



Encontro Gaúcho de Educação Matemática

A Educação Matemática do presente e do futuro:
resistências e perspectivas

21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)

IDEALIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE NÚMEROS NOS ANOS INICIAIS: PREPARANDO OS MATERIAIS PARA UMA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

PAIM, Maria do Socorro Aragão¹

ALVES, Antônio Maurício Medeiros²

Eixo: 01 – Ensino e aprendizagem na e da Educação Matemática

Modalidade: Relato de Experiência

Categoria: Aluna de Pós-Graduação

Resumo

O texto apresenta a produção de materiais didáticos (MD) para o ensino de números nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de ação desenvolvida anteriormente à realização da pesquisa de mestrado, intitulada “Materiais didáticos para o ensino de números nos anos iniciais: uma ação na formação do professor de Matemática”, desenvolvida na linha de pesquisa Processos de ensino e aprendizagem em Educação Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). A referida investigação tinha como objetivo analisar as percepções de alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática sobre dois materiais didáticos para o ensino de números nos anos iniciais, produzidos artesanalmente, no contexto da disciplina Laboratório de Ensino de Matemática I. A metodologia compreendeu o desenvolvimento de oficinas pedagógicas com a confecção dos materiais didáticos, aplicadas aos ingressantes do primeiro semestre de 2020, do curso de Licenciatura em Matemática da UFPel. Considerando os estudos de Sérgio Lorenzato como referencial e aporte teórico, complementados por estudos de outros teóricos e pesquisadores que abordam o tema. Os materiais didáticos apresentados neste trabalho, compõem o acervo didático, produzido pela pesquisadora, que influenciaram diretamente na definição da metodologia presente no estudo desenvolvido na dissertação.

Palavras-chave: Material didático; Ensino de números; Confecção de material didático

Introdução

Os estudos investigativos sobre materiais didáticos no ensino de Matemática dos anos iniciais têm sido recorrentes nos programas de pós-graduação em Educação e Educação Matemática. A exemplo da pesquisa sob o título “Materiais didáticos para o ensino números nos anos iniciais: uma ação na formação do professor de matemática”, cujo estudo investigou

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal de Pelotas – UFPel; Pelotas-Rio Grande do Sul, Brasil; msocorroaragao@gmail.com

² Doutor em Educação pela Universidade Federal de Pelotas-UFPel; Pelotas-Rio Grande do Sul, Brasil; alves.antonioauricio@gmail.com



as potencialidades dos materiais didáticos manipulativos para o ensino de números, problematizando sua produção e utilização em propostas de ensino, a partir da percepção de ingressantes do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPel.

Pesquisa desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT/UFPel), sendo também vinculada ao Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais (GEEMAI), contando com contribuições de ações de estudos e oficinas realizadas para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais. Considerou os estudos de Sérgio Lorenzato como referencial e aporte teórico, complementados com estudos de outros teóricos e de pesquisadores que abordam o tema em discussão.

A metodologia utilizada compreendeu o desenvolvimento de oficinas pedagógicas, com a confecção de dois materiais didáticos para o ensino de números, aplicadas com os ingressantes do primeiro semestre de 2020, do curso de Licenciatura em Matemática da UFPel, através das quais se analisou as percepções dos investigados sobre os materiais produzidos no contexto da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I (LEMA I).

A observância da definição e potencialidades do MD, no método de ensino por oficina pedagógica, foram pontuais para a condução do aprofundamento do conhecimento da pesquisadora, enquanto ação preparatória das oficinas. Isso se deve a dinâmica de confecção de materiais didáticos para o ensino de números nos iniciais, com base no conhecimento prático, e resultou num acervo de materiais considerados como modelos didáticos utilizados na investigação. Cabe destacar que as produções destes materiais antecederam o desenvolvimento da investigação, servindo de inspiração para o posterior desenvolvimento dos dois materiais utilizados na pesquisa desenvolvida no mestrado.

