

Movimento de compreensão da alfabetização matemática na perspectiva de Montessori: uma abordagem para os processos de ensino da geometria

Luiza Destefani Alves ^a
Luciane Ferreira Mocrosky ^a
Josiel de Oliveira Batista ^b
José Sávio Bicho ^c

^a UTFPR, Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba/Paraná/Brasil

^b UFPR, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e UNIFESSPA, Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá, Marabá/Pará/Brasil

^c UNESP/Ilha Solteira, Faculdade de Engenharia e UNIFESSPA, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Marabá/Pará/Brasil.

Recebido para publicação 30 abr. 2022. Aceito após revisão 16 dez. 2022

Editor designado: Thiago Pedro Pinto

RESUMO

Contexto: a alfabetização Matemática tem sido tematizada em nossos estudos pela importância das ideias iniciais da matemática nos trajetos escolares. Nesse fluxo investigativo o fenômeno *alfabetização-matemática-na-perspectiva-montessoriana* se destacou. **Objetivos:** compreender “O que é isso, a alfabetização matemática na perspectiva montessoriana?” **Design:** investigação de cunho teórico, com estudo hermenêutico de três obras Montessorianas mais próximas do fenômeno: *A descoberta da criança*, *Psicoaritmética* e *Psicogeometria*. Após sucessivas leituras, destacamos em cada obra trechos que se aproximavam da pergunta, denominando-os de Unidades de Significado (US). Cada US foi interpretada, no diálogo com a própria obra e outros autores pertinentes. Ao todo foram evidenciadas 84 US, as quais convergiram 15 ideias nucleares (IN). Colocando todas essas IN lado a lado e perguntando pelo que elas diziam à luz da pergunta orientadora, estas possibilitaram novos movimentos de convergência, evidenciando características básicas do fenômeno e a geometria se revelou como um dos fios condutores do ensino da Matemática que visa a aprendizagem dos alunos. **Ambiente e Participantes:** o estudo teórico analisou as três referidas obras mencionadas. **Coleta e análise de dados:** foram selecionadas as obras que se aproximavam mais do fenômeno destacado, analisados hermeneuticamente. **Resultados:** o movimento de compreensão da Geometria, emergente do estudo maior, esclarece entendimento montessoriano da tríade Aritmética-Álgebra-Geometria, com forte apelo às sensações e percepção, enfatizando

Autor correspondente: Luiza Destefani Alves. Email:

luizadestefani@alunos.utfpr.edu.br

o uso de material manipulável e com sequências que privilegiam abstrações. **Conclusão:** conhecer a proposta pedagógica montessoriana favorece ampliar o conhecimento docente sobre alfabetização matemática, tecida na estreita ligação entre metodologias, materiais manipuláveis, articulação da matemática e postura docente.

Palavras-chave: Alfabetização matemática. Geometria. Montessori.

Movement of understanding of mathematical literacy from Montessori's perspective: an approach to the teaching processes of Geometry

ABSTRACT

Background: Mathematical literacy has been thematised in our studies by the importance of the initial ideas of mathematics in school paths. In this investigative path, the phenomenon of mathematics-literacy-from-Montessori-perspective stood out. **Objectives:** To answer the question: What is this, mathematical literacy from Montessori's perspective? **Design:** Research of a theoretical nature, with a hermeneutic study of three works by Montessori closest to the phenomenon: *The Discovery of the Child*, *Psychoarithmetic* and *Psychogeometry*. After successive readings, we highlighted in each work excerpts that approached the question, calling them Units of Meaning (UM). Each UM was interpreted in dialogue with the work itself and other relevant authors. In all, 84 UMs were evidenced, which converged to 15 core ideas (CI). Placing all these CI side by side and asking what they said in the light of the guiding question, they enabled new convergence movements, evidencing basic characteristics of the phenomenon and geometry revealed itself as one of the guiding threads of mathematics teaching that aims at students' learning. **Setting and Participants:** The theoretical study analysed the three works mentioned above. **Data collection and analysis:** The works that were closest to the highlighted phenomenon were selected and analysed hermeneutically. **Results:** The movement of understanding geometry, emerging from a larger study, clarifies Montessori's understanding of the arithmetic-algebra-geometry triad, with a strong appeal to sensations and perception, emphasising the use of manipulative material, and with sequences that privilege abstractions. **Conclusion:** Knowing Montessori's pedagogical proposal favours expanding teaching knowledge about mathematical literacy, woven in the close connection between methodologies, manipulative materials, articulation of mathematics, and teaching posture.

Keywords: Mathematical literacy; Geometry; Montessori; Teacher training.

INTRODUÇÃO

No Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores (GEForProf) vimos nos dedicando à alfabetização matemática, entendendo-a para além dos meandros da língua materna (Andrade, 2016; Soares, 2012;

Smole, Diniz, 2001; Dayrell, 1996; Danyluk, 1991, 1998). Para nós, a alfabetização matemática diz do “fenômeno que trata da compreensão, da interpretação e da comunicação dos conteúdos matemáticos ensinados na escola, tidos como iniciais para a construção do conhecimento matemático” (Danyluk, 1998, p. 20).

Nos encontros do GEFForProf, ao perguntarmos sobre a alfabetização matemática, o fenômeno *alfabetização-matemática-na-perspectiva-montessoriana*¹ foi se destacando em nosso campo de interesse. Nesse trajeto, muitas perguntas mostravam-se como relevantes a serem perseguidas: o que de alfabetização matemática vem explícito nos trabalhos originais desta cientista? Como a Matemática se presentifica² em sua obra? O que preconiza a abordagem pedagógica de Montessori? Que possibilidades se abrem com o método montessoriano para a alfabetização matemática? Como o esclarecimento da perspectiva montessoriana para a alfabetização matemática pode se juntar às vozes que já ecoam na academia sob várias alcunhas e contribuir para a formação de professores alfabetizadores? Entretanto, para seguir os caminhos antevistos, nos voltamos a investigar, lançando mão do estudo hermenêutico (Gadamer, 1999; Batista, Mocrosky & Mondini, 2019) das obras da autora, como um caminho para desvelar o fenômeno em tela (Alves, 2019).

Das obras da autora, pelo perguntado, três se destacaram e foram lidas e interpretadas-compreendidas à luz da interrogação e do empreendimento investigativo. Isso proporcionou mostrar que a obra montessoriana, no que diz respeito à alfabetização matemática, é sustentada em três pilares, denominados aqui de categorias abertas: Princípios para a alfabetização matemática na perspectiva montessoriana, movimento de compreensões da Aritmética e movimento de compreensões da Geometria (Alves, 2019). Portanto, a Geometria apareceu como um dos fios condutores para o ensino da Matemática por alfabetizadores. Este artigo visa contribuir com a formação inicial e continuada de professores que ensinam/ensinarão Matemática, ao explicitar aspectos da perspectiva montessoriana e articulações possíveis com o cenário investigativo da referida área, intencionando abrir horizontes para o ensino da Geometria atual. Para cuidar do entorno do assunto, iniciamos o

¹ Tal referência é vista com hífen porque partimos da perspectiva relacional entre os termos, apoiada no estudo de Heidegger (2005a, 2005b).

² Presentifica, no sentido heideggeriano de que se faz presença.

artigo explicitando aspectos da história de vida profissional de Maria Montessori, para que o interlocutor possa ter o parâmetro contextual e das condições históricas na qual a cientista vivia ao estudar o desenvolvimento humano e sua chegada à educação.

UMA BREVE BIOGRAFIA DA VIDA E OBRAS DE MARIA MONTESSORI

Um dos principais nomes da Escola Nova, Maria Tecla Artemísia Montessori nasceu em 31 de agosto de 1870, em Chiaravalle, na província de Ancona, na Itália (Garcia, Mandolini & Moretti, 2019). Radicou-se em Roma, juntamente com sua família aos doze anos por ideia de seu pai com o intuito de propiciar-lhe melhores condições de estudo. Como apresentou clara aptidão às disciplinas de exatas, aos dezessete anos conclui o curso de Engenharia, contra vontade de seus pais, que alvitavam vê-la como professora, profissão mais aberta às mulheres da época (Almeida, 1984). Três anos depois, graduou-se em Licenciatura de Física-Matemática, mas não atuou na área diretamente, talvez fosse uma tentativa de agradar seus pais; seguiu com seus estudos, diplomando-se também em Ciências Naturais aos 22 anos.

Mas, notoriamente possuía certa compreensão social e das minorias que a compunham, fato que, analisando sua trajetória, pareciam lhe inquietar. “A situação social engendrada pela nossa civilização evidencia o obstáculo ao desenvolvimento normal do homem. Ainda não se elaborou para o espírito um sistema de defesas análogo ao que é a higiene para o corpo” (Montessori, 2018, p. 22). Tocada pela falta de condições (sociais, de infraestrutura e saneamento) das crianças marginalizadas de Roma, segundo Almeida (1984), inscreve-se no terceiro ano do curso de “Medicina e Cirurgia”, na Universidade de Roma. O motivo pelo qual a fez procurar pela medicina já aponta diretamente para o conceito de cuidado na fenomenologia, trazido “no sentido de ajuda, de estar junto com o outro, de solicitude” (Bicudo, 2011, p. 91).

