

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Caroline de Paula Ribeiro

**Práticas de sala de aula de uma professora que ensinou matemática em uma escola
montessoriana durante a pandemia**

Juiz de Fora

2023

Caroline de Paula Ribeiro

Práticas de sala de aula de uma professora que ensinou matemática em uma escola montessoriana durante a pandemia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Dr. Reginaldo Fernando Carneiro

Juiz de Fora
2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ribeiro, Caroline de Paula.

Práticas de sala de aula de uma professora que ensinou matemática em uma escola montessoriana durante a pandemia / Caroline de Paula Ribeiro. -- 2023.

108 f.

Orientador: Reginaldo Fernando Carneiro

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2023.

1. Montessori. 2. Práticas de sala de aula. 3. Ensino de matemática. 4. Anos iniciais. 5. Pandemia. I. Carneiro, Reginaldo Fernando, orient. II. Título.

Caroline de Paula Ribeiro

Práticas de sala de aula de uma professora que ensinou matemática em uma escola montessoriana durante a pandemia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em 27 de março de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Reginaldo Fernando Carneiro - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Marco Antonio Escher

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a. Dr^a. Luciane de Fatima Bertini

Universidade Federal de São Paulo

Prof^a. Dr^a. Rosana de Oliveira

Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 04/04/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Reginaldo Fernando Carneiro, Professor(a)**, em 04/04/2023, às 09:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marco Antonio Escher, Professor(a)**, em 13/04/2023, às 10:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUCIANE DE FATIMA BERTINI, Usuário Externo**, em 14/04/2023, às 09:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rosana de Oliveira, Usuário Externo**, em 24/04/2023, às 11:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1220071** e o código CRC **06928D21**.

Dedico este trabalho às professoras e professores que precisaram se reinventar no período da pandemia da Covid-19 para exercer a docência diante de um cenário repleto de medo e insegurança no contexto da saúde, da política e da educação.

AGRADECIMENTOS

Concluir um trabalho que é fruto de um sonho de infância traz um misto de emoções. A trajetória do mestrado, perpassada pelo período pandêmico, foi extremamente desafiadora. Chego à conclusão dessa etapa com a certeza que o apoio que recebi de diversas pessoas foi fundamental e, por isso, o sentimento despertado é a gratidão.

Gratidão à minha mãe, Aparecida, mulher forte e batalhadora, que, após a partida de meu pai, lutou sozinha para criar duas filhas e sempre me incentivou a buscar nos estudos uma possibilidade de transformação de vida.

Gratidão à minha irmã e melhor amiga Cristiane, que foi e sempre será minha fonte de admiração e inspiração no mundo acadêmico e na vida pessoal.

Em memória ao meu pai e meus avós maternos, que já partiram para o mundo espiritual, mas que deixaram exemplos de amor, perseverança e fé. Já dizia o Teatro Mágico: “enquanto houver vocês do outro lado, aqui do outro eu consigo me orientar.”

Gratidão à minha tia Elisangela, fonte de humor e carinho, que tenho como uma segunda mãe.

Gratidão ao meu amor e grande companheiro Maurício, que chegou à minha vida junto ao mestrado, e desde então tem sido meu maior incentivador e meu refúgio nos momentos mais difíceis. Obrigada por tanto amor, amizade e companheirismo. Estendo meus agradecimentos à sua família, que me recebeu de braços abertos.

Gratidão aos meus amigos de Astolfo Dutra, Igor, Higor, Letícia e Natália, que apesar da distância e correria que a vida impõe, continuam sendo minha maior referência de amizade e nunca deixam de ser laço.

Gratidão ao Reginaldo, professor incrível e ser humano admirável, que muito me ensina sobre a vida acadêmica e profissional, mas também sobre detalhes que vão além da academia, como amizade, paciência, ética e humildade.

Gratidão à Escola Internacional Saci primeiramente por me apresentar uma filosofia que levo para a vida: a montessoriana. Sou grata por todos aprendizados que vivencio na instituição desde 2015, quando iniciei meu estágio não obrigatório em Pedagogia, pela oportunidade de assumir turmas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental e de hoje estar na Coordenação Pedagógica da Educação Infantil.

Gratidão à Priscila e Flávia, que me acolheram e muito me ensinaram sobre a filosofia montessoriana e o olhar especial para as especificidades das crianças.

Gratidão à Amanda e Raiana, que foram minhas parceiras de trabalho no período da pandemia.

Gratidão à diretora da Escola Saci Luciana Barros por todos ensinamentos, contribuições e acolhidas.

Gratidão à Bárbara, Yohana e Taís por todo incentivo e estímulo voltado para minha evolução pessoal e profissional. Vocês são fonte de encantamento, amizade e alegria.

Gratidão às professoras Luciane e Rosana, por participarem da banca de qualificação e defesa desta pesquisa.

Gratidão à ABEM por proporcionar apoio e formação continuada aos professores que atuam em escolas montessorianas.

Gratidão à Universidade Federal de Juiz de Fora, pela educação pública de qualidade oferecida a tantas pessoas que buscam transformação.

RESUMO

Com a pandemia da Covid-19, tornaram-se necessárias algumas ações como a instauração do ensino remoto como maneira emergencial para atender aos estudantes e, conseqüentemente, a discussão acerca do fazer pedagógico no período pandêmico. Diante de um cenário de mudanças, tensões e, felizmente, aprendizagens, me envolvi no entremeio da pesquisa qualitativa e da investigação da própria prática e encontrei em seus pressupostos teóricos-metodológicos a oportunidade de analisar e compor sentidos no meu percurso de professora pesquisadora em torno da configuração que o ensino remoto me trouxe. O questionamento que norteia essa pesquisa é o seguinte: Quais possibilidades, limites e adequações foram realizadas com os materiais montessorianos em práticas de sala de aula com o ensino da matemática durante a pandemia? A pesquisa buscou identificar quais práticas foram possíveis desenvolver em uma sala de aula de proposta montessoriana durante a pandemia e apresentar práticas pedagógicas de uma professora que ministrou conteúdos de matemática nos anos iniciais em uma Escola Montessoriana durante a pandemia no ensino remoto emergencial. O referencial teórico da investigação proporciona discussões sobre Maria Montessori e seu sistema de ensino, bem como seu percurso de vida, os princípios de sua metodologia e o ensino da matemática baseado nessa perspectiva de ensino. O trabalho possui caráter qualitativo e natureza descritiva, utilizando, para isso, os referenciais de Borba e Araújo (2019); Bogdan e Biklen (1994); Gatti e André (2013); Garnica (2001); Lima e Miotto (2007); Lima e Nacarato (2009); Ponte (2002); Richardson et al. (2008) e Wiezoreck (2021). A pesquisa foi realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, com 19 alunos, de uma escola particular do município de Juiz de Fora, Minas Gerais, que utiliza a filosofia Montessori em seu sistema de ensino. Os instrumentos para produção de dados foram as gravações das aulas e as notas de campo da investigadora. Esses materiais que substanciaram a investigação foram produzidos, descritivamente, em forma de textos detalhados das gravações dos momentos online e das fotos enviadas pelas famílias. A análise dos dados buscou apresentar as constatações por meio do quadro teórico estabelecido antecipadamente para responder a pesquisa diretriz. A investigação demonstrou que existiram possibilidades de trabalho com a matemática durante a pandemia, não com os mesmos materiais manipuláveis utilizados nas escolas montessorianas, mas com materiais inspirados na filosofia de Maria Montessori e jogos online que abordavam os temas estudados. A partir de algumas adaptações realizadas pela professora-pesquisadora, foi possível adequar os temas trabalhados com a

turma do 3º ano do Ensino Fundamental de acordo com a proposta pedagógica da escola que foi contexto desta investigação.

Palavras-chave: Montessori. Práticas de sala de aula. Ensino de matemática. Anos iniciais. Pandemia.

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, both the remote teaching and, consequently, the discussion concerning pedagogical methods in the pandemic period, have become necessary as an emergency way to assist the students. In light of this changing scenario, tension and, fortunately, learning, I got involved in the qualitative research and in my own practice investigation and I found in their theoretical-methodological assumptions the opportunity to analyze and gather senses through my researcher-teacher path around the setting that the remote teaching brought me. The question that compasses this research is as follow: What were the possibilities, limits and adjustments performed with the Montessori materials in classroom practices alongside the mathematics teaching during the pandemic? The research aimed to identify which practices were possible to perform in a Montessori classroom throughout the pandemic and to present educational practices of a teacher who taught mathematics contents in the early years in a Montessori school during the pandemic through the emergency remote teaching. The theoretical reference of the investigation provides discussions about Maria Montessori, her teaching methods, her life path, the principles of her methodology as well as the mathematics teaching based on this teaching perspective. This work has a qualitative feature and a descriptive nature, using, for this, references like Borba and Araújo (2019); Bogdan and Biklen (1994); Gatti and André (2013); Garnica (2001); Lima and Miotto (2007); Lima and Nacarato (2009); Ponte (2002); Reardon et al. (2008) and Wiezorek (2021). The research was held in a third grade of elementary school, with 19 students, from a private school in the city of Juiz de Fora, in the state of Minas Gerais, which uses the Montessori philosophy in its teaching system. The tools for the data production were the recordings of the classes and the investigator's notes. These materials that embodied the investigation were produced, descriptively, in forms of detailed texts from the recordings of the online moments and from the pictures sent by the families. The data analysis aimed at presenting the outcomes through the theoretical framework that was established previously to answer the guiding question. The investigation demonstrated that possibilities of working with mathematics during the pandemic existed, not with the same manipulable materials used in the Montessori schools, but with the materials inspired by Maria Montessori's philosophy and with the online games that approached the topics studied. From some adaptations held by the teacher-researcher, it was possible to suit the issues worked with the third grade class in elementary school according to the school pedagogical proposal that was the context of this investigation.

Key words: Montessori. Classroom practices. Mathematics teaching. Early years. Pandemic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Maria Montessori.....	21
Figura 2 - Material do sistema decimal	30
Figura 3 - Hierarquia do Sistema Decimal	37
Figura 4 - Primeira apresentação do Sistema de Numeração Decimal – quantidades	39
Figura 5 - Material utilizado pela escola para trabalhar a primeira apresentação do Sistema de Numeração Decimal – quantidades	39
Figura 6 - Primeira apresentação do Sistema Decimal – símbolos	40
Figura 7 - Material utilizado pela escola para trabalhar a Primeira apresentação do Sistema Decimal – símbolos	40
Figura 8 - Sobreposição das fichas	40
Figura 9 - Primeira apresentação do Sistema de Numeração Decimal – relação entre símbolos e quantidades – formação de um grande número	41
Figura 10 - Apresentação completa do Sistema de Numeração Decimal – símbolos e quantidades	41
Figura 11 - Material utilizado pela escola para apresentação completa do Sistema de Numeração Decimal – quantidades	42
Figura 12 - Apresentação completa do Sistema de Numeração Decimal – símbolos	42
Figura 13 - Exemplo de composição do número 1235	43
Figura 14 - Tábua ou placa dos furinhos da multiplicação.....	44
Figura 15 - Tábua ou placa dos furinhos da multiplicação utilizada pela escola (conta $7 \times 3 = 21$).....	45
Figura 16 - Módulos ou tabelinhas das multiplicações do 3	46
Figura 17 - TABELA I	47
Figura 18 - TABELA II.....	47
Figura 19 - TABELA III.....	48
Figura 20 - TABELA IV	48
Figura 21 - TABELA V.....	49
Figura 22 - Tábua ou placa dos furinhos da divisão.....	50
Figura 23 - Tábua ou placa dos furinhos da divisão utilizada pela escola (conta $15 \div 5 = 3$)..	50
Figura 24 - Módulo da divisão	51
Figura 25 - Tabelas da divisão.....	51
Figura 26 - Material apresentação completa do sistema de numeração decimal.....	63

Figura 27 - Reconhecimento da unidade.....	64
Figura 28 - Reconhecimento da centena	65
Figura 29 - Reconhecimento da unidade de milhar	65
Figura 30 - Reconhecimento da dezena	66
Figura 31 - Primeira apresentação sistema de numeração decimal online	66
Figura 32 - Primeira apresentação sistema de numeração decimal online – relacionamento quantidades e símbolos	67
Figura 33 - Apresentação completa do Sistema Decimal – organização das unidades	68
Figura 34 - Apresentação completa do Sistema Decimal – organização das dezenas	68
Figura 35 - Apresentação completa do Sistema Decimal – organização das centenas.....	69
Figura 36 - Apresentação completa do Sistema Decimal – organização das unidades de milhar	69
Figura 37 - Recurso com a apresentação completa do Sistema Decimal.....	70
Figura 38 - Apresentação completa do Sistema Decimal – exemplo de composição do número 1111 com as quantidades	70
Figura 39 - Apresentação completa do Sistema Decimal – exemplo de composição do número 1111 com os símbolos.....	71
Figura 40 - Apresentação completa do Sistema Decimal – composição do número 1111 relacionando as quantidades e os símbolos.....	71
Figura 41 - Material dourado virtual.....	73
Figura 42 - Criança manipulando o material dourado	74
Figura 43 - Torre Rosa e Escada Marrom (alguns dos materiais com a base 10).....	78
Figura 44 - Exemplo do zero enquanto signo que representa ausência (Composição do número 2021)	78
Figura 45 - Tábua ou placa dos furinhos da multiplicação	79
Figura 46 - Orientações enviadas para casa	80
Figura 47 - Material para adaptação da Tábua dos furinhos enviado pela professora.....	81
Figura 48 - Tabela I para conferência dos resultados	81
Figura 49 - Módulos para registro dos produtos / bloquinhos da multiplicação.....	81
Figura 50 - Vídeo apresentando a tábua ou placa dos furinhos da multiplicação.....	82
Figura 51 - Criança manipulando a adaptação da tábua ou placa dos furinhos da multiplicação	82
Figura 52 - Power Point com a adaptação da tábua ou placa dos furinhos da multiplicação ..	83
Figura 53 - Aluna 1 realizando a multiplicação na malha quadriculada.....	84

Figura 54 - Aluno 2 realizando a multiplicação na malha quadriculada	85
Figura 55 - Aluno 1 realizando a combinação.....	86
Figura 56 - Aluno 2 realizando a combinação.....	86
Figura 57 - Tabela de Pitágoras online	87
Figura 58 - Professora realizando a atividade inspirada no jogo da Tabela de Pitágoras com a turma na aula online	88
Figura 59 - Jogo tabuada do dino	90
Figura 60 - Tábua ou placa dos furinhos da divisão.....	91
Figura 61 - Orientações enviadas para casa.....	92
Figura 62 - Material para adaptação da Tábua dos furinhos enviado pela professora	93
Figura 63 - Módulos para registro dos produtos / bloquinhos da divisão	93
Figura 64 - Power point com a adaptação da tábua ou placa dos furinhos da divisão	94
Figura 65 - Criança manipulando a adaptação da Tábua dos furinhos da divisão utilizando grãos.....	94
Figura 66 - Divisão não exata.....	95
Figura 67 - Atividade baseada a partir do interesse da turma	96
Figura 68 - Associação entra a Tábua dos furinhos da divisão e a atividade baseada a partir do interesse da turma	96
Figura 69 - Jogo da Plataforma Matific.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEM	Associação Brasileira de Educação Montessori
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CIAEM	Conferência Interamericana de Educação Matemática
CIMAI	Encontro de Práticas em Ciências e Matemática nos anos iniciais
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IES	Instituições de Ensino Superior
OMB	Organização Montessori do Brasil
PPG	Programas de Pós-Graduação
SND	Sistema de Numeração Decimal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 MARIA MONTESSORI E SEU SISTEMA DE ENSINO	20
2.1 Maria Montessori e seu percurso de vida dedicado à criança.....	20
2.2 Pedagogia Científica	24
2.3 Em busca de contribuições	30
2.4 O ensino da matemática baseado na filosofia montessoriana.....	33
3 METODOLOGIA.....	53
3.1 Contexto da pesquisa	57
3.2 Produto Educacional	61
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	62
4.1 Episódio 1 – Sistema de Numeração Decimal.....	62
4.2 Episódio 2 – Multiplicação	79
4.3 Episódio 3 – Divisão.....	91
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
REFERÊNCIAS	102

1 INTRODUÇÃO

Dentre todas as tarefas inerentes a escrita para trabalhos acadêmicos, como o que despertou a escrita deste documento, a mais desafiadora é a produção de uma reflexão em torno da trajetória pessoal, acadêmica e profissional no âmbito da docência. Raramente colocamos nossa história e motivações pessoais como justificativas para as práticas que escolhemos ao longo da vida, apesar de sabermos que as experiências que definem nosso perfil profissional são muito anteriores a qualificação técnica institucionalizada ou ao exercício de nossa profissão. Ao considerar a relevância das histórias que vivencio para a construção dessa pesquisa, que trata-se de uma investigação da própria prática, escolhi utilizar a primeira pessoa do singular para iniciar esse texto com a apresentação de um memorial por meio da minha narrativa pessoal e profissional para abordar quem sou eu e o contexto de surgimento da investigação.

Desde a infância, interessava-me decodificar e aprender sobre o mundo ao meu redor. A educação infantil permitiu meu primeiro contato com a escola. O apreço pelo espaço e as pessoas que ali me acolheram era tanto que, frequentemente, era reproduzido em casa por meio das brincadeiras de faz de conta de “escolinha”. A curiosidade que me instiga hoje na pós graduação já estava presente desde a primeira infância. Muitas aprendizagens e desafios começaram a serem vivenciados por meio da necessidade de independência, de movimento, de explorar as múltiplas linguagens e de lidar com pequenos conflitos e situação-problemas.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, deparei-me com novas experiências e conhecimentos. Gostava de todas as disciplinas, empenhava-me nos aprendizados e tinha meus professores como grandes referências. A imagem dos professores sempre foi muito forte em minha trajetória. Mal sabia que anos mais tarde me encontraria nesse papel.

Ao ingressar nos anos finais do Ensino Fundamental, percebia que os desafios estavam aumentando. As áreas de ciências e matemática, que antes foram enfrentadas com tranquilidade, começaram a ficar abstratas. Por conta disso, começou a surgir o rótulo de que eu era “boa” na área de humanas e “ruim” na área de exatas. Aquilo me incomodava e gerava uma certa frustração. Os desafios sempre me incomodavam muito e geravam uma vontade de superá-los.

Eis que iniciei o Ensino Médio e logo percebi uma abordagem voltada para o que iria acontecer depois daqueles 3 anos: o temido vestibular. Meu interesse pelas áreas das ciências humanas permanecia e o medo das disciplinas de exatas ainda me permeava. Entretanto, a vontade de superar esses anseios era grande. Ao juntar minhas preferências com o interesse

em conhecer a área da educação e a vontade de superar minhas dificuldades, decidi cursar Pedagogia.

Iniciei a graduação em Pedagogia na Universidade Federal de Juiz de Fora em meados de 2015, imediatamente após concluir o Ensino Médio numa escola pública da cidade em que residia, no interior de Minas Gerais. Devido a isso, as experiências de terminar um ciclo importante e começar outro se misturaram, além da necessidade de mudança para uma cidade completamente diferente daquela que conhecia. Foi um período de amadurecimento muito rápido, tendo em vista que tive contato com diversas pessoas e vivências distintas, as quais eu não fazia ideia que existiam durante aquela fase escolar em uma escola pública do interior.

Ao cursar a disciplina Fundamentos Teóricos Metodológicos e Prática Escolar em Matemática I, e ter contato com a ampla discussão realizada em torno do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, fui amadurecendo o interesse pelas temáticas relativas ao ensino da matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que sempre me deparei com grandes desafios enquanto estudante no aprendizado da matemática, logo, tinha preocupação em como atuaria com essa área de ensino na sala de aula, já que para muitos ela é vista como uma das de maior dificuldade.

Assim, um dos universos que se abriram para mim após o ingresso na Universidade Federal de Juiz de Fora e que contribuiu para minha formação, foi o da pesquisa acadêmica na área da Educação Matemática. Conhecer os grupos de pesquisa da Faculdade de Educação, fez-me perceber que aquilo seria de grande relevância para minha trajetória acadêmica e profissional. Tendo isso em mente, candidatei-me a uma vaga de Iniciação Científica na área do ensino de Ciências e Matemática, porém não fui aprovada. Decidi insistir nessa área e meses depois fui aprovada em outra bolsa, também de Iniciação Científica, onde discutimos as práticas docentes em ciências e matemática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em início de carreira. O projeto contava com professores pesquisadores da UFJF, professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, alunos de graduação e da pós-graduação de diferentes áreas, tais como a pedagogia, matemática e química. Tudo isso chamava minha atenção, pois sabia que logo estaria em contato com meu início de carreira em sala de aula, e buscava ali um maior aprimoramento em minha formação.

Após o fim dessa bolsa, que durou dois semestres, tive a oportunidade de ser bolsista novamente, porém, em um projeto de extensão denominado *Práticas docentes em ciências e matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em início de carreira* que era desenvolvido pelo mesmo grupo de pesquisadores e continuei participando das discussões teóricas e práticas em torno do ensino de matemática. Além disso, envolvi-me no mundo

acadêmico com a produção e apresentação de trabalhos em eventos locais, como o Encontro de Práticas em Ciências e Matemática nos anos iniciais – CIMAI –, em eventos nacionais, como o XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM – e em um evento internacional, que foi a Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM. Essas vivências foram de suma importância para o meu desenvolvimento profissional e acadêmico, pois tive a oportunidade de me aproximar, conhecer e trocar experiências e saberes voltados para a Educação Matemática.

Concomitante às experiências vivenciadas na Universidade, desde o primeiro período do curso de Pedagogia, tive a oportunidade de vivenciar a prática de um estágio não-obrigatório na Educação Infantil de uma escola montessoriana do município de Juiz de Fora e, no decorrer de quatro anos, acompanhei três professoras que lecionavam para crianças de 3 a 6 anos de idade. Esse período também foi muito importante para o início de minha carreira enquanto docente, visto que tive a oportunidade de vivenciar e aprender diariamente práticas baseadas na filosofia Montessori que levam em consideração as especificidades e o tempo das crianças.

Em busca de unir minhas vivências, durante meu Trabalho de Conclusão de Curso, decidi pesquisar sobre o método Montessori no ensino e aprendizagem da matemática na Educação Infantil. Objetivei investigar como ocorria o processo de ensino e aprendizagem da matemática nesse nível de ensino a partir do método Montessori. Na análise dos dados, evidenciou-se que a matemática está presente em todas as áreas de desenvolvimento oferecidas pela sala montessoriana, ou seja, o espaço é enriquecido de materiais manipuláveis, nomenclaturas e de conceitos matemáticos que contribuem para a ampliação do vocabulário das crianças. Além disso, os estudantes vivenciam situações-problema que são oportunidades de conectar os conhecimentos adquiridos à realidade da vida. O aprendizado é ativo, criativo, dinâmico e contribui significativamente para a construção do conhecimento matemático.

Logo depois que terminei o curso, em dezembro de 2018, tornei-me professora regente dessa mesma escola em uma turma que recebe crianças de 3 a 6 anos, em que a organização das turmas acontece por agrupamentos de idades. Em 2020, fui convidada a atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com crianças de 6 a 9 anos de idade (1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental), momento que fui surpreendida, assim como todos, pela pandemia da Covid-19 e atuei de abril de 2020 a setembro 2021 no ensino remoto, por meio de atividades síncronas e assíncronas.

Ademais, assim que concluí a graduação em Pedagogia, quis dar continuidade à minha formação na área da matemática e fui aprovada no processo seletivo da especialização no

Ensino de Ciências e Matemática. Esse curso foi uma oportunidade de continuar em contato com as discussões teóricas e práticas voltadas para o ensino de ciências e matemática. No final da especialização, analisei as possibilidades e as contribuições do uso da literatura infantil no ensino de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio do trabalho intitulado “A literatura como instrumento de aprendizagem em matemática: uma análise de suas potencialidades”.

Além dos trabalhos e estudos desenvolvidos nos cursos acadêmicos, surgiu também a motivação de aprofundar os estudos da filosofia montessoriana e buscar trocas com pessoas que também experienciavam o trabalho docente baseado nessa metodologia. Por isso, fez-se necessário a busca de cursos de formação realizados no Brasil e a participação em Conferências e Encontros de educadores montessorianos organizadas pela Organização Montessori do Brasil – OMB¹.

Alguns cursos realizados foram a Formação em Montessori - 0 a 6 anos pela Mediar Desenvolvimento Humano, a Matemática sob o enfoque Montessori para as classes de 6 a 9 anos pelo Centro de Estudos Montessori do Rio de Janeiro. Durante a pandemia os estudos continuaram por meio das formações oferecidas pela Associação Brasileira de Educação Montessori – ABEM –, tais como Matemática na prática do Ensino Fundamental e Educação dos Sentidos numa perspectiva montessoriana.

Ao iniciar a trajetória de construção da dissertação, o propósito inicial era o desenvolvimento de atividades práticas que seriam realizadas na sala de aula para o estudo do ensino da matemática a partir da manipulação dos materiais montessorianos de desenvolvimento da área de matemática. Entretanto, a pandemia da Covid-19 fez com que os planos fossem alterados. Iniciei o ano letivo de 2020 com as crianças explorando o “chão da sala de aula” e no dia dezessete de março foi decretado o início da pandemia. No dia seguinte já não fui à escola, não vi as crianças, os colegas de equipe pedagógica e não sabia nem por onde iniciar (ou continuar?) o trabalho. Após um mês de discussão e debates sobre o fazer pedagógico na pandemia, foi instaurado o ensino remoto como maneira emergencial para atender aos estudantes.

As reflexões sobre o ensino de matemática no Ensino Fundamental em conjunto com a experiência de vida diante das mudanças promovidas e a necessidade de vivenciar o ensino remoto trouxe angústias, inquietações e questionamentos como *Quais são as possibilidades*

¹ A Organização Montessori do Brasil trata-se de um grupo de escolas que adota o Sistema Montessori como prática pedagógica e busca disseminar as ideias de Montessori no Brasil de maneira a consolidar e aprimorar o movimento no país. A escola em que a pesquisa foi realizada é associada à essa organização. Para mais informações: <http://omb.org.br/>

de trabalhar com os materiais montessorianos de matemática no ensino remoto? A prática montessoriana depende do material manipulável? Como oferecer um trabalho contextualizado na filosofia de ensino que a maioria das crianças acompanham desde a Educação Infantil?

Diante disso, tornou-se necessária a busca de outras alternativas e a possibilidade de analisar as experiências matemáticas no período pandêmico. Foi dessa forma que me envolvi no entremeio da pesquisa qualitativa e da investigação da própria prática e encontrei em seus pressupostos teóricos-metodológicos a oportunidade de analisar e compor sentidos nesse meu percurso de professora pesquisadora em torno das mudanças, de tensões e, felizmente, de aprendizagens que a configuração do ensino remoto me trouxe.

A partir do exposto anteriormente, surge minha dissertação “*Práticas de sala de aula de uma professora que ensinou matemática em uma escola montessoriana durante a pandemia.*”

O questionamento que norteia essa pesquisa é o seguinte:

Quais possibilidades, limites e adequações foram realizadas com os materiais montessorianos em práticas de sala de aula com o ensino da matemática durante a pandemia?

Para responder a essa pergunta, temos como objetivos:

- 1) Identificar quais práticas foram possíveis desenvolver em uma sala de aula de proposta montessoriana durante a pandemia.
- 2) Apresentar práticas pedagógicas de uma professora que ministrou conteúdos de matemática nos anos iniciais em uma Escola Montessoriana durante a pandemia no ensino remoto emergencial.
- 3) Contribuir para as discussões sobre o ensino e aprendizagem da matemática.