Ideias sobre os Materiais Didáticos (MD)

A importância do apoio *visual-tático* como facilitador da aprendizagem pela criança é considerada como teoria defendida por educadores que dedicam seus estudos na Educação e da Educação Matemática. Posicionamento resgatado por Lorenzato (2006), quando em seus estudos faz um mapeamento histórico de educadores e suas respectivas teorias, dos quais, cita-se:

Comenius escreve que o ensino deveria dar-se do concreto para o abstrato, justificando que o conhecimento começa pelo sentido e que só se aprende fazendo; **Montessori** com uso dos materiais didáticos e atividades de ensino, transmitiu a



valorização da aprendizagem através dos sentidos, especialmente do tátil; **Piaget** deixou claro que o conhecimento se dá pela ação refletida sobre os objetos; **Vygotsky e Bruner** concordaram que as experiências do mundo real constituem o caminho para a criança construir seu raciocínio; **Claparède** defendeu a inclusão de brincadeiras e jogos na escola (LORENZATO, 2006, p. 3 – 4, grifo nosso).

O reconhecimento da necessidade de uso de diferentes recursos como facilitador da aprendizagem pela criança, evidenciado pelos educadores, tornou-se um referencial para outros educadores que dedicam seus estudos na mesma linha de pensamento tendo o experimento pelo concreto como importante no processo do ensinar e do aprender. No entendimento de concreto, Lorenzato (2006, p. 18), faz menção ao Material Didático (MD) definindo-o como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Para o autor, o concreto pode ser interpretado como palpável (manipulável) ou o visual (imagens).

O autor distingue os MD, conforme a variação de recursos em estáticos e dinâmicos, sendo “MD estáticos”, os que não possibilitam modificações em suas formas, permitindo apenas a observação, citando como exemplos os sólidos geométricos, ábaco, material dourado, escalas de Cuisenaire, jogos de tabuleiro; e os “MD dinâmicos”, os que permitem transformações por continuidade, facilitam a realização de descobertas, a percepção de propriedades e a construção de uma efetiva aprendizagem, são materiais que ao serem manipulados, têm sua forma física modificada, dando nova estrutura ao objeto.

Existem várias terminologias dadas pelos educadores para classificar os MD. Cavalcanti et al. (2007) definem os materiais concretos conforme classificação:

Materiais concretos estruturados [quando] representam um conjunto de objetos construídos para auxiliarem a representação de ideias matemáticas. Como exemplo: Material Dourado, Blocos Lógicos, Tangrams entre outros; **Materiais concretos não-estruturados** [quando] os objetos comuns do cotidiano [são] utilizados pelo professor na prática de sala de aula, exemplificados por grãos de feijão, palitos de picolé, folha de papel, lápis, cordão, bolas de gudes, dados, baralho entre outros (CAVALCANTI et al. 2007, *apud* JANUÁRIO, 2008, p. 38).

As definições apresentadas pelos educadores apresentam semelhanças e se apropriam do termo adotado pelo educador brasileiro Manoel Jairo Bezerra, que nas décadas de 1950 e 1960 prestou relevantes contribuições para o Sistema Educacional Brasileiro, defendendo o uso dos materiais didáticos para o ensino de Matemática. Para Bezerra (1962) o termo *Material Didático* é identificado como “todo e qualquer acessório usado pelo professor para realizar a aprendizagem” (BEZERRA 1962 *apud* JANUÁRIO, 2008, p. 8).

Sobre as potencialidades do MD, Lorenzato (2006) adverte que tem alcance variável e que depende da didática utilizada, destacando como potencialidade de relevância, “a revelada



no momento da construção do MD pelos próprios alunos, pois é durante estas que surgem imprevistos e desafios, os quais conduzem os alunos a fazer conjecturas e a descobrir caminhos e soluções” (LORENZATO, 2006, p. 28).

Destaca ainda o autor, que os materiais didáticos manipuláveis podem desempenhar diversas funções em sala de aula, a depender da intenção do professor e da forma de utilização, recomendando que o professor deva se questionar sobre o desejo de utilizá-los antes de apresentá-los na sala de aula.

Para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos? São as respostas a essas perguntas que facilitarão a escolha do MD [material didático] mais conveniente à aula (LORENZATO, 2006, p. 18).

Definir os porquês da escolha de determinado material didático para utilização em atividade de ensino e estes motivos devem estar relacionados com os objetivos delineados no planejamento da aula. Nos estudos de Nacarato (2005) sobre a importância da forma de utilização de MD para o ensino de Matemática, é indicado que:

Se os materiais constituirão ou não uma “interface mediadora para facilitar na relação entre o professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber” (PAIS, 2000, p. 2-3) vai depender da forma como for utilizado, bem como das concepções pedagógicas do professor (NACARATO, 2005, p. 5).

Ao se tratar das concepções pedagógicas do professor, atenta-se para a formação do professor de Matemática com conhecimento sobre o uso do MD e o significado do trabalhar no concreto nas aulas de Matemática para estudantes de todos os níveis de ensino da Educação Básica.

