

I Simpósio Educação Matemática em Debate

O ensino e aprendizagem de matemática na educação básica com o uso do método Montessoriano

The teaching and learning of mathematics in basic education using the Montessori

Fernando de Candido Pereira¹

Andressa Mota²

Danielle Aparecida Ferreira³

Resumo

O presente artigo refere-se a uma pesquisa realizada durante o período de fevereiro a maio de 2014 em uma escola Montessoriana, com o objetivo de analisar e apresentar os benefícios do método pedagógico desenvolvido por Maria Montessori no processo de ensino e aprendizagem de matemática a alunos do ensino fundamental. Este método tem como foco principal despertar o interesse espontâneo no aluno, a partir de um sistema pedagógico e materiais didáticos, obtendo uma concentração natural dos alunos em suas tarefas. Mesmo não sendo um método novo, ainda é pouco utilizado no Brasil. A originalidade do método está no fato dos alunos ficarem livres para se movimentarem pela sala de aula, utilizando os materiais em um ambiente propício à autoeducação. A manipulação desses materiais em seus aspectos multissensoriais é um fator primordial para a aprendizagem. Durante a pesquisa evidenciou-se inúmeras situações em que alunos concentrados, trabalhando com os materiais, chegaram a resolução de cálculos e relações matemáticas, bem como um aprendizado sistemático e estruturado a partir da autonomia e descoberta.

Palavras-chave: Educação Matemática. Método Montessoriano. Ensino e Aprendizagem.

1 Introdução

Aprender e ensinar matemática de maneira significativa nas séries iniciais do ensino básico tem se mostrado uma tarefa árdua e muitas vezes inalcançada, principalmente por parte dos professores, cujos inúmeros fatores interferem, mais negativamente, que positivamente neste processo. Dentre esses fatores, pode-se citar o número de alunos por turma, os diferentes níveis intelectuais dos alunos, as diferenças de faixas etárias em uma mesma turma, muitas vezes a falta de

¹ Professor Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Professor de Matemática, Centro Universitário Unifacvest, fcandidopereira@yahoo.com.br.

² Acadêmica de Licenciatura e Matemática, Centro Universitário Unifacvest, andressamoliveira@hotmail.com.

³ Acadêmica de Licenciatura e Matemática, Centro Universitário Unifacvest, dani_apferreira@hotmail.com.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

apoio dos pais, a infraestrutura da escola, a falta ou mal uso de materiais didáticos, não conhecimento ou conhecimento superficial de estratégias pedagógicas, dentre outros. (RANGEL, 1992; FONSECA, 1995; D'AMBRÓSIO, 2005; SANTOS, 2008).

A ineficácia no processo de ensino e aprendizagem da matemática, neste nível escolar, contribui para que em nosso país, esta disciplina seja considerada por muitos como demasiada difícil ou até mesmo impossível de ser compreendida (OLIVEIRA & BORTOLOTTI, 2012). Esta defasagem em relação à aprendizagem dos alunos tem como consequência outros problemas, como o desinteresse dos alunos em sala de aula, remetendo a um baixo desempenho que segue de maneira contínua durante o período escolar.

Estas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de matemática existem e conforme relatadas na literatura devem ser sempre questionadas e analisadas, objetivando sempre a melhoria neste processo, bem como, na prática do professor, a qual deve pressupor uma concepção de ensino e aprendizagem que o leve a compreender o seu papel e o do aluno, além da função social da escola, da metodologia e dos conteúdos a serem trabalhados e, dentre os fatores que interferem neste processo de conhecimento incluem a sua formação e sua vida profissional (BRASIL, 1998).

Nesta sociedade cada vez mais globalizada e envolvida com as novas tecnologias, o conhecimento lógico e matemático torna-se indispensável para a concepção de um indivíduo capaz de tomar decisões conscientes e entender o funcionamento de seu mundo, pois é a matemática a linguagem que fundamenta as teorias que servem como base para a construção dos equipamentos tecnológicos tão comuns e importantes no desenvolvimento de nossa sociedade. Deste modo é de suma importância promover essa cultura planetária e eliminar as diferenças, sendo que um dos principais caminhos são os sistemas educacionais que devem suportar, ou ao menos auxiliar esse desenvolvimento, para que este seja sustentável.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

Neste aspecto a matemática deve ser entendida e trabalhada como, segundo D'Ambrósio (2005, p. 102), “uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural”. Deste modo é preciso que a estratégia pedagógica no ensino da matemática esteja alinhada com as concepções do professor e as condições epistemológicas do aluno para que se obtenha êxito nesse processo.