Essa pesquisa apresenta a oportunidade de investigar algumas possibilidades de trabalho com a matemática no ensino remoto a partir da prática desenvolvida por uma professora dos anos iniciais do ensino fundamental que atua em uma escola montessoriana e analisar como esse processo foi vivenciado pela docente. Com as premissas da investigação qualitativa, será possível elencar os desafios e as vivências das aulas de matemática com os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental que estavam matriculados no 3º ano do

Ensino Fundamental de uma escola montessoriana do município de Juiz de Fora, Minas Gerais e refletir sobre os desdobramentos dessa experiência no meu processo de formação profissional e acadêmico.

A fim de apresentar as discussões realizadas, este estudo está dividido em cinco capítulos, além da introdução que busca expor o contexto da investigação. No segundo capítulo são apresentadas discussões sobre Maria Montessori e seu sistema de ensino, bem como seu percurso de vida, os princípios de sua metodologia, a pesquisa de trabalhos acadêmicos que já discutiram o trabalho da autora e, por fim, o ensino da matemática baseado nessa perspectiva de ensino.

No capítulo três são expostos os encaminhamentos metodológicos da pesquisa qualitativa e da própria prática, os instrumentos utilizados para a produção de dados, a caracterização da escola e da turma em que a pesquisa aconteceu, assim como o Produto Educacional fruto desta investigação.

No capítulo quatro, encontra-se a apresentação e análise dos dados da investigação por meio de três episódios que discutem, respectivamente, o ensino do Sistema de Numeração Decimal, a multiplicação e a divisão.

Por fim, são tecidas as considerações finais da pesquisa. Nesse capítulo, retorna-se aos objetivos do estudo em busca de responder à questão norteadora e elencar as reflexões vivenciadas por uma professora pesquisadora que investigou sua própria prática no período pandêmico.

2 MARIA MONTESSORI E SEU SISTEMA DE ENSINO

Este capítulo proporciona discussões sobre a vida e a obra de Maria Montessori. O propósito é apresentar ao leitor alguns aspectos que permearam sua trajetória pessoal e profissional e, conseqüentemente, o desenvolvimento dos aspectos teóricos e metodológicos do sistema de ensino desenvolvido por ela. Também são apresentadas investigações já realizadas no Brasil que abordam essa temática e, à luz da teoria da autora, discussões sobre o ensino da matemática nessa perspectiva de forma a justificar a relevância desse trabalho.

2.1 Maria Montessori e seu percurso de vida dedicado à criança

Um dia, ela estava voltando para sua casa, com muitas dúvidas sobre que caminho tomar. Foi quando uma moradora de rua, vestida com roupas velhas, se aproximou, segurando uma criança no colo. A criança, como se estivesse num outro mundo, brincava com uma fita de papel vermelho. Ela estava tão feliz e envolvida que parecia estar pesquisando profundamente o que era aquele papel. Silenciosamente, foi como se aquela criança tivesse dado uma preciosa dica para Maria: “Olhe, eu não estou aqui só fazendo o tempo passar. Esta minha brincadeira é algo muito sério; ela ajuda a construir quem eu sou hoje.” (DUTRA, 2015, p. 6).

O método Montessori corresponde a um conjunto de práticas de ensino que foram elaboradas pela médica e pedagoga Maria Tecla Artemisia Montessori (1870-1952), considerada como uma das pioneiras da Educação Infantil, pois buscou pensar a relação do processo de ensino e aprendizagem a partir das especificidades das crianças. Antes de conhecer os princípios de seu sistema de ensino torna-se importante uma reflexão acerca de seu percurso de vida, que sempre foi permeado de desafios. Maria Montessori é uma das muitas Marias que têm personalidade forte e destemida e que são sinônimo de força e inspiração.

Montessori nasceu em Chiaravalle, na Itália, no dia 31 de agosto de 1870. De acordo com Almeida (1984)², sua infância transcorreu sem grandes incidentes. Seus primeiros estudos foram concretizados em uma escola pública, sob a vigilância constante de seus pais. No decorrer de sua adolescência decidiu iniciar um curso secundário e demonstrou particular interesse pela área da matemática, o que mais tarde justifica seus estudos e os materiais de desenvolvimento criados para o ensino e a aprendizagem dessa área.

² O leitor perceberá ao longo da seção um número expressivo de referências ao trabalho de Almeida (1984). A escolha foi feita a partir do estudo detalhado que a autora realizou acerca da vida de Maria Montessori.

Figura 1 - Maria Montessori

Fonte: site Opera Montessori.³

Almeida (1984) aponta que Montessori decidiu cursar engenharia ao terminar o curso secundário, contra a vontade de seus pais, uma vez que desejavam “vê-la professora, para eles, a única profissão aberta às mulheres naquela época” (ALMEIDA, 1984, p. 9). Em 1890, a estudiosa obteve licenciatura na cadeira de físico-matemática e, em 1892, conseguiu diplomar-se em Ciências Naturais pela Faculdade de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais da Universidade de Roma.

Nesse período, Maria começou a refletir sobre o papel da criança enquanto agente de renovação no mundo e inscreveu-se no terceiro ano do curso de medicina da mesma Universidade, apesar da oposição do diretor da faculdade e de seus pais. Ela foi uma das primeiras mulheres italianas a cursar medicina e teve forte papel nas questões relacionadas à situação da mulher em seu país. Estava à frente do tempo e questionava a “absoluta inferioridade diante dos homens, em diversos setores da sociedade” (ALMEIDA, 1984, p. 10).

Maria Montessori formou-se em medicina em 1897 e foi indicada médica assistente de uma clínica psiquiátrica da Universidade de Roma. Seu trabalho consistia em visitar instituições que recebiam pessoas chamadas, naquele período, como “loucas”. Nesse contexto, começou a interessar-se pelas crianças deficientes que viviam reclusas naquele local. Ao realizar o trabalho com esse público, ela concluiu que “o problema dessas crianças era mais falta de estímulos do que médico e começou a lhes preparar materiais seguindo uma linha pedagógica. O resultado cognitivo e motor foi tão bom que a Dra. decidiu apresentar

³ Disponível em: <<https://www.operanazionalemontessori.it/montessori/maria-montessori/la-vita>>. Acesso em: 31 out. 2022.

algumas dessas crianças para exames nas escolas de Roma” (ALMEIDA, 1984, p. 11). Os resultados alcançados por essas crianças surpreenderam a sociedade italiana. Montessori afirmava:

Eu, porém, sabia que se esses deficientes haviam alcançado os escolares normais nos exames públicos era, unicamente, por haverem sido conduzidos por uma via diferente: tinham sido auxiliados no seu desenvolvimento psíquico, enquanto as crianças normais haviam sido, pelo contrário, sufocadas e deprimidas. (MONTESSORI, 2017, p. 33).

A partir de seus estudos foi convidada para dirigir o Instituto Ortofrênico, que era dedicado às crianças psiquicamente afetadas, onde treinavam-se professores especializados. Almeida (1984) aponta que, no decorrer de seus estudos, Maria Montessori elaborava materiais de desenvolvimento e ao levá-los para manuseio, obtinha um ótimo retorno dos alunos considerados deficientes intelectuais. Devido ao grande êxito de sua vivência, foi percebendo que seus materiais poderiam ser utilizados por todas as crianças. Após esse trabalho, Montessori decidiu dedicar seus trabalhos à área educacional e retornou à Universidade de Roma para estudar psicologia, filosofia, antropologia e pedagogia.

Segundo Almeida (1984), em 1899, Montessori passou a realizar intensas pesquisas sobre crianças deficientes e teve seus estudos baseados nos trabalhos dos médicos franceses Itard, Sèguin e Bourneville. Propôs-se a fazer um estudo minucioso dos métodos por eles empregados para a educação dos sentidos. Ao ter contato com crianças ditas com necessidades especiais, a educadora teve a oportunidade de conhecer a fundo o método de educação idealizado por Édouard Sèguin e Itard, porém, contrariamente à opinião desses estudiosos, Montessori insistia em sua “intuição de que o problema da educação dos portadores de necessidades especiais era mais de ordem pedagógica do que médica.” (MONTESSORI, 2017, p. 36).

Os estudos permearam sua vida e, em 1902, decidiu cursar Faculdade de Letras e Filosofia da Universidade de Roma. Além disso, obteve, em 1904, a livre-docência em Antropologia e passou a ensinar essa cadeira na Faculdade de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais, da Universidade de Roma.

No início do século passado, Montessori foi convidada a abrir e trabalhar na chamada Casa dei Bambini, na Itália, onde, de acordo com Perry (2017) tornou-se conhecida internacionalmente e teve a oportunidade de colocar em prática os princípios que posteriormente iriam dirigir seu trabalho. Inicialmente, propôs-se a desenvolver seus trabalhos com crianças desfavorecidas financeiramente que eram filhas de operários de um bairro

proletariado de Roma. Posteriormente, outras Casas dei Bambini foram sendo inauguradas e começaram a atender crianças burguesas.

Nesse espaço, a médica e pedagoga elaborou um modelo de sala de aula que, segundo Alves (2019) o referido ambiente fora detalhadamente pensado para que as crianças aprendam a “se mover e a adquirir controle e habilidade de seus próprios movimentos, bem como a autonomia de agir e pensar por si mesma. Isso provoca liberdade em diversos aspectos, a qual é considerada um dos princípios do método criado, em consonância com o ambiente” (ALVES, 2019, p. 46).

Frufrek (2016) destaca que o ambiente tinha grande importância no desenvolvimento da criança e que deveria compor-se de mobiliário e objetos adequados a suas possibilidades, para que ela pudesse realizar atividades construtivas e inteligentes que lhe preparassem para fazer parte e agir ativamente na comunidade e no ambiente do qual é integrante.

Almeida (1984) indica que, em 1911, Montessori começa a experimentar seu método em diversas classes da escola primária. Em 1912, vai pela primeira vez aos Estados Unidos num *tour* de conferências e, em 1913, foi inaugurado o primeiro Curso Internacional de Formação de Professores, frequentado por europeus e também por “pessoas de todo o mundo, uma centena de professores e educadores de línguas, religiões, posições políticas diferentes, que têm por ponto comum o amor pela criança e a força das teorias de Maria Montessori” (ALMEIDA, 1984, p. 16).

Mário, filho de Montessori, passa a conviver com sua mãe a partir dos 15 anos, participando ativamente de seu trabalho. Maria viaja pelo mundo disseminando seu trabalho e materiais indicados para o processo de educação a partir de seu sistema de ensino por meio de palestras e conferências. Começam, assim, a surgir escolas montessorianas em diversos países.

Montessori vivenciou o período da Primeira e Segunda Guerra Mundial e, diante desse contexto, sempre prezou por uma educação para paz. Diante dos regimes autoritários da Europa, começou a perseguição ao método e as escolas montessorianas foram fechadas. Com isso, empenhou-se nos estudos sobre a paz e defende que “Educação igual a paz, promotora de paz”.

No dia 6 de maio de 1952, Maria Montessori morre e chega ao fim de sua longa jornada em prol da criança.

2.2 Pedagogia Científica

Um ponto fundamental de uma pedagogia científica deve ser a existência de uma escola que permita o desenvolvimento das manifestações espontâneas e da personalidade da criança. Se deve surgir uma pedagogia do estudo individual do estudante, isso somente será possível graças à observação de crianças livres, isto é, de crianças observadas e estudadas em suas livres manifestações, sem nenhum constrangimento. (MONTESSORI, 2017, p. 33).

A descoberta da criança: pedagogia científica é uma obra de grande significado para compreensão da filosofia montessoriana uma vez que, nela, Maria Montessori apresenta os primeiros entendimentos de suas experiências realizadas em creches infantis e os princípios norteadores de sua prática.

A primeira publicação do livro ocorreu em 1909. Diante disso, esse método passou a ser disseminado pelo mundo por meio de publicações, palestras e cursos de formação de professores. Almeida (1984) afirma que esse trabalho tornou-se rapidamente famoso e despertou grande interesse em todo o mundo, de tal modo que começou a ser traduzido em várias línguas e assinalou o início da difusão e da afirmação do método Montessori em todos os países.

Montessori (2017) destaca que o método de observação desenvolvido foi fundamentado na liberdade de expressão das crianças no ambiente que permite a elas revelarem suas qualidades e necessidades que permaneceriam ocultas, em um ambiente contrário à atividade espontânea.

A autora narra: “comecei, pois, a estudar um padrão de mobília escolar que fosse proporcionada à criança e que correspondesse à sua necessidade de agir inteligentemente.” (MONTESSORI, 2017, p. 51). Surge, então, um dos pilares da educação montessoriana que é nomeado de ambiente preparado que se trata da organização do espaço de aprendizagem de maneira que ajude a efetivar a potencialidade do aprendizado do aluno. Segundo Lillard (2017), o modelo de sala de aula elaborado pela médica e pedagoga busca a autoconstrução da criança que só é alcançada pela relação da criança com seu ambiente e as pessoas inseridas nele, pela liberdade.

O ambiente preparado é o espaço adequado para atender o desenvolvimento livre da criança que pode escolher e vivenciar a manipulação de diferentes materiais pedagógicos de

acordo com seu interesse, pois “a atividade da criança há de ser impulsionada pelo seu próprio eu, e não pela vontade da mestra.” (MONTESSORI, 2017, p. 97)⁴.

A criança é o centro do processo educativo e atua o tempo todo nesse espaço de aprendizagem. Ela pode alcançar os utensílios necessários para cuidar de uma planta, interessar-se por materiais de desenvolvimento da matemática, da linguagem e aquisição da cultura. De acordo com a filosofia, o aluno deve ser incentivado a expressar sua criatividade e seu pensamento crítico a partir da escolha de materiais de seu interesse.

Sendo assim, esse ambiente vai ao encontro da concepção de que a criança deve crescer na mobilidade, pois ele é adaptado à fase de desenvolvimento em que ela se encontra com mobílias e objetos de fácil acesso e que permite o trabalho individual e em pequenos grupos. Como consequência desse trabalho, o aluno desenvolverá autodisciplina que surgirá a partir dessa liberdade.

Montessori (2017) cita que uma objeção muito frequente entre partidários da escola comum se referia acerca da disciplina e das regras nesse modelo de sala de aula. “Inicialmente, convém dizer que é bem outra a nossa concepção de disciplina. A disciplina deve, também ela, ser ativa.” (MONTESSORI, 2017, p. 54). Baseado nisso, pode-se notar que a liberdade da criança no ambiente escolar deve ter como limite o interesse coletivo com objetivo de disciplinar a atividade, e não tornar a criança passiva. O ambiente deve oferecer uma atividade útil, inteligente e consciente. Nesse espaço, cada criança se revelará por si mesma. O conhecimento ocorre de maneira progressiva, do mais simples ao mais complexo, do geral ao mais específico.

Se o ambiente proporciona a liberdade, torna-se necessário conduzir a criança a ser independente dentro desse espaço de aprendizagem. “Para ser eficaz, uma atividade pedagógica deve consistir em ajudar as crianças a avançar no caminho da independência.” (MONTESSORI, 2017, p. 61). Por essa razão, a sala de aula montessoriana busca estimular a educação dos movimentos e a autonomia dos estudantes, desde atividades práticas diárias como vestir-se, calçar-se, cuidar-se, até falar indicando claramente suas necessidades e, gradualmente, desenvolver a independência e a autonomia nas tomadas de decisões a respeito de seu aprendizado.

As atividades da vida real são intituladas, na filosofia montessoriana, como exercícios de vida prática. Montessori (2017, p. 67) enfatiza que:

⁴ Montessori refere-se às professoras em suas obras como mestras. “As mestras devem saber claramente que seu dever é guiar, e que o exercício individual deverá ser, sempre, o trabalho da criança.” (MONTESSORI, 2017, p. 169).

Além destes objetos-auxiliares que favorecem o aprendizado das ocupações da vida prática há muitos outros necessários ao desenvolvimento gradativo da inteligência e aquisição da cultura: trata-se de sistemas combinados para educação dos sentidos, para o ensino do alfabeto, números escrita, leitura e aritmética. Denominamos este conjunto de objetos “material de desenvolvimento”, para distingui-los daqueles que se utilizam nos exercícios de vida prática.

Os materiais de desenvolvimento citados anteriormente são materiais manipuláveis e, ao serem explorados, proporcionam às crianças a possibilidade de construir e de aprender ideias e conceitos escolares. A sala de aula é composta por uma variedade de materiais com diferentes níveis de dificuldade para atender crianças em diversas etapas de desenvolvimento e níveis de aprendizagem. “Pouco a pouco, seguindo as indicações estabelecidas pelo método, após longa experiência, a mestra ‘apresenta’ ora uma, ora outra peça do material, em conformidade com a idade da criança e a progressão sistemática dos objetos” (MONTESSORI, 2017, p. 106, grifo da autora).

O material “é apenas um dos vários instrumentos pelos quais os princípios Montessori podem ser expressos.” (MONTESSORI JR., 1990, p. 39). Quando utilizado corretamente este material favorece o desenvolvimento interno da criança e ajuda-a na aquisição de conhecimentos. O autor (1990, p. 39) complementa que “o material não transmite à criança conhecimentos prontos. Ao invés disso, ele torna possível que elas reorganizem seus conhecimentos de acordo com novos princípios, o que aumenta sua capacidade de aprender.”

A estruturação da sala proporciona à criança a livre escolha na qual, de acordo com suas preferências, cada uma escolhe espontaneamente os materiais já conhecidos que manipulará. O aprendizado é construído em conjunto, incentiva a interação social e respeita as diferentes formas de aprender com cooperação mútua, trocas e experiências.

A mestra montessoriana tem a responsabilidade de estudar os materiais de desenvolvimento, conhecer suas qualidades e apresenta-los às crianças por meio das lições, que são apresentações da forma como manusear os objetos de maneira que favoreça à construção do conhecimento. Montessori preocupa-se com a intencionalidade do ensino e questiona a longa explanação utilizada pelos sistemas convencionais por meio de um exemplo:

Lembro-me ter assistido a uma lição de aritmética em que se ensinava às crianças que $2 + 3$ são 5. Para demonstrá-lo, serviam-se de um tabuleiro de jogo de damas em que se colocavam as rodelinhas de madeira. Colocavam-se duas rodelinhas de um lado e três de outro; depois juntavam-nas para formar cinco. A mestra deveria colocar ao lado das duas pequenas rodelinhas uma boneca de papel vestida de azul,

batizada com o nome de uma criança da classe “Esta é a Mariazinha”; e depois, do lado das outras três rodelinhas, outra boneca vestida com cor diferente e que se chamava “Zizinha”. Não me lembro muito bem do modo como a mestra chegava ao total da operação aritmética; o que sei é que ficava a conversar longamente com essas bonecas. Ora, se eu me lembrei sempre muito mais das bonecas do que dos processos de operação aritmética, não seria igual com as crianças? (MONTESSORI, 2017, p. 120-121).

Na ação docente montessoriana é necessário compreender que a educação ocorre por meio de um conjunto, isto é, os materiais de desenvolvimento coexistem com a mestra e cooperam para educação da criança dentro de um ambiente preparado. Uma diferença entre essa filosofia e os métodos convencionais é que os objetos são por si mesmos meios didáticos que não dependem única e exclusivamente da explicação da mestra. Nessa filosofia, a professora vai para além daquela pessoa detentora de todo conhecimento uma vez que permite que o estudante passe a ser protagonista de seu aprendizado. Esse conjunto de ações auxilia a criança e permite que os objetos se tornem meios de desenvolvimento que propiciam as descobertas espontâneas sobre o mundo que a rodeia.

Para Montessori (2017), o papel e a ação docente no contexto escolar da perspectiva montessoriana requer intencionalidade educativa por meio da organização de um ambiente que proporcione às crianças a capacidade de observar, de refletir, de aprender e de concentrar-se, do conhecimento das séries de exercícios que serão apresentados sucessivamente e de uma observação atenta das crianças manipulando os materiais.

A autora (2017, p. 155) ressalta que “a mestra que desejar consagrar-se a este método educacional deverá convencer-se disto: não se trata de ministrar conhecimentos às crianças, nem dimensões, formas, cores, etc., por meio de objetos.” O papel da nova mestra é o de um guia:

Ela guia a criança ensinando o manuseio do material, a procura de palavras exatas, orientando cada trabalho; guia ao impedir qualquer desperdício de energia, ou eventualmente, reestabelecendo o equilíbrio. Verdadeiro guia no caminho da vida, ela não instiga nem estanca, satisfaz-se com a sua tarefa ao indicar a esse valioso peregrino, que é a criança o caminho certo e seguro. (MONTESSORI, 2017, p. 166).

Um outro ponto que sobressai nas discussões acerca da Pedagogia Científica é a educação sensorial, pois “o desenvolvimento dos sentidos precede o das atividades superiores intelectuais” (MONTESSORI, 2017, p. 109). A criança aprende pelos sentidos e esse aprendizado antecede o conhecimento formal e curricular.

A partir dessa premissa, Montessori defende que o auxílio no desenvolvimento dos sentidos nas crianças deve se iniciar desde a tenra idade, uma vez que se trata de um período

de rápido crescimento físico em conjunto com a formação de atividades psíquicas e sensoriais. “Os sentidos são órgãos de ‘apreensão’ das imagens do mundo exterior, necessárias ao entendimento, como a mão é o órgão de apreensão das coisas materiais necessárias ao corpo.” (MONTESSORI, 2017, p. 113).

Os materiais sensoriais montessorianos são constituídos por uma série de objetos agrupados de acordo com uma determinada característica como: cor, forma, dimensão, som, grau de aspereza, peso, temperatura etc. Esses materiais estão diretamente relacionados ao ensino da matemática, pois cada conjunto de material manipulável “acusa a mesma qualidade, mas num grau diferente: trata-se, pois, de uma graduação em que a diferença de objeto a objeto varia regularmente, e quando possível, deverá ser estabelecida matematicamente.” (MONTESSORI, 2017, p. 114).

Os materiais sensoriais também são chamados de abstrações materializadas⁵. Montessori (2017) defende a ideia de “materializar” uma ideia abstrata à criança por meio de objetos palpáveis. Por isso, encontra-se no enxoval montessoriano, materiais cujo objetivos são trabalhar a cor, a forma, a dimensão de maneira que a criança possa observar, analisar e vivenciar o conceito implicado. A autora (2017, p. 174) defende que:

Não se formam observadores com dizer apenas: “observa”, mas sim, dando o meio para observar; e este meio é a educação dos sentidos. Uma vez estabelecida a relação entre a criança e o seu meio, o progresso acha-se assegurado: os sentidos, aperfeiçoados, ajudam a observar melhor, e o meio com suas variedades que retém a atenção, aperfeiçoa a educação sensorial.

A autora destaca cinco qualidades fundamentais comuns a tudo o que está em torno da criança no ambiente educativo:

1. *Isolamento de uma qualidade no material*: isolar uma única qualidade é selecionar uma única característica que deverá ser explorada durante o manuseio do material. Aos poucos, aumenta-se a dificuldade por meio das séries e gradações. “Se pretendemos preparar objetos que servem para fazer distinguir, por exemplo, as cores, é necessário construí-los todos com a mesma substância, formato e dimensões, diferenciando-os somente na cor.” (MONTESSORI, 2017, p. 115).
2. *O controle do erro*: o material de desenvolvimento deve ser capaz de oferecer à criança a possibilidade de perceber o que está fazendo e controlar seus erros. De acordo com Almeida (2004), essa qualidade proporciona à criança a autocorreção,

⁵ Abstração que acontece a partir do trabalho de manipulação com os materiais.

dando-lhe maior segurança e independência. Montessori (2017, p. 116) aponta que o controle do erro:

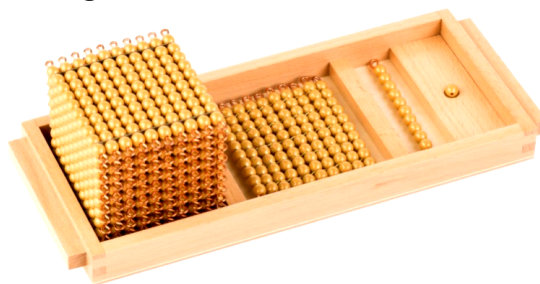
leva a criança a acompanhar seus exercícios com certa dose de raciocínio; seu senso crítico e sua atenção intensificam sempre mais no sentido de uma maior exatidão, de uma figura que lhe permite distinguir as mais ínfimas diferenciações; a consciência da criança vai assim predispondo-se aos controles de seus erros, mesmo quando estes não forem mais de ordem material.

3. *A estética*: a autora destaca que os materiais oferecidos às crianças devem ser atraentes.
4. *Possibilidades de auto-atividade*: o material de desenvolvimento deve se prestar à atividade da criança. Se a criança manipular à vontade os objetos (apalpar, deslocar etc.), seu interesse será inesgotável.
5. *Os limites*: o material deve ser limitado em quantidade de maneira a auxiliar a criança a pôr ordem em seu interior, poupando suas forças e fazendo avançar com segurança em seu desenvolvimento. Por vezes: “enganamo-nos pensando que a criança “cheia de brinquedos”, sempre cercada de ajuda, “deveria ser a mais evoluída”. Muito pelo contrário, a multidão desordenada de objetos agrava seu estado de espírito semeando nele, novamente, o caos, oprimindo-a e desencorajando-a” (MONTESSORI, 2017, p. 118).

Além das qualidades anteriores, Almeida (2004, p. VI) ressalta que o material de desenvolvimento montessoriano é científico. “É um material exato, preciso, matematicamente elaborado, correspondendo aos períodos de estruturação da inteligência.”

O material do sistema decimal, hoje, conhecido como material dourado, devido algumas mudanças e adaptações, por exemplo, é amplamente conhecido no Brasil, foi elaborado por Maria Montessori e proporciona uma relação entre a educação sensorial e a matemática. Nele, a criança pode trabalhar a educação sensorial sentindo a diferença de peso e tamanho entre as peças da unidade de milhar, da centena, da dezena e da unidade e realizar as abstrações materializadas, passando do concreto ao abstrato, os conceitos e propriedades do sistema de numeração decimal.

Figura 2 - Material do sistema decimal



Fonte: página nienhuis na internet.⁶

Na seguinte seção, dedicamos a elencar contribuições a partir de trabalhos científicos já desenvolvidos acerca do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, baseado na filosofia Montessori.

2.3 Em busca de contribuições

Para desenvolver a revisão de literatura desta pesquisa dentro do cenário investigativo em Educação Matemática, foi acessada a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD –⁷ que pertence ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT –, com o objetivo de identificar as teses e as dissertações que estudaram a temática do método Montessori e o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, foram defendidas nos Programas de Pós-Graduação – PPG – das Instituições de Ensino Superior – IES – Públicas e Privadas no Brasil.

Primeiramente, foi utilizada a palavra-chave Montessori e obteve-se o resultado de 69 trabalhos. A dificuldade de encontrar trabalhos relacionados a esta pesquisa já era esperada pela pesquisadora, uma vez que o tema é pouco discutido e divulgado no Brasil. Para aprimorar o filtro, foi preciso colocar as palavras Montessori e Matemática e o resultado foi de 10 trabalhos. A partir disso, tornou-se necessária a leitura dos resumos para identificar as teses e dissertações que discutiam exclusivamente o ensino da matemática na metodologia Montessori nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Foram encontrados quatro trabalhos que abordam o tema da investigação desse trabalho e que contribuem para as discussões acerca do tema. Diante disso, o quadro a seguir

⁶ Disponível em: <<https://www.nienhuis.com/int/en/introduction-to-decimal-quantity-individual-beads-nylon/product/1767/>>. Acesso em: 19 jul. 2022.