Segundo Almeida (1984), seu ingresso na Universidade causa furor, haja vista que a academia ainda era um âmbito pensado para o público masculino no século XIX. Montessori sofre muito por essa questão, mas não se deixa abater. Seu pai, muito envergonhado com a situação, deixa de falar com a filha por longos anos. Mas, mesmo assim, ela seguiu resiliente, como acadêmica do curso que escolhera. Preocupa-se com a situação da mulher, “já que ela estava ainda em situação de absoluta inferioridade diante dos homens,

em diversos setores da sociedade. Durante sua permanência na Universidade de Roma deu inúmeras provas dessa preocupação” (Almeida, 1984, p. 12).

Em 1896, gradua-se médica, finalizando o curso com um estudo sobre teses experimentais em psiquiatria: “*Contributo clínico allo stúdio dele alucinazione a contenuto antagonistico*”. No ano seguinte, é indicada como médica assistente na Clínica Psiquiátrica da Universidade de Roma juntamente com Giuseppe Montesano e Sante De Sanctis, onde sua função seria visitar os hospitais psiquiátricos e selecionar os casos para a clínica (Almeida, 1984). Esta experiência foi a mais marcante, e porque não dizer determinante, de sua carreira, pois a partir dela emerge a inquietação para com as crianças reclusas ao âmbito hospitalar, um ambiente que não recebia adaptações para recebê-las.

Montessori (2019b, p. 119) percebe que a atuação do adulto frente à criança também era de suma importância, pois “o adulto, não possuindo qualquer noção acerca da importância da atividade motora da criança, limita-se a impedir tal atividade como se ela pudesse ser causa de perturbações”. Afirma que, em sua época, os estudos da psicologia apontavam que todo ser humano tem imperfeições, por conseguinte as estatísticas revelavam quantidade crescente de pessoas consideradas “loucas”, criminosas e de crianças consideradas “difíceis”, o que a fazia refletir acerca do “fenômeno da delinquência dos menores” (Montessori, 2018) e os danos que desencaminham a humanidade. “O tempo passado com essas crianças lhe permite constatar que suas necessidades e seu desejo de brincar permaneceram intactos, o que a leva a buscar meios para educá-los” (Röhrs, 2010, p. 13).

Fez-se necessário, então, recorrer à história da psiquiatria, para que pudéssemos compreender como a saúde mental infantil era entendida na mesma época em que Montessori teve contato com as crianças na Clínica. Inoui e Brehm (2017, p. 983) expõem um parâmetro histórico interessante e esclarecedor:

Historicamente, a psiquiatria levou muito tempo para distinguir distúrbios em crianças, sendo tardia a constatação para qualquer quadro de alterações de desenvolvimento. Porém, em 1867, Maudsley, um psiquiatra britânico, incluiu em seus estudos e pesquisas sobre patologias da mente em crianças, as quais denominou como “Insanidade no princípio da vida”, o que foi considerado um grande marco na história da psiquiatria infantil. Após vários estudos e pesquisas na Itália, em 1906, De Sanctis concluiu que algumas crianças

portadoras de deficiência mental poderiam desenvolver sintomas psicóticos, enquanto que outras, sem mutações neurológicas e com desenvolvimento intelectual normal, também. Desse modo, entendeu-se que existe a associação de diferentes quadros clínicos sob o mesmo diagnóstico.

Há de se considerar o avanço da área da psiquiatria em determinar cada diagnóstico, hoje um campo bastante vasto, minucioso e, principalmente, cuidadoso até mesmo com as terminologias utilizadas, para não denotar quaisquer estigmas e/ou estereótipos. Por este motivo, a presente pesquisa não determina com exatidão quais eram as patologias com que Montessori teve contato, apenas expressa estudos primários.

Montessori (2017), no intuito de conhecer melhor os estudos já inaugurados na academia a respeito dos pacientes que atendia, desloca-se até Paris, em 1897, ao Bourneville Institute, permanecendo lá por três anos. Nesse instituto pôde conhecer e compreender os trabalhos de Jean Marc Gaspard Itard (1774 – 1838) e Édouard Séguin³ (1812 – 1880), ambos com trabalhos consolidados e reconhecidos, na época, na área da psiquiatria.

É necessário evidenciar que Itard foi discípulo de Dr. Philippe Pinel (1745 – 1826), famoso até mesmo na contemporaneidade, por diversos feitos em sua área. Um dos estudos desenvolvidos por Itard, ao qual Maria Montessori (1965) dá especial atenção, é o caso do “Selvagem de Aveyron”, onde ele dedicou cuidados a uma criança, que hoje seria considerada deficiente intelectual. Montessori observa ser ele um dos primeiros a pôr em prática a observação ao estudante, aspecto esse que ela se propõe a incutir em suas experiências, pois afirma que ele deduz “*uma série de exercícios capazes de modificar a personalidade*, corrigindo defeitos que mantinham determinados indivíduos em estado de inferioridade” (Montessori, 2017, p. 37, grifo da autora).

Montessori abriu uma frente de pesquisa maior ao método especial desenvolvido por Séguin, chamado de Método Fisiológico, o qual preconiza o estudo da atividade motora, para condições como surdez, paralisia, deficiência intelectual, raquitismo, entre outras (Montessori, 2017). Comenta ainda que ele não fora compreendido por seus contemporâneos, uma vez que foi pouco

³ Médico francês, aluno e colaborador de Itard, considerado também educador devido à criação do Método Fisiológico para seus pacientes com deficiência intelectual.

citado nas publicações análogas à sua. O método que ele criou, ao que parece, ficou de lado, haja vista que afirma que nas escolas regulares, que recebiam crianças de inclusão, intentavam ensiná-las com o método igual a das demais, ditas “normais”, fato este que há tempos Séguin havia demonstrado não ser eficiente.

Aos olhos da autora parece evidente o motivo, pois os professores de Educação Infantil nivelavam-se às crianças (no sentido de agir semelhante a elas, inclusive com linguagem pueril), e aplicavam métodos de ensino que não permitiam flexibilidade curricular e adequações metodológicas condizentes às condições de cada uma. Por esse motivo, participa do Congresso Pedagógico de Turim, em 1898, defendendo a tese de uma educação moral, pois notara que o problema acometido pelas crianças e adolescentes da Clínica “era mais de ordem *pedagógica* do que médica” (Montessori, 2017, p. 37, grifo da autora), algo bastante novo para a época, o que fez com que sua ideia fosse rapidamente divulgada, tanto na área médica, quanto na área educacional.

Depois desse feito, dedicou alguns anos à formação das crianças e adolescentes com deficiências e orientou os professores que com eles também lidavam. Nota-se que Montessori, percebeu-se criando uma nova maneira de ensinar, apesar de encontrar registros em que comenta não ter criado um método (Montessori, 2004; Garcia, Mandolini & Moretti, 2019), que continha princípios de uma educação mais racional do que aqueles que vinham sendo aplicados nas escolas, algo comentado por ela mesma no livro “A descoberta da criança” (Montessori, 2017, p. 37): “pouco a pouco adquiri a certeza de que métodos semelhantes, aplicados às crianças normais, desenvolveriam suas personalidades de maneira surpreendente”.

Os estudos e experiências de Montessori junto às crianças e adolescentes internas no hospital psiquiátrico foram além de Itard e Séguin, no sentido de dar aos pacientes a possibilidade de se alfabetizar, não somente em sua língua materna, mas também cientificamente e matematicamente, tendo seus fundamentos consolidados em ambos os autores e construindo compreensões crescentes acerca da motivação espontânea dos estudantes para com a aprendizagem.

Encontramos em seus escritos direta aproximação aos construtos de Pestalozzi (1746 – 1827) e Froebel (1782 – 1852), sempre de forma crítica, mostrando novas formas de trabalho educativo com crianças. Com relação à Froebel, ela pôde estudar o material manipulável que criara, uma vez que se dedicou à atividade manual. Já nos escritos de Pestolozzi, estabelece relação de profundo estudo às questões íntimas do ser. O que denota que buscava

leituras que tendessem a um olhar mais apurado à autonomia e à humanização dos processos educativos, buscando considerar cada educando como ser único e capaz de evoluir por meio de seus próprios esforços (Montessori, 1939).

Ao observar a quantidade de congressos que é convidada a participar e honrarias ganhas ao longo da vida, presumimos que seus feitos eram reconhecidos no âmbito acadêmico. Segundo Almeida (1984), a partir de sua participação nos Congressos Ortofrênicos de Londres e Paris, é convidada a dirigir a Escola Ortofrênica, onde se une aos colegas da escola nas pesquisas acerca da criança considerada anormal na época. Fruto dessa investigação surge o “Método de Classificação dos Deficientes”, com base nos trabalhos de Itard, Séguin e do próprio Bourneville, a partir das análises dos métodos empregados para a educação dos sentidos físicos (tato, olfato, paladar, visão e audição).