Conforme observado, é importante pensar a matemática como um sistema de linguagem que em vez de letras e palavras utiliza símbolos numéricos, existindo assim, uma similaridade em muitas maneiras, pois números e palavras substituem conceitos, existem sistemas de regras para orientar o uso correto de números e palavras, dentre outros (CRUZ, 2014).

Cognitivamente, segundo a teoria construtivista de Jean Piaget, o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos se processa em quatro etapas: estágio sensório-motor, estágio pré-operatório, estágio das operações concretas e estágio das operações formais (PIAGET & INHELDER, 1995).

Assim nos estágios das operações concretas (sete aos doze anos) a criança já tem a capacidade de pensar de modo lógico, função essa que é facilitada pelo uso de materiais concretos e por situações reais, sendo que se inicia o pensamento lógico matemático e a criança passa a estar em condições de adquirir o primeiro processo de aprendizagem do cálculo. No último estágio das operações formais (12 anos em diante) a criança já é capaz de utilizar operações lógicas abstratas e deste modo raciocinar pessoalmente acerca de um problema e chegar a conclusões lógicas. Em síntese, conceitua-se a matemática como um conteúdo envolvendo estruturas e relações que na aprendizagem devem emergir de experiências concretas (Cruz, 2014).

A importância da utilização do lúdico para a aprendizagem da matemática pode ser encontrada na teoria da aprendizagem significativa formulada por David Ausubel (1918-2008) e colaboradores. A aprendizagem significativa é aquela em

I Simpósio Educação Matemática em Debate

que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012). Dentre os níveis, para obter-se uma aprendizagem significativa, considera-se a chamada aprendizagem representacional. Para que esta aconteça, é necessário que a partir de determinados objetos ou eventos concretos, símbolos arbitrários passem a ter significado específico. Assim entende-se que a aprendizagem e domínio da matemática segue um processo de construção lento e gradual, que vai do concreto e específico para o abstrato e geral, e que as atividades concretas e manipulativas com os objetos constituem os alicerces desta construção.

Muitas são as estratégias utilizadas com o objetivo de alcançar tal aprendizagem, sendo consensual a ideia de que não existe um caminho único, ou melhor, para o ensino da matemática, no entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula, como o recurso a resolução de problemas, história da matemática, tecnologias da informação e comunicação (TIC) e os jogos, são fundamentais para que o professor construa sua prática pedagógica para ensinar matemática de maneira significativa (BRASIL, 2010).

2 O método pedagógico Montessoriano

O método pedagógico Montessoriano ou método Montessori, foi desenvolvido por Maria Montessori, nascida em *Chiaravalle* (província de Ancona, Itália) no dia 31 de agosto de 1870. Embora seus pais quisessem que seguisse a carreira de professora, na infância já demonstrava interesse por matérias científicas e por volta dos 10 anos, pediu para ser transferida da escola de meninas que frequentava para uma escola de meninos, pois almejava ser engenheira e precisava aprender mais matemática do que lhe era proposto (EDUCAÇÃO, 2001).

Com o passar do tempo, desistiu do sonho de ser engenheira e tornou-se em 1892, a primeira mulher italiana a frequentar a faculdade de medicina, concluindo seu curso com tese na área de psiquiatria, e a partir deste contexto iniciou um trabalho com crianças retardadas. Trabalho este, que foi um marco à

I Simpósio Educação Matemática em Debate

pedagogia, pois provou que estas crianças podiam ser estimuladas e responder com autonomia. Criou e adaptou locais para realizar trabalhos de desenvolvimento, indo além do ensino (COSTA, 2001).