⁷ Disponível em: <<https://bdtb.ibict.br/vufind/>>

apresenta os textos encontrados com seus respectivos autores, modalidades e ano de publicação:

Quadro 1 - Teses e dissertações

Ano	Autor	Modalidade	Título
2020	Karina Grzeça	Dissertação Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Sistema montessoriano: uma análise do processo de apropriação no uso de alguns materiais para aprendizagem de matemática em uma escola montessoriana
2019	Luiza Destefani Alves	Dissertação Universidade Federal do Paraná	Alfabetização matemática na perspectiva montessoriana
2019	Lucia Onezima da Silva Oliveira	Dissertação Universidade Federal do ABC	Inovação no ensino da matemática nos anos iniciais: uma proposta do material dourado como fonte de reflexão sobre a prática docente
2017	Roseane Ribeiro Mendonça	Tese Universidade Federal de Juiz de Fora	Habilidades de resolução de problemas: desenvolvimento de uma medida e relações com o Método Montessori

Fonte: Elaborado pela autora.

Grzeça (2020) investiga como ocorre o processo de apropriação no uso de materiais de desenvolvimento no ensino de matemática em uma escola montessoriana de Porto Alegre. A pesquisa apresenta o contexto histórico educacional da inserção do sistema montessoriano no Brasil e descreve seu funcionamento a partir das leituras e estudos realizados sobre o Sistema Montessoriano.

Com objetivo de conhecer e compreender como alguns materiais montessorianos devem ser utilizados para o ensino de matemática na sala de aula foi realizada a leitura do livro *PsicoAritmética* (1934a) e a observação de uma turma com crianças de 8 a 10 anos, denominada Agrupada IV, de uma escola montessoriana, buscando analisar como a escola se apropriou quanto ao uso dos materiais montessorianos para o ensino e a aprendizagem de matemática. Foi utilizada a observação participante, a realização de entrevistas com o corpo docente da escola e a análise de materiais bibliográficos em busca de ajudar na compreensão do processo de aprendizagem da Matemática a partir dos materiais montessorianos.

Ao aprofundar os estudos sobre o sistema montessoriano, bem como seus principais princípios e fundamentos, a pesquisa proporciona reflexões essenciais para compreender este sistema de ensino e que foram compartilhados com o leitor, que mesmo leigo no assunto pode compreender seu funcionamento. Além disso, é apresentado um relato das observações realizadas em sala de aula que permite ao leitor compreender de forma mais ampla como esse

sistema de ensino tem sido aplicado, atualmente, em sala de aula. O resultado evidencia que a escola segue os princípios e fundamentos desse sistema de ensino pela forma como manipula alguns materiais e relaciona-os ao trabalho desenvolvido em sala de aula no ensino da matemática.

Alves (2019) busca compreender a alfabetização matemática na obra de Maria Montessori, com a intenção de contribuir para a formação inicial e continuada de docentes que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O trabalho apresenta contribuições à área da Educação Matemática, ao estudar a perspectiva montessoriana e realizar articulações possíveis com o cenário investigativo da referida área.

A pesquisa assume-se de ordem qualitativa, de postura fenomenológica hermenêutica. O levantamento de dados ocorre por meio da leitura dos livros de Maria Montessori e os estudos analíticos-reflexivos dessas obras são utilizados como instrumentos de investigação, caracterizando como um trabalho teórico que se dirige à prática. As análises são pautadas na fenomenologia, valendo-se da hermenêutica para interpretação-compreensão. Diante da pesquisa realizada, o estudo convergiu para identificação de três categorias abertas à interpretação que expressam compreensões, estrutura e caracterização do fenômeno: princípios para a alfabetização matemática na perspectiva montessoriana, os movimentos de compreensões da aritmética e compreensões da geometria.

Além disso, as múltiplas facetas dos materiais manipuláveis mostram ser, então, determinantes para o processo de alfabetização matemática, na perspectiva montessoriana, sendo considerado em suas inúmeras potencialidades. A pesquisa aponta que a geometria foi considerada por Maria Montessori, a abstração da abstração, viabilizada pela compreensão, no entanto, não unicamente por ela, mas também pelo interesse e entusiasmo no desvelar dessa área, a qual comenta ter sido vista vulgarmente como penosa de ser aprendida e ensinada.

A forte intencionalidade do ensino ratifica a importância do ambiente preparado, dos materiais manipuláveis estruturados, da observação, do enaltecimento dos sentidos físicos e da articulação aritmética-geometria. A leitura e estudo dos livros *Psico-aritmética* (MONTESSORI, 1934a) e *Psicogeometria* (MONTESSORI, 1934b) mostraram um padrão que parece ser relevante aos trajetos de compreensão, que seria o de proporcionar, sempre na mesma ordem, a manipulação do objeto (seja ele o objetivo que tiver dentro da matemática) e o despertar para a linguagem simbólica matemática.

De acordo com o resumo, o trabalho de Oliveira (2019) discute a inovação no ensino da Matemática nos anos iniciais a partir do material dourado, elaborado por Maria Montessori, e as possibilidades de trabalho com Matemática em reflexões coletivas sobre e

para a prática pedagógica com o intuito de promover aos docentes questionamentos sobre os seus saberes abordando como acontece o ensino da Matemática nos Anos Iniciais; quais as possibilidades de contextualização de conteúdos para esta disciplina; como ocorre o desenvolvimento do conhecimento didático e pedagógico do conteúdo que ensina e de novas metodologias. Entretanto, seu trabalho, na íntegra, não foi encontrado nas plataformas e bibliotecas digitais para o estudo sistemático.

Mendonça (2017, p. 15) aborda que “a relevância social e científica da pesquisa sobre as habilidades de resolução de problemas parece ser inquestionável, pois problemas dos mais simples ao mais complexos estão presentes do dia a dia de todas as pessoas ao longo de todo o curso de vida”. Diante disso, a autora propõe uma investigação sobre a importância de adotar métodos educacionais que desenvolvam as habilidades de resolução de problemas e busca relacioná-la ao Método Montessori com o objetivo de analisar se o sistema de ensino promove no educando habilidades gerais de resolução de problemas.

A pesquisa é da área da psicologia, de caráter correlacional ou quase experimental. Para esse trabalho foi necessário desenvolver preliminarmente escalas de resolução de problemas que foram utilizadas como instrumentos de pesquisa, para realizar a investigação e realizar a comparação entre 91 alunos de 4º e 5º ano de quatro escolas, montessorianas e tradicionais de três estados brasileiros da região Sudeste.

Apesar de não terem sido obtidas diferenças estaticamente significativas entre os alunos dos dois tipos de escola, o trabalho apresenta evidências de que o Método Montessori pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas.

Na próxima seção, serão aprofundadas as discussões sobre o ensino da matemática e o uso dos materiais de desenvolvimento a partir da perspectiva montessoriana.

2.4 O ensino da matemática baseado na filosofia montessoriana

Para refletir o ensino da matemática na perspectiva montessoriana, esta pesquisa descreverá, a luz das discussões de Maria Montessori, os materiais de desenvolvimento que inspiraram a adaptação dos recursos no período remoto para o ensino e a aprendizagem da matemática e que foram escolhidos para serem apresentados e analisados posteriormente.

A base dos estudos acerca da numeração na filosofia Montessori é o livro *Psicoaritmética* (MONTESSORI, 2013). O primeiro exemplar foi publicado em 1934 em língua espanhola, uma vez que Montessori residia em Barcelona. Trata-se de uma obra elaborada pela autora, com contribuições de seu filho Mário Montessori, e direcionada aos

profissionais da educação. É amplamente ilustrada e voltada para discussão de como ensinar aritmética às crianças de acordo com as noções da psicologia da época. Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi realizada a leitura dessa obra em língua italiana uma vez que foi o exemplar adquirido para estudo pela pesquisadora.

Além disso, foi realizada uma pesquisa nos manuais de Desenvolvimento da Mente Matemática II e III, que são materiais adotados pela escola que a pesquisadora atua. Trata-se do trabalho desenvolvido por Almeida (2005, 2021), uma estudiosa brasileira do método Montessori e presidente da ABEM - Associação Brasileira de Educação Montessoriana, que estudou os materiais criados por Maria Montessori e, a partir de seu aprendizado, desenvolveu manuais para todas as áreas contempladas no método Montessori com objetivo de apresentar discussões e orientações voltadas para professores de escolas montessorianas brasileiras acerca das prática e do uso dos materiais de desenvolvimento.

Todas as salas de aula da escola possuem esse manual, em formato de apostilas, que apresenta os materiais de desenvolvimento de matemática (aritmética), seus objetivos e desdobramentos no momento de manipulação. Grzeça (2020, p.48) indica que esse material não trata-se de obras escritas por Maria Montessori.

A autora (2020, p. 48) aponta:

Nessas apostilas pode-se encontrar o nome de vários materiais, quais conteúdos e conceitos cada um deles trabalha e como trabalhar com o mesmo em sala de aula com as crianças. Entretanto, é importante ressaltar que essas apostilas não são uma cópia dos escritos de Maria Montessori, mas sim apostilas escritas por pessoas que estudaram esse sistema de ensino, que carregam consigo interpretações e ressignificações.

Montessori traçou uma linha metodológica em busca de construir e de desenvolver as estruturas lógicas da mente da criança no aprendizado dos números, na compreensão das operações numéricas e realizou contribuições consideráveis a respeito do ensino e aprendizagem da matemática da época. Registrou, nessa obra, seus relatos de experiência com os materiais de desenvolvimento utilizados em seu método educacional para o conhecimento e o ensino da aritmética.

A autora defendia que desde muito cedo as crianças iniciam o contato com os conceitos matemáticos. Diante disso, necessitam receber materiais e oportunidades favoráveis à exploração e à descoberta precoce das ideias matemáticas e do desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, sob o olhar atento do professor, que fornece os estímulos adequados e permite que a criança seja o principal ator do processo de aprendizagem.

Almeida (2021) ressalta que Montessori respondeu, no livro *Psicoaritmética*, as perguntas da psicologia da aprendizagem ao afirmar que “a construção dos conceitos matemáticos deve ter suas raízes no concreto.” (ALMEIDA, p. IV). Como consequência de seu estudo, a criança foi colocada no centro do processo educacional em busca da compreensão do que a matemática expressa ao invés do domínio de regras e técnicas mecanizadas.

Como consequência natural, houve uma mudança radical nos métodos pedagógicos: no centro do processo educativo colocou-se a criança em vez das matemáticas e a nova matemática passou a ser uma realização. Com isto, o enfoque não está mais no domínio das regras e técnicas, mas no promover a compreensão daquilo que, exatamente, a Matemática expressa.” (MONTESSORI, 2013, p. V).⁸

A principal defesa de Maria Montessori é que o ensino da matemática, especialmente da aritmética, precisa proporcionar uma experiência estimulante e ativa que auxilie na compreensão da matemática e suas expressões, que vai ao contrário da necessidade de memorizar regras que as crianças não compreendem.

As atividades voltadas para o ensino de matemática no método Montessori ajudam a criança a “materializar as abstrações⁹” por meio do material concreto, que auxilia na descoberta, na compreensão e na abstração dos conceitos. No aprendizado da matemática as crianças manipulam os materiais organizados para o desenvolvimento das habilidades curriculares dessa área com objetivo de permitir que a construção do conhecimento seja realizada gradualmente.

Montessori separa a preparação à formação da mente matemática em: preparação direta e preparação indireta. A preparação direta trata-se do contato propriamente dito com os materiais e os conceitos matemáticos, já a preparação indireta consiste em atividades apresentadas desde a primeira infância da criança, que desenvolvem qualidades sensorio-motoperceptivas possibilitando a intuição de importantes conceitos matemáticos. Os conceitos topológicos estão presentes desde muito cedo na apropriação que o bebê faz do espaço: arrastar-se no chão, a força necessária para subir e descer, as formas presentes no mundo e na sala de aula. “Esta preparação indireta e inconsciente, que é dada pelo ambiente e por atividades para conquistas matemáticas, baseia-se no conceito de que a criança possui uma

⁸ Come naturale conseguenza, si è avuto un cambiamento radicale dei metodi pedagogici: al centro del processo educativo si è posto il bambino invece che le matematiche, e la nuova matematica ne è una realizzazione. Con essa, l'accento non è posto più sulla padronanza di regole e tecniche, ma nel promuovere la comprensione di ciò che la matematica esprime (MONTESSORI, 2013, p. V).

⁹ Abstração que acontece a partir do trabalho de manipulação com os materiais.

‘mente absorvente’, que facilita a elaboração posterior no plano consciente. (ALMEIDA, 2021, p. VIII).

No que se refere à preparação direta, para desenvolver as habilidades curriculares, o método usa como principal instrumento os materiais de desenvolvimento montessorianos. Nesta seção, serão apresentados três materiais de Maria Montessori, que inspiraram o desenvolvimento das atividades de matemática no ensino remoto.

Sistema de Numeração Decimal: Montessori (2013) discute a respeito do sistema de numeração decimal, base sobre a qual confiamos para ordenar quantidades numéricas e aponta que o trabalho acerca desse sistema inicia-se na Educação Infantil, por meio da introdução da criança no mundo do dez, no trabalho com as quantidades e os símbolos e as primeiras compreensões dos conceitos das operações. Por isso, muitos materiais montessorianos utilizados na primeira infância possuem a base de 10 peças.

O ensino da aritmética perpassa os anos de ensino e deve ser apresentado de forma clara, simples e gradual com o objetivo de “facilitar a construção do sistema decimal pela criança em si e não na contagem ou cálculo, pois essas duas habilidades são adquiridas com os mecanismos fáceis oferecidos pelo sistema decimal.” (MONTESSORI, 2013, p. 14)¹⁰.

A autora defende o uso dos materiais manipuláveis para que as crianças tenham a oportunidade de conhecer os numerais e suas leis vendo, tocando e manipulando as quantidades de maneira que, posteriormente, terá compreensão do significado das operações e seus respectivos cálculos.

Tornar o sistema decimal acessível às crianças por meio de um material é praticamente viável e de tão evidente simplicidade que o sistema decimal pode ser convertido em um jogo próprio para uma criança. Claro que certamente não é um balé que lhe é oferecido, mas um material de estudo exato, capaz de fazê-lo superar todas as dificuldades que as crianças encontram na escola tradicional, onde são ensinadas a contar e calcular com base no sistema decimal, sem, no entanto, dar-lhes nenhuma explicação dos princípios em que se baseia. (MONTESSORI, 2013, p. 16).¹¹

Montessori (2013, p. 14) cita que:

¹⁰ “facilitare al bambino la costruzione del sistema decimale in se stesso e non nel contare né nel calcolare, perché queste due abilità vengono acquisite con i facili meccanismi offerti dal sistema decimale (MONTESSORI, 2013, p. 14).

¹¹ Rendere accessibile ai bambini il sistema decimale mediante un materiale è cosa fattibile praticamente e di una semplicità così evidente, che il sistema decimale può convertirsi in un giochetto adatto a un bimbo. Naturalmente non è certo un balocco che gli si offre, ma un materiale esatto di studio, capace di fargli superare tutte le difficoltà che incontrano, invece, i bambini nella scuola tradizionale, dove si insegna a contare e a calcolare sulla base del sistema decimale, senza tuttavia fornir loro alcuna spiegazione dei principi sui quali esso si fonda. (MONTESSORI, 2013, p. 16).

A chave para o sistema de decimais está no jogo final entre nove e dez. Esta é a chave que fornece a organização das diferentes classes de unidades em uma estrutura sistemática muito interessante. De fato, assim que o número de nove unidades é ultrapassado, não há figuras que representem o novo grupo que está sendo formado; você tem que voltar ao começo, usando o dígito um.¹²

Figura 3 - Hierarquia do Sistema Decimal

c.	d.	u.
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9.

Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

Na Figura 3, a autora (2013, p. 15) apresenta três fileiras de números abaixo das letras c., d., u., que indicam diferentes hierarquias de unidade. A partir disso, é proposta uma discussão acerca da posição hierárquica dos números “que indica os diferentes valores correspondentes; no que diz respeito ao valor absoluto, porém, permanece o mesmo nas três posições indicadas acima.¹³”

Montessori (2013) apresenta um exemplo baseado no contexto escolar para exemplificar a argumentação acerca da importância da hierarquia e seu respectivo valor:

De fato, se considerarmos os mestres como unidades simples, os diretores como dezenas e os inspetores como centenas, não encontraremos menor dificuldade em contar nove inspetores em vez de nove mestres. O que diferencia é apenas sua importância social diferente: o que não afeta a mecânica de contar de um a nove (MONTESSORI, 2013, p. 15).¹⁴

¹² La chiave del sistema decimale risiede nel giuoco conclusivo tra il nove e il dieci. Questa è la chiave che provvede alla organizzazione delle diverse classi di unità in un interessantissimo quadro sistematico. Infatti, non appena si supera la quantità di nove unità, non esistono cifre per rappresentare il nuovo gruppo che si sta formando; bisogna tornare da capo, utilizzando la cifra uno. (MONTESSORI, 2013, p. 14).

¹³ Che indica i diversi valori corrispondenti; per quanto riguarda il valore assoluto, però, esso rimane il medesimo nelle posizioni sopra indicate. (MONTESSORI, 2013, p. 15).

¹⁴ Infatti, se consideriamo i maestri come unità semplici, i direttori come decine e come centinaia gli ispettori, non si incontreranno difficoltà maggiori nel contare nove ispettori piuttosto che nove maestri. Ciò che li differenzia è unicamente la loro diversa importanza sociale: il che non influisce nella meccanica del contare da uno a nove. (MONTESSORI, 2013, p.15).

Segundo Almeida (2021, p. 95), a filosofia Montessori materializou o conceito do Sistema de Numeração Decimal com objetos concretos, manuseáveis, manejáveis e estimulantes que auxiliam na compreensão das leis que regem o Sistema e na descoberta das hierarquias e do conceito das quatro operações básicas.

Os materiais utilizados no trabalho com o Sistema de Numeração Decimal são as contas douradas conhecidas também como material dourado. A respeito do nome do material Rezende (2021), em sua pesquisa, assinala que:

não foi possível encontrar indícios que ajudassem a entender o porquê desse nome que é conhecido nos dias de hoje, nos registros encontrados não há algum em que Montessori denomina o Material do sistema decimal como Material Dourado. Aparentemente foi uma representação social que, possivelmente, está relacionada a cor das “pérolas” que brilham como ouro. (REZENDE, 2021, p. 110).

Alves (2019, p. 171), em sua pesquisa, aponta que o termo material dourado não foi criado por Montessori, mas sim, por sua aluna chamada Helena Lubienska de Lenval, que “criou a versão em madeira do original, o qual é feito com contas douradas e arame, não há explicação direta do por que Lubienka faz essa versão, o que fica evidente é que o material acaba ficando mais barato e rápido de ser fabricado, facilitando a aquisição das escolas”.

Os materiais montessorianos de matemática apresentam, inicialmente, as quantidades, depois os símbolos e, por último, a relação entre os símbolos e as quantidades.

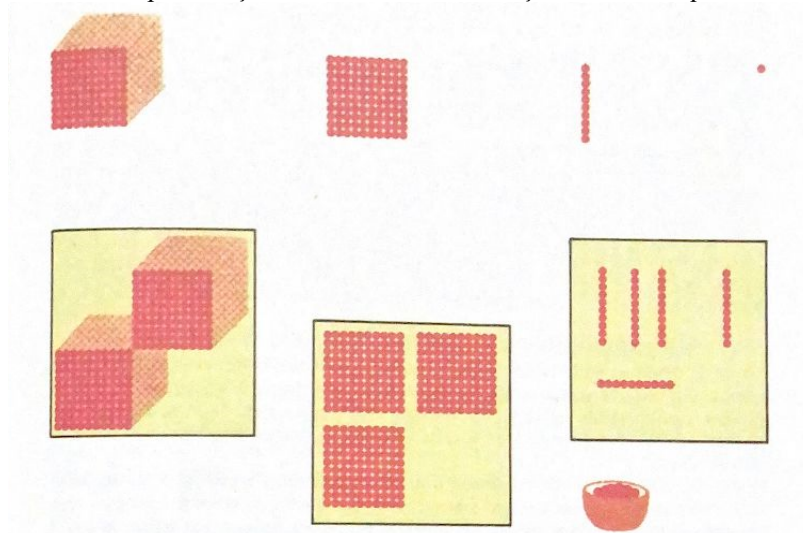
Na primeira apresentação do Sistema de Numeração Decimal, Almeida (2021, p. 109) destaca os objetivos diretos do material:

1) Apresentar à criança a nomenclatura dos objetos e símbolos, para que ela possa conquistar, com segurança, a apresentação completa do Sistema Decimal. 2) Disponibilizar à criança os meios necessários para que se realize o trabalho interior... fazer frutificar suas energias latentes... manter despertas suas forças psíquicas, eis o nosso objetivo. 3) Desenvolver a capacidade de percepção e reflexão, através da contagem das quantidades de cada peça, da transformação ocorrida a cada acréscimo, do relacionamento entre o “NOVO UM” de cada ordem hierárquica. Indireto: Possibilitar a percepção geometrizada dos objetos: ponto (o um), linha (o dez), superfície (o cem) e volume (o mil), tudo num entrosamento lógico e inteligente.

Para apresentar as quantidades, o professor coloca em uma bandeja uma unidade de milhar, uma centena, uma dezena e uma unidade e realiza o trabalho com o vocabulário do um, do dez, do cem e do mil. Além disso, realiza exercícios para ajudar o aluno na compreensão de que no sistema de base dez, “sempre que se tem nove elementos avulsos de

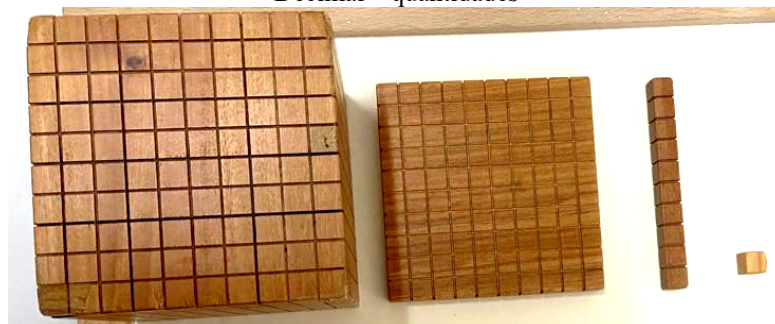
qualquer ordem e a ele se junta mais um elemento, tem-se um novo elemento, de nova ordem, que forma uma peça única” (ALMEIDA, 2021, p. 102).

Figura 4 - Primeira apresentação do Sistema de Numeração Decimal – quantidades



Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

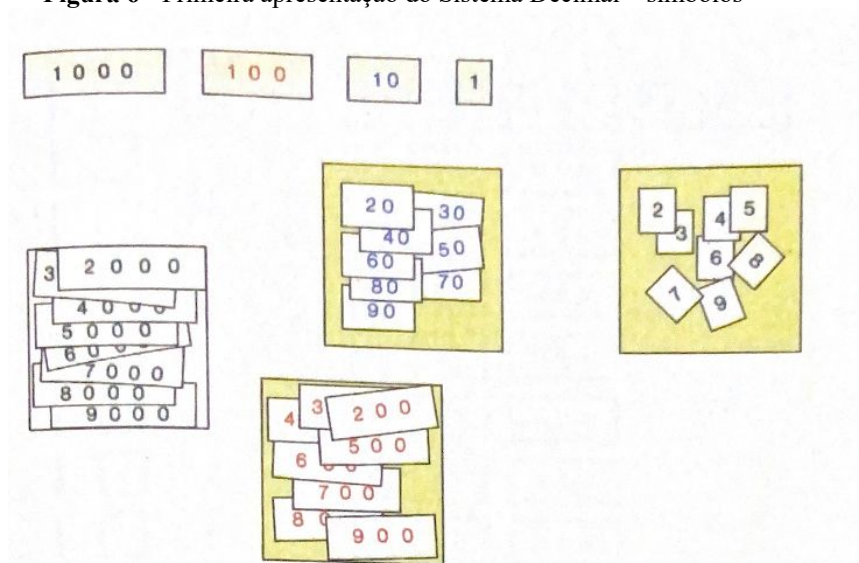
Figura 5 - Material utilizado pela escola para trabalhar a primeira apresentação do Sistema de Numeração Decimal – quantidades



Fonte: arquivo da autora.

Os símbolos são apresentados em um momento subsequente às quantidades por meio de cartões distribuídos em quatro ordens, com 1000, 100, 10 e 1, identificáveis pela cor e tamanho dos cartões. Com esse material são trabalhados o vocabulário e a representação numérica por meio da análise de quantos zeros cada cartão tem e da diferença entre seus tamanhos.

Figura 6 - Primeira apresentação do Sistema Decimal – símbolos



Fonte: livro Psicoaritmética (2013)

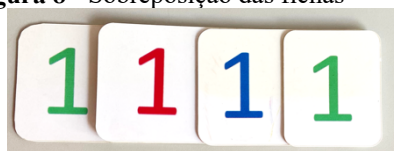
Figura 7 - Material utilizado pela escola para trabalhar a Primeira apresentação do Sistema Decimal – símbolos



Fonte: arquivo da autora.

Os símbolos possuem tamanhos e cores diferentes de forma proposital. O intuito do material é realizar a sobreposição das peças para destacar as hierarquias e mostrar como ocorre a formação de um grande número. Inicialmente, os sinais mais longos são colocados, seguidos dos mais curtos e alinhando-se primeiro à esquerda para depois deslizar para direita. No exemplo abaixo, ao sobrepor as peças, a criança compõe o número 1111.

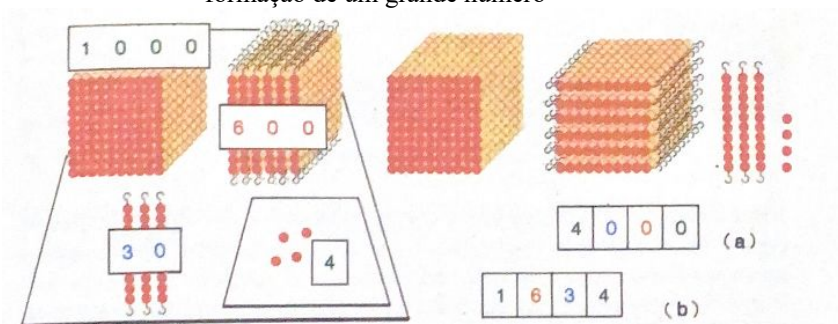
Figura 8 - Sobreposição das fichas



Fonte: arquivo da autora.

Após a apresentação da nomenclatura dos materiais e dos símbolos, o professor convida a criança para relacioná-los.

Figura 9 - Primeira apresentação do Sistema de Numeração Decimal – relação entre símbolos e quantidades – formação de um grande número



Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

Posteriormente, inicia-se a apresentação completa do Sistema de numeração decimal, que, segundo Almeida (2021, p.123-124), possui como objetivos:

- 1) Familiarizar a criança com as hierarquias e com a escrita de numerais. 2) Proporcionar à criança a possibilidade de escrever numerais grandes, conhecendo os algarismos de zero a nove. 3) Utilizar o zero como aquele que marca posição quando há ausência de quantidades naquela ordem. 4) Apresentar as leis do Sistema Decimal, segundo as quais compõem-se todos os numerais depois do dez. Indiretos: 1) Apresentar as cores das hierarquias, que são constantes em todos os materiais montessorianos de Aritmética. 2) Preparar para as Grandes Operações - atividade essencial na Aritmética. 3) Preparar para a Geometria.

