

ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA TORNAR A MATEMÁTICA MAIS ACESSÍVEL AOS ALUNOS: O uso de materiais manipuláveis na didática da matemática

Elizeu Manoel da Silva ¹

Luis Henrique Alves Ferreira ²

Jonas Neves da Silva ³

Marcos Emanuel Alves Figueiredo ⁴

Roberto Ribeiro da Silva (Orientador) ⁵

RESUMO

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa de análise qualitativa e bibliográfica. Analisa diversos artigos disponíveis em plataformas on-line, repositórios acadêmicos e obras clássicas, objetivando apresentar as contribuições que recursos didáticos expositivos, para demonstrar como materiais manipuláveis podem oferecer mecanismos que contribuem mais eficazmente ao ensino da matemática dos estudantes em processo de formação docente. A partir de recursos pedagógicos para o ensino da matemática, dentre os mais variados instrumentos de recursos didáticos, apresentamos especificamente dois exemplos de grande importância desses materiais manipulativos, sendo eles o ábaco e o material dourado. Inicialmente discutimos as dificuldades e desafios que a aprendizagem matemática enfrenta por partes dos alunos, destacando a alfabetização precária, que impedem a decodificação do texto em problemas matemáticos e a falta de fomentação do uso de materiais concretos como um meio facilitador da aprendizagem, o que dificulta a compreensão de processos matemáticos. Apresentamos ainda exemplos de materiais manipulativos como uma proposta didática na sala de aula, proporcionando uma perspectiva lúdica e concreta para a compreensão de conceitos matemáticos abstratos, tornando a matemática muito mais palpável, destravando o processo de pensamento dos estudantes e contribuindo para uma contínua reconstrução das condições de problemas matemáticos, o que possibilita a interação entre sua resolução e suas condições. Deste modo destacamos formas de superar tais obstáculos promovendo uma abordagem mais adaptável e sólida para o ensino da matemática.

Palavras-chave: Materiais manipuláveis, Estratégias pedagógicas, Ensino da matemática.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo, observa-se que o ensino da matemática enfrenta uma grande dificuldade, pois muitos alunos não conseguem acompanhar os conteúdos. Parte do problema se deve a forma como esses conteúdos são apresentados para os estudantes, ou

¹ Graduando do Curso de **LICENCIATURA EM MATEMÁTICA** da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – CAA, elizeu.silva@ufpe.br;

² Graduando do Curso de **LICENCIATURA EM MATEMÁTICA** da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – CAA, luis.lhaf@ufpe.br; marcos.emanoel@ufpe.br;

³ Graduando do Curso de **LICENCIATURA EM MATEMÁTICA** da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – CAA, jonas.neves@ufpe.br;

⁴ Graduando do Curso de **LICENCIATURA EM MATEMÁTICA** da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – CAA, marcos.emanoel@ufpe.br;

⁵ Doutor em Educação. CAA/UFPE. E-mail: roberto.ribeiros@ufpe.br



seja, a metodologia aplicada pelo professor, fazendo-se necessário uma solução que ajude a contornar esse tal problema. Nesse sentido, vemos que, para os estudantes, há um distanciamento da matemática que eles veem em sala de aula e a que eles têm acesso diariamente em todos os aspectos do seu dia a dia, dessa forma, a aplicabilidade e a parte demonstrativa da matemática fazem falta, o que, certamente dificulta a aprendizagem e a necessidade do uso de ferramentas que auxiliem o professor em suas explicações fica muito mais evidente, tornando-se imprescindível a presença dos materiais manipulativos dentro de sala de aula.

Tais ferramentas possibilitam ao professor a capacidade e liberdade de proporcionar aulas muito mais atrativas aos alunos que por sua vez, podem sentir mais conexão dos conceitos matemáticos com a vida cotidiana, tornando possível um ambiente rico de experiências onde a matemática se mostra, não mais como uma disciplina chata e de difícil compreensão, mas sim, podendo ser vista como uma parte significativa da vida dos estudantes, uma vez que ela se faz presente desde jogos de celulares, em compras, e muito mais.