De acordo com Rosas (2006, p.43), Montessori visitou os cinco continentes, expandindo sua experiência em palestras e orientações. Lançou vários livros traduzidos em diversos idiomas e após retornar à Itália, passou a se dedicar à formação de professores para a educação de crianças especiais. Faleceu com 81 anos, vítima de uma hemorragia cerebral, na pequena cidade de *Noordwijk aan Zee*, Holanda no dia 6 de maio de 1952.

O método que leva seu nome visa a evolução da criança em um aprendizado diligente, no qual cada aluno assume sua obrigação de responder pelos próprios atos no processo pedagógico. O saber não é infligido compulsoriamente ao aprendiz, mas sim construído por ele com o apoio de livros e objetos didáticos, singelos e sedutores, que incitam os aspectos sensórios, motores, racionais e intelectuais do aluno (COSTA, 2001).

Este aprende a manipular os materiais, despertando em si o potencial inventivo e aliando-o ao desejo de conhecer e de erguer o véu do universo que ainda lhe é desconhecido. O professor não é o ser que focaliza a concentração do aprendiz, e sim aquele que examina atentamente o comportamento e o desenvolvimento das crianças, estimulando-as a buscar o saber de forma criativa, prazerosa e lúdica. Ou seja, o mestre apenas conduz o estudante nesta caminhada em direção ao conhecimento, solucionando dúvidas e questionamentos (MONTESSORI, 1965).

Neste método o aluno tem a liberdade necessária para selecionar os artefatos com os quais irá trabalhar. Daí a extrema preocupação de Montessori em desenvolver os recursos didáticos mais aptos a atrair a atenção do aprendiz e a lhe incentivar a recepção do conhecimento, enriquecendo, assim, o processo educativo. Neste caso a autonomia está ligada a responsabilidade e ao respeito ao próximo. Isso possibilita também que o educador possa atender seus alunos de forma individual ou em grupos atentando as necessidades de cada um.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

Especialmente voltado para a educação pré-escolar, o Método Montessori tem como principais objetivos as atividades motoras e sensoriais da criança num trabalho individual que abrange também o aspecto da sociabilização. Partindo do concreto para o abstrato, baseando-se no fato de que as crianças aprendem melhor pela experiência direta de procura e descoberta do que pela imposição do conhecimento. Para Montessori (1965), o espírito da criança se forma a partir de estímulos externos que precisam ser determinados. Em seu método de ensino a criança é livre, mas livre apenas para escolher os objetos sobre os quais possa agir.

Todos os tipos de inteligência e estilos de aprendizagem são alimentados: musical, espacial, interpessoal, natural, linguística e lógico-matemático. Esse modelo é baseado na teoria das inteligências múltiplas de Gardner, psicólogo da *Harvard University*. Deste modo, o método Montessori dispõe de três princípios filosóficos os quais formam um triângulo ao redor do qual é construída toda a prática Montessoriana, conforme representado na figura 1.

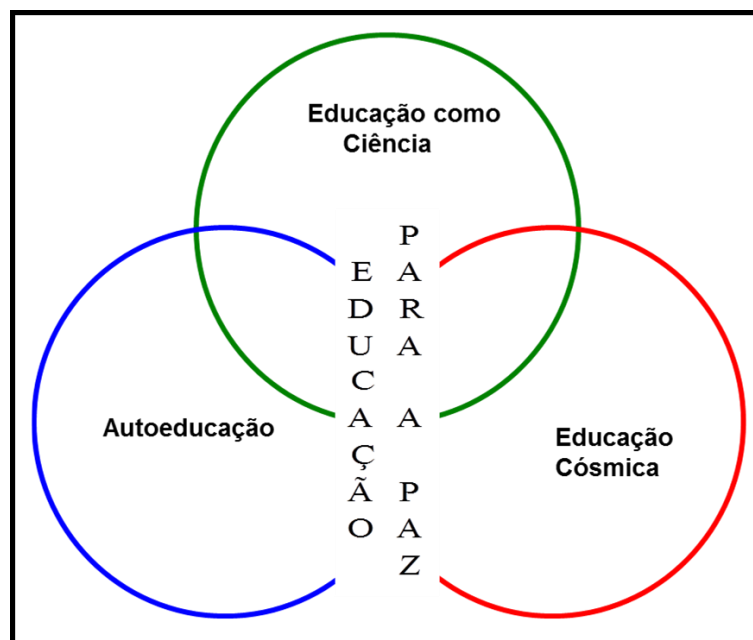


Figura 1 - Princípios Filosóficos. Fonte: Educação, 2000, p.12.