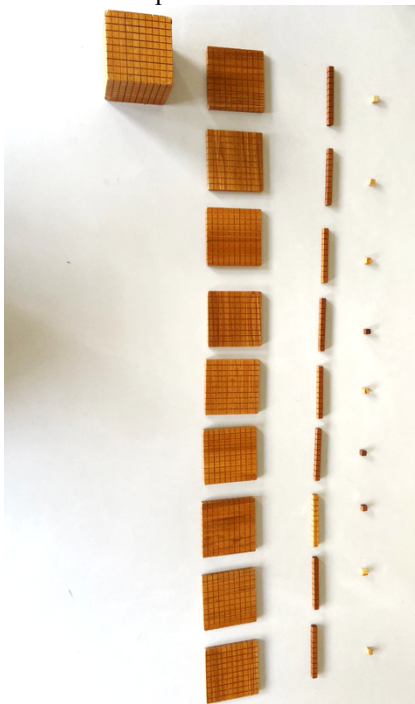
Nessa apresentação, o professor dispõe as quantidades no tapete de forma vertical, uma a uma, até chegar no mil de forma que a criança possa perceber que “nove são os símbolos representativos dos algarismos e que o dez já é uma combinação daqueles símbolos com o zero, surgindo assim a série de numerais, que é infinita.” (ALMEIDA, 2021, p. 112).

Figura 10 - Apresentação completa do Sistema de Numeração Decimal – símbolos e quantidades

1 0 0 0	1 0 0	10	1				.
	2 0 0	20	2				.
	3 0 0	30	3				.
	4 0 0	40	4				.
	5 0 0	50	5				.
	6 0 0	60	6				.
	7 0 0	70	7				.
	8 0 0	80	8				.
	9 0 0	90	9				.

Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

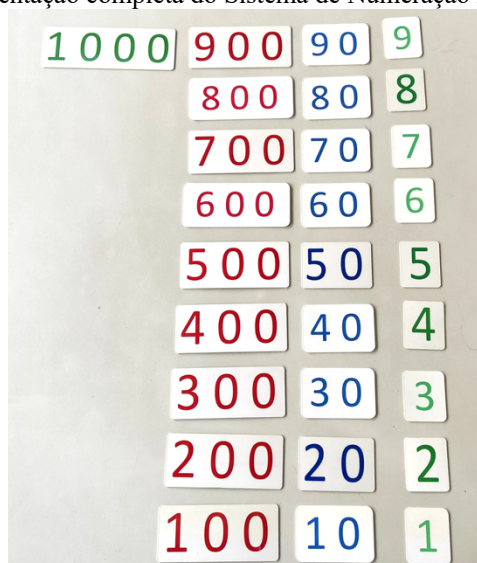
Figura 11 - Material utilizado pela escola para apresentação completa do Sistema de Numeração Decimal – quantidades



Fonte: arquivo da autora.

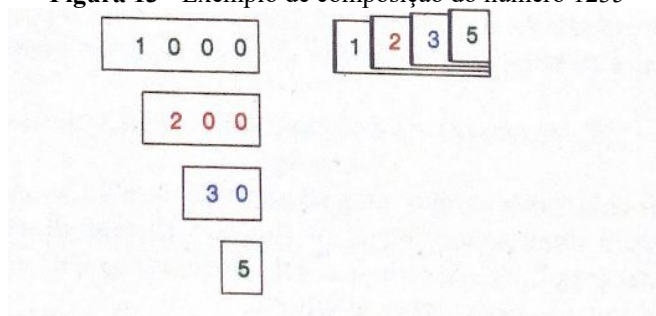
Depois da apresentação das quantidades, o professor introduz os cartões com os símbolos em conjuntos correspondentes às ordens e realiza atividades para o reconhecimento dos cartões avulsos e, posteriormente, para a composição de números.

Figura 12 - Apresentação completa do Sistema de Numeração Decimal – símbolos



Fonte: arquivo da autora.

Figura 13 - Exemplo de composição do número 1235



Fonte: livro *Psicoaritmética* (2013).

Na sequência, ocorre o relacionamento dos símbolos e das quantidades. A primeira apresentação ocorre na mesma disposição vertical que os trabalhos anteriores utilizaram. Depois, oferece a possibilidade de composição de quantidades e relação com os símbolos correspondentes. Nesse material é possível compor números de 1 a 1999.

É importante destacar que além desses trabalhos, existem atividades que são realizadas de maneira paralela ao Sistema de Numeração Decimal, utilizando os materiais: Tábuas de Séguin, Cadeias e Crivo. De acordo com Almeida (2021, p. 143), tratam-se de atividades que “referem-se a detalhes de um mesmo conhecimento fundamental ou a diferentes aspectos sobre os quais podem ser considerados os mesmos detalhes”.

Posteriormente, são realizadas as operações com o material dourado, utilizado no trabalho com o Sistema de Numeração Decimal, em busca de trabalhar o conceito das quatro operações aritméticas. A criança vivencia a resolução de contas e situações-problema de adição, subtração, multiplicação e divisão com o material dourado e, posteriormente, usa outros materiais como o jogo dos pontinhos, a adição com papel transparente e o jogo dos selos para desenvolver os cálculos.

Memorização da multiplicação: Com o conhecimento do Sistema de Numeração Decimal e o trabalho com as operações, a criança tem a oportunidade de constatar que uma das ideias da multiplicação é o caso particular da adição, ou seja, é a soma de parcelas iguais. Com a Tábua ou Placa dos Furinhos – Tábua de Pitágoras – “este conceito vem reforçado com a memorização de todas as combinações dos números de 1 a 10, isto é, com produto máximo igual a 100.” (ALMEIDA, 2005, p. 121).

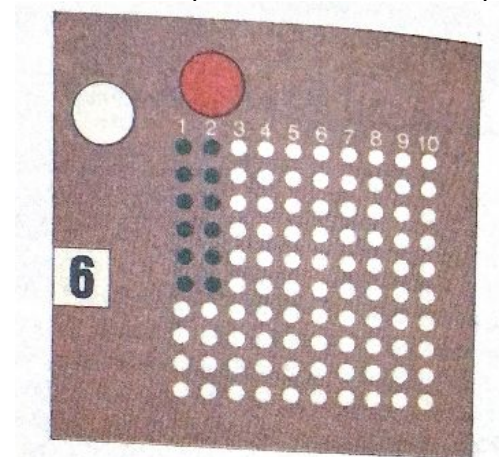
Montessori (2013) propõe o trabalho com a multiplicação por meio de uma variedade de materiais manipuláveis. No trabalho com as quatro operações, a autora (2013) explicita a importância de a criança compreender o que é e como adicionar, subtrair, multiplicar e dividir. Após essa compreensão ou paralelamente, são introduzidas atividades a partir de

materiais manipuláveis que oferecem a oportunidade de memorizar as quatro operações. No decorrer das leituras, percebe-se que a defesa da autora ao dizer memorizar se refere à facilitar a lembrança do conceito e a compreensão do conteúdo, ao invés de decorar com exercícios mecânicos.

Greza (2020) aponta as discussões de Montessori sobre as multiplicações com números maiores e salienta que elas exigem dois principais conhecimentos: “a memorização dos resultados das multiplicações, em que o multiplicando e o multiplicador variam entre os números de um a nove, e também a questão de localização dos números respeitando as hierarquias (que são as ordens e classes).” (GREZÇA, 20, p. 98).

Uma atividade proposta para o trabalho com a multiplicação é a memorização das combinações a partir do material da tábua ou placa dos furinhos da multiplicação. Trata-se de uma tábua quadrada, com 100 furos ($10 \times 10 = 100$). No alto da tabela está impressa, de forma horizontal, os números de 1 a 10 e cada número corresponde a uma fileira de 10 furos. Esses numerais representam os multiplicadores que são evidenciados com um círculo vermelho disponível na tabela, e indicam quantas vezes um número é repetido. Do lado esquerdo da tábua existe uma abertura em que se insere o numeral que representa o multiplicando, ou seja, o número que se deseja multiplicar. Além da tabela, temos uma caixa com 100 bolinhas que representam as continhas e são colocadas nos furos da tábua.

Figura 14 - Tábua ou placa dos furinhos da multiplicação

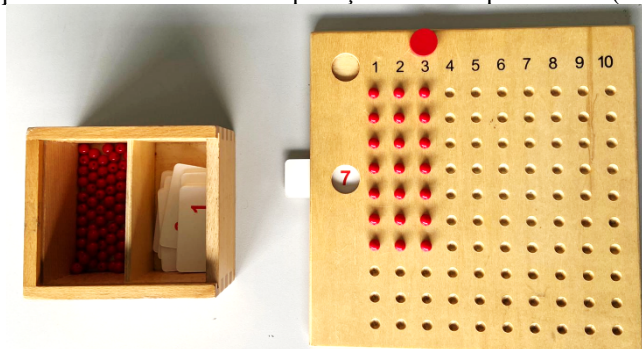


Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

Ao trabalhar com esse material, a criança tem a oportunidade de perceber a multiplicação por meio da adição de parcelas iguais. Além disso, segundo Montessori (2013), a multiplicação também pode ser observada pelo fato de formar geometricamente um retângulo.

No exemplo da Figura 15, temos o 7×3 , ou seja, o sete repetido três vezes. Para realizar essa operação é colocado o cartão do sete à esquerda da tábua e o círculo vermelho, que está na parte superior, sobre o número três e são colocadas as continhas repetindo o sete, três vezes nas colunas verticais, resultando em 21. Ao finalizar o trabalho, é possível observar o retângulo formado pelas continhas do material.

Figura 15 - Tábua ou placa dos furinhos da multiplicação utilizada pela escola (conta $7 \times 3 = 21$)



Fonte: arquivo da autora.

O trabalho com essa tábua visa ajudar a criança no entendimento, no sentido e na lógica da multiplicação por meio dos elementos concretos. Para que o trabalho seja interessante, podem ser propostos diferentes exercícios em busca de trabalhar a repetição do conceito. Segundo Montessori (2013, p. 104), “a repetição do mesmo exercício levará a criança a converter a atividade prática na capacidade de reter as combinações de multiplicação.”¹⁵

Ao trabalhar realizando as combinações com o material, a criança deve completar os bloquinhos de multiplicações com os produtos obtidos.

¹⁵ La ripetizione di uno stesso esercizio condurrà il bambino alla conversione dell'attività pratica in facoltà di ritenere le combinazioni della moltiplicazione (MONTESSORI, 2013, p. 104).

Figura 16 - Módulos ou tabelinhas das multiplicações do 3

MOLTIPLICAZIONE	
Combinazioni del TRE con la serie dei numeri da 1 a 10	
3	× 1 = ...
3	× 2 = ...
3	× 3 = ...
3	× 4 = ...
3	× 5 = ...
3	× 6 = ...
3	× 7 = ...
3	× 8 = ...
3	× 9 = ...
3	× 10 = ...

Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

Alves (2019), em sua pesquisa, aponta algumas perspectivas do material manipulável do método Montessori, uma delas, observada na Tábua ou placa dos furinhos para a multiplicação, é a articulação entre aritmética-geometria: “modos de representação geométrica dos números no uso de materiais manipuláveis, sobretudo na ideia de multiplicação, possibilitando um enlace entre aritmética, geometria e apresentando nuances da álgebra.” (ALVES, 2019, p. 95).

Após a apresentação Tábua dos cem furinhos, são introduzidas cinco tabelas que são apresentadas em sequência com objetivo de introduzir atividades mais complexas e abstratas. Almeida (2005, p. 144) destaca como objetivos do material:

- 1) Facilitar o processo de memorização dos fatos da Multiplicação, evitando a “decoreba” automática e sem compreensão feita apenas com a “tabuada”. 2) Preparar para a operação com grandes números. Indiretos: 1) Reforçar o conceito de Adição. 2) Preparar para o conceito de múltiplos. 3) Preparar para o conceito de números primos: divisíveis por ele e pela unidade. 4) Preparar para a Divisão e para o conceito de Divisibilidade, Fatoração.

A Tabela I, ilustrada na Figura 17, apresenta todos os fatos da multiplicação dispostos em colunas verticais consecutivas, em sequência numérica crescente do valor do multiplicando e os resultados são escritos em vermelho. Ela serve para controle e verificação das tarefas.

Figura 17 - TABELA I

MULTIPLICAZIONE										TAV. I
1x1=1	2x1=2	3x1=3	4x1=4	5x1=5	6x1=6	7x1=7	8x1=8	9x1=9	10x1=10	
1x2=2	2x2=4	3x2=6	4x2=8	5x2=10	6x2=12	7x2=14	8x2=16	9x2=18	10x2=20	
1x3=3	2x3=6	3x3=9	4x3=12	5x3=15	6x3=18	7x3=21	8x3=24	9x3=27	10x3=30	
1x4=4	2x4=8	3x4=12	4x4=16	5x4=20	6x4=24	7x4=28	8x4=32	9x4=36	10x4=40	
1x5=5	2x5=10	3x5=15	4x5=20	5x5=25	6x5=30	7x5=35	8x5=40	9x5=45	10x5=50	
1x6=6	2x6=12	3x6=18	4x6=24	5x6=30	6x6=36	7x6=42	8x6=48	9x6=54	10x6=60	
1x7=7	2x7=14	3x7=21	4x7=28	5x7=35	6x7=42	7x7=49	8x7=56	9x7=63	10x7=70	
1x8=8	2x8=16	3x8=24	4x8=32	5x8=40	6x8=48	7x8=56	8x8=64	9x8=72	10x8=80	
1x9=9	2x9=18	3x9=27	4x9=36	5x9=45	6x9=54	7x9=63	8x9=72	9x9=81	10x9=90	
1x10=10	2x10=20	3x10=30	4x10=40	5x10=50	6x10=60	7x10=70	8x10=80	9x10=90	10x10=100	

Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

A Tabela II, apresentada na Figura 18, elimina os produtos iguais resultantes da inversão dos fatores, ou seja, a aplicação da propriedade comutativa. Nela, os 55 produtos que restaram ficam dispostos na forma de um triângulo retângulo. É uma possibilidade de evidenciar os produtos duplos e/ou as combinações invertidas.

Figura 18 - TABELA II

MULTIPLICAZIONE										TAV. II
1x1=1										
1x2=2	2x2=4									
1x3=3	2x3=6	3x3=9								
1x4=4	2x4=8	3x4=12	4x4=16							
1x5=5	2x5=10	3x5=15	4x5=20	5x5=25						
1x6=6	2x6=12	3x6=18	4x6=24	5x6=30	6x6=36					
1x7=7	2x7=14	3x7=21	4x7=28	5x7=35	6x7=42	7x7=49				
1x8=8	2x8=16	3x8=24	4x8=32	5x8=40	6x8=48	7x8=56	8x8=64			
1x9=9	2x9=18	3x9=27	4x9=36	5x9=45	6x9=54	7x9=63	8x9=72	9x9=81		
1x10=10	2x10=20	3x10=30	4x10=40	5x10=50	6x10=60	7x10=70	8x10=80	9x10=90	10x10=100	

Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

Já na Tabela III, ilustrada na Figura 19, estão expostos os resultados da Tabela I, sem a combinação ou os fatos da multiplicação. Trata-se de um quadrado com a primeira fila vertical vermelha e a primeira fila horizontal azul (multiplicando x multiplicador). Essa tabela ajuda na pesquisa de combinações a partir dos produtos.

Figura 19 - TABELA III

MOLTIPLICAZIONE										TAV. III
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

A Tabela IV, indicada na Figura 20, possui o mesmo formato que a Tabela III. Entretanto, foram eliminados os resultados das combinações invertidas. Os dois fatores da multiplicação precisam ser buscados na primeira fileira vertical vermelha.

Figura 20 - TABELA IV

MOLTIPLICAZIONE										TAV. IV
1										
2	4									
3	6	9								
4	8	12	16							
5	10	15	20	25						
6	12	18	24	30	36					
7	14	21	28	35	42	49				
8	16	24	32	40	48	56	64			
9	18	27	36	45	54	63	72	81		
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

Por fim, a Tabela V, trazida na Figura 21, apresenta o quadrado dividido em 81 quadrados vazios e duas fileiras (vertical e horizontal) com os numerais de 1 a 10 representando os fatores da multiplicação. Ela apresenta a ausência dos produtos, para que os espaços vazios sejam preenchidos.

Figura 21 - TABELA V

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Fonte: livro Psicoaritmética (2013).

Memorização da divisão: Assim como a multiplicação, a perspectiva montessoriana promove o trabalho da divisão desde o trabalho do Sistema de Numeração Decimal por meio de diversos materiais manipuláveis. Além das atividades com os materiais que ajudam o estudante a compreender o conceito da divisão, são oferecidos, paralelamente, outros que buscam trabalhar a memorização dos fatos da divisão. Para Almeida (2005, p. 145), “a memorização da divisão representa a síntese das operações precedentes, pois, na verdade, para realizar este estágio, a criança deve ter trabalhado muito bem as memorizações da adição, da subtração e, principalmente, a da multiplicação.”

Montessori (2013) apresenta o trabalho com a memorização da divisão por meio da tábua ou placas dos furinhos, quase semelhante à da multiplicação, que auxilia no conhecimento e no domínio dos fatos fundamentais, em que o dividendo máximo é 81 e o divisor máximo é 9.

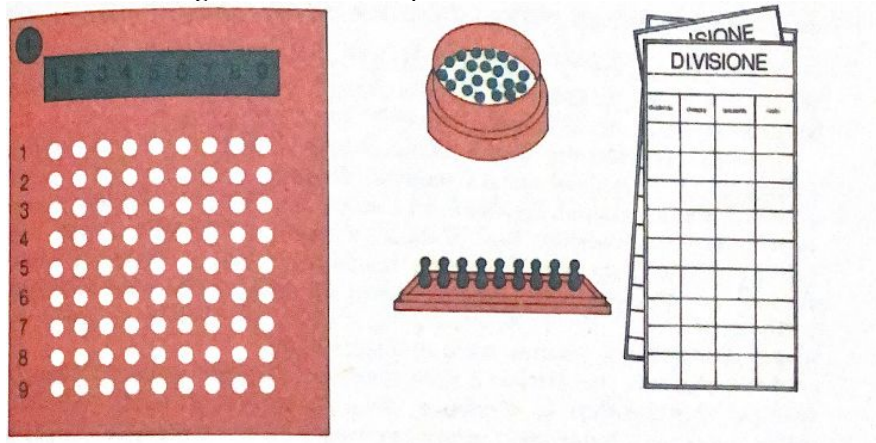
Trata-se de uma placa com 81 furos, uma caixa com 81 bolinhas/contas que representam o dividendo e com 9 peões que representam o divisor. Temos no alto da tábua uma faixa verde indicando os numerais de 1 a 9 e nelas são colocados o número de peões que indicam em quantas partes iguais o número deverá ser dividido. Cada numeral dessa linha possui no sentido vertical uma fileira com 9 furos. À esquerda da tábua também temos impressos os numerais de 1 a 9 correspondendo a uma fila vertical de furos.

Almeida (2005, p. 171) aponta como objetivos do material:

- 1) Facilitar o processo de memorização dos fatos da divisão.
- 2) Preparar para a operação com grandes números. Indiretos: 1) Reforçar o conceito de multiplicação, além dos de adição e subtração. 2) Preparar para os conceitos de fração e

divisibilidade. 3) Realizar a síntese das quatro operações. 4) Repetir, de forma diversa, os exercícios de memorização. 5) Preparar a mente infantil para a “descoberta” de algumas propriedades fundamentais das operações aritméticas.

Figura 22 - Tábua ou placa dos furinhos da divisão

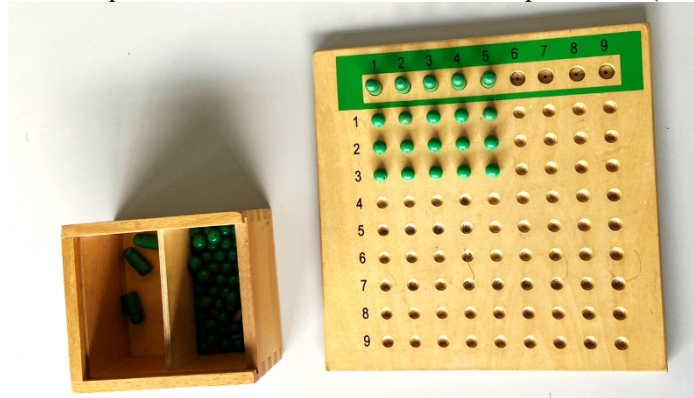


Fonte: livro Psicoaritmética (2013)

Almeida (2005) cita que a tábua do material, inicialmente, era igual à da multiplicação com 100 furos. Entretanto, Montessori a substituiu por uma com 81 furos, adequada à combinação máxima $9 \times 9 =$ e não à combinação $10 \times 10 =$, já que a máxima divisão a ser memorizada seria $81 \div 9 = 9$.

Na Figura 23 abaixo, temos o exemplo da conta $15 \div 5$, em que, inicialmente, é preciso colocar 5 pedras, que representam o divisor, na tábua dos furinhos. Posteriormente, pega-se 15 continhas que representam o dividendo e realiza a divisão em partes iguais em busca do quociente até que o dividendo se esgote.

Figura 23 - Tábua ou placa dos furinhos da divisão utilizada pela escola (conta $15 \div 5 = 3$)



Fonte: arquivo da autora.

Além da Tábua da divisão, o material contém um módulo, no formato de um bloquinho, com quatro colunas em que a criança fica responsável por registrar o dividendo, o divisor, o quociente e o resto. No decorrer da manipulação do material, as crianças vão registrando as operações e percebendo as contas exatas e os restos, quando houver.

Figura 24 - Módulo da divisão

DIVISIONE			
42			
dividendo	divisor	quociente	resto
42	9	4	6
42	8	5	2
42	7	6	0
42	6	7	0
42	5	8	2

Fonte: livro Psicoaritmética (2013)

O material também conta com duas tabelas para o controle do erro e a realização de operações por meio de distintas atividades que trabalham a repetição e aos poucos aumentam sua complexidade. As tabelas contêm 36 dividendos (de 81 a 1).

Figura 25 - Tabelas da divisão

102 Tavola I della Divisione e « combinazioni ».

103 Tavola II della Divisione e « combinazioni ».

Fonte: livro Psicoaritmética (2013)

A Tabela I da divisão é utilizada para a criança conferir os exercícios e, de acordo com Almeida (2005), consiste numa tábua retangular em que se encontram todas as possíveis

combinações exatas com dividendo até 81. Ela é quadriculada, de formato especial e contém 36 dividendos (de 81 a 1) ordenados na sua parte superior. Entre os últimos dividendos da série, são marcados de vermelho os cinco números primos (7, 5, 3, 2, 1). Os divisores (de 9 a 1) estão dispostos na parte esquerda da tabela. São escritos em vermelho e trazem o sinal da divisão. Nas quadrículas internas estão os 81 quocientes resultantes das divisões exatas, colocados no encontro das linhas horizontal e vertical, que designam dividendo e divisor. A Tabela II da divisão é idêntica à anterior, porém, com os quadros vazios para a criança encontrar os quocientes.

Tecidas essas considerações em torno do ensino da matemática na filosofia montessoriana, o trabalho se voltará para análise dos dados selecionados para pesquisa. Com esse intuito, serão apresentados nas seções a seguir, a metodologia empregada neste estudo, a discussão e análise dos dados tomados como fonte de investigação.

3 METODOLOGIA

Esta seção buscará apresentar o caminho metodológico percorrido e o contexto da produção científica intitulada *Práticas de sala de aula de uma professora que ensina matemática em uma escola montessoriana durante a pandemia*, que busca identificar práticas de sala de aula de uma professora que ensinou matemática nos anos iniciais em uma escola montessoriana durante a pandemia; compreender como essas práticas contribuíram para o ensino e aprendizagem da matemática nos anos iniciais e; contribuir para as discussões sobre o ensino e aprendizagem da matemática.

A elaboração do trabalho possui caráter qualitativo e natureza descritiva, utilizando, para isso, os referenciais de Borba e Araújo (2019); Bogdan e Biklen (1994); Gatti e André (2013); Garnica (2001); Lima e Mioto (2007); Lima e Nacarato (2009); Ponte (2002); Richardson et al. (2008) e Wiezoreck (2021).

A pesquisa qualitativa caracteriza-se pela possibilidade de compreender a percepção, a representação, as imagens e os significados sobre determinada temática ou objeto, no qual a natureza da descrição refere-se à percepção dos fenômenos, levando em consideração os aspectos mais e menos complexos (RICHARDSON et al., 2008).

De acordo com Gatti e André (2013, p. 34), a pesquisa qualitativa colabora com a investigação em Educação “permitindo melhor compreensão dos processos escolares, de aprendizagem, de relações dos processos institucionais e culturais de socialização e sociabilidade, do cotidiano escolar em suas múltiplas implicações, das formas de mudança e resiliência presentes nas ações educativas”. As autoras ainda destacam quatro pontos de contribuição dessa metodologia de pesquisa no contexto educacional:

1. A incorporação, entre os pesquisadores em Educação, de posturas investigativas que se adequam, de forma flexível, aos processos micro-sócio-psicológicos e culturais que perpassam à questão de pesquisa, permitindo esclarecer aspectos e processos que ficavam ocultos na pesquisa quantitativa.
2. A averiguação da necessidade de recorrer a enfoques multi/inter/transdisciplinares e tratamentos multidimensionais para analisar e compreender às questões da pesquisa.
3. O foco voltado para os atores em educação. Os pesquisadores qualitativos procuram conhecer e retratar o ponto de vista de todos personagens envolvidos no processo educativo.
4. O desenvolvimento da consciência de que a subjetividade interfere no processo de pesquisa e que torna-se necessário buscar medidas para controlá-la.

Garnica (2001, p. 42) discute que a pesquisa qualitativa é um meio fluído, vivo e brilhante em que não há modelos fixos, pois é “investigação que interage e, interagindo, altera-se”. O pesquisador inserido nessa perspectiva tem grande responsabilidade pela apreensão dos conhecimentos que serão compartilhados com o público. Por isso:

Incluir-se numa linha de pesquisa chamada “qualitativa” exige atenção a essa questão. Incluir-se consciente e comprometidamente numa linha de pesquisa, qualquer que seja ela, é abrir-se ao fato de que essa inclusão, ela própria, já é, por si, elemento essencial para essa maturação em ação. Exigir-se-á do pesquisador que defenda uma visão de mundo, que advogue por seus fundantes, que se responsabilize por seus “resultados”, que participe da construção – ou aceite, com conhecimento de causa –, seus paradigmas. (GARNICA, 2001, p. 42, grifo do autor).

Nesse sentido, Wiezoreck (2021, p. 320) corrobora ao discutir as possibilidades da pesquisa qualitativa na compreensão do contexto escolar, suas múltiplas dimensões e na construção profissional do pesquisador. A reflexão e a ação pedagógica perpassam a formação de professores na medida em que a “ocupação com os métodos qualitativos e com pesquisas reconstrutivas conduz à reflexividade, a qual é um elemento importante no posicionamento profissional”.