Quando atendeu os pacientes da Clínica de forma mais pedagógica pôde constatar que dar-lhes liberdade e espontaneidade, de certa forma, os acalmava e os disciplinava naturalmente, no sentido de se compreenderem num coletivo e em um ambiente que os instigava a entender como agir de forma funcional e saudável.

Hoje, a maioria das crianças que encontramos são instáveis, preguiçosas, desorganizadas, violentas, teimosas, desobedientes, etc.: são *funcionalmente doentes*. Mas podem curar-se submetendo-se a uma espécie de higiene mental. Elas podem se *normalizar*. Neste caso elas se tornam crianças disciplinadas capazes de apresentar muitas surpresas felizes. Nessa normalização, as crianças não se tornam “obedientes a um professor que as instruiria e as corrigiria”, mas encontram seus caminhos nas leis da natureza: elas começam a funcionar normalmente, e assim podem revelar essa espécie de *psicologia* que, como no caso do corpo, situa-se no interior, num labirinto complicado dos órgãos psíquicos (Montessori, 2018, p. 47, grifos da autora).

O termo “normalização” tornou-se muito comum no método montessoriano, mas nem sempre compreendido em sua essência. Numa década onde pessoas/crianças poderiam ser referidas como “anormais”, Montessori deu provas que poderia educá-las de maneira que pudessem atingir o mais próximo possível da “normalidade” dos demais. A normalização foi aos poucos considerada como “disciplina ativa” e também como “disciplina espontânea”, uma vez que sugere ao indivíduo um auto pertencimento e uma

responsabilidade com quem e com aquilo que o cerca (Montessori, 2004, 2003, 2015, 2017, 2018, 2019b, 2021).

Consideramos pertinente comentar que, segundo Almeida (1984), na Clínica do Hospital Psiquiátrico, as crianças e adolescentes recebidas eram consideradas incapazes de aprender, no entanto, receberam a educação por meio de métodos especiais. Como Montessori as via em constante progressão cognitiva e social, passou a se dedicar ao estudo da pedagogia. Aplicou neste grupo, que agora além de pacientes também eram estudantes, novas experiências, utilizando algo mais original que lhes permitissem avançar em conteúdos escolares, fato este que seus antecessores ainda não haviam feito.

Por volta de 1904, quando obtém a “Livre Docência em Antropologia”, torna-se professora dessa mesma disciplina na Faculdade de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais, da Universidade de Roma, mantém também um consultório particular e o trabalho em clínicas e hospitais públicos. Notadamente, apesar de estar bastante atarefada, “sua grande preocupação é ainda o problema educacional e, até 1906, aprofunda suas pesquisas pedagógicas que incluem agora, também crianças normais” (Almeida, 1984, p. 16).

Como o trabalho de Montessori estava em evidência, recebeu a oportunidade de ter um espaço só seu num bairro pobre de Roma, San Lorenzo, encarregando-se da educação das crianças da comunidade, inicialmente entre 3 e 7 anos. Funda, então, a “Casa dei Bambini”, em janeiro de 1907; logo perceberia a importância social e pedagógica de sua instituição (Montessori, 2017). Foi sua primeira escola e um grande marco para o método, pois ali pôde mostrar à sociedade que independente da condição física, psíquica, econômica ou social, a criança é capaz de aprender se tiver oportunidades e estímulos, demonstrando imenso respeito à criança e ao seu ritmo de aprendizagem, considerado por ela também como “vida interior” por tratar de um fator deveras íntimo, que se mostra por meio da necessidade.

A primeira medida que toma ao receber a possibilidade de atuar com crianças ditas “normais”, na época, é estudar o ambiente que as outras escolas propunham, que no caso seria a completa imobilidade (já que as carteiras eram fixas ao pavimento e não havia liberdade de “ir e vir” para os educandos) para que a aprendizagem pudesse ocorrer, fato esse que parece lhe remeter à forma como os internos do hospital psiquiátrico ficavam. O que Montessori fez a respeito? Exatamente o contrário! A Casa dei Bambini foi toda pensada para as crianças, com móveis pequenos e leves, estantes e prateleiras acessíveis aos seus olhos, materiais que estimulassem a educação sensório-motora – tudo

planejado e encomendado por ela, condizentes com o público que receberia – em um ambiente amplo, preconizando todos os outros princípios que concebia como fundamentais numa educação. Tudo isso em especial atenção ao modo como Montessori (2018) concebia o ambiente.

Esse é um dos pilares da abordagem montessoriana, o qual se configura como base para a sua correta aplicação, sendo esse um tema abordado em diferentes obras da autora (Montessori, 1939; 2004; 2017; 2018; 2019b; 2021). Na contemporaneidade notamos que o ambiente com móveis adaptados à faixa etária foi algo bem aceito e inclusive incorporado pela maioria das instituições de ensino que atendem crianças, no entanto, nem sempre reconhecem e referenciam a origem dessa ideia.

O referido ambiente escolar, fora minuciosamente 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 mesmas. Isso provoca liberdade em diversos aspectos, a qual é considerada um dos princípios do método criado, em consonância com o ambiente. Liberdade esta que não envolve o sentido de livrar ou liberar. Não se trata apenas de um princípio para a sala de aula e sim uma compreensão que a autora traz e que se desvelou pouco a pouco em sua trajetória acerca do objetivo da educação como um todo. A autora costumava estudar e explicitar ao máximo a cada princípio que enumerava, mostrando que não se tratava apenas de uma mera regra a ser seguida e sim com caráter de missão dos educadores que porventura adotassem sua metodologia (Montessori, 2018).

Percebe-se uma valorização da discreta, porém sensível e delicada ação docente, pautando-se, não somente, mas principalmente, na observação; essa postura assumida pelo educador reflete diretamente em como Montessori concebe a aprendizagem, uma vez que aponta ser esta postura esperada também para os estudantes. “Alguns de seus raciocínios revelam um acúmulo de observações, uma espécie de ‘pedra de toque’ que nós [adultos] não possuímos. Elas confrontam as coisas exteriores com as imagens que estão fixadas em seu espírito, externando apreciações de surpreendente exatidão” (Montessori, 2017, p. 177).

Pautada nos estudos de Itard e Séguin, propõe a educação dos sentidos, no intuito de formar homens observadores. Desde tenra idade recomenda instigar seus sentidos para preparar o indivíduo para sua própria atuação no ambiente, como uma forma de conscientização/compreensão. Tal educação dos sentidos se dá por meio de três eixos externos: o professor com atuação discreta e atenta, o ambiente preparado como supracitado, bem como um

material que Montessori (2019b) chama de científico, que possibilita ao estudante a análise não só de seus movimentos, mas a experiência da ordem e do conhecimento envolvido em cada um desses materiais manipuláveis. Apesar destes eixos serem denominados externos, o método preconiza muito a personalidade e o espírito humano. Portanto, a análise indireta que propõe em seus escritos sobre a palavra “sentido”, vai além das percepções físicas (tato, olfato, paladar, visão e audição), transcende para o ser, num viés de pacificador.

Todo esse estudo, pautado na especificidade do ser, dialoga com a postura científica que Montessori propõe que seja possibilitada aos estudantes, que se sintam capazes de, por meio de uma experiência sensorial, vivenciarem descobertas e por esse viés motivador busquem mais a respeito, crescendo num meio que propicie cada vez mais o envolvimento do seu ser com o conhecimento.

Desse modo, estabelece mais dois princípios: a individualidade e a atividade. O que nos dá suporte para compreender, e retomar ideia já citada nesse texto, que seu método é todo construído sob a luz do cuidado, de si e do outro. O que comunga diretamente com nosso estudo da fenomenologia, onde Heidegger discorre acerca da cura e da preocupação: “a condição existencial de possibilidade de ‘cuidado com a vida’ e ‘dedicação’ deve ser concebida como cura num sentido originário, ou seja, ontológico” (Heidegger, 2005a, p. 265). Como também versa e complementa Hastenreiter (2011, p. 51):

O estar-aí é estar-no-mundo como cuidado, isso quer dizer que o ser humano só existe no mundo e ele é cuidado, mesmo na impropriedade. O cuidado é uma condição prévia do Ser, o que não quer dizer que ser cuidado já seja uma forma autêntica, correta de vida, pois na inautenticidade o cuidado também está presente. O cuidado se refere a si mesmo e ao mundo, à vida em geral.

Na perspectiva do conceito de estar-aí, entendemos que Montessori utiliza-se da educação dos sentidos, que envolve quase todos os pilares do método, possibilitada pela utilização de materiais manipuláveis criados por Séguin e Froebel, bem como a criação de um grande arsenal de novos materiais, os quais foram criados pouco a pouco, provenientes de sua atenta observação das necessidades de seus educandos, fato esse que se deu a partir de 1899, na clínica psiquiátrica (Montessori, 2017, Almeida, 1984).