A educação como ciência é a maneira com a qual o professor compreende a criança e seu processo de desenvolvimento cognitivo. Dessa forma o professor

I Simpósio Educação Matemática em Debate

utiliza o método científico de observações, teorias e hipóteses para encontrar a melhor forma de ensinar todas as crianças e comprovar sua evolução em seu trabalho diário. A autoeducação é o princípio pelo qual a criança recebe uma educação autônoma, para isso necessitando diretamente de um ambiente e um educador preparado para ela.

A educação cósmica consiste em fazer relações entre a vida atual e a vida em um passado remoto, característica essencial de Montessori, onde tudo está interligado e interdependente (MONTESSORI, 1965). Educação cósmica, segundo o método Montessoriano, é a melhor forma de auxiliar a criança a compreender o mundo. De acordo com este princípio, o educador deve levar o conhecimento à criança de forma organizada, estimulando sua imaginação e possibilitando à criança entender o seu papel no universo e consciente disso analisar como deve agir para contribuir com o mundo sem prejudicar a natureza, englobando assim princípios ecológicos.

Quanto ao educador, é necessário que sua preparação, além de científica, deva ser também espiritual. É necessário conhecer as fases da criança, observar e analisar atentamente aos sinais expressados por ela na execução das atividades. O professor deve reconhecer as atividades que mais atraem àquela criança e quais as que ela não se interessa mais em executar, funcionando como pista para compreender em qual estágio essa criança se encontra. O educador deve conhecer-se a si próprio para que consciente do seu papel multiplicador, de posturas éticas para consigo mesmo, com o outro e com o ambiente em que vive, possa melhor auxiliar a criança em seu desenvolvimento.

Tanto o ambiente, quanto o material, são fatores significativos para o aprendizado (OLIVEIRA & BORTOLOTTI, 2012). Assim a sala de aula Montessoriana, deve ser o espaço em que o aluno irá construir a sua organização interna, por isso a importância de um ambiente além de organizado, um ambiente que possibilite a aprendizagem através da absorção. A sala deve dispor de materiais específicos para cada faixa etária que será trabalhada e conter somente os materiais que estão sendo utilizados no momento presente. Um fator

I Simpósio Educação Matemática em Debate

importantíssimo que compõe um ambiente Montessoriano é a organização, a ordem encanta a criança, atrai a criança e conseqüentemente ela é necessária, para que, por si própria tenha mais facilidade de incorporar a organização em suas ações rotineiras. Os materiais de desenvolvimento são instrumentos intermediadores e organizadores do pensamento possibilitando a construção de uma estrutura de alta aprendizagem (MEIMEI, 2014). Os materiais de desenvolvimento só adquirem significado Montessoriano quando elaborados e utilizados dentro dos princípios filosóficos: educação como ciência, autoeducação e educação cósmica.

Ao contrário do que ocorre no ensino tradicional, as crianças são divididas em classes agrupadas, que não obedecem aos critérios de seriação, estabelecendo um campo de ação através do convívio com crianças de idades diferentes, favorecendo uma troca de experiência significativa entre elas. Parte-se do princípio que o exemplo das crianças maiores ajuda na condução da aprendizagem dos pequeninos. Os mais velhos sentem-se valorizados e autoconfiantes e os mais novos têm modelos a seguir, além de sentirem-se protegidos pelos maiores (SILVESTRINI, 2012).

3 Metodologia de pesquisa

Desenvolveu-se uma investigação qualitativa, pois os pesquisadores procuraram entender os fenômenos segundo a perspectiva dos objetos que foram investigados e, a partir daí, situar sua interpretação sobre tais fenômenos, considerando-se, como objetivo geral de pesquisa, analisar e apresentar os benefícios do método pedagógico desenvolvido por Maria Montessori no processo de ensino e aprendizagem de matemática a alunos do ensino fundamental.