Nessa perspectiva, vemos a importância de estratégias que tornem a didática da matemática mais acessível, a partir de objetos de ensino que vão além dos mais comuns e tradicionais, e que demonstrem a amplitude dessa disciplina, possibilitando uma prática pedagógica onde os professores podem promover um ambiente de aprendizagem mais acessível e estimulante para todos os alunos, tornando a matemática uma disciplina mais cativante e compreensível.

Dessa forma, apresentamos por meio de uma pesquisa de abordagem qualitativa com procedimentos de análise documental e de conteúdo e com base em artigos e documentos disponíveis online, sobre o tema e buscamos, como objetivo geral, explicar como essa abordagem pedagógica pode contribuir para a aprendizagem da matemática e para a acessibilidade do conhecimento, em relação aos objetivos específicos, visamos apresentar dificuldades na aprendizagem e propostas para aulas mais dinâmicas, com os materiais manipuláveis; explicar como alguns materiais funcionam e expor como auxiliam na construção do conhecimento.

METODOLOGIA

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa de análise qualitativa que de acordo com Gil (2021, p.15) é “[...] aquela que não faz uso de recursos matemáticos na



análise dos seus dados, ou seja, qualquer pesquisa a qual os resultados não são obtidos por meio da quantificação.” e de caráter bibliográfica que é uma pesquisa realizada a partir de materiais já existentes, compostos principalmente por livros, artigos científicos e outras fontes teóricas relevantes (GIL, 2002). Analisa diversos trabalhos disponíveis em plataformas on-line, repositórios acadêmicos e obras clássicas.

A investigação foi organizada a partir da análise e articulação entre os conceitos-chave abordados nos capítulos do trabalho acerca do uso dos materiais manipuláveis como uma proposta didática mantendo um diálogo com autores como: Mendez (2002), Gamacho (2012), Lorenzato (2006), dentre outros pesquisadores.

Por não incluir aplicação prática nem coleta de dados empíricos, o estudo concentra-se em uma análise conceitual e reflexiva, visando contribuir para o desenvolvimento de novas perspectivas teóricas e metodológicas no campo da educação matemática.

DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM

As dificuldades na aprendizagem da matemática, podem ser vistas como uma barreira, cabe o docente lidar com as diversidades que a aprendizagem abarca se torna necessário que o professor reflita suas ações assim como diz Mendez (2002, p. 14):

[...] O professor aprende para conhecer e para melhorar a prática docente em sua complexidade, bem como para colaborar na aprendizagem do aluno, conhecendo as dificuldades que deve superar, o modo de resolvê-las e as estratégias que coloca em funcionamento [...] (MENDEZ, 2002, p. 14).

Dessa forma faz-se imprescindível que o educador busque meio para facilitar as compreensões dos alunos. Além disso essas dificuldades por parte deles, é vista em aspectos como a falta de acesso a materiais concretos, dificultando a compreensão de processos matemáticos, como comprimento, largura, altura, área e volume, na educação infantil, dificuldade em compreender conceitos abstratos, devido ao estágio de desenvolvimento cognitivo em que a criança se encontra; alfabetização precária que impedem a decodificação do texto em problemas matemáticos, que são muito importantes para a flexibilização do conhecimento matemático; o impacto do fator socioeconômico.

Portanto, considerando as dimensões continentais do país em que residimos, é possível observar um agravamento no desenvolvimento da aprendizagem em matemática.



Ao analisarmos tais dificuldades, destacamos a relevância do aspecto econômico, conforme evidenciado em uma publicação da revista Terra (2013). Segundo a pesquisa divulgada pela referida revista, o estado da Bahia, por exemplo, investe aproximadamente 3000 reais por aluno, enquanto o estado de São Paulo investe cerca de 5700 reais, representando um acréscimo de aproximadamente 90% no investimento por aluno. Assim, através desses dados fica evidente a significativa dificuldade financeira na provisão de recursos concretos para o ensino, o que impacta diretamente a atuação dos professores. Dessa forma, ao analisarmos as dificuldades de aprendizagem, é crucial considerar a estrutura na qual o aluno está inserido.