Há notória valorização da educação dos sentidos em seu método. Mas, por quê? A resposta se mostra ligada aos seus antecedentes, na área médica, uma vez que de lá vem seus primeiros contatos com esse estudo. Primeiramente, cita algumas vezes leituras que fez de De Vries (2009, 2018, 2019), pesquisador que primeiro identificou os períodos sensíveis nos animais. Com base fortemente solidificada nesse autor e em Séguin e Froebel, Montessori (1939, 2015, 2017, 2018, 2019a, 2019b, 2020, 2021) expõe suas compreensões a respeito da educação dos sentidos em quase todos os seus livros corroborando sua importância na abordagem que desenvolveu: “os primeiros órgãos que começam a funcionar são os sensoriais, e a criança normal absorve tudo, ainda não distinguindo cada som, cada objeto; primeiro ela apreende o mundo, depois ela o analisa” (Montessori, 2015, p. 53). Considera como a primeira conquista da criança a utilização de seus próprios sentidos, evidenciando ser uma atividade psíquica e uma etapa importante.

Montessori incorporou estudos advindos da psiquiatria e psicologia para seu método no intuito de provocar o estudante a avançar não apenas em conteúdos formais da escolarização, mas, também, psíquica e espiritualmente, sendo os sentidos a via de contato com o ambiente e a mente (Montessori, 2021). É na educação dos sentidos que almeja imprimir e estimular a atividade, outro princípio do método, que contrapôs o que observou na Clínica, que as crianças eram impedidas de se manter em atividade durante sua estada no hospital psiquiátrico, mais tarde também observado nas escolas regulares de sua época.

Levando em consideração que o bebê nasce em completa dependência de seus responsáveis, Montessori pontua que a conquista da independência infantil acontece de acordo com seu próprio desenvolvimento, uma vez que lhe confere, aos poucos, subsídios para agir por si mesmo e, cada vez mais, condenando a atitude servil do adulto em suas atividades. “Quem é *servido*, em vez de ser *ajudado*, está, em certo sentido, *lesado* em sua independência. (...) Para ser eficaz, uma atividade pedagógica deve consistir em ajudar as crianças a avançar no caminho da independência” (Montessori, 2017, p. 61, grifos da autora).

Em 1909, devido ao crescente número de escolas a adotarem o método que desenvolveu, sentiu necessidade de publicar “Il metodo dela pedagogia scientifica”⁴, o qual trata de suas teorias e experiências, isso se populariza

⁴ Correspondente ao atual livro “A descoberta da criança” (Montessori, 2017).

rapidamente e chama atenção em diversos países. Inicia, em 1913, a formação de professores para atuarem em classes montessorianas com bastante rigidez, haja vista que queria professores diferentes daqueles da tendência tradicional de ensino, pois afirmou que

Devemos ter presente que o fenômeno da disciplina interior é algo que se deve cumprir e não alguma coisa preexistente. O nosso dever é guiar no caminho da disciplina. A disciplina nascerá quando a criança tiver concentrado a sua atenção no objeto que a atrai e que permite não só um exercício útil, mas o controle do erro. [...] Somente quando a professora tiver adquirido um poder de discriminação pode se tornar observadora e guia (Montessori, 2021, pp. 244-245).

Seus cursos para professores foram ministrados em diversos países, os quais acabaram implantando seu método pedagógico em suas nações. Um deles foi o Estados Unidos, onde proferiu palestra e organizou um grupo de interessados em suas ideias, na década de 1910, na presença de Graham Bell, Thomas Edison, Helen Keller e John Dewey, em demonstração de apoio e admiração. Na década seguinte, o grupo se rompe com a publicação de críticas negativas de William Heard Kilpatrick (1914), seguidor de Dewey. Somente em 1960, funda-se em definitivo a *American Society Montessori* (AMS), por Nancy McCormick Rambusch, uma das alunas de Montessori.

Apesar das ideias de Montessori serem difundidas em solo italiano na época, com o fim da I Guerra Mundial, quando se torna um país fascista, sob a direção de Benito Mussolini, a liberdade dos italianos começa a se esvaír e algumas escolas montessorianas começam a fechar. Mas, Mussolini, com a finalidade de não contrariar tanto seu povo, convida Montessori para uma entrevista, na qual ela se mantém reservada. Conversa/entrevista essa que resultou na permissão para o funcionamento de suas escolas (Almeida, 1984). Em 1926, quatro anos após tal conversa, vê-se obrigada a sair de sua pátria acompanhada de seu filho, uma vez que Mussolini começa a impor barreiras ao prosseguimento de suas pesquisas. Permanece na Holanda por um tempo e em 1929 funda a *Association Montessori Internazionale* (AMI), na intenção de resguardar seu legado e promover, entre outras atividades, congressos e formações de professores.

Mussolini volta a aparecer em sua vida ao se utilizar de seu prestígio internacional para propaganda política, fato este reprimido por Montessori e em represália ele ordena que todas as instituições italianas que utilizam seu método sejam fechadas. A Alemanha nazista também proíbe escolas com essa

metodologia, por não estar de acordo com as teorias de seu ditador (Almeida, 1984). Passa, então, a viver em Barcelona, onde rende frutos acadêmicos, a publicação de livros importantes para a compreensão da Matemática em seu método.

Com a chegada da Guerra Civil Espanhola, Montessori encontra-se presa no país, mas Rei George VI, grande admirador de suas obras, utiliza-se de um protocolo internacional que ordena que um dos barcos da Real Armada Inglesa a resgatem juntamente com sua família. Mas, radica-se na Holanda. Na década de 1930, Montessori profere sete conferências sobre o tema “Educar para a Paz” (que anos depois é compilado e publicado como livro), na Dinamarca, e segue falando sobre o tema em outros locais logo antes de eclodir a II Guerra Mundial.

Ao ser convidada para dar curso em Adyar, na Índia, no qual participam cerca de 300 professores de todas as partes do país, é surpreendida com o fato da Itália aderir à Guerra e estar em posição inimiga à Índia, uma vez que esse era parte do Império Britânico, na época. Fica então confinada na Sociedade Teosófica Internacional, onde ministrava seus cursos, enquanto seu filho Mario encontra-se num campo de civis, na cidade de Amednagar (Almeida, 1984). Parece irônico que alguém que passou quase dez anos dedicada a fazer conferências pela paz, tenha ficado privada da sua.

Somente ao completar 70 anos de idade, recebe uma carta do Vice-Rei da Índia concedendo o direito de voltar a ver seu filho. Em 1943, dá dois cursos de formação de professores, que resultam em dois livros: “Educação para um mundo novo” e “Como educar o potencial humano”. “No segundo curso, Maria Montessori ilustra seu plano de educação cósmica. Segundo ela, cada criatura pertence à matéria ou à vida, obedece a um trabalho inconsciente em respeito às exigências que regulam a economia geral do cosmo” (Almeida, 1984, p. 27). Plano esse elaborado ao observar e admirar a cultura indiana.

Somente em 1946 retorna à Europa, onde pôde divulgar melhor suas últimas pesquisas e compreensões e é recebida com grandes honrarias. A *Durham University*, na Inglaterra, confere-lhe o título de Doutora em Letras *Ad Honorem*. Foi nomeada Membro Honorária da *Educational Institute of Scotlant*, em Edimburgo. É condecorada com a Legião de Honra, em Paris. Recebe a ordem Orange Nassau e também a láurea *Ad Honorem*, em Letras e Filosofia da Universidade de Amsterdam.

Em 1952, seu filho Mario, na tentativa de preservar a saúde de sua mãe, convence-a de não viajar mais devido sua idade avançada, pois ela se

mantinha sempre com o ímpeto de ajudar na formação de professores onde quer que fosse, ano este em que acaba por falecer, em Nordwijk, na Holanda, onde residia há tempos. Seu legado permanece vivo nas associações e organizações que levam seu nome, mas principalmente na AMI e AMS.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo visou explicitar perspectivas da pedagogia montessoriana para a alfabetização matemática, encontrando possibilidade de ser desenvolvido na modalidade de pesquisa qualitativa, assumindo a postura fenomenológica de investigação, a qual procura se abster de juízos de valores para que o fenômeno se mostre (Bicudo, 2011).

Com o foco do estudo na alfabetização-matemática-na-perspectiva montessoriana (Alves, 2019), o caminho empreendido foi o de investigar o fenômeno alfabetização-matemática-na-perspectiva-montessoriana, revelado e explicitado na bibliografia deixada por Montessori. A hermenêutica se mostrou apropriada para o estudo de textos, já que intencionávamos conhecer a perspectiva montessoriana pelos escritos da cientista. Para isso, seguimos a linha de base do GEFForProf, o qual encaminha estudos e pesquisas a partir das obras de Martin Heidegger (2005a, 2005b), Maurice Merleau-Ponty (1996) e Hans-Georg Gadamer (1999). O estudo das obras da autora solicitaram movimentos de interpretação-compreensão em atenção ao fenômeno “alfabetização-matemática-na-perspectiva-montessoriana”, ao perseguir a interrogação: “O que é isso, a alfabetização matemática na perspectiva montessoriana?”. Optar pelo “o que é isso” abrange e amplia os sentidos e as dimensões ontológicas do fenômeno vislumbrado, viabilizando atentar-nos também ao “como” e a outros aspectos que possam emergir ao longo das compreensões. Nesse modo de pesquisar, o fenômeno

não se deixa aprisionar no instante do seu acontecimento; que não é estático; que sempre traz consigo o que antecipa em termos de possibilidades de acontecer e o que realizou em acontecimentos pretéritos retidos na lembrança e em suas expressões sociais, históricas e culturais. Em uma palavra: ele é, sendo (Bicudo, 2011, p. 13).