O uso dos materiais didáticos como método de ensino na disciplina de Matemática da Educação Básica faz parte das deliberações estabelecidas pela BNCC de 2017, quando prescreve que:

Os recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (MEC, 2017a, p. 276).

Usar os materiais didáticos como recurso para a compreensão e utilização das noções matemáticas requer cuidados básicos. Para tanto, Lorenzato (2006) lista alguns itens que considera importantes a serem observados pelo professor:

- i) dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente);
- ii) incentivar a comunicação e troca de

ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias e envolvidos; iii) mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, solicitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas; iv) realizar uma escolha responsável e criteriosa do material; v) planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo, e iv) sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros na confecção do material (LORENZATO, 2006, p. 54).

As referidas recomendações tornam-se itens essenciais para o uso adequado do MD. Neste tópico de recomendações para o uso correto, nos orienta Silva (1985, p. 14) que “o material didático para ser útil à aprendizagem deve ser simples, prático, objetivo, de fácil manuseio pelo aluno; deve ser utilizado no momento exato e de modo correto”. Dessa forma, compreende-se que a relação instrução-desenvolvimento está interligada com as atitudes da didática do ensinar, ou seja, dos fatores que fazem parte da prática pedagógica do professor.

Idealizar e produzir material didático: ação preparatória da prática pedagógica

A idealização e produção de material didático fazem parte do cotidiano de estudo da pesquisadora, são habilidades adquiridas na vivência docente. Para tanto, a observância da definição e potencialidades do MD, foram pontuais para a condução do aprofundamento do conhecimento da pesquisadora, enquanto ação preparatória da pesquisa desenvolvida no mestrado. Cabe destacar que os materiais apresentados a seguir antecederam o desenvolvimento da ação investigativa, servindo de inspiração para o desenvolvimento dos materiais utilizados na pesquisa do mestrado.

MD para ensino de números e a representação de quantidade

Do número, surge a ideia de quantidade que se relaciona a uma das atividades do nosso dia a dia, a contagem. Para Nunes e Bryant (1997, p. 36), “Contar é uma forma, e às vezes a única forma, de resolver determinados problemas [...] quando as crianças começam a contar coisas elas têm que lutar corpo-a-corpo com a própria atividade contagem”.

Para o ensino de números e a representação de quantidade, enquanto ação de investigação, constam no acervo de MD produzidos pela pesquisadora, como modelos didáticos, os seguintes MD: a) Plaquetas dos conceitos matemáticos (Figura 1) – conjunto de

46 peças, produzido pela ideia do material pedagógico Plaquetas de Herbinière Lebert³; Placas de contagem (Figura 2) – conjunto de dez peças indicativas dos números de 1 a 10; Tapete de contagem (Figura 3) – conjunto de dez peças indicativas dos números de 1 a 10, em formato de tapete.

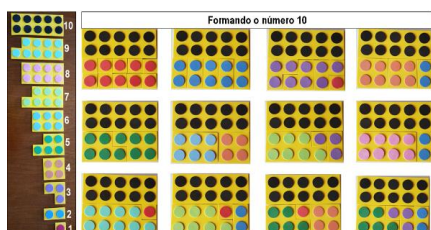


Figura 1 – Plaquetas dos conceitos matemáticos.
Fonte: Dados da pesquisadora.



Figura 2 – Placas de contagem.
Fonte: Dados da pesquisadora.

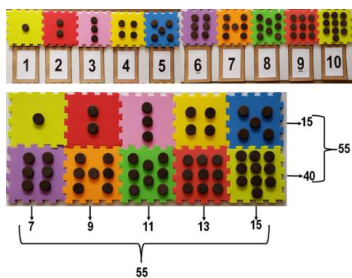


Figura 3 – Tapete de contagem.
Fonte: Dados da pesquisadora.

MD para o ensino de números com as características do Sistema de Numeração Decimal (SND)

O Sistema de Numeração Decimal (SND), é definido por Centurión (1995, p. 21) como um “conjunto de símbolos e de regras utilizado para escrever números”. Para o entendimento das regras do SND, constam no acervo de MD: Ábaco aberto (Figura 5); Ábaco fechado (Figura 6); Jogos (Figura 7).



Figura 5 – Ábaco aberto.
Fonte: Dados da pesquisadora.



