



Material Didático Manipulável em aulas de matemática na percepção de professores de Limoeiro do Ajuru/PA

Benedito Junior Farias Pantoja¹
Universidade Federal do Pará – UFPA

Francisco Wagner Soares Oliveira²
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Daniele Esteves Pereira Smith³
Universidade Federal do Pará – UFPA

Ana Carolina Costa Pereira⁴
Universidade Estadual do Ceará – UECE

RESUMO

No cenário atual da Educação Básica, por meio de documentos oficiais que orientam o trabalho do professor e também de pesquisas acadêmicas, é possível observar que têm sido valorizadas estratégias, propostas metodológicas e recursos didáticos, que possam, de alguma forma, favorecer o ensino e a aprendizagem de Matemática. Algumas das iniciativas que vêm ganhando espaço, nesse contexto, é a história da Matemática, a resolução de problemas e o uso de materiais didáticos manipuláveis. Neste estudo, é dado enfoque à possibilidade de trabalho em sala de aula a partir do uso de materiais didáticos manipuláveis, além das orientações de documentos nacionais e de estudos acadêmicos, aqui, dá-se maior destaque à percepção do professor da Educação Básica sobre esses recursos. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo conhecer a concepção dos professores em relação à utilização de materiais didáticos manipuláveis nas aulas de Matemática. Para tanto, foi aplicado um questionário a dois professores de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental. Como abordagem metodológica, à luz de uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória e subjetiva, assume-se a Engenharia Didática, a qual foi responsável por direcionar o estudo durante toda a pesquisa. Diante deste trabalho, pode-se verificar que os professores reconhecem a importância do uso de materiais didáticos manipuláveis, porém, devido à falta deles na escola, associada a outros fatores, eles têm

Submetido em: 23/08/2021

Aceito em: 21/03/2022

Publicado em: 02/06/2022

¹ Graduação em Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Pará (UFPA). Limoeiro do Ajuru, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Travessa João Bamba, s/n, Açailândia, Limoeiro do Ajuru, Pará, Brasil, CEP: 68415-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9227-7696>. E-mail: bjrfpantoja@yaroo.com.

² Mestre em ensino de ciências e matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE). Doutorando em Educação na Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Nossa Senhora de Fátima, 124, Bandeira Velho, Itatira, Ceará, Brasil, CEP: 62720-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9296-8200>. E-mail: wagner.oliveira@aluno.uece.br.

³ Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora da Universidade Federal do Pará (UFPA), Cametá, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Travessa Dom Romualdo de Seixas, 561, Bairro centro, Cametá, Pará, Brasil, CEP: 68400-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6982-8357>. E-mail: desteves@ufpa.br.

⁴ Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Antônio Gentil, 2107, casa 7 condomínio Orange II, Sapiranga, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60833-695. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3819-2381>. E-mail: carolina.pereira@uece.br.

sido pouco utilizados em aulas da Educação Básica. Nesses termos, pode-se concluir que os professores ainda apresentam um parecer favorável ao uso de materiais didáticos manipuláveis em suas aulas.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem de matemática; Material Didático Manipulável; Formação de professores; Aprendizagem significativa.

Manipulating Didactic Material in Mathematics classes in the perception of teachers from Limoeiro do Ajuru/PA

ABSTRACT

In the current scenario of basic education, from official documents that guide the teacher's work and also from academic research, it is possible to observe that strategies, methodological proposals and also didactic resources that can somehow favor the teaching and learning of math. Some of the initiatives that have been gaining ground in this context are the history of mathematics, problem solving, and the use of manipulative teaching materials. In this study, the focus is on the possibility of working in the classroom from the use of manipulative teaching materials, in addition to the guidelines of national documents and academic studies, here, the perception of basic education teachers about these resources is highlighted. In this sense, this article aimed to understand the conception of teachers regarding the use of manipulative teaching materials in mathematics classes. For this purpose, a questionnaire was applied to two mathematics teachers from the 6th year of elementary school. As a methodological approach, in the light of a qualitative exploratory and subjective research, Didactic Engineering is assumed, which was responsible for directing the study throughout the research. In view of this study, it can be observed that teachers recognize the importance of using manipulative teaching resources, but due to the lack of them at school associated with other factors, they have been little used in basic education classes. In these terms, it can be concluded that teachers also have a favorable opinion on the use of manipulative didactic resources in their classes.

Keywords: Math teaching and learning; Manipulable Teaching Material; Teacher training; Meaningful learning.

Manipulación de Material Didáctico en clases de Matemática en la percepción de profesores de Limoeiro do Ajuru/PA

RESUMEN

En el escenario actual de la educación básica, a partir de documentos oficiales que orientan el trabajo del docente y también de la investigación académica, es posible observar que estrategias, propuestas metodológicas y también recursos didácticos que de alguna manera pueden favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Algunas de las iniciativas que han ido ganando terreno en este contexto son la historia de las matemáticas, la resolución de problemas y el uso de materiales didácticos manipulativos. En este estudio, el foco está en la posibilidad de trabajar en el aula desde el uso de materiales didácticos manipulativos, además de los lineamientos de documentos nacionales y estudios académicos, aquí se destaca la percepción de los docentes de educación básica sobre estos recursos. En este sentido, este artículo tuvo como objetivo comprender la concepción de los docentes en relación al uso de materiales didácticos manipulativos en las clases de matemáticas. Para ello, se aplicó un cuestionario a dos profesores de matemáticas de 6° de primaria. Como abordaje metodológico, a la luz de una investigación cualitativa exploratoria y subjetiva, se asume la Ingeniería Didáctica, que fue la encargada de dirigir el estudio a lo largo de la investigación. A la vista de este estudio, se puede observar que los docentes reconocen la importancia de utilizar recursos didácticos manipulativos, pero debido a la falta de ellos en la escuela asociada a otros factores, han sido poco utilizados en las clases de educación básica. En estos términos, se puede concluir que los docentes también tienen una opinión favorable sobre el uso de recursos didácticos manipuladores en sus clases.