Nesse sentido, a postura de intérpretes da obra dessa autora se fez pertinente. Interpretar, nesse caso, abrange a técnica lexical, mas a supera por considerar que quem está interpretando e o que se dispõe à interpretação, carregam consigo marcas de vivência. Assim, a interpretação abarca o

encontro entre o que vem pela tradição histórica e o presente vivido sobre o pesquisado. Enquanto intérprete, entendemos que “pensar historicamente significa agora conceder a cada época seu próprio direito à existência e até mesma a uma perfeição própria” (Gadamer, 1999, p. 311). Assumir essa postura foi, primeiramente, resguardar a obra e depois aferir sentido acerca de onde nos encontrávamos no momento.

Tendo uma vasta bibliografia de Maria Montessori, três obras encontraram-se mais próximas do fenômeno e da interrogação: “A descoberta da criança” (Montessori, 2017), “Psicoaritmética” (Montessori, 2020) e “Psicogeometria” (Montessori, 2019a). Os dois últimos livros foram consultados em suas versões originais de 1934, para preservar a voz da própria autora e não de seus tradutores e/ou posteriores colaboradores.

Ao nos dirigirmos às obras selecionadas da precursora do método (Montessori, 2017; 2020; 2019a), tendo a pergunta de fundo: “como a alfabetização matemática se mostra na obra montessoriana?”, assentamo-nos em Bicudo (1994; 2011) para as análises que, segundo a fenomenologia, ocorrem em dois grandes momentos não estanques: análise ideográfica e análise nomotética. A primeira diz da análise pautada na particularidade de ideias expressas em cada uma das obras e a segunda refere-se ao encontro de generalização que visam a estrutura do fenômeno em estudo.

Iniciando o trabalho de análise, o caminho foi de ler, mais de uma vez os referidos livros, para nos familiarizarmos com o dito. A opção foi por uma análise em ordem cronológica de seus escritos, onde buscamos destacar, na “voz” da autora, trechos que respondessem a interrogação, denominando-os de Unidades de Significado (US). Por esse motivo, organizamos um quadro ideográfico (QI), com 3 colunas. Na primeira identificamos a US destacada, na segunda, trouxemos elementos que nos auxiliaram a compreender o dito para que, na terceira coluna expuséssemos nosso entendimento do que foi dito. Assim, chamamos a segunda coluna de enxerto hermenêutico, pois a interpretação das US se deu pelo retorno ao livro como um todo, e também como no diálogo com estudiosos montessorianos encontrados na Organização Montessori no Brasil (OMB), na Associação Brasileira de Educação Montessoriana (ABEM) e em indicações de leitura nos cursos realizados, pelo que estas entidades publicam, inclusive no que se refere à formação de professores alfabetizadores.

Ao final do movimento de análise ideográfica, que originou os QI, cada uma das US foram retomadas de modo a escrevê-las na linguagem dos pesquisadores, com as interpretações possibilitadas pelo enxerto hermenêutico.

Assim, voltamos a buscar significados, a estrutura do que foi articulado das obras, perguntando-nos o que elas diziam, na intenção de destacar o que era nuclear em cada US, que neste estudo está sendo chamado de Ideias Nucleares (IN), acrescentadas ao quadro com destaque em cinza, como ilustra a Tabela 1.

Tabela 1

“*Quadro ideográfico do Livro 3 Psico-aritmética (Montessori, 1934b)*”.
(Alves, 2019).

| US | Excerto Hermenêutico | US articulada |
|--|---|---|
| L3.4: “Esta imposibilidad material de error es el control de error colocado en los mismos objetos, razón por la cual el niño, una vez conocido el uso de aquellos, puede trabajar sin necesidad de maestro.” (p. 19). | Utilizando como exemplo o material dos moldes geométricos, inicia a explicação do controle do erro: “En efecto todas las figuras deben estar construidas de tal modo que tengan la misma extensión lineal: 10 centímetros. El triángulo equilátero tiene 10 centímetros de lado y el círculo 10 centímetros de diámetro. De este modo no podrá entrar en el círculo el triángulo por no ser inscrito, ni con mayor razón, el círculo en el triángulo.” (p. 19). Na US L1.4 há o estudo do entendimento de controle do erro para Montessori. | A importância de material manipulável elaborado intencionalmente para que a criança tenha possibilidade de dar-se conta do que está fazendo, controlando seus erros e se emancipando da figura docente. |
| | | Material manipulável |
| | | Intencionalidade do ensino |

Ao todo foram evidenciadas 84 US, as quais confluíram para 15 IN. Este processo caracteriza a transição entre as análises ideográfica e nomotética. Entendemos que a análise nomotética busca por generalizações, estabelecendo as referidas IN e sínteses que possam mostrar, no caso da presente pesquisa, como cada ideia se desdobrou nas obras, mediante sucessivas reduções fenomenológicas. O caminho para isso se dá ao colocar todas essas IN lado a lado, no intuito de perguntar pelo que elas diziam à luz da pergunta orientadora do estudo. Dessa maneira, novos movimentos de convergência foram possibilitados, deixando cada vez mais em destaque características básicas do fenômeno em estudo. O que resultou da impossibilidade de novas convergências, revelam categorias abertas, assim denominadas “porque são

dadas à compreensão e interpretação do fenômeno na região de inquérito investigada” (Bicudo, 1994, p. 22). Para cada uma delas uma discussão teórica foi desenvolvida com a bibliografia de Montessori e outros autores já mencionados da fenomenologia e também da Educação Matemática. O “Movimento de compreensão da Geometria”, foi uma das três categorias, já apontadas na introdução deste texto, a ganhar relevo neste artigo.

MOVIMENTO DE COMPREENSÃO DA GEOMETRIA

Montessori (2015) considera a Geometria como a abstração da abstração. As análises de seus escritos (Alves, 2019) apontam que para ela essa vertente da Matemática é viabilizada pela compreensão, interesse e entusiasmo no desvelar dessa área, a qual comenta ter sido vista usualmente como penosa de ser aprendida e ensinada. A autora ainda enfatiza certo entendimento errôneo de que “siempre se creyó que todo procedía según una línea recta, de lo sencillo a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, de lo conocido a lo desconocido, de lo imperfecto a lo perfecto, de lo malo a lo bueno” (Montessori, 2019a, p. 8).

Nas obras, constatamos que Montessori (1939, 2017, 2019a), sutilmente mostra repensar a lógica dessa ideia, quando destaca que o crescimento humano é marcado por interesses psíquicos diferentes e nem sempre delineados em “linha reta”, isto é, por uma mesma direção. Utiliza uma analogia com a aquisição da língua materna para ilustrar, uma vez que essa é adquirida espontaneamente. Mas para aprender uma segunda língua depois de adulto aciona distintos processos psíquicos, segundo Almeida e Silva (2014) e Silva (2017), atentando para as potencialidades de cada criança, trazendo-a para o centro do processo de ensinar.

Dessa maneira, Montessori (2019a) afirma que o acesso à Geometria na escola deve ser iniciado na Educação Infantil, não visando análises de particularidades dos entes geométricos, mas em vias de uma familiarização e, principalmente, sensibilização às formas e às possíveis relações com o contexto em que se vive. Percebemos que autora sugere que é como se a criança recebesse “permissão” ao acesso à percepção dos entes geométricos, podendo verificar suas possibilidades na medida em que os manipula, os observa e os conecta com suas próprias vivências.

Entendemos que a sensibilização se encontra no campo do sensível, considerando que

O sensível é aquilo que se aprende *com* os sentidos, mas nós sabemos agora que esse “com” não é simplesmente instrumental, que o aparelho sensorial não é um condutor, que mesmo na periferia da impressão fisiológica se encontra envolvida em relações antes consideradas como centrais. (Merleau-Ponty, 1996, p. 32, grifo do autor).

O conhecimento que possibilitará certa compreensão do mundo estará intimamente ligado à vivência de cada um, evidenciando mais uma vez ser isso um aspecto caro ao presente estudo e à perspectiva montessoriana. A respeito da vivência, ao expor as ideias de Gadamer (1999), Kluth (2011, p. 93) afirma que

Os atributos etimológicos da palavra vivência contribuem para a compreensão do que é viver o manifesto. Estes residem justamente na mediação de ambos os significados dados à palavra vivência: imediaticidade e transmissão, que permitem compreender a vivência como uma conexão produtiva; algo se transforma em vivência na medida em que somente não foi vivenciado, mas que seu ser vivenciado teve uma ênfase especial, que lhe dá um caráter duradouro.