Bogdan e Biklen (1994, p. 47-51) estipulam características básicas da investigação qualitativa:

(a) ter o ambiente natural como sua fonte direta de dados, constituindo o pesquisador como seu principal instrumento; (b) coletar dados majoritariamente descritivos; (c) ter maior interesse pelo processo que com o resultado final; (d) a análise de dados ocorre de forma indutiva e as pesquisadoras não se preocupam em comprovar as hipóteses iniciais, ao invés disso, as abstrações são construídas no decorrer da coleta e análise dos dados.

Uma preocupação pertinente dos investigadores qualitativos refere-se a relevância de compreender o contexto da pesquisa para melhor entender as ações observadas no ambiente uma vez que “o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Ao basear-se na perspectiva qualitativa, a presente pesquisa iniciou-se a delimitação do foco de investigação com a elaboração de uma questão/problema que se originou a partir de uma inquietação. A definição da pergunta diretriz é um dos momentos cruciais do desenvolvimento de uma pesquisa visto que “é ela que, como o próprio nome sugere, irá dirigir o desenrolar de todo o processo.” (BORBA; ARAÚJO, 2019, p. 33). Após um caminho repleto de diálogo, idas e vindas e, conseqüentemente, modificações, surgiu a questão diretriz:

Quais práticas de sala de aula foram desenvolvidas por uma professora que ensina matemática nos anos iniciais em uma escola montessoriana durante a pandemia?

A definição da discussão central do trabalho possibilitou o início de um procedimento primordial para o desenrolar da investigação, que é a revisão da literatura “na qual o pesquisador situa seu trabalho no processo de produção de conhecimento da comunidade científica.” (BORBA; ARAÚJO, 2019, p. 45). Em busca de melhor compreender o tema, foi realizada uma revisão teórica que embasasse as discussões visto que a leitura é o ponto de partida, “pois é através dela que se pode identificar as informações e os dados contidos no material selecionado, bem como verificar as relações existentes entre eles de modo a analisar a sua consistência.” (LIMA; MIOTO, 2007, p. 41).

Posteriormente, foram definidos os procedimentos utilizados na produção de dados. Foi estabelecido que o ambiente natural seria a sala de aula da professora pesquisadora no contexto das aulas remotas no período de isolamento social e, em função disso, seria desenvolvida uma pesquisa descritiva feita a partir da própria prática. Os instrumentos para produção de dados em busca de identificar quais práticas foram possíveis desenvolver em uma sala de aula de proposta montessoriana durante a pandemia foram as gravações das aulas e as notas de campo da investigadora. Esses materiais que substanciaram a investigação foram produzidos, descritivamente, em forma de textos detalhados, das gravações dos momentos online e das fotos enviadas pelas famílias.

As notas de campo referem-se ao “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 150). Segundo esses autores, as notas de campo constituem-se de duas partes: a descrição e a reflexão. A descrição é a preocupação em captar com palavras uma imagem do que aconteceu no campo e a reflexão são as ideias, preocupações e pontos de vista do pesquisador.

A pesquisa da própria prática vem se fazendo presente no contexto das investigações nacionais e internacionais, principalmente em Educação Matemática, uma vez que estudos que discutem os modelos de formação docente, inicial e continuada, apontam que esses “não têm dado conta de transformar as práticas pedagógicas, pois ocorrem de forma vertical, ‘de cima para baixo’, sem que o(a) professor(a) seja protagonista, quer de seu desenvolvimento profissional, quer do desenvolvimento curricular.” (LIMA; NACARATO, 2009, p. 246).

Nessa concepção de trabalho, o professor torna-se protagonista de seu próprio conhecimento e sujeito de sua aprendizagem por meio da mobilização e a apropriação de saberes profissionais relevantes na ação educativa. Lima e Nacarato (2009, p. 243) refletem

sobre a investigação feita pelos professores que atuam na escola básica e defendem que a pesquisa realizada pelos professores que atuam na educação básica contribui na compreensão dos conhecimentos mobilizados no fazer pedagógico e como eles são (re)significados; na pesquisa acadêmica e na gestão de políticas públicas; bem como “pode transformar esse(a)s professor(e/as) em consumidor(es) mais crítico(s) das pesquisas acadêmicas.” As autoras indicam dois movimentos que destacam-se no contexto brasileiro de professores que pesquisam a própria prática:

- 1) o(a) professor(a) da escola básica, por iniciativa própria e/ou como participante de grupos colaborativos, investiga problemas emergentes em suas salas de aula e, tendo o grupo como contexto para discussão e divulgação de suas investigações, gera histórias e/ou narrativas de aulas. Exemplos desse trabalho podem ser encontrados em Fiorentini e Cristovão (2006) ou Nacarato, Gomes e Grando (2008);
- 2) o(a) professor(a), de qualquer nível de ensino, ao ingressar num programa de pós-graduação, toma a sua própria prática como objeto de investigação.

A presente pesquisa enquadra-se no segundo movimento em virtude de a própria prática da professora-pesquisadora ter se tornado seu objeto de estudo no decorrer do mestrado profissional em Educação Matemática. O diferencial dessa metodologia segundo as autoras (2009, p. 247) é que a pesquisadora não apenas participa da proposta, mas também faz parte dela. “Uma pessoa, quando participa de um acontecimento, modifica-se, de forma que, ao participar de acontecimentos posteriores, ela já foi transformada.”

Algumas condições serão essenciais para o desenrolar dessa pesquisa da própria prática, sendo elas: o registro intencional e sistemático do professor pesquisador, “bem como a sua participação em espaços de (com)partilhamento de ideias e saberes, os quais possibilitarão (re)elaborações conceituais e aprendizagens docentes, no que diz respeito tanto à prática docente quanto à própria metodologia da pesquisa.” (LIMA; NACARATO, 2009, p. 247).

Ponte (2002), destaca que a investigação sobre a prática profissional se constitui como um elemento decisivo na identidade profissional do professor, pois ela proporciona que o docente seja protagonista no campo profissional e se envolva na investigação a respeito de problemas que atravessam sua prática. Dessa forma, essa proposta de investigação promove o desenvolvimento no campo da educação e a compreensão acerca de problemas da cultura profissional.

O autor (2002) aponta quatro grandes razões para que os professores façam pesquisa sobre a sua própria prática:

“(i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática; (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; (iii) para contribuírem para a construção de um patrimônio de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e (iv) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos.” (PONTE, 2002, p. 3).

A pesquisa da própria prática permite que a professora-pesquisadora desta investigação possa assumir o lugar de protagonismo e de aprendiz ao analisar e enfrentar as adversidades da preocupação, que originou a pesquisa, em torno da vivência do ensino remoto na educação básica. À vista disso, a pesquisa acadêmica caminhará conjuntamente com o desenvolvimento profissional da docente e contribuirá no fortalecimento e partilha de conhecimentos adquiridos por professores enquanto grupo profissional.

A análise dos dados busca apresentar as constatações por meio do quadro teórico estabelecido antecipadamente para responder a pesquisa diretriz. A descrição e a análise dos dados em toda sua riqueza tornam-se imprescindíveis, pois a palavra “assume particular importância na abordagem qualitativa, tanto para o registro dos dados, como para a disseminação dos resultados.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49).

Baseada em Bogdan e Biklen (1994), esta investigação considera e valoriza mais o processo e seus desdobramentos no ensino da matemática em uma escola montessoriana perpassado pela ação educativa realizada por uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental, do que o resultado final. Desloca-se o foco do resultado e concentra-se na compreensão das vivências escolares em um período de tanta preocupação no contexto da saúde e também da educação. Posto isto, a análise dos dados será feita de forma indutiva, sem o objetivo de recolher “dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

A partir do exposto, passaremos a apresentar a seguir o contexto da investigação.

3.1 Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, com 19 alunos, de uma escola particular do município de Juiz de Fora, Minas Gerais, que utiliza a filosofia Montessori em seu sistema de ensino. O objeto de estudo trata-se do trabalho desenvolvido no período de atividades remotas, realizadas com essa turma durante o período da pandemia no ambiente online escolar sob uma perspectiva montessoriana.

Considerando a necessidade de isolamento social como medida de enfrentamento à pandemia do Coronavírus (COVID-19) e o consequente fechamento das escolas determinado por decreto municipal e estadual, a escola buscou alternativas e estratégias com o objetivo de propor soluções que viabilizassem de forma sustentada a continuidade virtual das atividades escolares.

O mês de março de 2020 foi repleto de dias de incertezas uma vez que ocorreu o afastamento social. Muitas notícias foram veiculadas e, no âmbito escolar, as principais envolviam a flexibilização para aulas à distância, paralisação por tempo indeterminado das atividades presenciais, entre outras. Para alinhar o discurso à prática da escola, aos poucos, foram definidos alguns passos e condições. O primeiro passo foi pensar no envio de atividades não presenciais para casa em busca de aproximar-se das crianças e seus familiares, sempre com a orientação da professora e da equipe pedagógica. No entanto, a maior preocupação da instituição era manter o “*jeito diferente de aprender*”¹⁶.

Foi observado, ao longo do tempo, porém, que apenas o envio de materiais e a proposta de um estudo autônomo não eram suficientes, nem sustentáveis. Fez-se necessário o momento síncrono na trilha de formação escolar dos alunos. A partir dessa constatação, a escola buscou ofertar, tanto para estudantes quanto para os professores, ferramentas que fossem práticas e eficazes.

As aulas passaram a ocorrer na modalidade de ensino remoto com atividades diárias, de segunda-feira a sexta-feira, por meio do Google Meet, do aparelho celular, do tablet ou do computador. Muitas mudanças com relação ao tempo das atividades foram testadas pela escola. Iniciou-se com 30 minutos de aula, duas vezes por semana. Aos poucos, com contribuição e feedback dos responsáveis e estudos sobre o desenvolvimento cognitivo e emocional perante as telas do computador e segurança na nova modalidade, aumentamos o tempo e a periodicidade.

As aulas online ocorreram no município de Juiz de Fora no período de março de 2020 a outubro de 2021. Entretanto, as aulas observadas e descritas nessa pesquisa são referentes ao período de fevereiro a outubro do ano letivo de 2021, tempo em que o município de Juiz de Fora permaneceu com as aulas presenciais suspensas. Elas ocorriam em dois tempos de 50 minutos por dia com a participação da professora regente, da estagiária e de colegas de classe para momentos de interação e construção da aprendizagem. As aulas de matemática, em

¹⁶ Frase utilizada pela escola em seu slogan.

especial, aconteciam nos dois tempos de 50 minutos às terças-feiras e em um tempo de 50 minutos às quintas-feiras.

Além dos momentos de aulas síncronas, ocorria o envio semanal do cronograma de atividades, envolvendo atividades das seguintes áreas de desenvolvimento: linguagem, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e vida prática. No mesmo documento, sempre era enviada uma sugestão de rotina diária de estudos autônomos, bem como a realização das atividades junto à professora durante os encontros online.

Nesse período, muitos foram os desafios enfrentados e as mudanças que tiveram que ocorrer para dar continuidade ao ano letivo. Dentre elas, destacamos:

- 1) *Ausência do agrupamento de idades*: No contexto remoto muitos desafios foram vivenciados. Um aspecto do método Montessori que a escola acompanha no ensino presencial é a organização das turmas por agrupamentos de idades. A proposta de Montessori baseia-se na composição de classes com idades mistas, variando entre duas ou três faixas etárias. O espaço é composto por uma variedade de recursos, com diferentes níveis de dificuldade, para atender crianças em diversas etapas de desenvolvimento e níveis de aprendizagem. A estruturação da sala proporciona à criança um aprendizado que é construído em conjunto, que incentiva a interação social e que respeita as diferentes formas de aprender com cooperação mútua, trocas e experiências. Entretanto, diante dos desafios e das limitações do ambiente remoto não foi possível dar a continuidade ao trabalho com o agrupamento de idades. Por isso, a professora pesquisadora acompanhou no período online os alunos que estavam matriculados no 3º ano do Ensino Fundamental. O agrupamento de idades retornou no ano letivo de 2022.
- 2) *Frequência*: Outro ponto visto como obstáculo do período remoto foi que nem todos os alunos conseguiam participar diariamente das aulas online. A maioria deles tinha aparelhos para acesso, mas nem sempre tinha o apoio de um familiar para acompanhar esse momento. Por vezes, os alunos não tinham as atividades impressas que seriam utilizadas nas aulas, o que dificultava o desenvolvimento do encontro online.
- 3) *Concentração*: Eventualmente, era difícil manter a atenção e a motivação dos alunos nas aulas online, uma vez que estavam no ambiente familiar com distrações presentes o tempo todo. Em busca de ajudá-los, às vezes, eram propostos momentos de relaxamento e ginástica.
- 4) *Avaliação do aprendizado dos alunos*: as atividades eram enviadas para casa, mas nem sempre a professora recebia o retorno sobre o desenvolvimento das mesmas. Uma

saída encontrada foram os encontros síncronos online, em que, ao introduzir recursos que possibilitavam a participação ativa das crianças nos encontros, a educadora conseguia conversar e compreender melhor as estratégias utilizadas pelos alunos na construção do conhecimento.

- 5) *Interação e comunicação com os alunos:* foram observadas diferenças significativas no aspecto da interação da professora e das crianças entre a sala de aula presencial e o ensino remoto. Na sala de aula presencial, os alunos teriam a oportunidade de interagir no coletivo e em pequenos grupos, com ou sem a professora. Na sala de aula remota, a comunicação acontecia com todos os alunos simultaneamente e, devido ao tempo proposto para cada encontro online, nem todos alunos tinham a oportunidade de interagir e realizar comentários. A partir dessa dificuldade, a professora buscou ampliar a interação por meio do uso do chat, da ativação das câmeras e do uso de ferramentas que permitiam a edição colaborativa.
- 6) *O trabalho docente:* a prática pedagógica no período pandêmico foi marcada pelos desafios em busca de adaptação, de planejamento e o desenvolvimento de ações no ambiente virtual que exigiram esforços que não podem ser desprezados uma vez que geraram o aumento da carga horária de trabalho. Vale ressaltar que a docente possuía recursos digitais em casa para ministrar as aulas e um pouco de afinidade com as tecnologias. Além disso, recebeu treinamento e orientação por meio de reuniões com os gestores da escola. Em busca de dialogar sobre as práticas de aula, diariamente ocorria a troca da professora com a estagiária do curso de Pedagogia que acompanhava as aulas remotas, diálogo e planejamento das atividades em conjunto com outras duas professoras que atuavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, partilha e avaliação dos processos com a gestão pedagógica da escola e busca de estudos complementares da Faculdade de Educação da UFJF.

Diante desse contexto, a professora deste trabalho buscou pensar e organizar atividades pedagógicas adaptadas e inspiradas em alguns materiais montessorianos. Vale ressaltar que os materiais trabalhados e apresentados, posteriormente, não são materiais elaborados por Maria Montessori. Tratam-se de trabalhos que buscaram levar, mesmo diante das dificuldades, a essência da filosofia para as crianças no contexto da pandemia – que nunca havíamos presenciado.

Por isso, a pesquisa não busca julgar se é certo ou errado, mas apresentar o que foi possível desenvolver em um período de tanta tensão no contexto da saúde e da educação. Por

tratar-se de uma dissertação realizada no mestrado profissional, essa pesquisa desenvolverá um Produto Educacional, cuja ideia será apresentada posteriormente.

3.2 Produto Educacional

Com o intuito de analisar as práticas de ensino e contribuir para a discussão teórico e prática em torno da atividade docente e o ensino da matemática nos anos iniciais durante a pandemia, o produto educacional desta pesquisa, intitulado “Materiais montessorianos e possibilidades de adaptações para o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental” é a construção de um material que visa apresentar os materiais montessorianos utilizados para o trabalho com o Sistema de Numeração Decimal e a memorização da multiplicação e divisão que são pouco conhecidos, e trazer possibilidades de adaptações para professores que não atuam em escolas montessorianas.

Acreditamos que este Produto Educacional possa contribuir para o conhecimento dos materiais montessorianos abordados na investigação, que podem ser adaptados para o uso nas escolas, sobretudo públicas, e auxiliar no desenvolvimento de novas práticas pedagógicas voltadas para o ensino da matemática na sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, são indicados recursos virtuais que foram utilizados no período de ensino remoto, mas que podem ser implementados no contexto escolar como recursos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs).

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Após a análise das gravações das aulas e a releitura das notas de campo, ocorreu a identificação de algumas práticas pedagógicas voltadas para o ensino de matemática que foram realizadas durante a pandemia no ensino remoto emergencial. Nesta seção, serão apresentados três temas matemáticos que foram abordados com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, as possibilidades, os limites e as adequações realizadas a partir dos materiais montessorianos: sistema de numeração decimal, multiplicação e divisão. Os episódios foram selecionados a partir das aulas que promoveram trabalhos com materiais montessorianos que se enquadravam na unidade temática *Números* da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), uma vez que esse documento normativo é seguido por todas as escolas do Brasil, inclusive as escolas montessorianas.

A escola em que a pesquisa foi realizada busca realizar as devidas relações entre Montessori e a BNCC, por isso, a pesquisadora, no período das aulas remotas, procurou respaldo nesse documento com objetivo de promover as aprendizagens dos estudantes. Primeiramente, são discutidas as orientações curriculares acerca dos temas e, posteriormente, as possibilidades de adaptação do material para o período de aulas remotas. Vale ressaltar, novamente, que as atividades apresentadas a seguir não são trabalhos escritos por Montessori, mas inspirados nos materiais montessorianos. Além disso, as atividades foram desenvolvidas em dias diferentes em busca de introduzir, aprofundar e consolidar alguns conceitos por meio da repetição de exercícios variados de um mesmo tema.

4.1 Episódio 1 – Sistema de Numeração Decimal

A Base Nacional Comum Curricular aponta que na fase do Ensino Fundamental Anos Iniciais, “espera-se o desenvolvimento de habilidades no que se refere à leitura, escrita e ordenação de números naturais e números racionais por meio da identificação e compreensão de características do sistema de numeração decimal, sobretudo o valor posicional dos algarismos.” (BRASIL, 2017, p. 268).

Além disso, a BNCC (BRASIL, 2017) destaca a necessidade de atender algumas habilidades ao trabalhar com o sistema de numeração decimal, tais como: que o aluno consiga ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna e identificar características do

sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens.

Em busca de abordar as habilidades esperadas para os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, decorreram pesquisas na internet em busca de recursos virtuais e, dentre os resultados encontrados, alguns apresentaram possibilidades de trabalho nas aulas durante a pandemia. Foram utilizados recursos online como jogos, plataformas e sites de maneira que o trabalho realizado estivesse inspirado nos materiais de desenvolvimento montessorianos. Entretanto, dentre as limitações do ambiente remoto, tornou-se necessária a adequação de algumas atividades.

Figura 26 - Material apresentação completa do sistema de numeração decimal



Fonte: página Smirna Montessori na internet.¹⁷

O sistema de numeração decimal é trabalhado na classe montessoriana da escola em que a pesquisa foi realizada por meio dos materiais que se encontram na Figura 26.

No período das aulas remotas, no decorrer das conversas com os alunos, a docente observou a apresentação de alguns conhecimentos prévios dos alunos como a leitura, a escrita, a comparação e a ordenação de números de até três ordens. Partindo disso, em busca de oportunizar o relacionamento entre as quantidades com os respectivos símbolos: unidade de milhar, centena, dezena e unidade, foi proposta uma atividade para introduzir o tema com a turma.

O sistema de numeração decimal foi introduzido pela professora a partir de um jogo online¹⁸, de uma plataforma que contém jogos criados por professores de todo o mundo, que progredia o nível de dificuldade gradualmente. Os principais objetivos dessa proposta eram

¹⁷ Disponível em: <<https://www.montessorimaterial.com.br/areas-do-conhecimento/matematica/kit-introducao-ao-sistema-de-numeracao-decimal>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

¹⁸ Jogo ilustrado nas figuras de 21 a 30.

rememorar os materiais da sala de aula presencial e trabalhar o reconhecimento da unidade, da dezena, da centena e da unidade de milhar.

As imagens apresentadas nas Figuras 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 e 36 referem-se ao jogo virtual da página tynitap¹⁹ encontrado pela professora em uma de suas pesquisas na internet para adequar o tema às vivências com os materiais montessorianos. Nesse trabalho introdutório, a docente estava em uma sala online (do Google Meet) com alguns alunos e compartilhou o jogo na tela de seu computador para todas as crianças observarem.

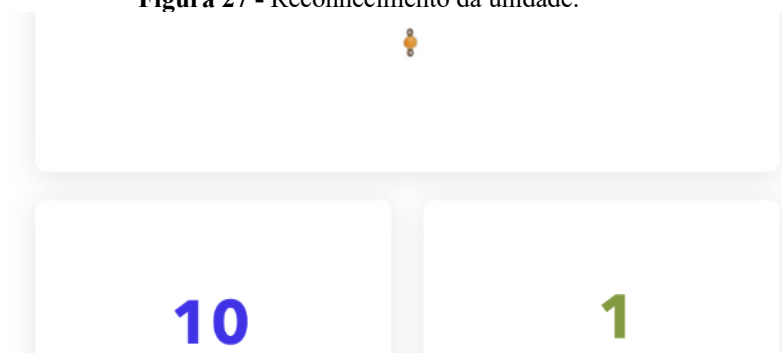
Inicialmente, foi proposta uma conversa para os estudantes relembrem o material. Ao observarem o recurso na tela do computador, várias crianças comentaram que se lembravam daquele material da sala de aula presencial.

Alunos: “Esse é o material dourado!”.

Professora: “Bem lembrado. Com ele vamos lembrar e aprofundar os estudos sobre o Sistema de Numeração Decimal”.

Posteriormente, a professora chamava criança por criança para fazer a relação e a identificação dos números e das quantidades. Cada atividade foi realizada por um aluno até que todos conseguissem contribuir. Era apresentada e colocada em evidência a quantidade indicada pelo jogo e as crianças eram convidadas para dizer qual era o símbolo respectivo. As imagens apresentadas indicam a ordem de atividades propostas pelo jogo, que a docente não tinha como alterar.

Figura 27 - Reconhecimento da unidade.



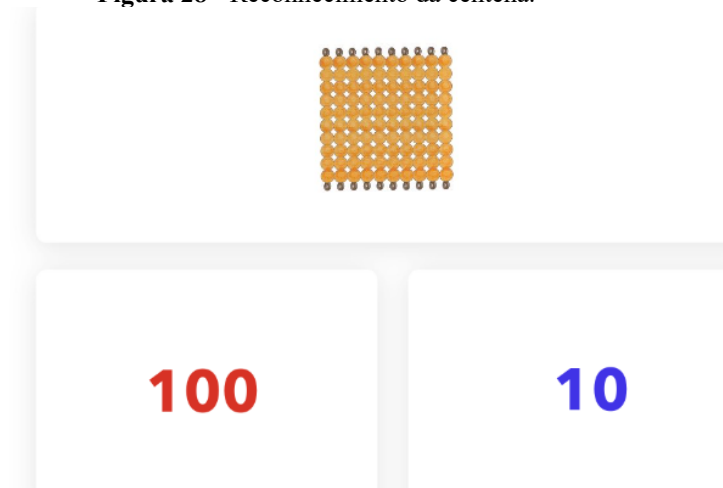
Fonte: página Tynitap na internet.²⁰

¹⁹ Disponível em: <<https://www.tynitap.com/activities/g3mx4/play/into-to-montessori-decimal-system>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

²⁰ Disponível em: <<https://www.tynitap.com/activities/g3mx4/play/into-to-montessori-decimal-system>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

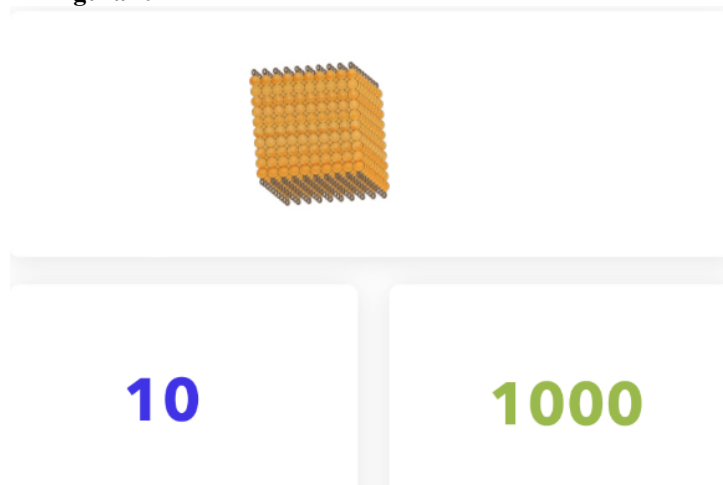
Na imagem anterior foi apresentada a quantidade 1 e a criança devia dizer o símbolo respectivo. A professora arrastava o mouse até o símbolo mencionado pelo estudante e o jogo indicava se estava correto ou não. O mesmo sucedeu com o cem, o mil e o dez, ilustrados nas imagens abaixo, na respectiva ordem mencionada.

Figura 28 - Reconhecimento da centena.



Fonte: página Tynitap na internet.

Figura 29 - Reconhecimento da unidade de milhar.



Fonte: página Tynitap na internet.

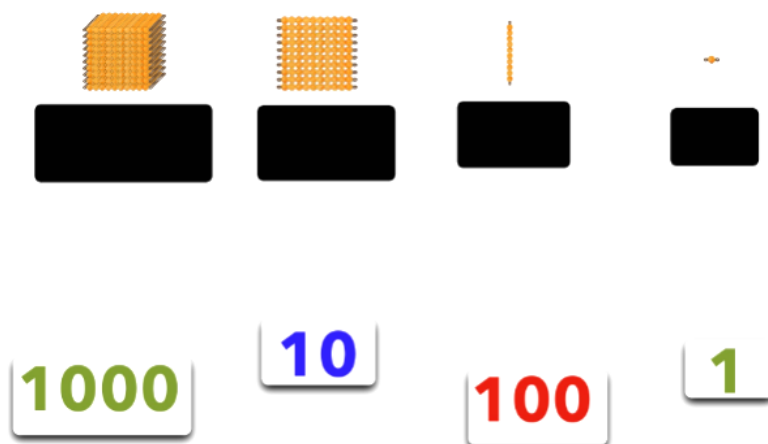
Figura 30 - Reconhecimento da dezena.



Fonte: página Tynitap na internet.

Após a identificação de cada quantidade, o jogo propôs a primeira apresentação do Sistema de Numeração Decimal. Cada criança respondia relacionando as quantidades com os símbolos e a professora deslocava os símbolos, com o mouse, até as quantidades.

Figura 31 - Primeira apresentação sistema de numeração decimal online.



Fonte: página Tynitap na internet.

Ao observar a ordem das figuras que representam as quantidades, percebe-se que a proposta obedece à ordem hierárquica. Essa movimentação é referente aos princípios da apresentação do material proposto por Montessori (2013) e também indicados por Almeida (2021), pois indiretamente, já aborda e evidencia a discussão da ordem hierárquica.

Figura 32 - Primeira apresentação sistema de numeração decimal online – relacionamento quantidades e símbolos



Fonte: página Tynitap na internet.

Ao realizar as atividades, algumas crianças utilizavam a nomenclatura “unidade de milhar, centena, dezena e unidade”, outras referiam-se ao material como “cubo grande, placa, barra e cubinho”. Diante disso, a professora reforçava o vocabulário matemático com os alunos, mas sem grande preocupação acerca desse aspecto uma vez que o principal objetivo no momento era familiarizar a criança com a nomenclatura e os objetos correspondentes.