Palabras clave: Enseñanza y aprendizaje de matemáticas; Material Didáctico Manipulable; Formación de profesores; Aprendizaje significativo.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a estrutura educacional do Ensino Fundamental precisa estar firmada em efetivos métodos instrucionais. Um dos argumentos, que embasam essa afirmação, é o fato de que a educação é um fator social e é internalizada por meio da construção, da apropriação e do compartilhamento de informações no contexto de integralização, não simplesmente da reprodução sem significado (SMOLE; DINIZ, 2012). Assim sendo, o processo educacional deve se contrapor a práticas de ensino que não favoreçam o ensino e/ou a aprendizagem.

É indispensável utilizar meios educacionais que estimulem a aprendizagem dos alunos e que aperfeiçoem as práticas pedagógicas do professor. É evidente que existem muitas possibilidades de instruir, desse modo, como educador, uma das principais funções do professor é buscar caminhos que levem a um aprendizado significativo para os estudantes. Uma das alternativas é inovar os métodos de ensino. Alguns professores, por vezes, não conseguem desenvolver da melhor forma o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Isso ocorre, em alguns casos, porque os docentes não implementam outros métodos educacionais para ministrarem suas aulas, fator que pode estar relacionado à falta de formação específica ou por acreditarem que a maneira como atuam é produtiva o bastante, desconsiderando a necessidade de reestruturarem suas práticas (STAREPRAVO, 2009; LORENZATO, 2006; SMOLE; DINIZ, 2012; NACARATO, 2005).

Sob essa consciência, dando enfoque à formação de futuros professores de Matemática, é consenso que a experiência vivenciada em escolas, durante os estágios supervisionados da então licenciatura em Matemática, é um primeiro contato com a sala de aula, que tem um potencial significativo para se ter acesso a alguns dos saberes necessários à formação profissional.

Essa aproximação com a escola, particularmente, com a sala de aula e com o trabalho do professor, possibilita observar alguns questionamentos dos estudantes, que sinalizam para uma valorização da operacionalização e do uso de técnicas no ensino de Matemática. Fala-se de indagações como: que operação matemática usar nesse problema? Esse fato aponta para a necessidade de os professores pensarem em práticas e estratégias que ponham os estudantes em efetiva atividade de aprendizagem, para que os alunos não atuem como meros reprodutores de técnicas e procedimentos.

Nessa direção, aqui, são tecidas considerações que versam sobre a possibilidade de uso de recursos didáticos manipuláveis (denominado material concreto) na sala de aula de

Matemática. Nos documentos oficiais da Educação Básica, como a própria Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), nota-se que, em muitas habilidades, eles são indicados como suporte para favorecer o ensino. Em educação, são recorrentes argumentos que tratam recursos pedagógicos dessa natureza como “[...] instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem” (LORENZATO, 2006, p.18). Assim sendo, os materiais didáticos manipuláveis constituem-se como importantes recursos ao aprendizado da Matemática escolar. Em vista disso, compreende-se que os educadores devem apropriar-se de recursos desse tipo, para que possam explorá-los da forma mais efetiva e significativa possível.⁵

Sabe-se que os materiais didáticos manipuláveis podem auxiliar na aquisição e na construção de conhecimento dos alunos. Contudo, cabe destacar que, para que o potencial de recursos desse tipo aflore, é necessário que estes não só interliguem componentes físicos por intermédio dos sentidos, mas também permitam ao aluno visualizar, tocar e, conseqüentemente, interpretar e relacionar. Isso pode proporcionar o desenvolvimento do raciocínio lógico, crítico e científico, logo, a apropriação do conhecimento (CALDEIRA, 2009).

Considerando o que já fora mencionado sobre materiais didáticos manipuláveis, é plausível, então, perguntar-se: o que de fato seriam eles? Na literatura educacional, é comum a definição de que eles são “[...] objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia” (NACARATO, 2005, p. 3). Nesses termos, pode-se salientar que materiais manipulativos (concretos) são objetos que se pode tocar, sentir, manipular, movimentar, etc.⁶ Podendo ser classificados, primeiramente, como “[...] materiais concretos estruturados: representam um conjunto de objetos construídos para auxiliarem a representação de ideias matemáticas. Como exemplo: Material Dourado, Blocos Lógicos, Tangrams entre outros” (CAVALCANTI et al., 2007, p. 3). Em segundo, como “[...] Materiais concretos não-estruturados: [são] os objetos comuns do cotidiano utilizados pelo professor na prática de sala de aula, exemplificados por grãos de feijão, palitos de picolé, folha de papel, lápis, cordão, bolas de gude, dados, baralho entre outros” (CAVALCANTI et al., 2007, p. 3).

⁵ Para ter acesso a algumas propostas de práticas laboratoriais que buscam explorar de forma efetiva alguns Materiais Didáticos Manipuláveis, vide para o ensino de Geometria Oliveira, Batista e Pereira (2022) e para o ensino de Trigonometria Oliveira, Oliveira e Pereira (2022).

⁶ Nesse sentido, entende-se que alguns instrumentos matemáticos históricos vêm sendo revisitados, com vistas a favorecer o ensino de Matemática também podem ser considerados como materiais didáticos manipuláveis. Alguns exemplos desses instrumentos podem ser observados nos estudos de: Alves e Batista (2018); Oliveira (2019); Oliveira e Pereira (2019, 2020); Pereira, Batista e Silva (2017); Santos e Pereira (2021).

De posse desses significados conceituais dos materiais didáticos manipuláveis, compreende-se que a escolha e/ou a elaboração, somadas à sua significativa utilização, podem fazer deles um dos aliados do professor nas aulas de Matemática. A esse respeito, cabe ainda complementar, destacando que “[...] a expectativa da utilização de materiais manipuláveis por parte de professores que atuam no ensino fundamental, está na esperança que as dificuldades de ensino possam ser amenizadas pelo suporte da materialidade” (LORENZATO, 2006, p. 77).