Por onde se começa o trabalho com a Geometria? Com o quê? Compreendemos com a autora que desde o momento que a criança observa o ambiente que a circunda já estará se familiarizando com a Geometria. Pois, a ação observadora da criança pautará o trabalho com esse conteúdo matemático (Montessori, 2017, 2019a). Esse mundo circundante que comparece a nós por toda vida parece sustentar o ensino da Geometria, não a ponto de que a criança o modifica-lo, mas que possa aprender com ele (ou nele).

O questionamento que fica é: como a criança vivencia o mundo de modo que sua percepção seja “preenchida” pelo conhecimento da Geometria? Segundo Montessori (2019a), a exploração sensório-motora perpassa toda a ideia de que o conhecimento chegará à criança pela sua percepção de mundo.

No se trata solamente pues de un conocimiento que penetra en la mente del niño. En él se *desarrolla* algo que entra a formar parte de su vida mental, es un *sentido geométrico* que se identifica con su organismo psíquico en camino de activa creación. Los ojos del niño se sienten atraídos por la parte geométrica del ambiente que le rodea; se sienten cautivados por una luz que les penetra de manera natural. (...) Sus

conocimientos son intuiciones de conjunto recibidas a través de una experiencia activa. (Montessori, 2019a, pp. 15 – 17, grifos da autora).

A “educação dos sentidos” que Montessori (2017) fala, com base em seus estudos de Edouard Séguin, vem ao encontro dessa ideia uma vez que coloca a possibilidade de explorar, a qual mantém vivo o interesse e a busca pela compreensão do meio, o que pode ser viabilizado pela observação da natureza.

A familiarização com os entes geométricos inicia-se na Educação Infantil, com trabalhos categorizados na área sensorial⁵. Nossas análises apontam que os seguintes materiais mostram aproximações à Geometria, seja direta ou indiretamente (Figura 1)⁶: Encaixes sólidos (a), Barras Vermelhas (b), Escada marrom (c), Torre rosa (d), Cilindros coloridos (e), Sólidos geométricos (f), Gabinete das formas geométricas planas (g), Triângulos construtores (h), Cubo do binômio (i), Cubo do trinômio (j) e Cubo da potência de dois (k). A maioria deles aponta à visão geométrica de ideias matemáticas, outros apresentam o ente por si só e os Triângulos construtores (ou Caixas de triangulação), em especial, mostram possibilidade de composição e decomposição geométrica, bem como a equivalência entre figuras geométricas planas, a partir dos diversos tipos de triângulos⁷.

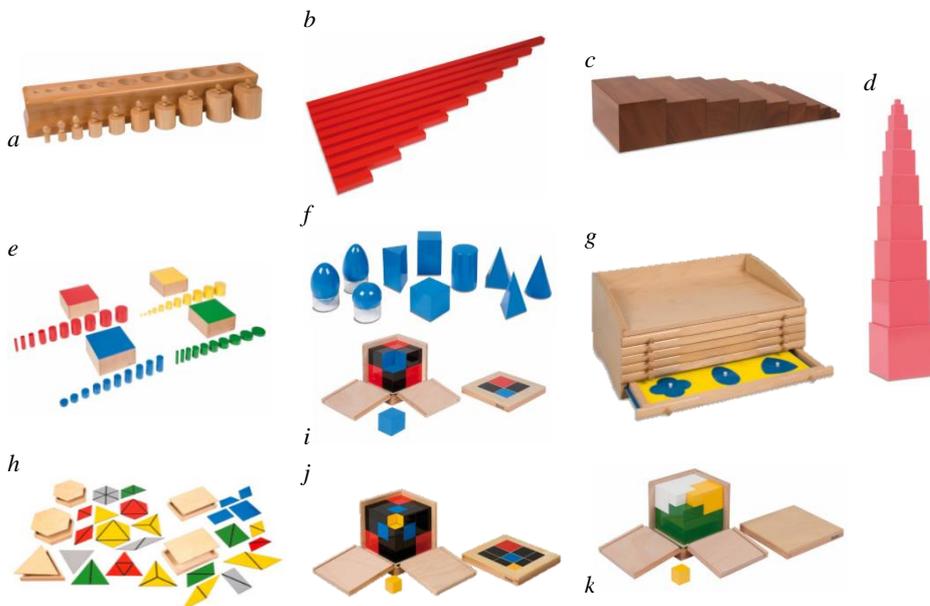
⁵ A autora em estudo classifica seus materiais por áreas e por objetivos diretos: vida prática, sensorial, linguagem, História, Geografia, Ciências e Matemática. Destacamos que os sensoriais ganharam uma área própria, o que não quer dizer que os demais não sejam sensoriais também, porém não com objetivo direto.

⁶ Aqui constam os nomes dos materiais adaptados à contemporaneidade brasileira, isto é, como a comunidade montessoriana se refere a cada um deles atualmente.

⁷ Todos os materiais citados nesse parágrafo se encontram em livros da própria Maria Montessori (1939, 2017, 2019a, 2020).

Figura 1

Mosaico com alguns materiais da área sensorial montessoriana (Nienhuis, 2022a).



Maria Montessori (2019a) enfatiza a possibilidade de extensão e diálogo com a Arte por meio da Geometria, inicialmente como uma preparação da mão para a escrita, depois como modo de sensibilização ao mundo que rodeia a criança e finalmente como modo de destacar aspectos importantes do conhecimento, nesse caso da Geometria. Por exemplo, ao estudar os tipos de triângulo solicita que o estudante decore com ornamentos os lados iguais; ato já situado nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Outra sugestão da autora é de que, sutil e indiretamente, se leve ao estudo das linhas e seus posicionamentos ao formarem um ente geométrico, assim como os tipos de ângulos, o qual se estende mediante a manipulação de material específico, Hastes geométricas (Figura 2).

Figura 2

Estudo dos ângulos com Hastes geométricas.

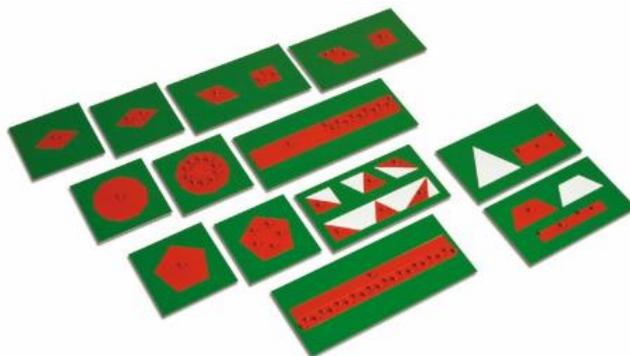


A sugestão de Montessori (2019a) é que a própria criança manipule as hastes para o estudo e aos poucos será familiarizada com a terminologia de cada tipo de linha e de ângulo, até que possa registrar e nomear cada um deles. Este material segue sendo retomado de tempos em tempos, ora para o estudo de paralelas, perpendiculares, etc., ora para análises geométricas mais específicas, contando com o apoio do Círculo centesimal, que consiste em um círculo preto de ferro em baixo relevo com cem divisões desenhadas em branco.

Concomitantemente, esse estudo se estende com o material das Figuras de equivalência (ou Equivalências geométricas – Figura 3), o qual possibilita a análise das possibilidades de decompor e compor as formas geométricas, as quais também podem ser vislumbradas pela perspectiva da ideia de fração. O material manipulável de Fração, com o qual se introduz essa ideia, é com círculos que vão do inteiro aos décimos, que podem também inaugurar compreensões acerca das equivalências.

Figura 3

Figuras de equivalência. (Nienhuis, 2022b).

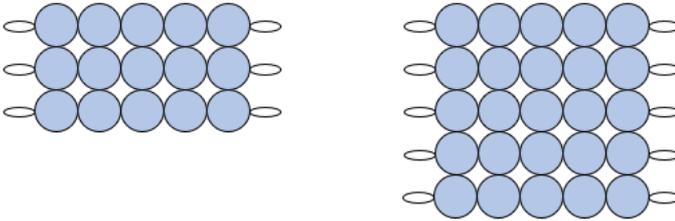


Sobre essa temática a autora afirma: “la equivalencia no puede percibirse con los sentidos, es sólo un razonamiento sobre la construcción de las figuras el que nos lleva a dicha conclusión” (Montessori, 2019a, p. 110), o que pode nos mostrar que nesse ponto de desenvolvimento, os sentidos contribuem, mas o que se sobressai é o raciocínio acerca da ideia matemática envolvida. Entretanto, ressalta: “Nosotros, sin embargo, queremos hacer otro trabajo; un trabajo de razonamiento en vez de la simple comprobación material” (Montessori, 2019a, p. 104), a qual os adultos já nem sempre precisam, por esse motivo o cuidado se mantém ao ensinar Geometria às crianças do Ensino Fundamental, para que possam ser respeitadas em seu particular movimento de compreensões.