Nesse contexto, é pertinente realizar uma análise complexa das dificuldades enfrentadas. Por exemplo, um estudante matriculado em uma instituição de ensino privada tende a dispor de uma estrutura mais adaptável e sólida para promover um aprendizado mais produtivo em matemática. Em contrapartida, as instituições financiadas pelo Estado enfrentam diversas limitações, como a precariedade das estruturas e a escassez de recursos para manutenção e investimentos. Em muitas escolas públicas no Brasil, é desafiador manter as portas abertas, garantir a presença de professores e proporcionar condições adequadas para o ensino. Portanto, ver-se a necessidade de os professores considerarem esses fatores para começar a construir relações mais profundas com os contextos de vida dos estudantes, além de observar que os alunos, atualmente, têm uma nova maneira de ver e compreender o mundo, desse modo, podemos ajudar a superar o problema de aprendizagem dos alunos, aproximando a matemática de maneira mais palpável, pois conforme Gamacho (2012) apresenta:

Cada vez mais, verifica-se um enorme esforço e preocupação, por parte dos docentes e da comunidade escolar, em encontrar meios para incentivar os alunos a aprenderem. E, devido às exigências da sociedade atual, nasce a necessidade de construir novos contextos de aprendizagem, de acordo com as novas modalidades, para desta forma se alcançar um ensino/ aprendizagem de qualidade. (GAMACHO, 2012, p.1)

Nessa direção, vemos que é muito importante, para o processo de ensino, que o professor tenha uma preparação e uma visão muito mais abrangente não só dos conteúdos e suas aplicabilidades, mas também do contexto em que seus alunos estão inseridos, assim ele pode desenvolver aulas que aproximem os estudantes da curiosidade, e vontade de participar da formação do seu próprio conhecimento acerca da matemática, pois, os problemas que permeiam a aprendizagem dos alunos, decorrem também da ausência de



identificação dos conceitos com a realidade, fazendo dela algo muito mais abstrato do que real, o que leva a uma barreira desde os anos iniciais.

Diante dessas perspectivas, torna-se possível evidenciar a inerente importância da fomentação desse tipo de material, uma vez que, Lorenzato (2006) afirma a importância das instituições, incentivarem o uso dos materiais manipuláveis, para que o professor consiga lidar com tais artifícios educativos. Dessa forma, garantindo a aplicação em sala de aula com mais frequência, além de possibilitar aos alunos uma participação mais ativa nas aulas de matemática, sendo assim mais abrangente e significativa, logo essa dimensão pedagógica permite um entendimento concreto acerca de determinados conteúdos.

EXEMPLOS DE MATERIAIS MANIPULATIVOS COMO PROPOSTA DIDÁTICA

Os materiais manipulativos desempenham um papel crucial no ensino de matemática, pois proporcionam uma abordagem prática e concreta para a compreensão de conceitos matemáticos abstratos, tornando-a muito mais palpável para os alunos. Além disso, eles servem como um intermediário entre situações-problema do mundo real e o mundo das ideias, ajudando os alunos a visualizar e representar relações matemáticas através da visualização de padrões encontrados no uso desses materiais. Além disso, é de extrema importância que o professor incentive a participação dos estudantes, ao utilizar esses materiais em suas aulas, pois assim como afirma Oliveira Júnior e Miziara (2014, p. 182):

Os materiais concretos podem ocupar em qualquer nível de ensino, uma posição estratégica como ferramenta constata de diálogos entre os professores e alunos. As atividades envolvendo materiais concretos se afirmam como espaço de debate e discussão coletiva, sendo que a participação do aluno no aperfeiçoamento de estratégias é um dos pontos principais, indispensáveis para a compreensão de conceitos estudados. (MIZIARA, 2014, p.182)

Ademais, esses materiais oferecem um mecanismo capaz de libertar o processo de pensamento dos estudantes, contribuindo para uma contínua reconstrução das condições do problema e permitindo uma dinâmica de interação entre a resolução e as condições do problema. Portanto, o professor deve usar materiais diferentes com mesmo objetivo, para assim ajudar a criança a aprender mais sobre os conteúdos, o que ajudará a resolver



problemas com mais facilidade, pois elas estarão capacitadas a observar aspectos semelhantes aos vistos com o uso dos materiais manipuláveis que forem trabalhados em sala de aula.