Diante dessa definição para material didático manipulável e sabendo-se do possível potencial que ele tem incorporado, faz-se o seguinte questionamento: qual a percepção de professores da Educação Básica quanto ao uso de material didático manipulável em atividades no processo de ensino e aprendizagem de Matemática? Perante essa indagação, a presente pesquisa tem como objetivo: conhecer a concepção dos professores em relação à utilização de materiais didáticos manipuláveis nas aulas de Matemática. Em busca de dados para esta pesquisa, são tomados como sujeitos 2 professores de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Limoeiro do Ajuru/PA.

Na sequência, logo após essa parte introdutória, expõe-se o aporte teórico que embasa este estudo; posteriormente, são contemplados dados referentes à metodologia; em um quarto momento, é dado lugar à análise e à discussão dos resultados e, por fim, têm-se as considerações finais.

MATERIAL DIDÁTICO MANIPULÁVEL E A AULA DE MATEMÁTICA

Há muito tempo, já vem sendo discutido e refletido sobre a implementação de recursos pedagógicos de apoio ao ensino e à aprendizagem, isso para diversas áreas do conhecimento. Comenius (1592-1670), por exemplo, é considerado como um dos pioneiros a fazer uso e a propor a manipulação dos mais diversos recursos pedagógicos. Nos séculos seguintes, também se destacaram importantes defensores de recursos manuseáveis para a aprendizagem, como: Pestalozzi (1746-1827) e Froebel (1782-1852), que defendiam a “educação ativa”; sobressaíram-se ainda Maria Montessori (1870-1952); Decroly (1871-1932), entre outros autores (SMOLE, DINIZ, 2012).

O ensino com diferentes instrumentos didáticos vem crescendo consideravelmente, prova disso é a existência da vasta diversidade de materiais manipuláveis e de jogos educativos, criações didáticas resultantes do trabalho de pesquisadores e de apoiadores do

uso desses recursos para o ensino, em especial, de Matemática. Esses mecanismos são vistos como “criações motivadas por supostas necessidades do ensino para servirem como recursos em outras aprendizagens” (PAIS, 2008, p. 17).

Apesar da existência de significativos métodos, que podem favorecer o ensino de Matemática, cabe salientar que essa disciplina vem sendo trabalhada, em muitas aulas, tendo os livros didáticos como um dos principais recursos. Fato que tem contribuído para a acomodação de professores em uma abordagem técnica procedimental, em que, rotineiramente, são usadas definições, fórmulas, exemplos e exercícios mecanicamente compartilhados no quadro ou em papel previamente impresso. Percebe-se, assim, a falta de utilização de metodologias que sirvam de base para a construção de múltiplos e diversificados conceitos (STAREPRAVO, 2009).

Nota-se que a ação didática pedagógica de alguns professores, quando se trata do uso de instrumentos didáticos pedagógicos, tem sofrido influência da falta de preparo de alguns profissionais, o que reflete diretamente na incorporação desses recursos na sala de aula de Matemática (PAIS, 2002). Corroborando com essa ideia, é possível ratificar que, para que haja significativa aprendizagem dos alunos, o educador precisa de formação que lhe dê subsídios para pensar sobre a melhor forma de explorar o uso de tais recursos em suas aulas, de modo que o potencial deles seja efetivado (LORENZATO, 2006).

A esse respeito, é necessário que se tenha a consciência de que:

A formação de professores deveria garantir uma sólida cultura que lhes permita atingir uma aguda consciência da realidade em que vão atuar associadas a um consistente preparo teórico-científico que os capacite à realização de uma prática metodológica coerente. [...] Condições adequadas de trabalho que lhes permitam atualização constante, preparação, atualização constante de suas atividades curriculares e atendimento às necessidades pedagógicas dos alunos, revendo e reelaborando os conteúdos e os métodos de ensino ministrado (SAVIANI, 2010, p. 53).

Nessa perspectiva, a autoavaliação da prática em sala de aula deve ser constantemente realizada pelo professor, pois ela pode se constituir como ferramenta para favorecer a (re)formulação de estratégias e do plano de ação. Contudo, sabe-se também que é essencial que os docentes tenham em mãos bons materiais didáticos e que, além disso, saibam utilizá-los de maneira a colaborar na construção do conhecimento do aluno. Entretanto, cabe destacar que essa construção do aprendizado do aluno, por intermédio de materiais didáticos manipuláveis, não deve estar limitada comumente ao manuseio destes,

visto que, em contexto instrucional, a relação professor, aluno e material requer um olhar abrangente com ênfase no desenvolvimento intelectual do aluno (LORENZATO, 2006).

Ainda sobre esse tipo de recurso, deve-se ter em conta que, na educação, para ser considerado concreto, o material precisa fazer sentido e ter significados (SMOLE; DINIZ, 2012). Nesses termos:

Como é possível ver, é muito relativo dizer que “materiais concretos” significam melhor aprendizagem, pois manipular um material não é sinônimo de concretude quanto a fazer sentido para o aluno, nem garantia de que ele construa significados. Pois, como disse Machado (1990), o concreto, para poder ser assim designado, deve estar repleto de significações. (SMOLE; DINIZ, 2012, p.12).

Nessa perspectiva, entende-se que a representatividade da manipulação de materiais concretos vai além de empilhar, ordenar, montar, desmontar etc., deve partir do implícito para o explícito, do imperceptível para o perceptível (SMOLE; DINIZ, 2012). E, prioritariamente, convergir ao aprendizado, tendo em vista o desenvolvimento de objetivos que permeiam aspectos imersos em ideias construtivas, que podem ser generalizadas de acordo com as estratégias do professor e considerando a exploração de noções concretizadas através de conceitos munidos de sentidos. Sendo assim, para se alcançar os resultados esperados, qualquer mecanismo de ensino necessita de potencialidades didáticas.

É lógico que os recursos materiais não podem ser utilizados em toda e qualquer aula de Matemática, porém em momentos em que o professor perceba a necessidade de abordar determinado conteúdo pela mediação desses materiais, de modo que não se constitua como um fim em si, mas para adquirir conhecimentos específicos (PAIS, 2002). Isso significa que os livros didáticos e os exercícios de fixação não podem e não devem ser totalmente substituídos nas práticas educacionais do âmbito escolar, uma vez que estes também têm uma função importante no processo de ensino e de aprendizagem e na construção de competências e de habilidades.

