

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MARIA GABRIELA FACCHI

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO
ENSINO DE MATEMÁTICA**

PATO BRANCO

2022

MARIA GABRIELA FACCHI

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO
ENSINO DE MATEMÁTICA**

**THE IMPORTANCE OF THE USE OF MANIPULABLE MATERIALS IN
MATHEMATICS TEACHING**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Licenciado em Matemática pela Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: MARCIO BENNEMANN

PATO BRANCO

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença

MARIA GABRIELA FACCHI

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO
ENSINO DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Licenciado em Matemática pela Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 13/junho/2022

MARCIO BENNEMANN

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco

EDINÉIA ZARPELON

Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco

ALCIONE CAPPELIN

Mestra em Educação em Ciências e em Matemática
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco

PATO BRANCO

2022

Dedico este trabalho à minha família, pelos
momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas de que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Marcio Bennemann, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio. Em especial, minha tia Rudicir, que acompanhou de perto esse processo. E ao meu namorado Irajá, pelo incentivo, que esteve comigo em tantos momentos de desânimos, e compreendeu minha ausência inúmeras vezes.

Não posso esquecer-me das minhas colegas e amigas, Angelica e Erica, pelo incentivo e companheirismo, estando ao meu lado em todos os momentos.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

*"A educação tem raízes amargas,
mas os seus frutos são doces."
(Aristóteles)*

RESUMO

Este estudo tem como objetivo identificar as potencialidades do uso de materiais manipuláveis para o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. A questão problema está centrada em responder quais os benefícios que as atividades com a manipulação de materiais concretos trazem ao aprendizado matemático nas séries iniciais do ensino fundamental. Acredita-se que o uso de materiais manipuláveis enquanto metodologias alternativas para o ensino de matemática possam auxiliar os educandos a construir os conhecimentos. Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica no qual apresenta-se as possibilidades e a diversidade de materiais manipuláveis para as aulas de matemática, bem como uma proposta de interação sugerindo formas de utilização de um dos materiais: o ábaco. Ressalta-se que, por meio da pesquisa, pôde-se constatar que a maioria dos autores aponta a eficácia do uso de metodologias alternativas, como os materiais manipuláveis no ensino de matemática, sendo que a utilização desses materiais possibilita obter resultados positivos e significativos na aprendizagem.

Palavras-chave: aprendizagem; materiais manipuláveis; matemática; ensino.

ABSTRACT

This study has as its aim to identify the potential of the use of manipulative materials for the teaching and learning process in mathematics in the early grades of elementary school. However, the problem is to answer what are the benefits that activities with the manipulation of concrete materials bring to mathematical learning in the initial grades of elementary school. It is believed that the use of manipulative materials as alternative methodologies for teaching mathematics can help students to build knowledge. This is a bibliographic review study in which it presents the possibilities and diversity of manipulative materials for math classes as well as an interaction proposal suggesting ways of using one of the materials. It is noteworthy that, through research, it can be seen that most authors point to the effectiveness of using alternative methodologies, such as manipulative materials in mathematics teaching, and with these, positive and significant results can be obtained in learning.

Keywords: learning; materials manipulatives; math; teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ábaco	15
Figura 2 – Barras de Cuirsenaire.....	16
Figura 3 – Dinheiro Chinês.....	16
Figura 4 – Fichas Sobrepostas	17
Figura 5 – Geoplano Espacial.....	18
Figura 6 – Material Dourado.....	19
Figura 7 – Sólidos Geométricos.....	20
Figura 8 – Tangran Quadrado.....	20
Quadro 1 – Artigos resultantes da pesquisa bibliográfica	27
Quadro 2 – Principais resultados	29
Figura 9 - Representação do número 3 no ábaco	34
Figura 10 – representação do número 6 sobre o número 3 no ábaco	35
Figura 11 - Registro do número 3 no quadro	35
Figura 12 - Registro do número 6 no quadro	36
Figura 13 - Inclusão do símbolo de adição na representação algébrica	36
Figura 14 - Representação algébrica do resultado 9	37
Figura 15 - Representação algébrica do número 9	38
Figura 16 - Representação algébrica do número 5	38
Figura 17 - Inclusão do símbolo de subtração na representação algébrica.....	39
Figura 18 - Representação algébrica do resultado 4	39
Figura 19 – Representação do número 36 no ábaco	40
Figura 20 - Representação do número 27 sobre o número 36 no ábaco	40
Figura 21 - Representação do resultado da operação $36+27$ no ábaco	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 MATERIAIS MANIPULÁVEIS.....	11
2.1 Exemplos de materiais manipuláveis	14
2.2 A influência do uso do material manipulável no ensino de matemática	21
2.3 O papel do professor no processo de ensino e aprendizagem de matemática	22
2.4 Potencialidades do uso de materiais manipuláveis nas séries iniciais	23
3 METODOLOGIA DA PESQUISA (PERCURSO METODOLÓGICO).....	26
4 RESULTADOS	27
5 SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DE MATERIAL MANIPULÁVEL.....	30
5.1 Considerações sobre o plano	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática sempre exigiu, por parte dos educadores, a adoção de novas estratégias e práticas pedagógicas no intuito de construir um conhecimento embasado cientificamente, relevante e acessível ao educando em seus diferentes níveis de escolaridade.

Nesta perspectiva, desde o século XIX fala-se do uso dos materiais manipuláveis nas aulas de Matemática. Materiais esses, utilizados na construção/compreensão de conceitos lógico matemáticos.