A proposta buscou inspiração na linha metodológica traçada por Maria Montessori, que foi apresentada no referencial teórico desta pesquisa e seguiu os objetivos citados por Almeida (2021) de apresentar a nomenclatura das quantidades e símbolos de forma a iniciar o trabalho com o Sistema de Numeração Decimal e proporcionar experiências que auxiliam na compreensão da matemática e suas expressões.

Uma possibilidade de intervenção proposta por Almeida (2021) em seu manual é o relacionamento da unidade, da dezena, da centena e da unidade de milhar com a nomenclatura relacionada à geometria, em que a professora indica que a unidade poderia ser um ponto, a dezena uma linha, a centena uma superfície e a unidade de milhar um volume. Entretanto, essa abordagem não foi realizada no decorrer das aulas. Ao realizar a análise desse episódio surgiu a reflexão do que poderia ser feito, mas não foi possível.

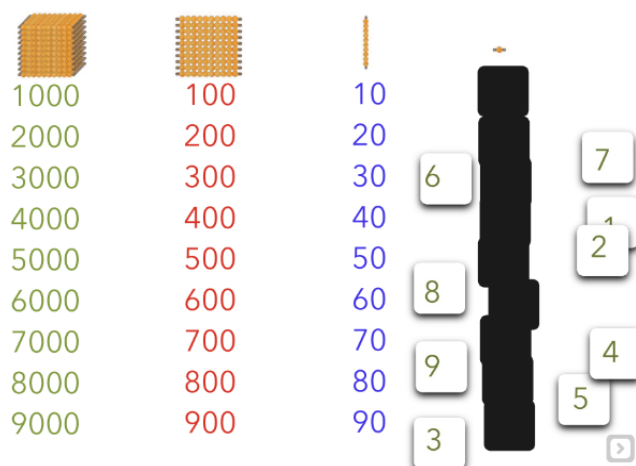
Ao analisar o contexto da pandemia e a prática docente, Cipriani, Moreira e Carius (2021, p. 21) apontam que os profissionais da educação registraram em meio a prática pedagógica o “estado de ansiedade, preocupação e angústia, culminados pela sobrecarga de trabalho na situação vivenciada”. Diante de tantas preocupações, nota-se que não foi possível atender todas as expectativas e as possibilidades de explorar os recursos virtuais baseadas nos princípios montessorianos.

Após a adequação realizada para abordar a primeira apresentação do Sistema Decimal, segundo as orientações de Montessori no livro *Psicoaritmética*, foram propostas atividades relacionadas à apresentação completa do Sistema Decimal. Para isso, foi utilizado o jogo

página Tynitap na internet e, também, o recurso oferecido por um outro site, o montessoritools²¹.

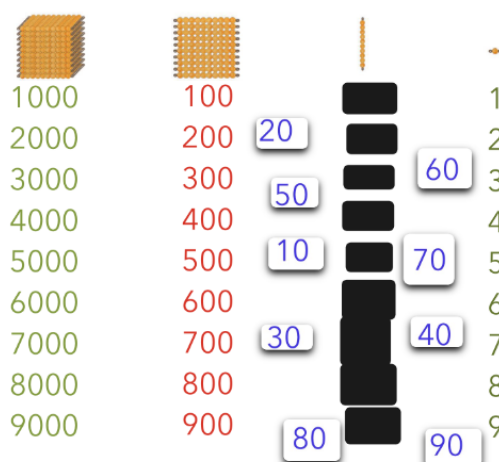
O trabalho iniciou-se com o recurso da página Tynitap, onde a professora conversou com os alunos sobre os símbolos e o vocabulário matemático utilizado diante da sequência numérica. Cada criança completava uma hierarquia e a professora arrastava-os na coluna vertical.

Figura 33 - Apresentação completa do Sistema Decimal – organização das unidades



Fonte: página Tynitap na internet.

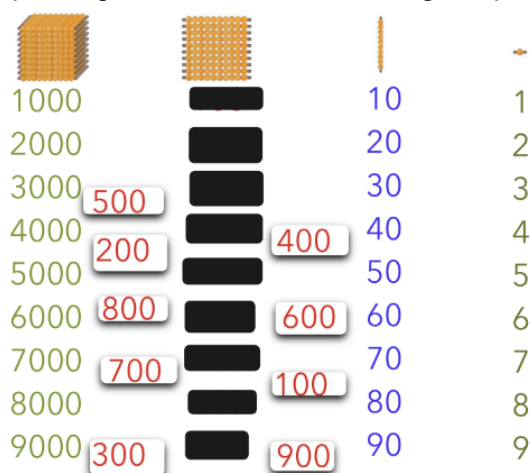
Figura 34 - Apresentação completa do Sistema Decimal – organização das dezenas



Fonte: página Tynitap na internet.

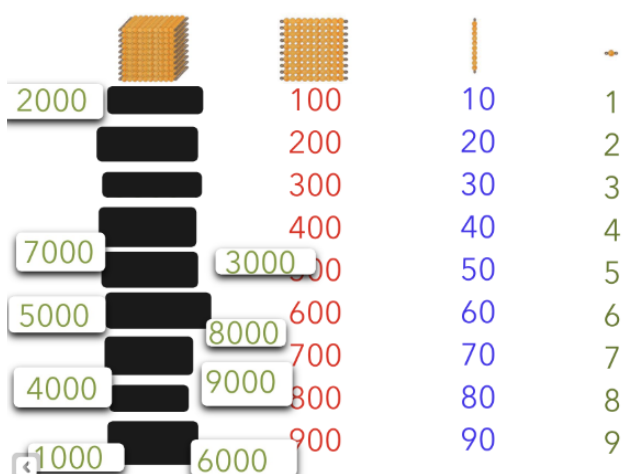
²¹ Disponível em: <<http://montessoritools.org/golden-beads/>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

Figura 35 - Apresentação completa do Sistema Decimal – organização das centenas



Fonte: página Tynitap na internet.

Figura 36 - Apresentação completa do Sistema Decimal – organização das unidades de milhar



Fonte: página Tynitap na internet.

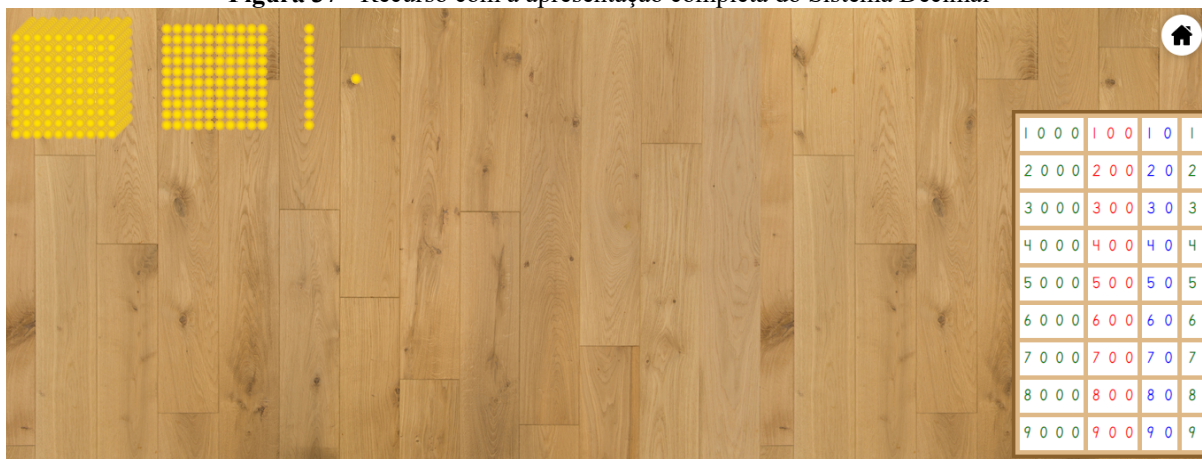
Ao analisar a proposta do jogo e relacioná-la ao referencial teórico, é possível observar que o recurso não possibilitou a primeira orientação do material do Sistema Decimal que é apresentar primeiro as quantidades, depois os símbolos e, por último, relacioná-los.

O jogo trouxe somente o trabalho com a apresentação e o reconhecimento dos símbolos gráficos. Além disso, um aspecto a se considerar é que nas orientações do livro *Psicoaritmética* na apresentação Completa do Sistema Decimal, a unidade de milhar vai até o número 1000 e no jogo foi até o 9000, recurso próximo à proposta do Layout dos 45 elementos²², uma apresentação montessoriana que busca compor e ler numerais de 1 a 9999.

²² O Layout dos 45 elementos não foi abordado nesta pesquisa, mas trata-se de uma atividade em que a criança pode compor números de 1 até 9999 utilizando o material do sistema decimal e associando às quantidades aos símbolos.

Devido ao jogo do site tynitap trabalhar apenas os símbolos, a docente foi em busca de outro recurso que abordasse as quantidades de forma a desenvolver um trabalho respaldado nas orientações de Montessori para apresentar inicialmente as quantidades, posteriormente, os símbolos e, finalmente, relacioná-los. Diante disso, encontrou o jogo com a apresentação completa do sistema de numeração decimal do site Montessoritools.

Figura 37 - Recurso com a apresentação completa do Sistema Decimal

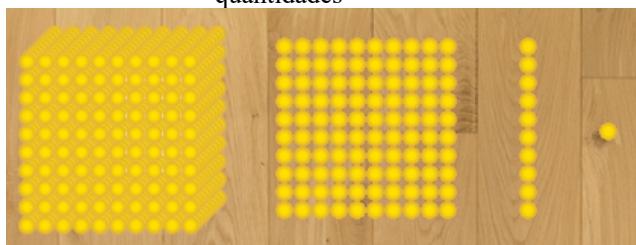


Fonte: página Montessoritools na internet.

O recurso ilustrado na Figura 37 propiciou o trabalho com as quantidades por meio das imagens referentes às peças do material do Sistema Decimal, com os símbolos por meio dos cartões com os símbolos gráficos e a possibilidade de relacioná-los formando os números.

Com esse recurso, foram realizados trabalhos de composição de grandes números. Inicialmente, a professora formou números com as quantidades e convidou os alunos a realizarem a leitura, sem o uso dos símbolos.

Figura 38 - Apresentação completa do Sistema Decimal – exemplo de composição do número 1111 com as quantidades



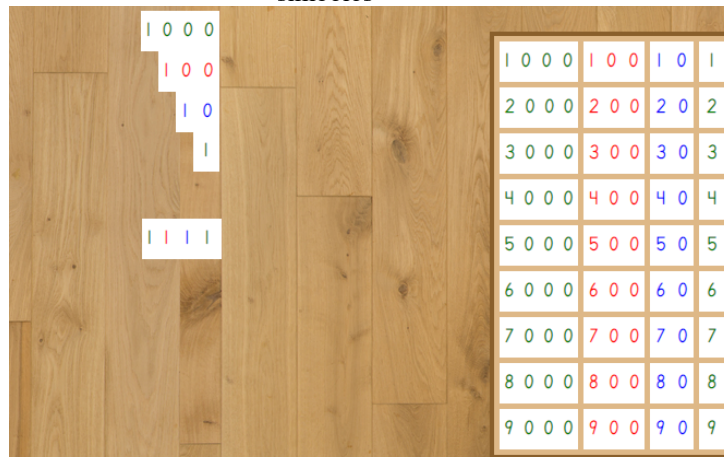
Fonte: página Montessoritools na internet.

Depois, foi solicitada às crianças a confecção dos números usando apenas os cartões dos símbolos. Os estudantes diziam quais cartões deveriam ser arrastados pela professora para

formar os números. Ao realizar a movimentação dos cartões, a professora seguiu a orientação do manual de Almeida (2021), organizando-os inicialmente em uma coluna vertical de forma que fosse possível a percepção da diferença de tamanhos entre os cartões.

Em seguida, foi realizada a movimentação com a sobreposição dos cartões, ajudando na visualização da ordem hierárquica dos algarismos.

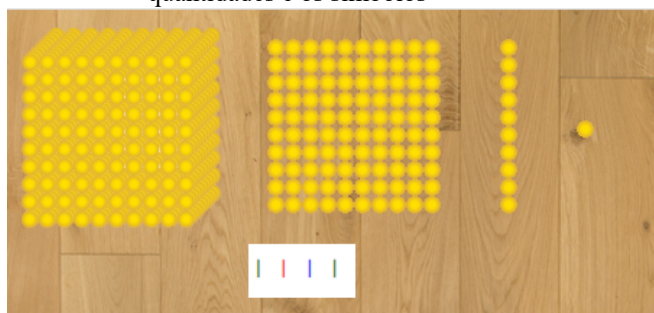
Figura 39 - Apresentação completa do Sistema Decimal – exemplo de composição do número 1111 com os símbolos



Fonte: página montessoritools na internet.

Por último, ocorreu o relacionamento entre as quantidades e os símbolos.

Figura 40 - Apresentação completa do Sistema Decimal – composição do número 1111 relacionando as quantidades e os símbolos



Fonte: página montessoritools na internet.

Esse jogo foi bastante explorado. Em alguns momentos, a docente solicitava ajuda dos alunos para formarem números com as quantidades, com os símbolos e também relacionando-os. Em outros, convidava os alunos para indicarem as quantidades referentes aos números de interesse deles para que os amigos pudessem realizar a leitura.

Ao analisar o jogo da página Montessoritools foi possível observar que o recurso estava mais próximo às indicações de Montessori no livro *Psicoaritmética*. Ele propiciou a sobreposição das fichas com os símbolos gráficos, auxiliando na reflexão sobre o valor posicional dos algarismos e os preceitos do Sistema de Numeração Decimal. Além disso, atendeu aos objetivos indicados no manual de Almeida (2021) de trabalhar as hierarquias, a escrita de numerais, utilizar o zero como aquele que marca posição quando há ausência de quantidades naquela ordem e abordar as leis do Sistema Decimal. O material também utilizou as cores das hierarquias que são constantes em todos os materiais montessorianos de aritmética (unidade verde, dezena azul, centena vermelha, unidade de milhar verde, etc.).

Entretanto, algumas atividades realizadas com o material manipulável físico não foram possíveis de serem desenvolvidas devido às limitações do ambiente virtual. Exemplo disso é uma das possibilidades de trabalho com os cartões dos símbolos indicadas no manual de Almeida (2021, p. 122) de “colocar as placas superpostas na posição vertical, apoiá-las na mesa e deixar ‘correr’ os cartões até que todos se apoiem nela, formando o numeral correto”.

Em busca de materiais complementares, no período pandêmico, uma oportunidade de troca de experiências e recursos foi encontrada nos encontros de um grupo de estudo²³ da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora que discutia o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. Nessas conversas, ocorria a exposição do tema que cada professora estava trabalhando com sua turma e, conseqüentemente, a troca de experiências e de recursos que poderiam auxiliar no aprofundamento do trabalho. Um recurso indicado nesse grupo veio a complementar a proposta que estava sendo realizado com o Sistema de Numeração Decimal. Trata-se de um jogo, ilustrado na figura 41, em que o objetivo principal é a composição de números com peças do material dourado que, nos princípios montessorianos, ficou conhecido como material do Sistema Decimal.

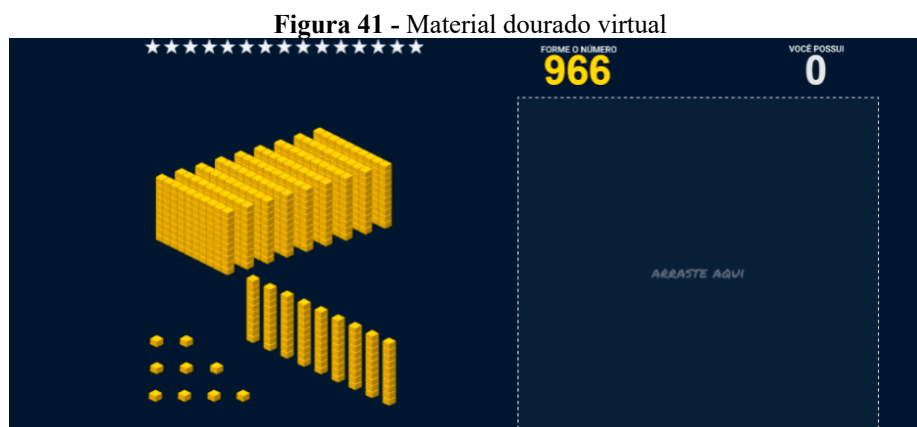
Por meio desse recurso interativo, as crianças realizavam a leitura dos símbolos indicados automaticamente pelo jogo, sem a possibilidade de criação e de mudança pela professora e crianças. Depois, precisavam fazer a composição das quantidades, indicando à professora quais peças (quantidades) deveriam ser arrastadas para formar o numeral solicitado. No decorrer dos diálogos surgiam possibilidades de trabalho com a decomposição

²³ O grupo de estudos era parte de uma pesquisa desenvolvida no período da pandemia pelo orientador desta dissertação, intitulada "O desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática nos anos iniciais: narrativas de formação e grupo de estudos" e financiada pelo CNPq (307691/2019-5).

dos números. Algumas já dominavam a nomenclatura hierárquica, outras estavam adquirindo essa habilidade.

A 1: “966 são 9 centenas, 6 dezenas e 6 unidades”.

A 2: “O número é 256 e são 2 placas 5 barras e 6 cubinhos”.



Fonte: página atividade virtual na internet.²⁴

As crianças gostavam das aulas que tinham esses recursos e solicitavam o link para jogar após o encontro online.

Apesar de não ser um material inspirado nas orientações e nos estudos de Montessori, o instrumento veio a complementar o trabalho com o Sistema de Numeração Decimal, variando os recursos e os estímulos voltados para a compreensão do tema. Foi possível compor números até 999 a partir dos símbolos gráficos que o próprio jogo indicava, conforme o exemplo apresentado na figura 39, que solicitava a composição do número 966. Porém, não trazia a possibilidade dos cartões de sobreposição para discussões acerca do valor hierárquico.

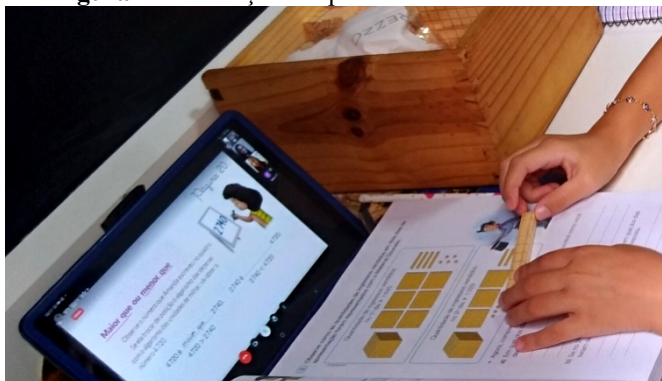
O trabalho com a composição e a decomposição de números, segundo Figueiredo (2019, p. 65), corresponde à uma parte “bastante relevante no ensino do SND, pois nos parece ser a essência da lógica que justifica o posicionamento do algarismo. Comparar suas ordens obedecendo que uma delas é dez vezes maior que a ordem à sua direita é de extremo hermetismo fascinante.” A compreensão das leis do Sistema de Numeração Decimal mostra-se primordial também para o entendimento do trabalho com as quatro operações básicas.

Um aspecto observado na análise dos dados foi que, durante o período remoto, o apoio e a participação das famílias foi de grande relevância no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Ao (re)assistir aos vídeos, observou-se a presença de algumas famílias ao lado das crianças durante as explicações e, também, que algumas adquiriram materiais

²⁴ Disponível em: < https://atividade.digital/ed/views/game_educativo.php?id=13>. Acesso em: 20 jul. 2022.

manipuláveis como o material do Sistema Decimal, para as crianças manipularem no momento das aulas de matemática e na realização dos exercícios enviados para casa. Vale ressaltar que nem todas crianças tiveram essa oportunidade e vivência.

Figura 42 - Criança manipulando o material dourado



Fonte: arquivo da autora.

A atividade ilustrada na Figura 42 apresenta uma criança manipulando o material durante um encontro online para resolver com a turma uma situação-problema em que ela precisava observar as quantidades de ingressos vendidos em dois dias de um espetáculo, que estavam representadas com o material dourado e realizar a comparação para descobrir em qual dia foi vendido mais ingressos.

P: O aluno 1 me ajudou lendo o enunciado. A primeira informação que temos é que o problema se refere a ingressos. Será que são ingressos de mágica A1?

A1: Eu acho que é.

P: Olhe a quantidade de ingressos vendidos no primeiro dia. Qual é a quantidade representada?

A1: 1645

P: Muito bem. Aqui tem um número representado com os algarismos e abaixo o material dourado: 1 unidade de milhar, 6 centenas, 4 dezenas e 5 unidades formam o número 1645. Agora me ajude no segundo dia, por favor.

A1: 1329.

P: Que é formado por quantas unidades de milhar?

Silêncio...

P: O cubo do mil... quantos cubos temos aqui?

A1: Um cubo.

P: E centenas?

A: 3.

P: E as dezenas?

A: 2 dezenas e 9 unidades.

P: Agora que analisamos as informações vou convidar o aluno 2 para me ajudar a comparar as informações. Lê pra mim a pergunta, por favor?

A2: Agora compare essa quantidade. Em qual dos dias foram vendidos mais ingressos? Escreva como você descobriu.

P: Me conte qual é o dia e como você descobriu a resposta.

A: No dia 1.

Muito bem. Como você descobriu?

A2: Eu vi aqui em cima.

P: O que você viu?

A2: Nas contas do material dourado.

P: Mas o que você viu?

A2: Eu vi as peças do material dourado e deu esse resultado ali em cima.

P: Então, por favor, registre essa resposta. Alguém escreveu diferente?

A2: Eu escrevi que descobri a resposta pela quantidade de material dourado.

A discussão acabou sendo interrompida, pois duas alunas não conseguiam abrir a câmera e solicitam ajuda da professora, que precisou auxiliá-las. Depois, o aluno 3 ainda solicitou para compartilhar com a turma sua resposta.

A3: Eu escrevi que 1645 é maior que 1329.

P: Olha, você utilizou o termo maior que.

A aluna 4 pediu para compartilhar sua resposta.

A4: Eu coloquei que foi no primeiro dia.

P: E como você descobriu?

A4: Somando.

P: Somando o que? As peças do material dourado?

A4: É.

P: Então registre sua resposta, por favor.

A discussão foi interessante, pois, frequentemente, as crianças demonstravam refletir sobre o Sistema de Numeração Decimal, a compreensão do valor posicional que os algarismos assumem em números naturais e a comparação entre as quantidades formadas, tarefa que não é tão simples nessa faixa etária. Essa compreensão do valor posicional e a comparação de quantidades pode ser observada, por exemplo, quando as crianças organizaram as unidades, dezenas e centenas no recurso presente na página Tynitap ou ainda quando elas identificaram que a quantidade de ingressos vendidos no primeiro dia (1645) era maior que do segundo (1329). Não foi possível perceber exatamente como fizeram isso, mas elas podem ter comparados as quantidades e verificado que na ordem da centena, 6 centenas é maior que 3 centenas. Ou ainda que 600 é maior que 300.

Percebe-se, que ao conduzir a atividade, a professora primeiro convidou os alunos a identificarem a quantidade ilustrada no material dourado, o reconhecimento dos símbolos e, por último, propôs a relação entre eles. Além disso, reforçou o vocabulário matemático e o trabalho com as hierarquias questionando quantas unidades de milhar, centenas, dezenas e unidades haviam nos números. A partir dos princípios propostos por Montessori, a docente aprofundou o diálogo escutando as diferentes formas de resolução dos alunos e ampliando o vocabulário matemático com o termo *maior que*.

Nacarato (2005) propõe uma reflexão sobre a importância da forma de utilização de materiais manipuláveis para o ensino de matemática. Ao considerar o material dourado como um material estruturado bastante utilizado nas salas de aula de Matemática, ressalta a importância de evitar equívocos como:

total falta de interação dos alunos com o material no sentido de perceber quais as relações entre as suas peças; solicitação ao aluno para que faça a representação – via desenho – de quantidades usando as peças do material. Assim, o aluno perde um longo tempo desenhando os cubinhos, barras e placas do material. Ou ainda, o fato de o livro trazer a representação – por meio do desenho – do cubinho, por exemplo, como sendo bidimensional (representação de um quadrado) e continuar a chamá-lo de ‘cubo’. (NACARATO, 2005, p.3. grifo da autora).

A autora (2005) ainda indica que a possibilidade de o estudante compreender o conteúdo ou não para a compreensão do Sistema Decimal dependerá da forma como material for utilizado. Trazendo a reflexão proposta para o contexto desta pesquisa, observa-se a importância do conhecimento da professora acerca dos materiais montessorianos para implementá-los nas aulas de matemática de forma condizente aos pressupostos do método e também para buscar adaptar esses materiais para o ambiente virtual.

Entretanto, a reflexão também auxilia na identificação das limitações do ambiente virtual para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos baseados no uso de materiais manipuláveis, uma vez que os cubos foram apresentados na forma bidimensional, tratando-se de quadrados ao invés cubos. Nesse tocante, notam-se algumas dificuldades diante das principais características dos materiais montessorianos indicadas no referencial teórico deste trabalho como a possibilidade de auto-atividade, em que a criança pode manipular à vontade os objetos. No ambiente remoto, a professora que ia guiando as atividades compartilhando a tela, realizando a movimentação com o mouse e não era possível manusear o material para sentir a diferença de peso e tamanho entre as peças.

Diante das atividades propostas para introduzir o Sistema Decimal, constata-se que:

Quando começamos o trabalho com a Aritmética nas séries iniciais do Ensino Fundamental, o trabalho docente com a Matemática deve ser feito de maneira que a parte conceitual fique bem fundamentada. O fato de uma criança falar ou mesmo escrever os números não significa plena compreensão dessa importante noção matemática. (PASSOS; ROMANATTO, 2010, p. 50).

Para fundamentar o Sistema Decimal, de acordo com Passos e Romanatto (2010), é necessário abordar nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental as ideias e as características abaixo em busca de facilitar a compreensão do aluno:

- A base é dez (decimal). Nosso sistema de numeração tem 10 signos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0.
- Tem o zero (um signo para representar a ausência de quantidade). O zero é um signo que representa a ausência de quantidade. É uma contribuição dos hindus no sistema de numeração e sua utilização é recente.
- É posicional (por exemplo, 222 – o primeiro dois é duzentos, o segundo é vinte e o terceiro é dois). Para representar cada quantidade, nossos antepassados criavam novos signos. No entanto, nosso sistema de numeração decimal tem uma propriedade, a posição indica a quantidade de elementos daquele agrupamento. Da direita para a esquerda temos as unidades, as dezenas, as centenas e assim por diante. Cada três ordens formam uma classe. Assim o número 222 tem 2 centenas, 2 dezenas e 2 unidades. Cabe ressaltar que esta é uma leitura em termos das quantidades de todos os agrupamentos que esse número possui, mas 222 também pode ser decomposto em 22 dezenas e 2 unidades assim como 222 unidades. Com o zero e o valor posicional foi possível passar para o papel a lógica que estava nos ábacos.
- É aditivo ($245 = 200 + 40 + 5$).
- É multiplicativo ($245 = 2 \times 100 + 4 \times 10 + 5 \times 1$). (PASSOS; ROMANATTO, 2010, p. 50).

Com a análise das atividades propostas, observamos a busca da professora em trabalhar com os alunos a base dez (decimal) por meio da introdução da criança no mundo do dez, no trabalho com as quantidades e os símbolos e as primeiras compreensões dos conceitos

das operações. Vale ressaltar, que na filosofia montessoriana, essa preocupação vem desde a Educação Infantil por meio da apresentação de vários materiais que possuem a base de 10 peças como, por exemplo a Torre Rosa, a Escada Marrom, As Barras Vermelhas, etc.