Outro fator importante, que pode ser um aliado ao ensino e à aprendizagem de Matemática, é a construção de materiais didáticos manipuláveis na própria sala de aula, pois, além de ser capaz de aprender como se elabora, a turma ainda pode fazer modificações para adaptar o material à realidade ou ao conteúdo vislumbrado. O benefício de se trabalhar a construção do recurso didático com os próprios alunos não se limita a apenas ensiná-los a construir os materiais, no entanto, possibilita que visualizem e/ou compreendam o

conhecimento matemático que está incorporado na construção, o que pode colaborar na aprendizagem.

No transcorrer da concretização e da apropriação do conhecimento, a inferência de perguntas nesse processo é de suma importância, já que a oralidade e a escrita proporcionam a consequente troca de informações, geradas pela reflexão, decorrentes de procedimentos de autoavaliação do aluno, possibilitando que este reveja os aspectos que precisam melhorar, visto que “[...] pela comunicação falada e escrita se estabelece a mediação entre as representações dos objetos concretos e as das ideias” (SMOLE; DINIZ, 2012, p. 13). Assim, percebe-se a importância de se mesclar recursos em prol de um ensino efetivo e de qualidade.

METODOLOGIA DO ESTUDO

A metodologia de uma pesquisa está ligada a uma sequência de procedimentos e de técnicas, estreitamente vinculados ao objeto da pesquisa, que contribui para a investigação e a produção de conhecimento teóricos e práticos (TOZONI-REIS, 2010). Nesse sentido, “[...] os estudos teóricos e a aplicação prática de técnicas e instrumentos deve estar presente durante todo o processo de investigação” (TOZONI-REIS, 2010, p. 9-10), ou seja, a metodologia deve contemplar elementos essenciais para a comprovação e a realização da pesquisa.

Como fruto da Didática da Matemática, para fundamentar este estudo, adotamos como metodologia de pesquisa científica a Engenharia Didática, a qual tem seus fundamentos na didática francesa. Sabe-se que sua principal função é subsidiar estudos que buscam investigar problemas/situações/ações que interferem no ensino-aprendizado da Matemática escolar (ARTIGUE, 1996; OLIVEIRA; PEREIRA, 2018, 2021). A Engenharia Didática é composta por quatro fases complementares, sendo respectivamente: 1) análises preliminares; 2) concepção e análise a priori; 3) experimentação; 4) análise a posteriori e validação.

Na primeira etapa, análises preliminares, examina-se a fundamentação da atual situação do contexto de ensino, para que se possa compreender o que se pretende com o estudo, a fim de conhecer como desenvolver-se-á, o que se almeja alcançar e de que forma proceder para aperfeiçoar a construção do conhecimento, que se dá por meio de pesquisa e embasamento literário, relacionado ao ensino atual e à sua melhoria (ARTIGUE, 1996; ALMOULOU, 2007).

Nesses termos, foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre o tema: material didático manipulável e a aula de Matemática, que foi elucidado na seção anterior. Esse estudo foi necessário para que se pudesse entrar em contato com o tema e tecer as análises preliminares. Sobre a investigação bibliográfica, sabe-se que ela “[...] é uma etapa fundamental em todo trabalho científico, que influencia todas as etapas de uma pesquisa” (AMARAL, 2007, p. 1). As leituras realizadas, nessa fase, foram favoráveis para justificar a importância da utilização de recursos didáticos manipuláveis no ensino da Matemática. Nessa etapa, buscou-se analisar significativamente, interpretando o argumento de alguns autores. Foram levados em consideração, no estudo bibliográfico, alguns documentos acadêmicos, tais como livros e artigos científicos, os quais são responsáveis por auxiliar no desenvolvimento da pesquisa, permitindo novos olhares em relação à temática e subsidiando na realização de sua fundamentação.

Na segunda etapa da Engenharia Didática, concepção e análise a priori, é quando o pesquisador analisa pontos de maior relevância no que está sendo estudado, denominados variáveis pertinentes, destacando, principalmente, o comportamento do estudante como fator principal em sua análise (ARTIGUE, 1996; ALMOULOU, 2007). Nessa etapa, o pesquisador delimita o que será analisado, para então intervir, estrategicamente, sobre o problema em estudo. Para facilitar esse processo, ela é organizada em variáveis de comando, de que fazem parte: as variáveis globais, que abarcam todo o processo da engenharia; e as variáveis locais, que delimitam a engenharia em fases ou sessões, que são essenciais no desenvolver da pesquisa (ARTIGUE, 1996).

Nessa etapa, foram realizadas observações nas aulas de dois professores de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental (turnos manhã e tarde), durante os estágios supervisionados do curso, em uma escola municipal de Limoeiro do Ajuru/PA. Observaram-se a forma e os métodos que os professores utilizaram no desenvolver de sua prática em sala de aula, assim como também o desempenho do aluno durante as atividades realizadas, bem como: suas dificuldades, seus acertos e erros, permitindo verificar, no geral, a estrutura e o desenvolvimento das aulas de Matemática, proporcionando uma visão detalhada de como os professores ministram suas aulas, o que culminou na delimitação de pontos relevantes para o andamento do estudo.

Na terceira etapa, experimentação, põe-se em prática o que fora previamente planejado, predefinindo-se o ambiente e os indivíduos que estarão sujeitos a tais ações,

registrando a realização destas a partir de observações do pesquisador, que analisa e interpreta os dados coletados (MACHADO, 2002). Esse momento ocorreu sem interferências externas, baseando-se apenas na autonomia e no conhecimento prévio dos professores participantes.

A realização dessa etapa ocorreu por meio de entrevista com os dois professores de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental, os quais haviam cedido espaço para realizar observações em suas salas de aulas. A entrevista aconteceu em dois dias distintos, cada um deles foi dedicado, exclusivamente, à aplicação do questionário (Quadro 1) a um dos professores participantes. O instrumento de coleta de dados está estruturado com perguntas abertas, logo, sem alternativas de múltipla escolha.