Um exemplo prático, trazido por Grando (2019), onde há uso articulado do material dourado e do ábaco vertical para a aprendizagem das operações de adição e subtração nos anos iniciais do ensino fundamental, contribuindo para a compreensão de aspectos fundamentais do sistema de numeração decimal, como os agrupamentos em base 10 e o sistema posicional. Estudos também destacam que os materiais manipulativos facilitam a aquisição e uso de conceitos de número racional, ao simular situações concretas para compreender conceitos matemáticos abstratos. Entretanto, deve haver um cuidado para não dificultar a aprendizagem dos alunos, ao usar os materiais erroneamente, pois o uso dos objetos da maneira errada vai dificultar e pode ter um sentido oposto ao desejado, sendo necessário o professor ter uma atenção maior nesses casos que exigem outras formas metodológicas de ensino.

Nessa direção, vemos que um dos objetos manipulativos comuns em muitas escolas é o ábaco, que é um artefato retangular confeccionado em madeira, apresentando bastões dispostos horizontalmente para representar as diversas posições das casas decimais (unidade, dezena, centena, milhar, unidades de milhar, dezenas de milhar, centenas de milhar, unidades de milhão). Cada bastão é composto por dez "bolinhas". Sendo um material usado desde muito tempo, como afirma Ayni Shi (2012 p. 29), “o ábaco é a mais antiga máquina de calcular construída pelo ser humano”. Assim, as operações são conduzidas conforme o sistema posicional; o ábaco não realiza os cálculos, mas contribui para a memorização das casas posicionais enquanto as operações são realizadas mentalmente.

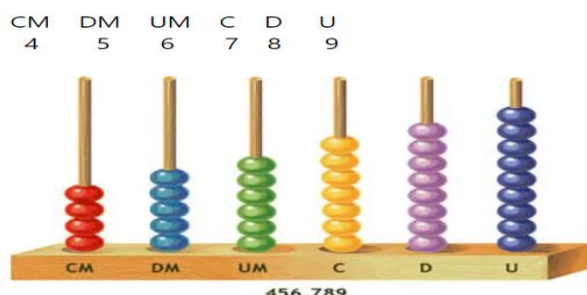
Nesse sentido, a assimilação desse princípio posicional por meio da manipulação do ábaco pode auxiliar o educando a compreender de forma mais eficaz o sistema de numeração e suas respectivas técnicas operatórias, estabelecendo-se como uma ferramenta indispensável no ensino da contagem e das operações fundamentais no contexto da educação primária.

Inicialmente, o docente deve promover a familiarização dos discentes com o artefato. Para tanto, é sugerido que solicite a eles que estabeleçam comparações entre os elementos, respondendo a indagações como: Qual a quantidade de cubos necessária para formar uma dezena? Quantas dezenas compõem uma centena? Ou ainda, quantas unidades compõem uma centena? Posteriormente, é recomendável que o educador



promova uma discussão acerca do valor relativo e absoluto de um algarismo, bem como aborde a organização do sistema decimal em classes e ordens. A Figura 1 apresenta uma representação do material Ábaco:

Figura 1 – Representação do ábaco



Fonte: Canal do Educador (2024)

Outro material manipulativo muito comum é o material dourado, também sendo útil para a explicação do sistema decimal, ele é construído em cubos de madeira, onde tem as unidades, os conjuntos de dezenas, centenas e milhar, que ajudam os alunos observar de maneira mais concreta como funciona os cálculos de soma e subtração de base 10, assim promovendo um desenvolvimento do raciocínio, podendo ser usado como uma forma de contextualização nas aulas de modo que explique como funciona o sistema de numeração decimal.