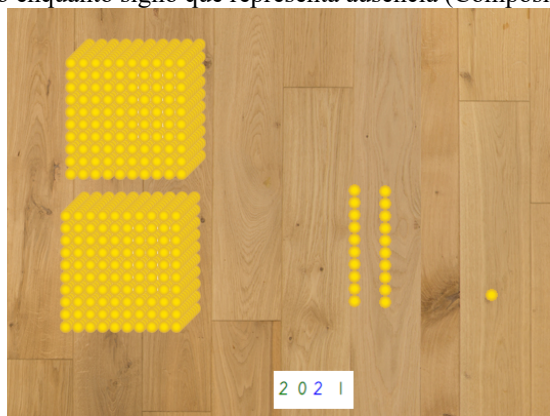
Figura 43 - Torre Rosa e Escada Marrom (alguns dos materiais com a base 10)



Fonte: página nienhuis na internet²⁵.

Além disso, o zero representando a ausência de uma quantidade foi abordado nas atividades de composição de números por meio da Apresentação Completa do Sistema Decimal. Os alunos tiveram a oportunidade de ver essa ausência ao compor os números com o material do Sistema Decimal e, principalmente, seguindo a ordem hierárquica com a sobreposição das fichas, conforme o exemplo da Figura 42 abaixo.

Figura 44 - Exemplo do zero enquanto signo que representa ausência (Composição do número 2021)



Fonte: arquivo da autora.

O valor posicional dos algarismos foi promovido por meio da sobreposição das fichas que indicava de forma clara que o valor do algarismo depende da ordem em que ele se

²⁵ Disponível em: < <https://www.nienhuis.com/int/en/sensorial-for-early-childhood-3-6/page/2838/#/?CPI=2>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

encontra. As atividades aditivas também foram trabalhadas com a composição dos números, seja pelas quantidades, seja pelos símbolos. Não foram identificadas, nesta pesquisa, atividades voltadas para apresentar as características multiplicativas do Sistema Decimal.

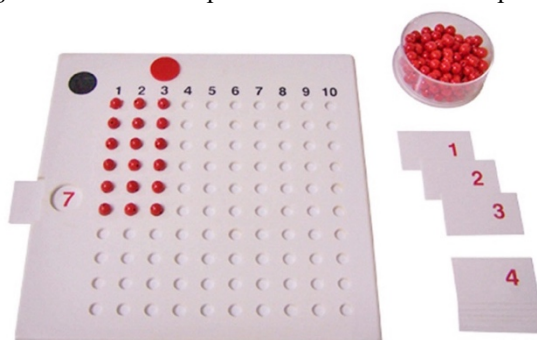
Além disso, as possibilidades e as adequações dos materiais montessorianos evidenciaram a busca da professora, como indicado por Figueiredo (2019), em considerar que “clarear o entendimento dos algoritmos passa pela percepção das principais características do SND e não somente por regras que precisam ser decoradas”.

Assim, podemos observar que essas aulas e a utilização desses recursos podem ter contribuído para que as crianças tenham compreendido diversos aspectos do Sistema de Numeração Decimal que são muito importantes também para a compreensão de número, do próprio sistema e das operações básicas.

4.2 Episódio 2 – Multiplicação

A Base Nacional Comum Curricular indica como objetos de conhecimento o trabalho com “problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida.” (BRASIL, 2017, p. 286). Ademais, ressalta a importância da sistematização dessas noções por meio da habilidade de “resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros.” (BRASIL, 2017, p. 287).

Figura 45 - Tábua ou placa dos furinhos da multiplicação



Fonte: página Smirna Montessori na internet.²⁶

²⁶ Disponível em: <<https://www.montessorimaterial.com.br/areas-do-conhecimento/matematica/multiplicacao>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

O trabalho com a multiplicação no período remoto foi repleto de medos e anseios por parte da docente uma vez que as crianças tiveram pouco contato com esse tema no período de aulas presenciais. Era um tema novo e, por isso, trazia diversas preocupações.

Com objetivo de introduzir o significado da multiplicação enquanto adição de parcelas iguais, foi proposta uma adaptação do material denominado Tábua dos furinhos da multiplicação.

Quinzenalmente eram enviados cronogramas com atividades para serem impressas e realizadas em casa. Em um desses materiais, constava a adaptação da Tábua dos furinhos da multiplicação. O primeiro passo foi enviar o arquivo com a proposta de adaptação da Tábua dos furinhos da multiplicação, em que a criança pudesse reproduzir e manipular o material para trabalhar a construção de seu conhecimento acerca dos conceitos da multiplicação.

Na atividade impressa, a professora enviou as imagens ilustradas para recorte as orientações ilustradas na Figura 46.

Figura 46 - Orientações enviadas para casa

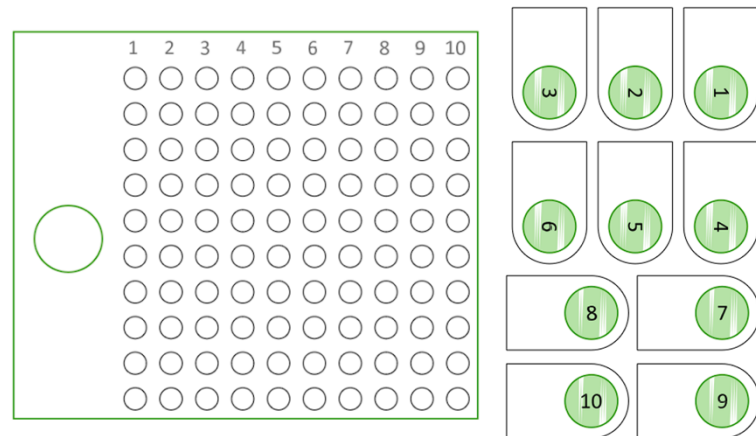
Você deverá:

- Recortar os números de 1 a 10 da folha **A** em anexo;
- Colar a folha **B** em anexo em um papel mais resistente;
- Solicitar à sua família 100 grãos (feijão/milho) para poder marcar as quantidades da multiplicação;
- Desenhar um círculo vermelho para marcar o nosso multiplicando;
- Colar a tabela **I** em um papel mais resistente (ela servirá para conferência ao final do trabalho).
- Recortar o bloquinho de multiplicação e grampear as folhas com as contas em ordem.

Fonte: arquivo da autora.

As orientações referem-se aos materiais ilustrados nas Figuras 47, 48 e 49.

Figura 47 - Material para adaptação da Tábua dos furinhos enviado pela professora



Fonte: arquivo da autora.

Figura 48 - Tabela I para conferência dos resultados

MULTIPLICAÇÃO									TAB I
1 x 1= 1	2 x 1= 2	3 x 1= 3	4 x 1= 4	5 x 1= 5	6 x 1= 6	7 x 1= 7	8 x 1= 8	9 x 1= 9	10x 1= 10
1 x 2= 2	2 x 2= 4	3 x 2= 6	4 x 2= 8	5 x 2=10	6 x 2=12	7 x 2=14	8 x 2=16	9 x 2=18	10x 2= 20
1 x 3= 3	2 x 3= 6	3 x 3= 9	4 x 3=12	5 x 3=15	6 x 3=18	7 x 3=21	8 x 3=24	9 x 3=27	10x 3= 30
1 x 4= 4	2 x 4= 8	3 x 4=12	4 x 4=16	5 x 4=20	6 x 4=24	7 x 4=28	8 x 4=32	9 x 4=36	10x 4= 40
1 x 5= 5	2 x 5=10	3 x 5=15	4 x 5=20	5 x 5=25	6 x 5=30	7 x 5=35	8 x 5=40	9 x 5=45	10x 5= 50
1 x 6= 6	2 x 6=12	3 x 6=18	4 x 6=24	5 x 6=30	6 x 6=36	7 x 6=42	8 x 6=48	9 x 6=54	10x 6= 60
1 x 7= 7	2 x 7=14	3 x 7=21	4 x 7=28	5 x 7=35	6 x 7=42	7 x 7=49	8 x 7=56	9 x 7=63	10x 7= 70
1 x 8= 8	2 x 8=16	3 x 8=24	4 x 8=32	5 x 8=40	6 x 8=48	7 x 8=56	8 x 8=64	9 x 8=72	10x 8= 80
1 x 9= 9	2 x 9=18	3 x 9=27	4 x 9=36	5 x 9=45	6 x 9=54	7 x 9=63	8 x 9=72	9 x 9=81	10x 9= 90
1 x10=10	2 x10=20	3 x10=30	4 x10=40	5 x10=50	6 x10=60	7 x10=70	8 x10=80	9 x10=90	10x10=100

Fonte: arquivo da autora.

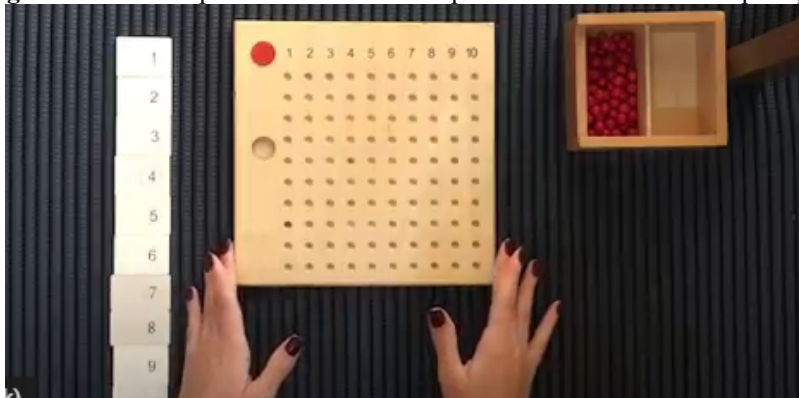
Figura 49 - Módulos para registro dos produtos / bloquinhos da multiplicação

MULTIPLICAÇÃO	MULTIPLICAÇÃO	MULTIPLICAÇÃO
1	2	3
1 x 1 = ____	2 x 1 = ____	3 x 1 = ____
1 x 2 = ____	2 x 2 = ____	3 x 2 = ____
1 x 3 = ____	2 x 3 = ____	3 x 3 = ____
1 x 4 = ____	2 x 4 = ____	3 x 4 = ____
1 x 5 = ____	2 x 5 = ____	3 x 5 = ____
1 x 6 = ____	2 x 6 = ____	3 x 6 = ____
1 x 7 = ____	2 x 7 = ____	3 x 7 = ____
1 x 8 = ____	2 x 8 = ____	3 x 8 = ____
1 x 9 = ____	2 x 9 = ____	3 x 9 = ____
1 x 10 = ____	2 x 10 = ____	3 x 10 = ____

Fonte: arquivo da autora.

Além do material impresso supracitado, foi enviada a gravação de um vídeo realizado pela professora para as crianças observarem a apresentação do material.

Figura 50 - Vídeo apresentando a tábua ou placa dos furinhos da multiplicação



Fonte: arquivo da autora.

Após assistirem ao vídeo, as crianças realizaram uma atividade prática com o material impresso e o uso de alguns grãos para representarem as 100 continhas vermelhas. Os alunos realizavam as contas e, posteriormente, sistematizavam as respostas nos módulos/bloquinhos da multiplicação²⁷.

Figura 51 - Criança manipulando a adaptação da tábua ou placa dos furinhos da multiplicação

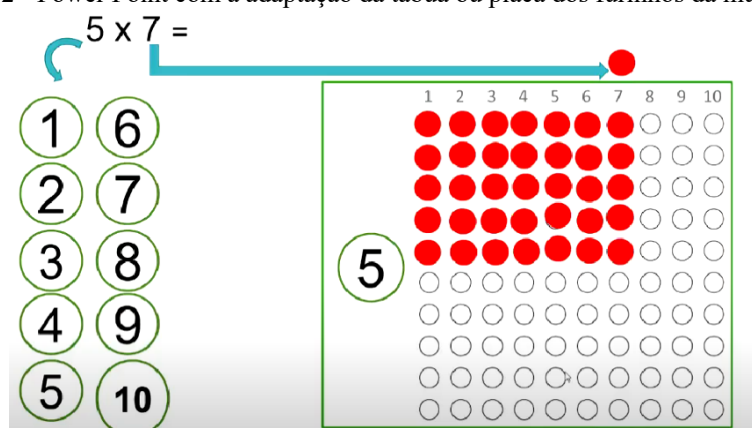


Fonte: arquivo da autora.

Como no período não foi encontrado nenhum recurso online que abordasse esse material, surgiu a ideia de confeccionar um slide interativo no Power Point com a movimentação da apresentação da Tábua dos furinhos da multiplicação. Esse material foi utilizado pela professora nos momentos dos encontros online com objetivo de complementar o trabalho que tinha se iniciado com o envio das atividades impressas e do vídeo, reforçando assim, o trabalho com os fatos da multiplicação.

²⁷ Material em que consta a tabuada da multiplicação para o registro do produto.

Figura 52 - Power Point com a adaptação da tábua ou placa dos furinhos da multiplicação



Fonte: arquivo da autora.

O recurso ilustrado na Figura 52 foi confeccionado no Power Point e era apresentado aos alunos quando a professora compartilhava a tela de seu computador, uma vez que ficava responsável por avançar os recursos e as animações do slide. Cada slide contava com uma conta e uma apresentação do material. No exemplo anterior, estavam sendo trabalhados os fatos da tabuada do 5. A professora convidava aluno por aluno para resolver um fato, identificar o multiplicando, o multiplicador e o produto. Um aspecto interessante observado nas gravações das aulas é que algumas crianças contavam de um em um até chegarem no resultado, outras, contavam de cinco em cinco, mostrando a percepção da multiplicação enquanto adição de parcelas iguais.

Ao relacionar as atividades com o referencial teórico da pesquisa, nota-se que foram utilizados a tábua, os módulos/bloquinhos e apenas a Tabela I e não as demais (Tabelas II, III, IV e IV), o que proporcionou vivências inspiradas nos materiais montessorianos para abordar a multiplicação, mas impossibilitou explorar todas as possibilidades que o material físico oferece. As atividades do período remoto possibilitavam algumas adaptações, mas entrelaçavam-se com limitações devido ao ensino remoto emergencial.

Nas atividades inspiradas na Tábua ou placa dos furinhos da multiplicação, os alunos tiveram a oportunidade de explorar algumas ideias da multiplicação. Exemplo disso é a adição de parcelas iguais, repetindo uma mesma quantidade por um determinado número de vezes. A partir dessa ideia, o aluno percebe que “a multiplicação agiliza e facilita determinadas contagens, pois não há a necessidade de efetuar a adição de diversas parcelas.” (FIGUEIREDO, 2019, p. 77).

Além disso, também foi possível experienciar a ideia da multiplicação como organização retangular a partir da disposição dos grãos. Essa ideia trabalha intuitivamente “a

propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, sem que se fale explicitamente nelas.” (FIGUEIREDO, 2019, p. 79).

Posteriormente, com objetivo de ampliar o trabalho com as ideias da multiplicação foi realizada uma atividade na malha quadriculada. Para essa proposta, foi utilizado um recurso interativo no Jamboard²⁸. Nessa plataforma, cada criança tinha uma malha quadriculada para resolver a conta proposta pela professora. O ambiente remoto foi previamente preparado pela docente que organizou uma malha quadriculada e uma conta para cada aluno. Os principais objetivos eram que as crianças utilizassem a multiplicação para calcular a quantidade de linhas e colunas dessa malha, identificassem a ideia de proporção da multiplicação, representassem a multiplicação em quadriculados e resolvessem cálculos multiplicativos.

Antes de compartilhar o link do recurso com os alunos, a professora compartilhou sua tela, apresentou a plataforma e como utilizá-la. Depois, resolveu uma conta na malha quadriculada e convidou os alunos para abrirem o link, pesquisarem sua conta e resolvê-la.

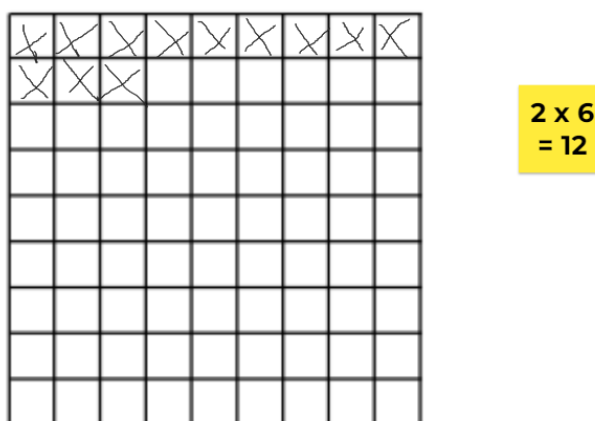
Figura 53 - Aluna 1 realizando a multiplicação na malha quadriculada



Fonte: arquivo da autora.

²⁸ Jamboard é um quadro interativo da plataforma Google que pode ser compartilhado e editado por diversas pessoas. Para mais informações: <https://jamboard.google.com/>

Figura 54 - Aluno 2 realizando a multiplicação na malha quadriculada



Fonte: arquivo da autora.

Ao analisar a atividade da Figura 53, é possível perceber que a aluna 1 utilizou a ideia da multiplicação repetindo o seis em três colunas horizontais. Enquanto na Figura 54, o aluno 2 realizou seu cálculo adicionando 6 em 6 em linha reta. Por isso, não encontrou o desenho retangular. Ao notar isso, ao final da proposta, a professora abriu um espaço para apresentar as contas de todas as crianças da turma de forma a socializar as ideias e conversar sobre as estratégias de resolução. Enquanto alguns alunos percebiam a configuração retangular, como a aluna 1, outros ainda não demonstravam essa compreensão, como o aluno 2.

Após o trabalho com a adaptação da tábua dos furinhos da multiplicação, a professora buscou outros recursos como a malha quadriculada apresentada anteriormente, com o objetivo de ampliar e auxiliar a construção de habilidades relacionadas ao objeto de conhecimento multiplicação. A BNCC destaca que “recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas.” (BRASIL, 2017, p. 276).

Partindo desse embasamento e da ausência de recursos virtuais inspirados em materiais montessorianos, foi proposta uma atividade para trabalhar a multiplicação enquanto combinação também na plataforma Jamboard, em que os alunos precisavam combinar diferentes roupas e analisar os resultados.

Antes da aula, a docente organizou o recurso interativo em que tinham algumas peças de roupas e as crianças, posteriormente, organizariam as combinações possíveis e encontrariam a conta da multiplicação representada.

A proposta foi apresentada pela tela do computador da professora e, logo em seguida, foi disponibilizado o link de acesso à plataforma para cada aluno encontrar sua situação-

problema de combinação. Ao finalizar as possibilidades, as crianças representavam a conta realizada e escreviam a resposta conforme indicado nas Figuras 55 e 56.

Figura 55 - Aluno 1 realizando a combinação



Fonte: arquivo da autora.

Figura 56 - Aluno 2 realizando a combinação



Fonte: arquivo da autora.

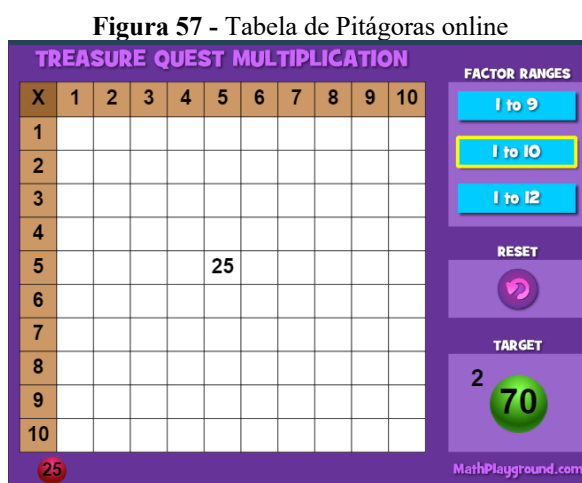
Observamos que mesmo com as limitações do ambiente online, as atividades propostas para o trabalho com a multiplicação possibilitaram abordar diversas ideias dessa operação como a adição de parcelas iguais, a disposição retangular e a combinação o que é muito importante para que as crianças tenham acesso às diversas possibilidades de situações em que aparecerem essas ideias. Para tanto, a professor aproveitou-se de materiais montessorianos fazendo adaptações possíveis para eles, além de recursos tecnológicos como o Jamboard.

Para Passos e Romanatto (2010, p. 54), esse trabalho amplia a ideia comum de que o modelo para a multiplicação se referia às adições repetidas. Além disso, ao abordar a

multiplicação, “uma complexidade se manifesta quando as operações são consideradas não somente da perspectiva do cálculo, mas em termos de como elas modelam situações”.

No decorrer das propostas, nota-se um planejamento e preparo prévio da professora para o desenvolvimento das atividades nas plataformas encontradas. Montessori (2017) discute sobre a relevância da organização do ambiente que atende o aprendiz. Em suas discussões encontra-se o conceito de ambiente preparado como um dos pilares de sua filosofia uma vez que a organização desse espaço de aprendizagem é fundamental para efetivar a potencialidade do aprendizado do aluno.

Outro recurso que foi utilizado para dar continuidade ao trabalho com a multiplicação foi a Tábua de Pitágoras por meio de um jogo online disponibilizado na página indicada na Figura 57. Para introduzir o tema, a professora conversou com os alunos sobre a Tábua de Pitágoras, dizendo que essa proposta inspirou Maria Montessori na confecção da Tábua dos cem furinhos utilizada pela escola. Depois, compartilhou sua tela apresentando o jogo que apontava os produtos e as crianças precisavam descobrir quais contas (multiplicando e multiplicador) eram correspondentes a eles.



Fonte: site coquinhos na internet.²⁹

Ao observarem a proposta, os alunos logo perceberam que o recurso era parecido com a tábua dos cem furinhos, com os números de 1 a 10 como multiplicando e novamente de 1 a 10 como multiplicadores. O jogo indicava o número de contas que os alunos deveriam encontrar cujo produto fosse determinado número. Na figura 55, por exemplo, a proposta era

²⁹ Disponível em: <<https://www.coquinhos.com/jogo-tabuada-de-pitagoras/play/>> Acesso em: 20 de julho. 2022.

que o aluno encontrasse as contas 7×10 e 10×7 cujos resultados são 70, como consta em verde na parte inferior direita da tela do jogo.

Inicialmente, as crianças demonstraram dificuldade para compreender o raciocínio do jogo, mas, após algumas repetições e apresentações, elas começaram a perceber que os números das colunas verticais, multiplicados pelos números das colunas horizontais resultavam no produto indicado no canto direito do jogo.

Comentários relevantes:

“É o inverso da multiplicação. Primeiro observamos o resultado e depois temos que descobrir a conta.”

“Diferentes contas da multiplicação têm o mesmo resultado.”

A partir do interesse da turma pelo jogo, foi enviado um folheto de sistematização para casa em que os alunos iam resolvendo com a docente na aula online e registrando os resultados em seus folhetos, conforme ilustrado na figura 58. Ao observar a proposta e relacioná-la com as indicações de Montessori, nota-se que ela lembra a proposta da Tabela V, apresentada na Figura 21, em que há a ausência dos produtos, para que os espaços vazios sejam preenchidos.

Figura 58 - Professora realizando a atividade inspirada no jogo da Tabela de Pitágoras com a turma na aula online

⊗	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15					
4	8	12	16						
5	10								50
6					36				
7									
8									
9									
10									

Fonte: arquivo da autora.

Durante um encontro online, no decorrer de uma conversa proposta pela professora sobre a diferença entre memorizar e decorar uma aluna disse *“Memorizar é guardar... é meio lembrar.”* Percebe-se um trabalho com a tabuada que buscou diversificar as possibilidades a

fim de oportunizar diferentes vivências aos alunos para compreenderem os conceitos trabalhados. Ao promover situações contextualizadas com a realidade dos estudantes:

O que se pretende é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la. Se 4×4 são 16 [...] não há de ser por isto que o educando deve simplesmente memorizar que são 16. [...] 4×4 , sem uma relação com a realidade no aprendizado, sobretudo de uma criança seria uma falsa abstração. Uma coisa é 4×4 na tabuada que deve ser memorizada, outra coisa é 4×4 traduzidos na experiência concreta: fazer quatro tijolos quatro vezes. Em lugar de memorização mecânica de 4×4 impõe-se descobrir sua relação com um fazer humano. (FREIRE, 1980, p. 52).

Neste contexto, a prática proposta com a adaptação dos materiais possibilitou às crianças a aprendizagem da matemática de maneira significativa. Mendonça et al. (2020) evidenciam que os conhecimentos lógicos e matemáticos começam a fazer sentido para o estudante quando ele tem a oportunidade de perceber o significado dos conteúdos curriculares em seu cotidiano, a partir de recursos metodológicos e didáticos diversificados que estimulam o interesse ao aprendizado matemático e atendam aos diferentes estágios de desenvolvimento intelectual dos estudantes.

Aos poucos, os alunos foram se apropriando das ideias da multiplicação, pois, por exemplo, eles identificavam regularidades nas multiplicações e notavam que todo número que fosse multiplicado por 2 resultava um número par, ampliavam o vocabulário utilizando os conceitos de dobro, triplo, quádruplo e, conseqüentemente, aumentavam o desenvolvimento da leitura e da interpretação de problemas que envolviam o uso da multiplicação em situações como adição de parcelas iguais, configuração retangular e combinação.

Carvalho (2015) destaca que se o conhecimento deve ser construído e o aluno adquire a linguagem matemática gradativamente, assim, a vivência dos conceitos matemáticos deve iniciar-se o quanto antes, pois o professor terá mais tempo para enriquecer os temas abordados e possibilitar abrangendo suas discussões e complexidades. O trabalho voltado para a matemática no Ensino Fundamental deve “oferecer ao aluno oportunidade de operar sobre o material didático para que, assim, possa reconstruir seus conceitos de modo mais sistematizado e completo.” (CARVALHO, 2015, p. 17).

Diante do interesse da turma por jogos online, o jogo *Tabuada do Dino* foi apresentado pela professora. O recurso chama atenção visual, possui uma música ao fundo e propõe o trabalho com os fatos das quatro operações. Nesse caso, foi apresentada apenas a da multiplicação, em que a professora compartilhou a tela com a turma e apresentou o jogo,

explicando seu funcionamento. As contas apareciam de forma avulsa e cada criança era convidada para identificar a conta e indicar o número correspondente ao produto.

Figura 59 - Jogo tabuada do dino



Fonte: site escola games na internet.³⁰

A utilização das tecnologias em sala de aula deve ocorrer sempre que possível, visto que estão presentes em diferentes âmbitos da sociedade e as crianças têm contato com elas diariamente.

Canavarro (1993) explicita quatro maneiras diferentes de uso dessas tecnologias em sala de aula, cada uma de acordo com várias concepções do professor. 1) Elemento de motivação: pode ser usada para despertar o interesse dos alunos pelas aulas. 2) Elemento de modernização: utilizada por fazer parte da sociedade. 3) Elemento de facilitação: para permitir a realização de atividades que poderiam ser realizadas de forma manual. 4) Elemento de mudança: criar novas dinâmicas educativas de maneira a abordar o conceito ou conteúdo, o que tornaria impossível sem a tecnologia.

A partir dessa discussão, verifica-se que esse jogo apenas apresenta a multiplicação para as crianças, atividade que poderia ser realizada no papel ou mesmo no Power Point. Dessa forma, compreende-se que essa tecnologia foi utilizada como elemento de motivação e/ou como elemento de facilitação, mas que não permitiu avançar para outras perspectivas mais interessantes.