Quadro 1 – Questionário realizado na pesquisa

NÚMERO	QUESTIONAMENTOS
1 ^a	Qual sua situação empregatícia na escola?
2 ^a	Você tem alguma formação complementar, se sim, qual?
3 ^a	Além de quadro branco, pincel e livro didático, são utilizados outros materiais didáticos nas aulas?
4 ^a	No seu entendimento enquanto professor, o que é material didático manipulável?
5 ^a	Qual a importância de ensinar Matemática por intermédio de materiais didáticos manipuláveis?
6 ^a	Considera motivadora e benéfica a utilização de materiais didáticos manipuláveis em sala de aula? Justifique!
7 ^a	Em que aspectos os materiais didáticos manipulativos podem favorecer a aprendizagem dos alunos?
8 ^a	Quais as dificuldades enfrentadas para se ministrar aulas com auxílio de materiais didáticos manipuláveis?
9 ^a	Existem pontos negativos no uso de materiais didáticos manipuláveis, em sala de aula? Justifique!
10 ^a	Para que os professores tenham uma formação na prática de sala de aula, quais as contribuições que a escola pode oferecer, principalmente quanto ao uso de materiais didáticos manipulativos?

Fonte: Elaborado pelos autores da pesquisa (2020).

A escolha de trabalhar com um questionário deve-se ao fato de que os questionários “[...] podem servir como uma fonte complementar de informações, sobretudo na fase inicial e exploratória da pesquisa. Além disso eles podem ajudar a caracterizar e a descrever os sujeitos do estudo” (LORENZATO, 2006, p. 116). Assim sendo, de forma a agregar ainda mais aporte metodológico, esta pesquisa assume uma postura de estudo qualitativo, sendo

do tipo exploratória e subjetiva, visto que ela permite deixar que o entrevistado discorra livremente sobre o tema, permitindo comparar e analisar seus pontos de vista.

Por fim, a quarta etapa, análise a posteriori e validação, trata-se do fechamento da investigação, nessa etapa, o pesquisador reúne os dados que considera relevantes, levantados por meio de questionário, entrevista, observações, anotações, entre outros mecanismos de coleta de informações, enaltecendo os conhecimentos que o aluno adquire no ambiente escolar ou fora deste (ARTIGUE, 1966; ALMOULOU, 2007). Em algumas pesquisas que buscam se apropriar dos elementos metodológicos da Engenharia Didática para fazer intervenções com estudantes, é comum utilizarem a Teoria das Situações Didáticas – TSD (OLIVEIRA, 2018). Como aqui não é esse o foco, nessa etapa, limita-se a utilizar “o confronto das duas análises, a priori e a posteriori” para subsidiar a validação de dados coletados, a fim de conhecer quais déficits foram sanados e os que ainda subsistem para a objetivação da pesquisa.

Referindo-se a essa última fase, os resultados obtidos, nesta pesquisa, por intermédio de leitura, observações e questionários, permitem entender a visão/percepção de autores e professores, concernente à utilização de material didático manipulável no contexto da pesquisa e também leva a compreender por que muitos professores de Matemática não utilizam ou fazem pouco uso de recursos didáticos manipuláveis em suas aulas.

Em resumo, a Engenharia Didática como estratégia metodológica de ensino, baseia-se na teoria e na prática. A teoria fornece meios de como proceder e a prática possibilita realizar o que se articulou. Portanto, o pesquisador/professor exerce o papel principal na manutenção e na descoberta de novas ferramentas didáticas, que podem favorecer na obtenção de melhores resultados na prática pedagógica.

RESULTADOS

Com o intuito de conhecer a concepção dos professores, em relação à utilização de materiais didáticos manipuláveis nas aulas de Matemática, como já apontado anteriormente, foi aplicado o questionário a dois professores do 6º ano do Ensino Fundamental, da escola em que se vivenciou a experiência de estágio supervisionado. Os sujeitos foram denominados de **Professor Beta** e **Professor Alfa**. Na sequência, as respostas dos educadores entram em cena para discussão, aproximação e confronto com o referencial teórico.

Na primeira pergunta lançada aos professores, eles foram questionados sobre qual a situação empregatícia, ambos os professores, Beta e Alfa, destacaram que são efetivos, direito adquirido por meio de concurso. Em seguida, eles foram indagados se detinham alguma formação complementar, se sim, deveriam dizer qual seria. O **Professor Beta** (2020) respondeu: “sim, tenho pós-graduação”. O **Professor Alfa** (2020) também exaltou que: “sim”, sendo sua formação complementar uma “especialização em ensino de Matemática”.

Sobre o terceiro questionamento, procurou-se saber se, além de quadro branco, pincel e livro didático, são utilizados outros materiais didáticos nas aulas. O **Professor Beta** (2020) respondeu: “utilizo também materiais impressos e em alguns momentos jogos e materiais que o aluno possa manusear”. Já o **Professor Alfa** (2020) assinalou que: “em algumas aulas trago materiais concretos e também alguns jogos educativos”. Quando o **Professor Beta** (2020) expressou “em alguns momentos” em sua fala e o **Professor Alfa** (2020), “em algumas aulas”, percebe-se, então, que eles não utilizam com frequência materiais didáticos em suas aulas.

Adentrando mais especificamente no tema deste estudo, procurou-se saber, no entendimento dos professores, o que é material didático manipulável. O **Professor Beta** (2020) falou que:

São recursos materiais que o professor pode utilizar não apenas nas aulas de matemática, mas também em outras disciplinas, para que o aluno compreenda melhor o que será ensinado, pois através desses materiais pedagógicos e sua correta utilização pelo professor, o aluno pode aprender com maior facilidade.

As palavras do **Professor Beta** (2020), ao comentar que através da “correta utilização pelo professor” de materiais didáticos manipuláveis, “o aluno pode aprender com maior facilidade”, estão em concordância com a colocação de Smole e Diniz (2012, p. 15), quando expressam que “a aprendizagem requer sistematização”, pois se os materiais manipuláveis forem conduzidos metodicamente, o ensino de Matemática pode ser favorecido. Por outro lado, o **Professor Alfa** (2020) proferiu que, “como professor de matemática, posso me referir a materiais didáticos manipuláveis como: objetos concretos em que o aluno pode aprender mediante sua visualização e manuseio, atribuídos à assimilação do conteúdo que está sendo abordado pelo professor”.