Figura 6 – Ábaco fechado.
Fonte: Dados da pesquisadora.



Figura 7 – Jogos.
Fonte: Dados da pesquisadora.

³ Material desenvolvido pela educadora francesa, Suzanne Herbinière Lebert (década de 1930), chamado pela criadora de matemática sensorial (Blog Prof. Bernabeu)



MD para o ensino de números como atividade lúdica

Na educação infantil e Ensino Fundamental, o ensino por meio de atividades que envolvem o processo lúdico tem se tornado alternativa metodológica bastante recorrente, por proporcionar uma aprendizagem prazerosa e significativa para a criança.

Dos recursos lúdicos, o jogo apresenta-se como instrumento de potencial que favorece o ensino e a aprendizagem em muitas áreas do conhecimento. Para Callois (1990 *apud* ALVES, 2001, p. 15), “cada jogo reforça e estimula qualquer capacidade física ou intelectual. Através do prazer e da obstinação, torna fácil o que inicialmente era difícil ou extenuante”.

A atividade lúdica, a partir de recursos como os jogos, para o ensino da Matemática para crianças encontra guarida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), documento direcionado à Educação Básica anterior a BNCC, que prescreve que, além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, “o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um ‘fazer sem obrigação externa e imposta’, embora demande exigências, normas e controle” (BRASIL, 1997, p. 35).

Em relação ao jogo, uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos, Grando (1995 *apud* ALVES, 2001, p. 22) defende que notadamente o ensino da Matemática é apresentado como:

Uma das áreas mais caóticas em termos da compreensão dos conceitos nela envolvidos, pelos alunos, o elemento jogo se apresenta como formas específicas e características próprias, propícias a dar a compreensão para muitas das estruturas matemáticas existentes e de difícil assimilação.

Aplicar atividades com o recurso dos jogos para explorar o ensino da Matemática tem sido uma constante na ação docente por ser compreendida como uma pedagogia diferenciada que favorece a aprendizagem. Contextualiza Grando (2008) citado por Moretti e Souza (2015), que a atividade com jogos no ensino de Matemática, favorece a aprendizagem por desenvolver a “capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avalia-las (GRANDO, 2008, *apud* MORETTI; SOUZA, 2015, p. 33).

A capacidade de pensar e refletir está relacionada ao raciocínio e faz parte do pensamento do indivíduo, na qual o refletir e analisar são expressamente abordadas nas ações de investigação. Com o intuito de aprofundar o conhecimento de compreensão dos conceitos matemáticos, esta investigação apresenta como estudo preparatório o acervo de materiais didáticos direcionado para o ensino de números pelo processo lúdico, tais como: jogos

diversos (Figura 12), desafios e quebra-cabeça (Figura 13), os números nas “bolas” do jogo de sinuca (Figura 14).



Figura 12 – Jogos diversos.
Fonte: Dados da pesquisadora.



Figura 13 – Desafios e quebra-cabeça.
Fonte: Dados da pesquisadora.



Figura 14 – Os números nas bolas do jogo de sinuca.
Fonte: Dados da pesquisadora.

MD para o ensino de número com oficinas de conteúdo específico

Para realizar atividade em sala de aula com uso de MD, em algumas situações, é recomendado o desenvolvimento de oficinas pedagógicas. Para Paviani e Fontana (2009, p. 79), “a oficina, como qualquer ação pedagógica, pressupõe planejamento, mas é na execução que ela assume características diferenciadas das abordagens centradas no professor e no conhecimento racional apenas”.

Compreende, ainda, como atividade da programação de preparação das ações desta pesquisa, a estruturação de oficinas com conteúdo específico para estudo futuro com professores dos anos iniciais, idealizadas pela autora, para futura aplicação, descritas como: Tabuada concreta (Figura 17); Ábaco circular (Figura 18); Tabela de Pitágoras (Figura 19); Tabuleiro multifuncional (Figura 20) e Tabuleiros base de geoplano quadrangular (Figura 21).



Figura 17 – Tabuada concreta.
Fonte: Dados da pesquisadora.

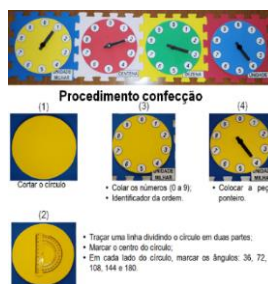


Figura 18 – Ábaco circular.
Fonte: Dados da pesquisadora.