Além disso, ao discutir sobre os jogos, entende-se que no período remoto as práticas foram perpassadas por inúmeros desafios e limitações, mas no desenvolvimento desta pesquisa, vale ressaltar alguns pontos incoerentes com a proposta de utilização na Educação Matemática. De acordo com Grandó (2000, p.28):

³⁰ Disponível em: < <https://www.escolagames.com.br/jogos/tabuadaDino/> > Acesso em: 20 jul. 2022.

considera-se que o jogo, em seu aspecto pedagógico, se apresenta produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação.

O papel dos jogos no auxílio ao desenvolvimento e compreensão de conceitos matemáticos deve ser permeado pela participação ativa do aluno, a (re)significação dos conceitos, a tomada de decisões e a avaliação, a interação e o trabalho em grupo. Entretanto, ao refletir sobre essa proposta para o ensino da multiplicação, percebe-se um distanciamento aos princípios de Maria Montessori, por exemplo, ao utilizar o decorar ao invés de memorizar, as contas avulsas, a repetição mecânica dos exercícios.

4.3 Episódio 3 – Divisão

A BNCC cita a importância do desenvolvimento da habilidade de “resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero, com os significados de repartição equitativa e de medida, por meio de estratégias e registros pessoais.” (BRASIL, 2017, p. 287).

Figura 60 - Tábua ou placa dos furinhos da divisão



Fonte: página Smirna montessori na internet.³¹

³¹ Disponível em: <<https://www.montessorimaterial.com.br/areas-do-conhecimento/matematica/divisao>>. Acesso em: 20 jul. 2022

A divisão foi introduzida à turma logo após a multiplicação uma vez que uma operação é o inverso da outra. Em busca de atender a habilidade de trabalhar a divisão com significado de repartição equitativa, foi realizada uma atividade inspirada na Tábua dos furinhos da divisão, que aconteceu de maneira similar à apresentação da Tábua dos furinhos da multiplicação. A diferença entre as duas tábuas é que a da multiplicação contém 100 furinhos e a da divisão 81.

Em um primeiro momento, foi enviada uma atividade para impressão por meio do cronograma quinzenal que era encaminhado às famílias. Nesse arquivo, tinha a proposta de adaptação da Tábua dos furinhos da divisão para a criança reproduzir, manipular e explorar o conceito da ideia da divisão de repartição equitativa.

Os estudantes deveriam seguir as orientações ilustradas na Figura 61 para confeccionar a atividade, assistir ao vídeo enviado pela professora com a apresentação do material e utilizá-lo durante as aulas online e a realização das atividades em casa.

Figura 61 - Orientações enviadas para casa

Você deverá:

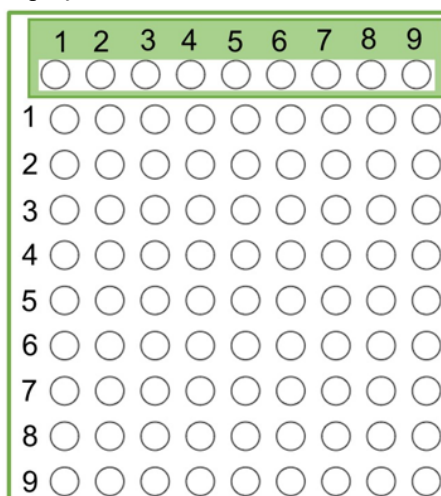
- Colar a folha anexada com a tábua dos furinhos em um papel mais resistente;
- Solicitar à sua família 81 grãos (feijão/milho) para poder marcar as quantidades da divisão;
- Separar 9 tampas de canetinhas hidrocor para representar os peões. Caso você não tenha as tampinhas, poderá encontrar outros objetos para representá-los (pinos de jogo de tabuleiro, pedaços de massinha);
- Recortar o bloquinho de divisão e grampear as folhas com as contas em ordem.

Fonte: arquivo da autora

As orientações referem-se aos materiais ilustrados nas Figuras 62 e 63.

Figura 62 - Material para adaptação da Tábua dos furinhos enviado pela professora

Adaptação da tábua
dos furinhos da
divisão



Fonte: arquivo da autora

Figura 63 - Módulos para registro dos produtos / bloquinhos da divisão

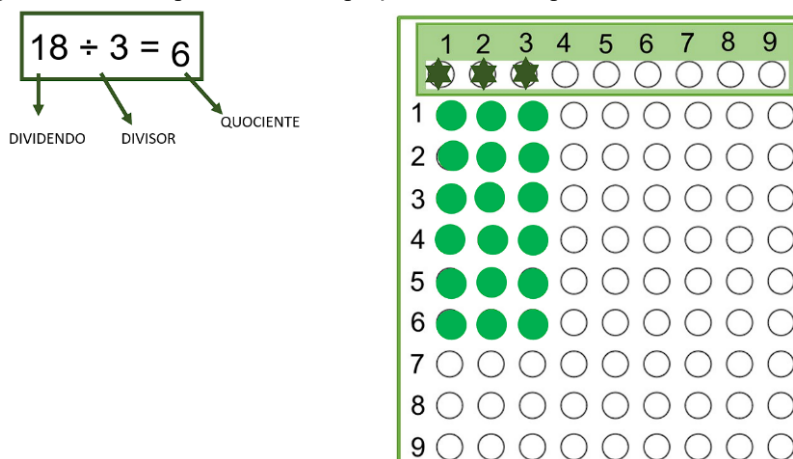
DIVISÃO	DIVISÃO
7	8
$7 \div 7 = \underline{\quad}$	$8 \div 8 = \underline{\quad}$
$14 \div 7 = \underline{\quad}$	$16 \div 8 = \underline{\quad}$
$21 \div 7 = \underline{\quad}$	$24 \div 8 = \underline{\quad}$
$28 \div 7 = \underline{\quad}$	$32 \div 8 = \underline{\quad}$
$35 \div 7 = \underline{\quad}$	$40 \div 8 = \underline{\quad}$
$42 \div 7 = \underline{\quad}$	$48 \div 8 = \underline{\quad}$
$49 \div 7 = \underline{\quad}$	$56 \div 8 = \underline{\quad}$
$56 \div 7 = \underline{\quad}$	$64 \div 8 = \underline{\quad}$
$63 \div 7 = \underline{\quad}$	$72 \div 8 = \underline{\quad}$

Fonte: arquivo da autora

Além do arquivo para impressão e do vídeo com a apresentação do material, foi confeccionado um Power Point interativo com a movimentação da apresentação do material ilustrado na Figura 64. As estrelas representavam os divisores (peões) e os círculos verdes os dividendos (continhas) que deveriam ser repartidos igualmente entre os divisores. O resultado era encontrado a partir do número de continhas que cada estrela recebia. No caso ilustrado abaixo, ao dividir 18 continhas para três peões, encontrava-se o quociente 6 uma vez que era a quantidade recebida por cada peão.

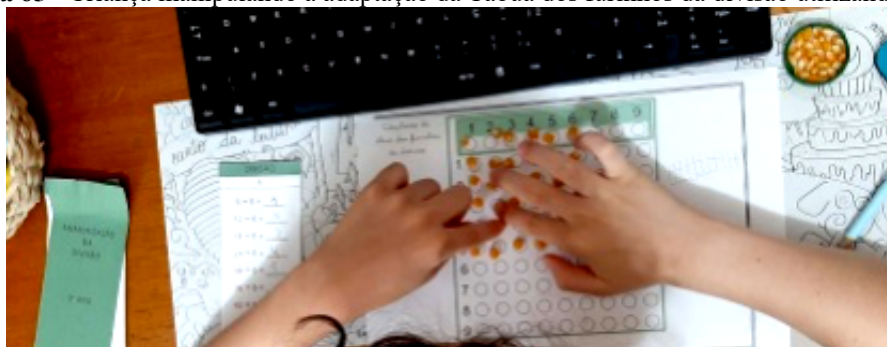
Após assistirem ao vídeo, as crianças confeccionaram o material e o manipularam para trabalhar com o conceito de repartir igualmente uma quantidade em busca de um quociente. Os alunos realizavam as contas e registravam as respostas nos módulos da divisão.

Figura 64 - Power point com a adaptação da tábua ou placa dos furinhos da divisão



Fonte: arquivo da autora.

Figura 65 - Criança manipulando a adaptação da Tábua dos furinhos da divisão utilizando grãos

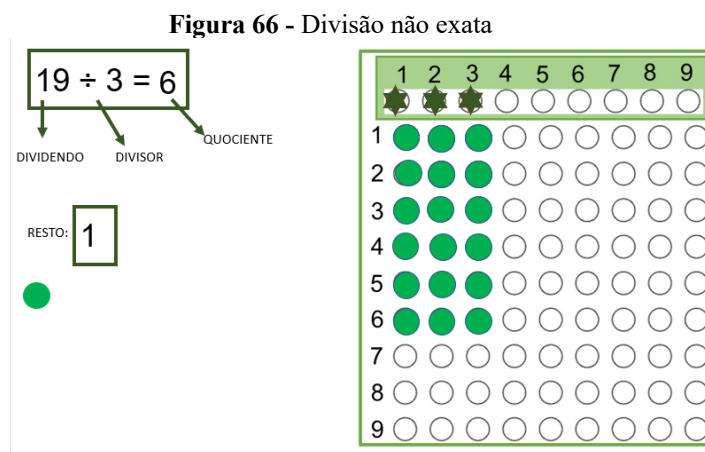


Fonte: arquivo da autora.

Nessa proposta, observamos a busca em abordar a compreensão da operação divisão. Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) discutem que, tradicionalmente, a maior parte do tempo da escola era gasto para ensinar os algoritmos das quatro operações por meio de atividades que visavam que o aluno decorasse as contas. Hoje, existe a visão de que os algoritmos devem continuar sendo ensinados, mas, com menos atenção à prática repetitiva dos algoritmos e mais atenção à compreensão das operações e das relações entre elas.

Apesar da adaptação da Tábua dos furinhos da divisão ter acontecido, ao analisar as descrições de Montessori (2013), nota-se algumas limitações e modificações como o módulo ou bloquinho da divisão diferente do proposto por Maria Montessori, que deveria estar em branco para a criança preencher o dividendo, o divisor, o quociente e o resto. No material enviado pela professora, encontra-se as contas já direcionadas e sem o espaço para registro do resto. Além disso, no decorrer das atividades remotas não foram utilizadas as Tabelas I e II apresentadas no referencial teórico desta pesquisa. Dessa forma, não foi possível explorar todas as possibilidades do material.

O recurso proporcionava o trabalho com contas exatas e não exatas. Ao realizar uma conta não exata, as continhas que sobravam na divisão entre os divisores eram apresentadas pela professora como resto. No exemplo representado pela figura 66 a divisão era 19 por 3 cujo resultado seria 6 e o resto 1.



Fonte: arquivo da autora.

Ao refletirem sobre o trabalho com a divisão, Rocha, Rodrigues e Menino (2007) apontam o resto como uma dificuldade acrescida do estudo da divisão e ressaltam a relevância da introdução da divisão não exata desde o início do trabalho com a operação.

Mesmo com a manipulação do material, algumas crianças estavam demonstrando dificuldade no conceito de repartir igualmente uma quantidade. Diante disso, a professora buscou adaptar o tema à realidade da turma por meio das cartinhas de Pokemon, um assunto que era frequente entre as crianças na época.

Foram enviados para casa para serem impressos materiais elaborados pela professora, inclusive cartinhas que precisavam ser distribuídas em um tabuleiro. Nos encontros online, a professora utilizava esse recurso e as crianças iam realizando as divisões.

Na Figura 67, encontra-se a ilustração de uma atividade em que era necessário dividir 9 cartinhas para 3 pessoas. Primeiro, a professora convidou as crianças a realizarem a divisão por meio das cartas. Depois, compartilhou a tela de seu computador e apresentou a mesma divisão no Power Point com o material inspirado na Tábua dos furinhos da divisão em busca de relacionar a ideia que ambas atividades abordavam.

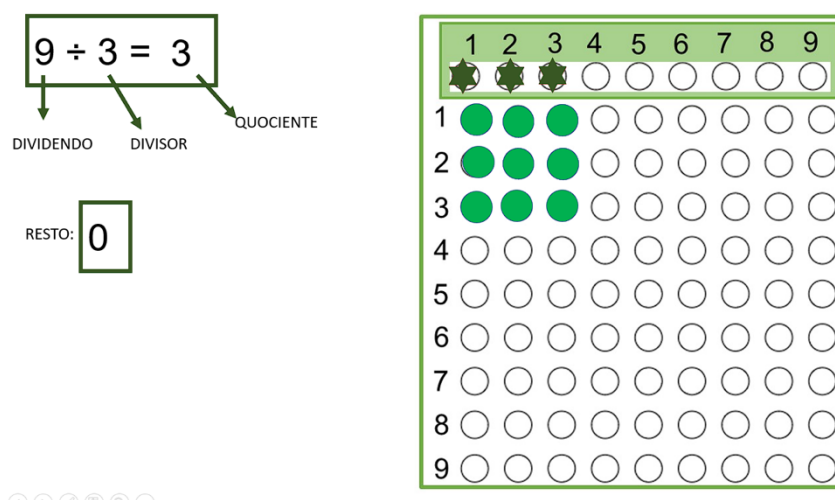
Figura 67 - Atividade baseada a partir do interesse da turma

Paula comprou 9 cartinhas do jogo Pokémon. Ela vai reparti-las igualmente entre seus 3 sobrinhos. Quantas cartinhas cada um receberá?

> Pegue 9 cartas para dividi-las igualmente entre os 3 sobrinhos.



Fonte: arquivo da autora.

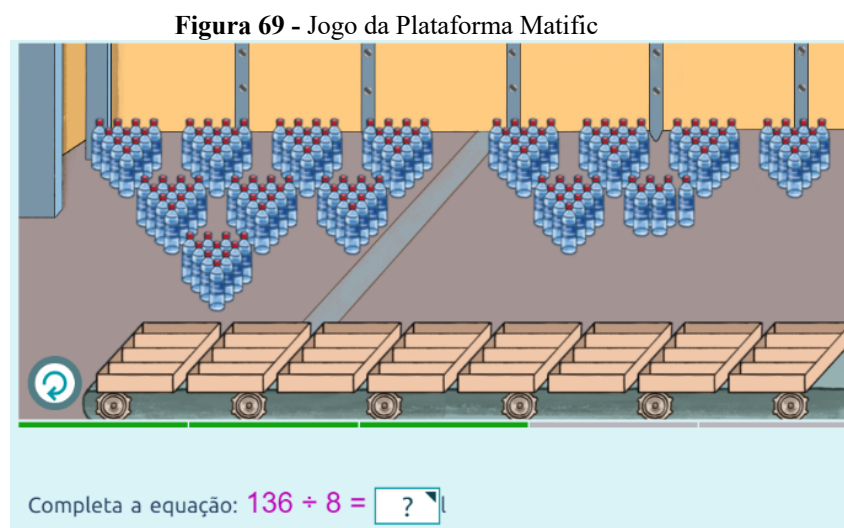
Figura 68 - Associação entre a Tábua dos furinhos da divisão e a atividade baseada a partir do interesse da turma

Fonte: arquivo da autora.

Além da proposta com as cartas elaborada pela professora, foi utilizado um jogo da plataforma Matific³² para reforçar o trabalho com a ideia de repartir igualmente uma vez que a turma tinha grande interesse por jogos. Entretanto, esse jogo abordava contas com valores mais altos que a Tábua dos furinhos da divisão, como o exemplo da Figura 69 em que era necessário repartir igualmente 136 garrafas em 8 caixas. Ao mover as garrafas e dividir as

³² A Matific trata-se de uma plataforma gamificada. Nela encontra-se uma diversidade de jogos para o ensino de matemática. Apesar da maioria dos jogos serem pagos, alguns são disponibilizados de forma gratuita. Para mais informações: <https://www.matific.com/bra/pt-br/home/>

quantidades igualmente entre as caixas, a professora e os alunos encontravam o quociente, nesse caso, 17.



Fonte: arquivo da autora

Apesar dos recursos complementares não serem inspirados em materiais montessorianos, buscou-se colocar os alunos no centro do processo educativo. Por isso, além dos recursos adaptados da filosofia montessoriana, também foram realizadas propostas que partiram do interesse das crianças, como os jogos e o tema das cartinhas do Pokemon. Essa adaptação do material despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, uma vez que estavam manipulando itens que faziam parte do seu dia a dia e trouxe ainda mais sentido à vivência do material inspirado na Tábua dos Furinhos da Divisão.

Ao realizar a adequação do tema à realidade da turma, é possível relacionar a ação com a defesa de D'Ambrósio (1991) que algo está errado na forma como estamos ensinando a matemática e a necessidade de reconhecer que “o conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil.” (D'AMBRÓSIO, 1991, p.1). As palavras do autor ressaltam a urgência de novas práticas pedagógicas que considerem a matemática, a educação e o ensino como uma proposta global que reconhece o contexto sociocultural dos alunos e dos profissionais envolvidos na comunidade escolar e que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Aos poucos, os alunos começaram a apropriar-se dos conceitos e do vocabulário matemático acerca da divisão por meio de falas como:

“Nesse exercício precisamos repartir igualmente.”

“Será que teremos resto nessa divisão?”

“Estou percebendo que a divisão é o oposto da multiplicação.”

Ao analisar o jogo da plataforma Matific, é possível identificar que, ao contrário da Tabuada do Dino, foi proposto um desafio ao aluno para encontrar o quociente que levava o aluno à ação de distribuir as garrafas entre as caixas para encontrar o resultado. A proposta vai ao encontro da defesa de que “é necessário que a atividade de jogo proposta, represente um verdadeiro desafio ao sujeito, ou seja que seja capaz de gerar ‘conflitos cognitivos’ ao sujeito, despertando-o para a ação, para o envolvimento com a atividade, motivando-o ainda mais.” (GRANDO, 2000, p. 27, grifo da autora).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para elucidar as considerações finais deste estudo vale retomar a pergunta norteadora: *Quais possibilidades, limites e adequações foram realizadas com os materiais montessorianos em práticas de sala de aula com o ensino da matemática durante a pandemia?*

A investigação demonstrou que existiram possibilidades de trabalho com a matemática durante a pandemia, não com os mesmos materiais manipuláveis utilizados nas escolas montessorianas, mas com materiais virtuais inspirados na filosofia de Maria Montessori e jogos online que abordavam os temas estudados. A partir de algumas adaptações realizadas pela professora-pesquisadora, foi possível adequar os temas trabalhados com a turma do 3º ano do Ensino Fundamental de acordo com a proposta pedagógica da escola que foi contexto desta investigação.

Foram identificadas práticas pedagógicas desenvolvidas, para o ensino da matemática em uma sala de aula montessoriana durante a pandemia, que possibilitaram trabalhar três conceitos matemáticos inspirados na filosofia montessoriana: o Sistema de Numeração Decimal, a multiplicação e a divisão. As práticas apresentadas e analisadas foram perpassadas pelas reflexões, ações e mediações da professora-pesquisadora.

Uma reflexão que perpassa os três episódios da pesquisa é a que diz respeito ao uso de materiais manipuláveis concretos que são utilizados na sala de aula presencial de ensino montessoriana e, o uso de materiais manipuláveis virtuais que foram as adaptações encontradas e utilizadas no período do ensino remoto. Segundo Gadelha (2020, p. 35), os materiais manipuláveis virtuais:

se encontram disponíveis em versão online ou são projetadas por aparelhos tecnológicos digitais, a exemplo de slides, fotos, figuras, imagens e similares. Portanto, os materiais manipuláveis virtuais são tidos como uma versão dos materiais manipuláveis concretos (fichas, material dourado, ábaco, blocos Lego etc) que se estruturam em representações virtuais, com a mesma finalidade de auxiliar na compreensão de conceitos. Esses recursos visam contemplar o ensino e a aprendizagem, a partir do manuseio do material pelos estudantes e pelas interações fornecidas.

A partir do referencial teórico desta pesquisa, nota-se que o material manipulável concreto é o principal recurso a ser utilizado nas escolas montessorianas. Entretanto, o ensino online trouxe limitações para o uso desses materiais e colocou em pauta a necessidade do uso da tecnologia de forma a auxiliar a professora em seu trabalho pedagógico, diante de um

período de angústias e inquietações, mas com a vontade de buscar possibilidades de trabalhar com os materiais montessorianos no ensino remoto para oferecer um ensino contextualizado à essa filosofia de ensino.

Ao comparar os materiais apresentados no referencial teórico com as atividades realizadas com a turma, o estudo indicou que devido às adequações e às limitações do trabalho remoto, algumas atividades realizadas com o material manipulável físico não foram possíveis de serem desenvolvidas devido as limitações do ambiente virtual. Portanto, os estudantes não vivenciaram todas as oportunidades que poderiam ser oferecidas na escola de forma presencial. Exemplo disso é o uso dos recursos complementares como as tabelas da multiplicação e da divisão.

As limitações de uso dos materiais no período remoto reforçaram o papel fundamental da intervenção da professora nos momentos de apresentação das propostas, seja pelas atividades confeccionadas e enviadas para casa, pelos vídeos também enviados e pelo uso de recursos e jogos virtuais. Vale refletir que as limitações não estavam somente no ensino de matemática, mas diante de tantas mudanças e estranhezas que precisaram ser enfrentadas, a crise sanitária também trouxe impactos e limitações na rotina, na interação e na vivência escolar.

Alguns cuidados foram fundamentais. A busca da docente por recursos virtuais, a participação e a troca de experiências em um grupo de estudos com professores que ensinam matemática na pandemia, o planejamento das aulas, o estudo acerca dos materiais montessorianos e o preparo prévio das plataformas virtuais.

Compreende-se que este estudo pode contribuir para as discussões sobre o ensino e aprendizagem da matemática, mas, vale ressaltar a indicação de estudos futuros de forma a aprofundar e ampliar as discussões acerca do ensino de matemática no ensino remoto, do trabalho das escolas montessorianas e os desdobramentos após o período emergencial.

Para concluir, é importante salientar que as aprendizagens propiciadas com o mestrado, tanto como professora quanto como pesquisadora, permitiram reflexões em torno dos conflitos e das transformações da professora-pesquisadora durante a vivência do ensino da matemática no período remoto.

A pesquisa da própria prática desvelou-se como uma possibilidade de superar os anseios e medos de uma professora que atuou em uma escola montessoriana durante o período da pandemia. Participar do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática foi uma grande oportunidade para investigar o processo de ensino e aprendizagem da matemática por meio da análise dos condicionantes da sala de aula. Assim como desvendar as possibilidades

de trabalho encontradas em um período tão desafiador para o contexto escolar em que, para os alunos e a professora, tudo era novo e as dificuldades eram grandes.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A Matemática na educação básica**. Lisboa: ME/DEB, 1999.

ALMEIDA, T. de. **Maria Montessori: uma história no tempo e no espaço**. Rio de Janeiro: OBRAPE, 1984.

ALMEIDA, T. de. **Educação dos sentidos: Sensorial**. 10ª Edição. Rio de Janeiro: Presence Editora, 2004.

ALMEIDA, T. de. **Desenvolvimento da mente matemática 3: Aritmética Montessori II**. 6ª Edição Especial. Rio de Janeiro: Presence Editora, 2005.

ALMEIDA, T. de. **Desenvolvimento da mente matemática 2: Aritmética Montessori I**. Edição Especial. Rio de Janeiro: Presence Editora, 2021.

ALVES, L. D. **Alfabetização matemática na perspectiva montessoriana**. Dissertação – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. A. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática: notas introdutórias. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019, 128 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

CANAVARRO, A. P. **Concepções e práticas de professores de matemática: três estudos de caso**. 1993. 361f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 1994.

CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino da matemática**. Local, Editora Cortez, 2015.

CIPRIANI, F. M. L.; MOREIRA, A. F. B.; CARIUS, A. C. Atuação docente na educação básica em tempo de pandemia. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v.46, n.2, p. 1-24, 2021.

D'AMBRÓSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. **Temas & Debates**, São Paulo, 1991.

DUTRA, L. M. **Maria Montessori e a fita de papel vermelho**. São Paulo: Comenius, 2015. 23p.

FIGUEIREDO, W. L. **Articulando características do sistema de numeração decimal para o ensino de números**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980. 93p.
- FRUFREK, G. **Redescobrir: A experiência em uma brinquedoteca com abordagem montessoriana e a formação de professores.** Tese – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- GADELHA, D. S. **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMBINATÓRIOS NOS ANOS INICIAIS:** uso de material manipulável concreto (fichas) e de material manipulável virtual (Pixton©). Dissertação - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.
- GATTI, B.; ANDRÉ, M. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação:** teoria e prática. Petrópolis: Vozes, 2013, p. 29-52.
- GARNICA, A. V. M. **Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática):** de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. Mimesis, Bauru, v. 22, p. 35-48, 2001.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Tese de Doutorado. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000.
- GRZEÇA, K. **Sistema montessoriano: uma análise do processo de apropriação no uso de alguns materiais para aprendizagem de matemática em uma escola montessoriana.** Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2020.
- LILLARD, P. P. **Método Montessori:** uma introdução para pais e professores. Barueri: Editora Manole, 2017.
- LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico:** a pesquisa bibliográfica. Revista Katalysis, v. 10, p. 35-45, 2007.
- LIMA, C. N. M. F.; NACARATO, A. M. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 25, n. 2, p. 241-266, 2009.
- MENDONÇA, J. M. et al. Algumas possibilidades metodológicas para o ensino e a aprendizagem da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Prisma**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p. 49-71, 2020.
- MENDONÇA, R. R. **Habilidades de resolução de problemas: desenvolvimento de uma medida e relações com o Método Montessori.** Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2017.
- MONTESSORI, M. **A descoberta da criança:** pedagogia científica. Trad. Aury Maria Azélio Brunetti. Campinas: Kirion, 2017.
- MONTESSORI, M. **Psicoaritmética.** Roma: Opera Nazionale Montessori, 2013.
- MONTESSORI JR, M. M. **Educação para o desenvolvimento humano:** para entender Montessori. Rio de Janeiro: Obrape Editora, 1990.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9 e 10, p. 1-6, 2005.

OLIVEIRA, L. O. S. **Inovação no ensino da matemática nos anos iniciais**: uma proposta do material dourado como fonte de reflexão sobre a prática. Dissertação – Universidade Federal do ABC. São Paulo, 2019.

PASSOS, C. L. B.; ROMANATTO, M. C. **A Matemática na formação de professores dos anos iniciais**: aspectos teóricos e metodológicos. São Carlos: Coleção UAB-UFSCAR, 2010.

PERRY, C. P. Prefácio. In: MONTESSORI, M. **A descoberta da criança**: pedagogia científica. Trad. Aury Maria Azélio Brunetti. Campinas: Kirion, 2017. p. 7-12.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002, p. 5-28.

REZENDE, A. M. S. **MARIA MONTESSORI E OS MATERIAIS DIDÁTICOS**: condensando saberes profissionais da docência em matemática (1900 - 1930). 2021. Tese (Doutorado) - Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos, 2021.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2008.

ROCHA, I., RODRIGUES, M.; MENINO, H. A divisão no contexto do sentido do número. In **Desenvolvendo o sentido do número**. Perspectivas e exigências curriculares, volume II. (pp. 19-22). Lisboa: APM, 2007.

WIEZORECK, C. A integração da pesquisa qualitativa na formação de professores: compreensão e reflexão da ação pedagógica a partir de um estudo de caso. **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação**. Petrópolis: Vozes, 2021.