O **Professor Alfa** (2020) conceituou o material didático manipulável fazendo ligação entre os sentidos perceptivo e físico do aluno, para que este possa compreender as relações

implícitas existentes nos recursos materiais. A colocação do professor vai ao encontro da afirmação de Lorenzato (2006, p. 22), quando ressalta que, “para se chegar ao abstrato, é preciso partir do concreto”, isto é, deve haver uma relação mais íntima entre o ensino e o método que o professor utiliza para ensinar. Ao refletir-se sobre as palavras dos professores, nota-se que ambos têm conhecimentos que lhes possibilitam atribuir significado ao conceito de material didático manipulável.

Na sequência, quando indagados: qual a importância de ensinar Matemática por intermédio de materiais didáticos manipuláveis? O **Professor Beta** (2020) expôs que:

Os materiais manipuláveis são fundamentais instrumentos que o professor pode utilizar na construção de novos conhecimentos dos alunos, por meio deste recurso o professor consegue desenvolver sua aula de uma forma bastante interativa, onde o aluno pode absorver conhecimento sem que alguém esteja cobrando-lhe ou ditando regras.

Quando o **Professor Beta** (2020) ressalta a importância do recurso didático manipulável no processo de aprendizagem da Matemática, expressando que os materiais concretos contribuem na construção de conhecimento do aluno de “forma bastante interativa”, compreendemos que o professor reconhece a importância de se abordar o conteúdo matemático de maneira recreativa. Sabe-se que, para isso acontecer, “[...] os educadores matemáticos devem procurar alternativas que motivem a aprendizagem e desenvolvam a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando as interações do sujeito com outras pessoas” (OLIVEIRA, 2007, p. 41), nesse caso, os materiais concretos podem ser visualizados como uma dessas alternativas. Ainda sobre o quinto questionamento, o **Professor Alfa** (2020), por sua vez, destacou que:

O ensino da Matemática precisa de recursos que venham contribuir com o aprendizado dos alunos, e os materiais didáticos que são manipulados tornam-se recursos significativos para promover o aprendizado. No entanto, vale ressaltar que os mesmos exigem tempo e dedicação, para que o professor possa pesquisar e construir sua aula com a utilização desses recursos.

Nesse sentido, entende-se que o **Professor Alfa** (2020) fala da utilidade que o material didático manipulável tem no contexto de aprendizagem da Matemática e, também, ressalta que, para desempenhar sua prática, é preciso tempo para pesquisar e, dessa forma, desenvolver sua aula com a utilização desses recursos. Partindo-se da colocação anterior de

Oliveira (2007) e da resposta de ambos os professores, compreende-se que o professor precisa se dedicar mais a pesquisar diferentes e eficientes estratégias, que venham facilitar cada vez mais o aprendizado do aluno.

Sobre a motivação e a significativa apropriação de conhecimento, no sexto questionamento, foi perguntado a cada um dos professores se consideravam motivadora e benéfica a utilização de materiais didáticos manipuláveis em sala de aula e justificassem. O **Professor Beta** (2020), ressaltou que “sim, pois permite que o aluno faça inferências entre o concreto e o conhecimento que queremos que adquira na aula, e assim sinta segurança do que aprendeu e a partir deste momento valorize e consolide significativamente o aprendizado”.

Pode-se notar, nas palavras do professor, que ele reconhece a importância de desenvolver um aprendizado que motive o aluno estrategicamente, mas para que a apropriação de conhecimento de fato se concretize, o emprego de recursos materiais deve estar atrelado ao “planejamento para determinar quando e como utilizar materiais manipulativos” (SMOLE; DINIZ, 2012, p. 40), o professor também deve articular as aulas de modo a pensar por que abordar ou não um determinado conteúdo matemático pela mediação desses materiais. O **Professor Alfa** (2020) afirmou que “sim, para que o aluno possa construir novos conhecimentos matemáticos, como professor devo me esforçar a trabalhar a matemática de maneira significativa, dando mais estímulos, motivação e segurança no aprendizado do aluno, os recursos didáticos manipuláveis contribuem nesse processo”.

Constata-se, nas palavras do **Professor Alfa** (2020), que este reconhece a importância de se desenvolver uma aprendizagem que desperte o interesse do aluno e que seja significativa. Para isso, os recursos materiais devem servir como mediadores na “[...] relação professor/aluno/conhecimento no momento que um saber está sendo construído” (PASSOS, 2006, p. 78). Em seguida, de forma a evidenciar ainda mais a percepção dos professores, é feito o sétimo questionamento: em que aspectos os materiais didáticos manipulativos podem favorecer a aprendizagem dos alunos? Segundo o **Professor Beta** (2020), “quando o aluno visualiza e manipula um material concreto, ele percebe as relações matemáticas implícitas neste material, que possibilitam que o aluno adquira outros conhecimentos, mas vai depender do professor saber utilizar os materiais manipuláveis com seus alunos”.

Ou seja, para o **Professor Beta** (2020), “visualizar e manipular um material concreto”, é um dos fatores significativos para que o aluno “adquirir outros conhecimentos”, isso depende, em especial, do professor que ministra as aulas. A esse respeito, Nacarato (2005) nos leva a entender que a aprendizagem, por meio do material manipulável, é determinada, principalmente, pela maneira como o professor usa esses materiais nas aulas. Em resposta à mesma questão, o **Professor Alfa** (2020) expôs que: “ensinar utilizando o quadro branco, pincel e livro didático é diferente de utilizar outros materiais como: geoplano, ábaco, tangran e outros, pois existe muito conhecimento matemático implícito nesses materiais, que o professor pode trazer para a sala de aula”. As palavras do **Professor Alfa** (2020) nos fazem perceber a vasta variedade de materiais manipuláveis que o professor pode introduzir em sala de aula, esses materiais didáticos possuem funções diferenciadas, cabendo ao professor conhecer tais funções e saber utilizá-las com os alunos.