Nesse sentido trazemos, um relato de um professor que ao participar de um estudo com o uso desse material, traz uma reflexão de como o uso desse material pode ser empregado em aulas de matemática, exposto no trabalho de Dias e Silva (2022, p. 114):

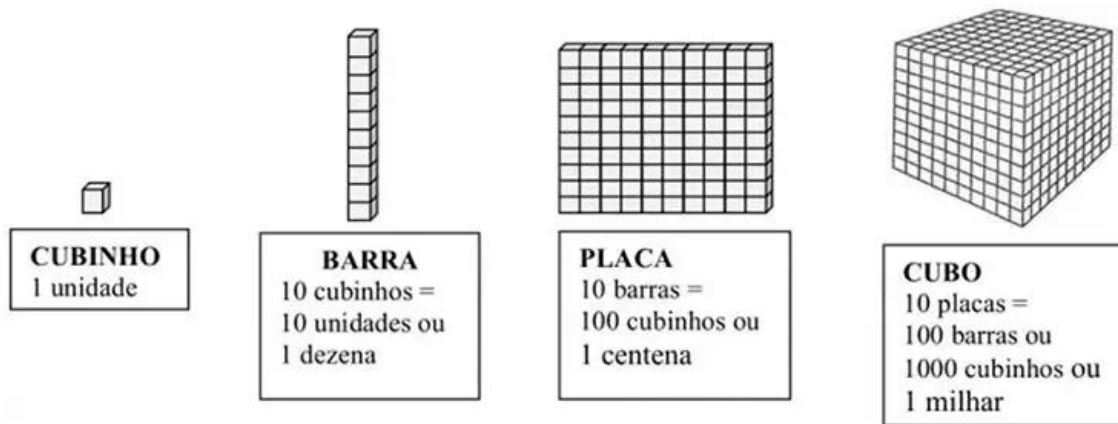
Assim podemos mostrar primeiro que com o material dourado é mais prático ensinar os alunos a entender as mudanças de classe como unidade para dezena para centena e assim por diante, pois quando o aluno pega um cubinho ele passa ver uma unidade e quando ele ver dez cubinhos ele passa a ver uma dezena, quando ele ver dez dezenas ele passa a ver uma centena e assim o aluno entendera melhor essa realidade, pois o mesmo consegue pegar no concreto e depois de ter desenvolvido essas habilidades começamos a trabalhar as quatro operações de conta usando problemas do seu dia a dia (DIAS E SILVA, 2022, p. 114).

Dessa forma, o material dourado ajuda na percepção de como de fato se organizam as unidades, dezenas, centenas, milhares e assim por diante, e após esse momento o professor pode mostrar como o cálculo pode ser feito de maneira algébrica, assim o aluno consegue relacionar toda a explicação e compreender com mais facilidade como o



conteúdo estudado se aplica na realidade. Na Figura 2 temos uma representação do Material Dourado:

Figura 2 – Representação do Material Dourado



Fonte: Material Dourado (2023)

Nesse sentido, os materiais manipulativos não apenas envolvem os alunos e os motivam à aprendizagem, mas também os mobilizam a estabelecer relações, observar regularidades e padrões, e assim poder pensar matematicamente. Dessa forma, eles oferecem uma abordagem prática e visual que pode tornar os conceitos matemáticos mais significativos e acessíveis para os alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais eficaz e duradoura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a aprendizagem da matemática enfrenta muitos desafios, que vão desde a falta de acesso a materiais concretos, em sala de aula, até as desigualdades socioeconômicas e de investimento em educação, o que acarreta em dificuldades na aprendizagem. Além disso, é fundamental que os educadores estejam cientes dessas questões, que fazem parte do contexto dos alunos, e busquem formas de superar tais obstáculos promovendo uma abordagem mais adaptável e sólida para o ensino da matemática. Cumpre destacar, que é crucial que se leve em consideração o contexto de vida dos estudantes e busque aproximar a matemática de uma maneira mais realista, tornando-a mais acessível e relevante para a realidade dos alunos. A superação desses desafios requer um esforço coletivo da comunidade escolar, visando garantir uma educação matemática mais igualitária e eficaz para todos os estudantes.