4 Resultados e discussões

A seguir apresentam-se experiências pedagógicas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de matemática a alunos do ensino fundamental em uma escola Montessoriana da cidade de Lages, na serra

I Simpósio Educação Matemática em Debate

catarinense. As análises foram feitas desde o início do ano letivo de 2014 até o mês de maio do mesmo ano.

A escola analisada trabalha com as turmas em um formato de agrupamentos, sendo estes compostos de alunos de diferentes níveis escolares. Nas turmas com alunos até o quarto ano, tem-se um único professor multidisciplinar em sala, sendo que para as aulas de musicalização, artes, inglês e educação física os alunos se deslocam de suas salas para um ambiente previamente preparado com os materiais necessários e um professor especialista para desenvolver estas atividades.

As salas de aula são dispostas com estantes acessíveis aos alunos, tudo muito bem organizado tanto em relação a localização, quanto a disposição dos materiais, contando com estantes de materiais de apoio, para os conteúdos de História, Geografia, Linguagem, Matemática, Geometria, e Ciências, conforme mostrado na figura 2.



Figura 2 - Sala de aula de uma escola Montessoriana. Fonte: arquivo dos autores.

O ensino de matemática é trabalhado com materiais concretos e utilizando-se de recursos visuais coloridos, para estimular o sentido visual, sendo

I Simpósio Educação Matemática em Debate

esteticamente bem elaborado a fim de que a criança sinta-se atraída e tenha assim, o maior cuidado e respeito pelo material que está utilizando. Este material é trabalhado em conjunto com os exercícios propostos, para que se alcance o aprendizado, de forma que o aluno sinta-se seguro diante do resultado encontrado e motivado a aprender cada vez mais. Desta maneira, objetiva-se, preparar a personalidade do aluno para que este, não desanime diante dos erros que inevitavelmente acontecerão, mas que os encare como oportunidades de aprendizado e crescimento.

Os professores, durante as pesquisas, seguiram o método que consiste em explicar uma única vez de forma coletiva o conteúdo a ser trabalhado naquele momento, com os alunos dispostos em círculo e sentados, isso também aconteceu nos momentos de apresentações de materiais sensoriais, como por exemplo, caixas de triangulação e material dourado. No caso de restarem dúvidas, o aluno pode pedir uma nova explicação ao professor, que a fará individualmente.

O objetivo deste método é que o aluno adquira domínio sobre o material e continue a executar o trabalho corretamente, muitas e muitas vezes numa repetição sistemática a fim de que aquele conhecimento amadureça e faça parte da própria estrutura cognitiva da criança. Neste sentido, os limites das abstrações são determinados com exatidão, construindo no campo mental uma espécie de órgão de precisão necessário para a orientação do espaço, assim como um relógio é necessário para nos orientarmos no tempo (ALMEIDA, 1984).

Durante as atividades, os alunos seguiram o roteiro com autonomia e após a conclusão de cada etapa o professor corrigiu o que foi trabalhado, deixando que, em seguida o aluno siga espontaneamente para a próxima atividade. Desde o primeiro momento em que os alunos entram em contato com o método, são instruídos a utilizarem o vocabulário “trabalhar com o material”, já que todos os materiais tem um objetivo a ser alcançado.

Em inúmeras situações observam-se alunos concentrados, trabalhando com os materiais, como no exemplo de uma aluna de sete anos, que em um

I Simpósio Educação Matemática em Debate

momento da aula, olhava atentamente ao material semissimbólico para desenvolver uma subtração, alheia ao que acontecia ao seu redor, conforme figura 3. Esta conseguiu interpretar o resultado do cálculo, observando os valores que restaram após a sobreposição da barra do material, correspondente ao número que estava subtraindo na operação.



Figura 3 – Aluna trabalhando com material semissimbólico. Fonte: arquivo dos autores.

Durante as aulas, os próprios alunos se deslocam até as estantes para buscarem os materiais que irão utilizar e se este estiver ocupado naquele momento, o aluno de forma natural parte para outro exercício, no qual ele possa utilizar outro material que esteja disponível. Após o término, é o aluno quem conduz o material até o mesmo local da estante, deixando-a com a mesma organização inicial. Caso isso não aconteça, o professor interfere, para que se mantenha a ordem do ambiente.