Esse movimento interpretativo da obra montessoriana é composto também de uma articulação entre Aritmética e Geometria, mediado pela Álgebra. Montessori (2017, 2019a, 2020) expõe diversas vezes esse entendimento, mostrando o como, não só em suas descrições dos trabalhos exercidos em suas classes, como também com esquemas que demonstram sua intenção. Um bom exemplo dessa articulação são as adições e multiplicações com números de 1 a 10 com o Tabuleiro da multiplicação e com material das Contas coloridas, os quais compõem retângulos ou quadrados (Figura 4). A intenção é de, primeiramente, compreender a ideia de multiplicação, depois sua memorização, mas indiretamente a autora já indica a sensibilização geométrica.

Figura 4

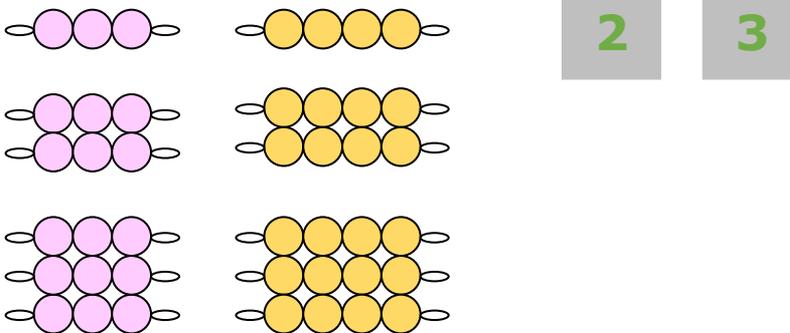
Multiplicação com as Contas coloridas



Desse modo, o conhecimento irá se ampliando a ponto de demonstrar o quadrado de binômios e trinômios, inicialmente amarrando elásticos na centena do material dourado e estudando o que as novas secções demonstram matematicamente. Esse trajeto de raciocínio leva a entendimentos como o que mostra a Figura 5 no estudo da multiplicação entre binômios. O exemplo é de um dos processos da execução de: $(3+4)(2+3)$, passível de ser aplicada por uma criança de 7 ou 8 anos (que esteja no movimento montessoriano de compreensões matemáticas).

Figura 5

Multiplicação entre binômios



Os passos subsequentes à Figura 5 seriam: verificar os resultados parciais, ou seja, de cada produto (no caso: 6, 8, 9, e 12), escrevê-los em pequenos papéis e posicioná-los acima de cada conjunto de peças. Para então

realizar a soma de todos, de modo a chegar ao resultado final, no que a autora comenta que o estudante pode aplicar a comutatividade para conferir o que obteve. O que se constata é que Montessori (2020) observa o conhecimento já adquirido da criança e a variedade de possibilidades de se avançar a respeito.

No exemplo exposto na Figura 4, exige a compreensão da adição e da multiplicação e a partir disso se expande para o binômio. Muitos docentes poderiam dizer que ensinar a multiplicação entre binômios pode ser mais simples se lhes disséssemos que devemos apenas somar o que está entre parênteses para depois fazer a multiplicação, mas o que se evidencia na maneira montessoriana são os processos e seus significados pessoais, pois se utiliza de conhecimentos prévios discentes para possibilitar o contato com conteúdos comumente aplicados com educandos com o dobro de sua idade. Compreendemos que isso viabiliza que possam, ao longo dos anos, perceber espontaneamente essa regra se fazendo presente no trabalho realizado. Esse é um destaque da ideia da autora: não dar as ideias prontas, mas propiciar que caminhem passo a passo à abstração com certa independência, o que corrobora com as ideias expostas por Domenico (1988).

O pensamento algébrico comparece pulsando entre as iniciativas geométricas e aritméticas dos trabalhos montessorianos. Nas figuras 4 e 5, é possível verificar a multiplicação apresentada com elementos que compõe disposição retangular, apontando para a visualização geométrica desse conteúdo que é encaminhado à aritmética com processos que vislumbram a álgebra e envolvem o pensamento algébrico. Isso foi algo percebido ao longo das análises, haja vista que a leitura constante dos títulos da autora nos proporcionaram interpretar-compreender que é algo recorrente na lógica metodológica trazida por Montessori para se ensinar Matemática. Nas demais sugestões dela expostas nesse artigo é possível verificar e em outras tantas não selecionadas para esse momento, mas se encontram registradas na obra da autora.

As sugestões de Montessori (2019a, 2020) para os passos seguintes seriam de demonstrar os cubos de binômio e trinômio (Figura 1 i-j), material ao qual a criança já está familiarizada desde a Educação Infantil como uma espécie de quebra-cabeça, no entanto, pode e deve ser retomado para o estudo. Montessori (2020), ao notar o interesse das crianças em solicitar por quadrinômios e outros polinômios, estabelece como jogo a construção do

Decanômio⁸ (Figura 6), com entendimentos confluentes à tábua de Pitágoras⁹. Composto por fases, esse trabalho (indicado para ser feito em pequeno grupo) leva a uma abstração ao longo dos anos.

Figura 6

Construções vertical e horizontal do Decanômio



Uma sequência de trabalho sugerida:

- 1) As construções expressas na Figura 6, independente de qual das duas é feita por primeiro, desde que tenham um período de intervalo para experiência livre do estudante;
- 2) Posicionamento de papel com a operação correspondente sobre cada retângulo (Figura 7), como por exemplo “ $4 \times 5 = 20$ ”;

⁸ Decanômio nada mais é que um polinômio de dez termos.

⁹ A tábua ou tabela de Pitágoras trata-se de uma tabela de duas entradas, onde através do entrecruzamento de informações é possível praticar os fatos básicos da multiplicação.

Figura 7

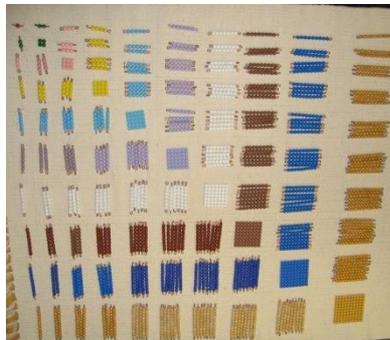
Building the Decanomial Square (Princeton Montessori School, 2019)



- 3) Aplicar a propriedade comutativa transformando esse Decanômio de uma das construções da Figura 6 em uma visão angular;

Figura 8

Decanomial work – the colorful bead bars add beauty to the classroom (Virtually Montessori, 2014)



- 3.1) Evidencia-se o quadrado de cada número, substituindo as peças soltas que formaram essa forma por uma outra em que se encontram fixas na configuração do quadrado (Figura 8);

- 3.2) Unem-se as peças que permaneceram soltas de modo a verificar quantos quadrados são possíveis de serem formados em cada número, e é feita essa troca como no 3.1.
- 3.3) Isso deságua no cubo dos números de 1 a 10, pois os quadrados que permaneceram no tapete, ao serem sobrepostos formam cubos para cada número.

Uma relação próxima à Torre rosa (contida na área sensorial da Educação Infantil – Figura 1d), como um estudo mais detalhado das dimensões da referida Torre. Esse jogo pode se estender até a construção algébrica do decanômio. Esse exemplo mostra Aritmética, Geometria e pensamento algébrico sendo constantemente dialogadas e envolvidas nos processos de abstração dos conteúdos matemáticos.

Salientamos que as sugestões para ensinar Geometria na perspectiva montessoriana são vastas e podem se estender até aos conteúdos destinados aos anos finais do Ensino Fundamental de acordo com a BNCC (Brasil, 2018). Em atenção também ao fato de que as especificações detalhadas de como utilizar cada material competem principalmente aos cursos de formação montessoriana reconhecidos nacional e internacionalmente. Ao presente artigo coube apresentá-los à academia para que possamos vislumbrar o interesse docente e acadêmico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perspectiva montessoriana nos mostrou indiretamente que a visão geométrica dos conteúdos matemáticos enlaça a visão Aritmética, tendo o pensamento algébrico como ponte, o que está intimamente relacionado com os estudos trazidos por Almeida e Silva (2014) e Silva (2017). Entendemos que esta íntima relação tem por mediadores a observação e aproximações a ideia de percepção em Merleau-Ponty (1990).

A observação mencionada é um termo trazido por Alves (2019) como resultante de seus movimentos de interpretação-compreensão ao longo de sua pesquisa. Sendo a observação um dos pilares da perspectiva educacional de Montessori (1939, 2017), as análises atentas ao fenômeno “alfabetização-matemática-na-perspectiva-montessoriana” enfatiza a ideia de que observamos para agir e agimos para observar. Esse *observar* não conta apenas com as funções da visão, mas com todo o complexo de órgãos

destinados a sentir o objeto que se toca, mas também o entorno em que nos encontramos. Já o agir vem da ideia do ímpeto e da intenção em realizar algo.

Na leitura superficial das obras montessorianas endereçadas à Geometria, pode-se pensar erroneamente que se reduz o saber ao sentir, mas entendemos que, congregando com Merleau-Ponty (1990), seria mais a observação da origem do saber, entendendo que a vivência pessoal do saber é de suma importância para inaugurar conhecimento, não para dá-lo por si só.