Nesse sentido, podemos observar que é de extrema importância que o professor tenha um planejamento das suas aulas em que envolva os materiais manipulativos da forma correta, ou seja, como uma forma de os alunos observarem a matemática de modo mais concreto e real, assim sendo, o docente tem papel crucial pois deve ser mediador no processo de aprendizagem onde os alunos podem ter a liberdade de explorar os objetos e perceber as relações necessária como os conteúdos propostos. Portanto, é preciso ter em mente que esses materiais devem ter um papel de auxílio e não podem ser usados de qualquer maneira, pois eles têm fundamental importância para o processo pedagógico.

Mais ainda, o ensino de matemática requer um esforço dos professores, uma vez que ela é vista como algo muito difícil de se compreender, portanto é papel do professor buscar alternativas para quebrar essa barreira, pois de acordo com Vitti (1999) muitas vezes os professores se prendem muito a cumprirem o programa de ensino estabelecido ao em vez de valorizar questões subjetivas dos alunos sobre determinado assunto. Além disso, ele afirma que esse pensamento sobre a matemática é hereditário, o que implica na escolha de áreas de formação que não a utilizem.

Esse preconceito para com a matemática, que reverbera na sociedade acaba sendo passado as futuras gerações, com isso, já não basta as dificuldades impostas aos alunos, eles ouvem a todo momento o quanto a matemática pode ser difícil, fazendo com que a barreira fique ainda maior. Assim é evidente a importância o uso de materiais que facilite a compreensão, onde irá ajudar a desmistificar ela.

REFERÊNCIAS

CAMACHO, M. S. F. P. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da Matemática: aprender explorando e construindo**. Relatório de Estágio de Mestrado. Universidade da Madeira. Funchal: Portugal. 2012. Disponível em: <<https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/373/1/MestradoMarianaCamacho.pdf>>. Acesso em: 06 de jan. de 2024.

CANAL DO EDUCADOR. **Ábaco**. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/abaco.htm>> Acesso em: 12 de fev. de 2024.

DIAS, M. J. H.; SILVA, A. M. DA. O uso de materiais manipuláveis: uma experiência com professores da Educação Básica do município de Placas/PA. **ReDiPE: Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, v. 4, n. 1, p. 106-117, 1 jul. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas**. Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.



GIL, Antônio Carlos. Como fazer pesquisa qualitativa. São Paulo: Atlas, v. 1, 2021.3

GRANDO, R. C. RECURSOS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: JOGOS E MATERIAIS MANIPULATIVOS. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 5, n. 02, p. 393-416, 2019. DOI: 10.36524/dect.v5i02.117. Disponível em: <<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/117>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

MATERIAL DOURADO. **Como usar o material dourado?**. Disponível em: <<https://www.materialdourado.com.br/como-usar-o-material-dourado/>> Acesso em: 12 de fev. 2024.

MÉNDEZ, Juan Manuel Álvarez. Avaliar para conhecer, examinar para excluir. Porto Alegre: Artmed, 2002.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ailton Paulo de; MIZIARA, Eduardo Luiz. Concepção e prática de professores de Matemática em relação ao ensino de geometria no Ensino Fundamental. **Ensino Em Re-Vista**, v. 32, n.1, p. 175- 188, jan./jun. 2014.

SHIH, Ayni. Materiais Manipulativos para o Ensino das Quatro Operações Básicas. São Paulo: Edições Mathema, 2012.

Terra. Perfil do gasto público com educação nós Estados Brasileiros. Disponível em: <<https://noticias.terra.com.br/educacao/infograficos/gasto-publico-educacao/#:~:text=Veja%20o%20perfil%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20nos%20Estados&text=A%20diferen%C3%A7a%20j%C3%A1%20se%20mostra,24%20bilh%C3%B5es%20em%20S%C3%A3o%20Paulo>>. Acesso em: 06 de jan. de 2024.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999. 103p.