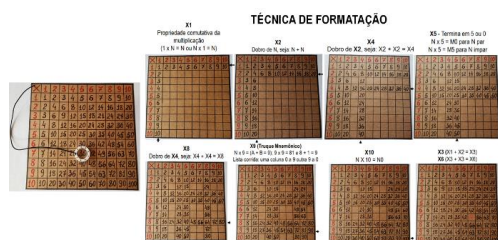


Figura 19 – Tabela de Pitágoras.
Fonte: Dados da pesquisadora.

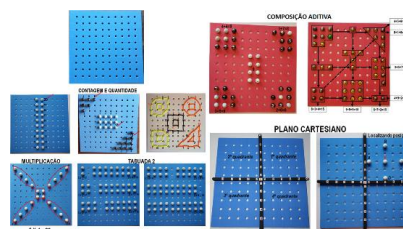


Figura 20 – Tabuleiro multifuncional.
Fonte: Dados da pesquisadora.

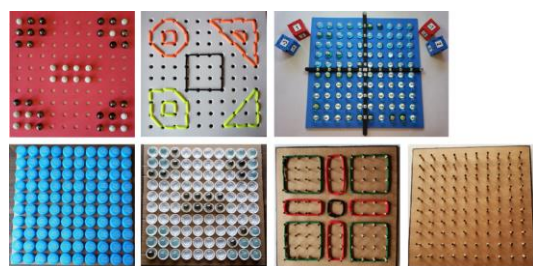


Figura 21 – Tabuleiros base de geoplano quadrangular.
Fonte: Dados da pesquisadora.

Considerações Finais

O recurso de ensino com uso dos materiais didáticos manipulativos para o ensino de Matemática do Ensino Fundamental, apesar de ser considerado como facilitador da aprendizagem, e de ser recomendado pelos especialistas em Educação e em Educação Matemática, nem sempre estão presentes nas práticas pedagógicas dos professores.

Trabalhar com materiais didáticos requer do professor a compreensão da sua importância como método ativo de aprendizagem, da forma com que o experimento e as descobertas fazem com que os alunos ampliem sua concepção de como e para que aprender Matemática, pela formação de ideias e modelos.

Confeccionar materiais como modelos didáticos, em particular, como ação preparatória da pesquisa de mestrado, proporcionou a ampliação do conhecimento da autora sobre o ensino de números nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo a observância no referencial teórico, gerando assim, o desencadear de uma dinâmica produtiva na confecção de materiais didáticos manipulativos para esse ensino.

Considera-se fundamental para o desenvolvimento desta ação, a experiência prévia da pesquisadora como docente, em estudos e produção de materiais didáticos, como o



conhecimento adquirido com a aplicação de oficinas para professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental.

É importante considerar ainda nesta ação de produção de material didático, a oportunidade de idealizar, desenhar o modelo, identificar o conteúdo a ser trabalhado, escolher o material adequado para a produção em observância o fácil acesso da clientela, confeccionar primando pela qualidade do “bem feito”, experimentar a aplicação por diversas vezes para confirmar a técnica de uso ideal para assim se atender ao pretendido para o conteúdo desejado. Enfim, sentir o prazer da realização com a produção e o resultado esperado.

Referências

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**: uma prática possível. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

CENTURIÓN, M. **Conteúdo e metodologia da matemática**: números e operações. 2. ed. São Paulo, SP: Scipione, 1995.

JANUÁRIO, G. **Materiais Manipuláveis**: mediadores da (re)construção de significados matemáticos. 2008. Monografia (Especialização em Educação Matemática), Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, Universidade Guarulhos, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/11141350-Gilberto-januario-materiais-manipulaveis-mediadores-na-re-construcao-de-significados-matematicos.html>. Acesso em: 16 jan. 2020.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 out. 2020.

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

NACARATO, A. M. **Eu trabalho primeiro no concreto**. Revista de Educação Matemática. Ano 9, nos. 9-10, 2005, p. 1-6. [s. l.] Sociedade Brasileira de Educação Matemática. 2005. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4291874/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 17 jan. 2020.

NUNES, T; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PAVIANI, N. M. S; FONTANA, N. M. **Oficinas pedagógicas**: relatos de uma experiência. Conjectura, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, maio/ago. 2009. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/16/15>. Acesso em 23 ago. 2020.

SILVA, M. H. B. R. **Didática da matemática**. 9. ed. Rio de Janeiro: Conquista, 1985.