No decorrer da concretização de um saber, é necessário que o professor esteja preparado para possíveis obstáculos que podem interferir em seu trabalho, sendo assim, foi questionado, na oitava pergunta: quais as dificuldades enfrentadas para se ministrar aulas com auxílio de materiais didáticos manipuláveis? O **Professor Beta** (2020), na sua fala, assinalou que:

A educação nas escolas vem passando por diversas dificuldades, e a carência de material didático manipulável, juntamente ao excesso de turmas para ministrar as aulas, tem dificultado o planejamento das aulas com a utilização desses materiais, mas nem por isso deixamos de desenvolver nossas atividades, pois é o amor à profissão que nos move a continuar.

Durante a realização do estágio com os professores, foi bem notório que a escola não oferece condições e aparatos de trabalho suficientes. Mesmo assim, o **Professor Beta** (2020) defendeu seu trabalho, quando disse que “é o amor à profissão que nos move a continuar”. Nesse contexto, é pertinente elucidar que a “formação de professores”, juntamente a “condições adequadas de trabalho”, são os principais meios para alcançar um ensino de qualidade (SAVIANE, 2010).

Por sua vez, o **Professor Alfa** (2020) expressou que:

Apesar de saber do que se tratam materiais didáticos manipuláveis e também utilizar nas minhas aulas, no entanto, não recebi formação para lidar com esses materiais, mesmo assim consigo desenvolver aprendizado com os alunos. Outra dificuldade para trabalhar com

materiais manipuláveis em sala de aula é a falta deles na escola, muitas vezes temos que fabricar ou até mesmo comprar com nosso próprio dinheiro.

Ao refletir-se sobre as palavras dos professores Beta (2020) e Alfa (2020), percebe-se que estes apontam para a falta de recursos financeiros, materiais didáticos e apoio da própria escola em que estão atuando, logo, é preocupante essa situação. Nota-se, então, que os professores têm uma noção das dificuldades de incorporação e das contribuições que o uso de materiais manipuláveis pode proporcionar ao ensino da Matemática, no entanto, esses materiais estão sendo pouco explorados pela escola, como assinalam os professores. Na sequência, como penúltimo questionamento, foi perguntado aos professores se existiam pontos negativos no uso de materiais didáticos manipuláveis em sala de aula e justificassem.

O **Professor Beta** (2020) falou:

Quando trago materiais manipuláveis para a sala de aula, como o geoplano por exemplo, observo que alguns dos alunos veem mais como um brinquedo do que como algo que lhes ajudará a adquirir conhecimento, então diria que este é um ponto negativo no uso de materiais didáticos manipuláveis em sala de aula.

Já o **Professor Alfa** (2020), em resposta, afirmou que “sim” e explicou que: “muitas vezes temos dificuldades para desenvolver conhecimento matemático com os alunos através de materiais manipuláveis, o que desmotiva a utilizar nas aulas”. Verifica-se, nas palavras do **Professor Beta** (2020) e Alfa (2020), o reflexo da falta de o professor saber como utilizar o material didático manipulável, também vale frisar que o aluno deve ser um sujeito ativo em sala de aula, a fim de possibilitar que, por meio do processo de ensino, ele se aproprie e aprenda os conteúdos matemáticos. Nesse sentido, é preciso que o professor, como educador que é, esteja preparado e consciente para realizar seu papel.

Por fim, tendo em vista assinalar caminhos para favorecer a inserção de materiais didáticos manipuláveis em sala de aula, os professores foram questionados sobre quais as contribuições que a escola pode oferecer, principalmente quanto ao uso de materiais didáticos manipulativos.

Para o **Professor Beta** (2020): “A escola deve oferecer principalmente materiais didáticos manipuláveis e também um espaço adequado para planejarmos as aulas, isso nos ajudaria bastante”. Por outro lado, o **Professor Alfa** (2020) reiterou que: “Além de materiais manipuláveis e um espaço para guardarmos e articularmos as aulas com o uso desses

recursos materiais, seria importante que a escola nos ofertasse algum curso preparatório para lidar com materiais didáticos manipuláveis nas aulas de matemática”.

Podemos observar que os professores têm comum interesse em relação à escola oferecer materiais didáticos manipuláveis e um ambiente apropriado para facilitar o exercício docente. Um dos principais pontos, que amenizaria a dificuldade do professor de abordar a Matemática por intermédio do material didático manipulável, está na colocação do **Professor Alfa** (2020), quando expressa a importância de a escola oferecer “algum curso preparatório para lidar com materiais didáticos manipuláveis nas aulas de matemática”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola não é apenas uma instituição em que se reúnem alunos e professores, ela é sobretudo um ambiente que possibilita aos sujeitos construir e partilharem saberes. Sendo assim, é imprescindível que se tenha um ensino com recursos e metodologias diversificadas, que articulem/mobilizem no processo de aprendizagem tanto o aluno quanto professor, de modo que ambos se sintam engajados e contemplados de forma significativa.

Diante disso, é que foi abordado, neste estudo, o uso de materiais didáticos manipuláveis. O questionamento norteador foi: qual a percepção de professores da Educação Básica quanto ao uso de material didático manipulável em atividades no processo de ensino e aprendizagem de Matemática? Atrelado a essa pergunta, teve-se como objetivo conhecer a concepção dos professores em relação à utilização de materiais didáticos manipuláveis nas aulas de Matemática.

O estudo aponta que os professores apresentam um parecer favorável ao uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino e na aprendizagem de Matemática. A percepção dos professores, muitas vezes, vai ao encontro da concepção apresentada por alguns teóricos que têm tratado sobre o tema.

Também é possível observar reflexões acerca da inserção de novas práticas para o ensino e a aprendizagem de Matemática. Quanto ao professor, compete a este conhecer a importância de utilizar materiais didáticos manipuláveis nas aulas, a fim de melhorar a construção do conhecimento do aluno. Quanto ao aluno, este deve ser conscientizado de que existem muitas maneiras de aprender Matemática e o material manipulável é uma delas, que pode amenizar suas dificuldades na apropriação de um saber. Este estudo ainda possibilita

ampliar a visão no que diz respeito aos materiais didáticos manipuláveis aplicados ao ensino de Matemática.