A constatação de que dos livros publicados, alguns se direcionavam mais à Matemática e ao entendimento das ideias que inauguram essa área do conhecimento, fez com que os livros “A descoberta da criança” (Montessori, 2017), “Psicoaritmética” (Montessori, 2020) e “Psicogeometria” (Montessori, 2019a) se sobressaíssem diante dos demais, pelo potencial de responder o interrogado: “como a alfabetização matemática se mostra na obra montessoriana? Delineou-se a análise de dados tendo como abordagem metodológica a fenomenologia e a hermenêutica, para viabilizar uma leitura pautada no círculo hermenêutico (Gadamer, 1999), garantindo que a “voz” de Montessori fosse valorizada e utilizada para ampliar os entendimentos que foram se fazendo ao longo da análise e da discussão das categorias.

Em se tratando mais pontualmente ao que o estudo respondeu sobre Geometria, seu ensino e aspectos que se dirigem ao saber docente, destaca-se princípios para alfabetizar matematicamente, que se mostraram indissociáveis para que os processos envolvidos caminhem para a independência da aprendizagem, determinando a postura docente como guia e facilitador. A forte intenção ratifica a importância do ambiente preparado, dos materiais manipuláveis estruturados, da observação, do enaltecimento dos sentidos físicos e da articulação Aritmética-Geometria. Tudo isso parece pairar em equilíbrio, mediante a figura de guias previamente preparados e dispostos a acompanhar as crianças que lhes são confiadas, com o respeito aos processos e entendimentos próprios que expressam.

Reiteramos que, para Montessori (2015), a Geometria é entendida como a abstração da abstração, a qual comparece concomitantemente com a Aritmética e a Álgebra, estabelecendo fortes bases para a compreensão dos educandos desde o período de alfabetização matemática. O presente estudo desvelou que a tríade Aritmética-Álgebra-Geometria não se endereça somente às compreensões da Matemática, mas sim às compreensões do mundo e do seu próprio ser-no-mundo, entendimento latente na ideia de educação cósmica de Montessori (2003), temática esta que segue em abertura para a continuidade das pesquisas e estudos.

DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

L.D.A. e L.F.M. conceberam a ideia apresentada. L.D.A. realizou as análises, orientada por L.F.M. O viés histórico foi elaborado por L. D. A. sob a supervisão de J. O. B. O texto final foi redigido por L.D.A., J.O.B., J.S.B. e L.F.M. ao participarem ativamente nas discussões e adaptações ao contexto e proposta do dossiê temático.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

O compartilhamento de dados não é aplicável a este artigo, pois nenhum dado novo foi criado ou analisado neste estudo.

REFERÊNCIAS

- Almeida, D. H. de & Silva, M. C. L. da (2014) Resolução de problemas na formação de professores primários em tempos de Escola Nova. In: *Acta Scientiae*, 16(1), 57-71.
- Almeida, T. de. (1984). *Maria Montessori: uma história no tempo e no espaço*. OBRAPE.
- Alves, L. D. (2019) *Alfabetização matemática na perspectiva montessoriana*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná]. Acervo Digital UFPR. <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/66489>
- Andrade, S. P. (2016). *Alfabetização matemática: o professor em formação*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná]. Acervo Digital UFPR. <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/47422>
- Batista, J. O. de., Mocrosky, L. F.& Mondini, F. (2019). Why speak about hermeneutics? In: *Acta Scientiae*, 21(4), 49-62.
- Bicudo, M. A. V & Esposito, V. H. C. (Org.) (1994) *A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico*. Editora Unimep.
- Bicudo, M. A. V. (Org.) (2011) *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. Cortez.
- Brasil (2018). Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. BNCC. 600 p.
- Cardoso, V. C. Paulo, R. M. & Dalcin, A. (2014) Beleza da matemática: uma

proposta pedagógica de sensibilização estética para o ensino da matemática. In: *REnCiMa*, 5(2), 56-74.

- Danyluk, O. S. (1998). *Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil*. Sulina, Ediupf.
- Danyluk, O. S. (1991a). *Alfabetização Matemática: o cotidiano da vida escolar*. 2ª Ed. Educs.
- Dayrell, J. T. (1996). A escola como espaço sócio-cultural. In: Dayrell, J. (Org.). *Múltiplos olhares sobre educação e cultura*. UFMG.
- De Vries, H. (2009). *Opera e periodicis collata*. vol.1. Bibliolife.
- De Vries, H. (2018). *Die Mutationstheorie*. vol.2. Forgotten Books.
- De Vries, H. (2019). *Die Mutationstheorie*. vol.1. Forgotten Books.
- Domenico, E. C. G. (1988) *Metodologia de ensino para a iniciação matemática fundamentada na pedagogia montessoriana*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná] Biblioteca Central UFPR.
- Gadamer, H-G. (1999). *Verdade e método: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica*. Tradução de Flávio Paulo Meurer. 3. ed. Vozes.
- Garcia, J., Mandolini, F. & Moretti, E. (2019). *Maria Montessori: uma vida dedicada à educação*. UTP.
- Hastenreiter, F. (2011). O cuidado em Heidegger e na psicoterapia. In: *FGR R*, Belo Horizonte, 5(6), 50-53.
- Heidegger, M. (2005a) *Ser e Tempo: parte I*. Tradução: Marcia Sá Cavalcante Schuback. 15ª edição. Universidade São Francisco, Vozes.
- Heidegger, M. (2005b) *Ser e Tempo: parte II*. Tradução: Marcia Sá Cavalcante Schuback. 13ª edição. Universidade São Francisco, Vozes.
- Heidegger, M. (2012). *Ontologia: (hermenêutica da facticidade)*. Tradução de Renato Kirchner. Vozes.
- Inoui, A. Z. & Brehm, C. M. P. (2017). Clínica sensorial especializada no tratamento de portadores do Transtorno do Espectro Autista (TEA). In: *Atas do V Simpósio Nacional de Gerenciamento de Cidades*. pp. 981-986. Várzea Grande/MT.
<https://www.amigosdanatureza.org.br/eventos/data/inscricoes/3576/for>

[m199011751.pdf](#)

- Kilpatrick, W. H. (1914). *The Montessori System Examined*. Riverside.
- Kluth, V. S. (2011). A rede de significação: um pensar metodológico de pesquisa. In: Bicudo, M. A. V. (Org.) *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. Cortez.
- Merleau-Ponty, M. (1996). *Fenomenologia da percepção*. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 2 ed. Martins Fontes.
- Montessori, Maria. (1939). *Manual práctico del método Montessori*. Araluce.
- Montessori, M. (2003). *Para educar o potencial humano*. Tradução de Mirian Santini. Papirus.
- Montessori, M. (2004). *A educação e a paz*. Tradução de Sonia Maria Alvarenga Braga. Papirus.
- Montessori, M. (2015). *Educação para um mundo novo*. Tradução de Sonia Maria Alvarenga Braga. Comenius.
- Montessori, M. (2017). *A descoberta da criança: Pedagogia científica*. Tradução de Aury Brunetti. Kírion.
- Montessori, M. (2018). *Formação do Homem*. Tradução de Sonia Maria Alvarenga Braga. Kírion.
- Montessori, M. (2019a). *Psicogeometria*. 2. ed. Montessori-Pierson.
- Montessori, M. (2019). *O segredo da infância*. Tradução de Jefferson Bombachim. Kírion.
- Montessori, M. (2020). *Psicoaritmética*. Tradução de Nury Trigo Boix. Montessori-Pierson.
- Montessori, M. (2021). *A mente da criança: mente absorvente*. Tradução de Jefferson Bombachim. Kírion.
- Nienhuis (2022a). *Mosaico com alguns materiais da área sensorial montessoriana*. [Uma adaptação do que se encontra disponível no site: <https://www.nienhuis.com/int/en/>].
- Nienhuis (2022b). *Figuras de equivalência*. <https://www.nienhuis.com/int/en/equivalent-figure-material/product/2297/>
- Pinheiro, J. M. L, Leal Junior, L. C. & Ferreira, B. L. (2017) Escola e aulas de

matemática: ambiente de ser o que se é ou de ser o que está? *Acta Scientiae*. 19(2). 193-210.

Princeton Montessori School (2019). *Building the Decanomial Square*.

<https://princetonmontessori.org/uncategorized/building-the-decanomial-square/>

Röhrs, H. (2010). *Maria Montessori*. Coleção Educadores MEC. Tradução: Danilo Di Manno de Almeida e Maria Leila Alves. Fundação Joaquim Nabuco, Massagana.

Silva, M. C. L. da (2017) Saberes para ensinar matemática: um olhar para a formação do professor primário. *Acta Scientiae*. 19(6). 889-901.

Smole, K. C. S. & Diniz, M. I. (2001). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Artemed.

Soares, M. (2012) *Letramento: um tema em três gêneros*. 4.ed. Autêntica.

Virtually Montessori (2014). *Decanomial work – the colorful bead bars add beauty to the classroom*. <http://www.virtuallymontessori.com/spiritual-needs-elementary-child/>