Os conteúdos de matemática, bem como os demais, seguem roteiros que possuem as informações necessárias para o desenvolvimento das atividades, como leituras, página do livro com exercícios a serem registrados em seu caderno ou materiais específicos elaborados pelo professor. Estas informações são

I Simpósio Educação Matemática em Debate

orientativas ao aluno, que desenvolve novos conhecimentos a partir de sua autonomia em testar, experimentar e verificar conceitos que são descobertos a partir dos recursos disponíveis e a orientação do professor, favorecendo o aprendizado de matemática, pois este está diretamente relacionado a educação dos sentidos (SILVA & ARAUJO, 2011).

5 Conclusão

A partir da pesquisa, ficam evidentes aos pesquisadores os benefícios do método Montessoriano para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental, pois da forma como é composto, instiga o aluno a se concentrar, desperta o interesse, permite o estabelecimento de relações entre situações e conceitos, desenvolve o pensamento operatório concreto levando à construção da lógica. Desta forma o conhecimento adquirido torna-se consolidado e motivador a novos conceitos que poderão se ancorar nestes de maneira significativa.

Deste modo as aulas baseadas no método Montessoriano, proporcionaram a descoberta e autonomia aos alunos, as quais assumiram postura de pesquisadores e elaboraram conceitos sobre fatos referentes ao contexto real. Essas constatações são incentivadoras para o desenvolvimento de um ensino de Matemática pautado na interdisciplinaridade, na contextualização e na descoberta.

Referências

ALMEIDA, Talita de. Montessori: o tempo o faz cada vez mais atual. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 01, p. 09 - 19, 1984.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação do Ensino Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais, Brasília, 1998.

COSTA, Magda Suely Pereira. Maria Montessori e seu método. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 7, n. 13, jul./dez. 2001.

CRUZ, Vitor. Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem da matemática. *Aná. Psicológica*, Lisboa, v. 32, n. 1, mar. 2014.

I Simpósio Educação Matemática em Debate

D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 31, n. 1, Mar. 2005.

EDUCAÇÃO na Prática. São Paulo: Minuano, 2001.

FONSECA, V. Introdução às dificuldades de aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

MEIMEI – Escola Montessoriana. Livreto Eletrônico - 7 Diferenças-chave entre Escola Montessori e Tradicional: As 7 principais diferenças entre o Sistema Montessori e o Método Tradicional. Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <<http://educacao.meimeiescola.com.br/diferen%C3%A7as-escola-montessori-tradicional>>. Acesso em: 11 de junho 2014.

MONTESSORI, Maria: Pedagogia Científica. São Paulo: Flambayant, 1965.

MOREIRA, Marco Antônio. Al final, que és aprendizaje significativo?. Currículum (La Laguna), v. 25, p. 29-56, 2012.

OLIVEIRA, Kely Viviane Gonçalves de; BORTOLOTTI, Roberta D'Angela Menduni. Método montessoriano: contribuições para o ensino-aprendizagem da matemática nas séries iniciais. Revista Eventos Pedagógicos, v.3, n.3, p. 410 - 426, 2012.

PIAGET, Jean, & INHELDER, Bärbel. A psicologia da criança. Porto: Edições Asa. 1995.

RANGEL, Ana S. Educação matemática e a construção do número pela criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

SANTOS, Vinício de Macedo. A matemática escolar, o aluno e o professor: paradoxos aparentes e polarizações em discussão. Cad. CEDES, Campinas, v. 28, n. 74, Abr. 2008.

SILVA, Sandra Albano da; ARAUJO, João André Amorim. Maria Montessori e a criação do material dourado como instrumento metodológico para o ensino de matemática nos anos iniciais da escolarização. In: III Simpósio de Educação Matemática de Nova Andradina, n. 1, 2011.

SILVESTRIN, Patrícia. O método Montessori e a inclusão escolar: articulações possíveis. 2012. 44p. Monografia de conclusão de curso (Especialização em Educação Especial: Processos Inclusivos) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.