O ambiente educacional passa por constantes descobertas, porém tem lenta evolução, ficando nítida a carência de estudos mais aprofundados em relação à temática, pois é necessário integrar o material didático manipulável no fomento de nortear práticas educativas, de forma a melhorar o trabalho docente. Deseja-se que, durante a formação de educadores matemáticos, a modelagem que valoriza a utilização desses recursos esteja mais presente nesse processo. Prioritariamente, que materiais de suporte ao ensino da Matemática façam parte do Projeto Político Pedagógico das escolas para serem usados construtivamente e corriqueiramente, servindo de mecanismo sistêmico nas aulas.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. 3. ed. Curitiba: UFPR, 2007.

AMARAL, J. J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza: UFC, v. 3, 2007. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C5_Como_fazer_pesquisa_bibliografica.pdf. Acesso em: 13 ago 2021.

ALVES, V. B.; BATISTA, A. N. de S. Uma breve discussão teórica acerca do uso de instrumentos matemáticos históricos no ensino da matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 8, p. 48–59, 2018. DOI: 10.30938/bocehm.v3i8.76. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/76>. Acesso em: 23 ago. 2021.

ARTIGUE, M. Engenharia didáctica. In: BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das matemáticas**. Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193-217.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

CALDEIRA, M. F. **Aprender a matemática de uma forma lúdica**. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus, 2009.

CAVALCANTI, L. B. et al. Materiais Didáticos e aula de Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, n.9, 2007, Belo Horizonte. **Anais do IX ENEM: SBEM/SBEMM**, 2007.

LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MACHADO, S. D. A. Engenharia Didática. In: MACHADO, S.D.A (org.). **Educação Matemática: uma introdução**. 2 ed. São Paulo: Educ., 2002.

NACARATO, A. M. Eu Trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), ano 9, n.9-10, (2004-2005), p.1-6. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5426578/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 13 ago 2021.

OLIVEIRA, F. W. S.; BATISTA, A. N. S.; PEREIRA, A. C. C. (org). **Práticas Laboratoriais para o Ensino de Geometria: Sob o olhar do licenciando em matemática**. Formiga (Mg): Editora Uniesmero, 2022. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6280641>

OLIVEIRA, F. W. S.; OLIVEIRA, G. P.; PEREIRA, A. C. C. (org.). **Práticas Laboratoriais para o Ensino de Trigonometria: Sob o olhar do licenciando em matemática**. Formiga (Mg): Editora Uniesmero, 2022. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6280677>

OLIVEIRA, F. W. S. Os momentos da teoria das situações didáticas no ensino de matemática. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 4, n. 2, p. 10–20, 2018. DOI: 10.35819/remat2018v4i2id2949. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/2949>. Acesso em: 23 ago. 2021.

OLIVEIRA, F. W. S.; PEREIRA, A. C. C. Elementos iniciais da relação entre o instrumento de Pedro Nunes, jacente no plano, e o cálculo da latitude no século XVI. **História da Ciência e Ensino: Construindo interfaces**, São Paulo, v. 19, p. 39-53, 2019.

OLIVEIRA, F. W. S.; PEREIRA, A. C. C. Uma proposta de atividade com o instrumento jacente no plano para o nono ano do ensino fundamental com foco na semelhança de triângulos. **Revista história da matemática para professores**, v. 6, n. 2, p. 20 - 27, 31 dez. 2020.

OLIVEIRA, F. W. S. **Sobre os conhecimentos geométricos incorporados na construção e no uso do instrumento jacente no plano de Pedro Nunes (1502-1578) na formação do professor de matemática**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federação de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2019.

OLIVEIRA, G. P.; PEREIRA, A. C. C. A aliança entre Tecnologias do passado e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação via Investigação Científica. **Revista de Educação Matemática**, v. 18, p. e021031, 20 jul. 2021.

OLIVEIRA, G. P.; PEREIRA, A. C. C. O uso da engenharia didática como ferramenta facilitadora para utilização e produção de objetos de aprendizagem a partir da formação inicial e continuada de professores de matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 13, p. 46–65, 2018. DOI:

10.30938/bocehm.v5i13.19. Disponível em:
<https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/19>. Acesso em: 23 ago. 2021.

OLIVEIRA, S. A. O lúdico como motivação nas aulas de Matemática. **Jornal Mundo Jovem**, v. 377, p. 5, 2007.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática, uma análise da influência francesa**. 2ª ed. Belo Horizonte: autentica, 2002.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sergio Aparecido (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

PEREIRA, A. C. C.; BATISTA, A. N. S.; SILVA, I. C. A matemática incorporada na construção do quadrante descrito na obra *Libros del Saber de Astronomía*. **REVEMAT**, v. 12, p. 173-191, 2017.

SANTOS, A. G. dos; PEREIRA, A. C. C. Descrição das escalas do Cross-Staff (1623) de Edmund Gunter. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, [S.L.], v. 8, n. 23, p. 707-720, 17 jun. 2021. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática - BOCEHM**. <http://dx.doi.org/10.30938/bocehm.v8i23.4922>. Disponível em:
<https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4922>. Acesso em: 19 jun. 2021.

SAVIANI, D. XX– formação de professores. In: Livro: **Interlocuções Pedagógicas: Entrevista**. Entrevista ao *Jornal das Ciências*, USP de Ribeirão Preto: Autores Associados, 2010.

SMOLE, K. S; DINIZ, M. I. **Materiais manipulativos para o ensino das quatro operações básicas**. 4 v. São Paulo: mathema, 2012.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Jogando com a matemática: números e operações**. Curitiba. Aymar, 2009.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **A pesquisa e a produção de conhecimentos**. Botucatu: Curso de pedagogia da Unesp, 2010. Disponível em:
<https://www.acervodigital.unesp.br/handle/123456789/195>. Acesso em: 16 jan. 2019.