Aborda-se neste estudo, a caracterização de tais materiais, como são utilizados e seus potenciais benefícios tanto no ensino, ajudando o professor a apresentar e a estruturar conceitos e princípios matemáticos, como também aos alunos no sentido de estabelecer um elo entre o concreto e o abstrato.

Assim, estabeleceu-se a questão norteadora do estudo: quais são os benefícios que as atividades com manipulação de materiais concretos trazem ao aprendizado matemático nas séries iniciais?

Nosso objetivo, ao buscar responder essa questão, está centrado em identificar a relevância do uso destes materiais na construção do conhecimento matemático referente às séries iniciais. Para isso, pretende-se coletar indícios da influência desses materiais no ensino de matemática das séries iniciais, analisar o papel do professor quando da utilização de atividades lúdicas por meio de materiais manipulativos, além de identificar as potencialidades.

Metodologicamente, este estudo guia-se em uma abordagem qualitativa com o resgate teórico das pesquisas no período de 2010 a 2020 relacionadas às aplicações de materiais manipuláveis em sala de aula. Decorrente deste levantamento, juntamente com as experiências pessoais da pesquisadora frente ao tema, será apresentada uma proposta de utilização de um material manipulável por meio de plano de aula.

Na sequência deste documento apresenta-se um resgate referente a conceituação de materiais didáticos e materiais manipulativos, seguido por uma sessão na qual se expõe as pesquisas, que amparam esse estudo. Posteriormente, sintetizando, à medida do possível, as constatações oriundas dos trabalhos

analisados, apresenta-se a concepção de ensino-aprendizagem por meio de materiais manipulativos que interpretamos como de maior potencial à promoção da construção do conhecimento matemático, seguido de uma proposta de utilização seguido por uma proposta de utilização de um material manipulável de grande relevância, a saber, o ábaco e encerra-se o trabalho apresentando-se as considerações finais e as referências bibliográficas.

2 MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Considerando-se os aspectos históricos quanto ao uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática, Nacarato (2004-2005) destaca que surgiu com Pestalozzi no século XIX, pois na educação, especificamente na disciplina de matemática, é necessário iniciar com a percepção de objetos concretos. Ou seja, é manipulação de objetos concretos que propicia a compreensão dos conteúdos estudados.

No Brasil, a discussão sobre o uso de objetos concretos no ensino iniciou na década de 1920, mas somente em 1990 é que diversos recursos didáticos surgiram para o ensino de matemática, principalmente os materiais manipuláveis. Porém, nos documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), assim como naqueles que normatizam programas governamentais, tais como o Programa Nacional Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), encontram-se referências sobre a utilização de materiais manipuláveis e de pesquisas que apontam a importância destes materiais ao processo de ensino e aprendizagem. (FREITAS, 2020).

Nesse sentido, são muitas as definições apresentadas para os materiais manipuláveis. Para Matos e Serrazina (1996), são objetos ou coisas que se pode sentir, manipular, movimentar, tocar. Lorenzato (2006), por sua vez, se refere aos materiais manipuláveis com o termo Material Didático (MD), considerando-os como um instrumento útil no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o referido autor os classifica em dois grupos, conforme descrição a seguir:

Material manipulável estático: se refere ao material concreto em que a estrutura física não pode ser transformada a partir da sua manipulação. Ao utilizar esse tipo de material o educando pode manipular e observar o objeto, extraíndo as propriedades. (LORENZATO, 2006).

Material manipulável dinâmico: oposto ao anterior, este material concreto permite a transformação da sua estrutura física, que vai se modificando e se transformando através da manipulação pelo educando, possibilitando redescobrir, perceber as propriedades e construir a aprendizagem e refletir sobre o planejado e o alcançado através da manipulação. (LORENZATO, 2006).

De acordo com Camacho (2012), os materiais manipuláveis são exemplos de materiais que, ao longo dos anos, são utilizados na construção e na procura de conceitos.

Passos (2006) corrobora mencionando que os materiais manipuláveis são:

[...] Objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia. [...] Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa (PASSOS, 2006, p.5).

Os materiais manipuláveis são também classificados como materiais estruturados, em que quaisquer objetos e/ou instrumentos reais que, através dos sentidos e da sua manipulação, proporcionam uma ideia matemática, relacionando as partes com o todo. O que torna os materiais manipuláveis objetos lúdicos, dinâmicos e intuitivos, que podem ser aplicados no dia a dia, pois auxiliam na construção e na classificação de determinados conceitos que, de acordo com o nível de abstração, é necessário de um apoio físico que oriente os educandos à compreensão, formalização e estruturação dos mesmos. (CAMACHO, 2012).

Assim sendo, entende-se que os materiais manipuláveis são objetos concretos que podem ser manipulados, criados e desenvolvidos para auxiliar, mediar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos e, também, que podem ser produzidos pelo educando e/ou professor, num processo colaborativo e mediado.

Destaca-se que o concreto é imprescindível para aprendizagem inicial, mesmo que não seja suficiente para a abstração matemática (LORENZATO, 2010). Dessa forma, mesmo que as ações concretas e experienciadas não sejam suficientes para o desenvolvimento do pensamento abstrato matemático, Lorenzato (2010) acrescenta que para “se alcançar a abstração é preciso começar pelo concreto” e reforça, ainda, que “[...] este é o caminho para a formação de conceitos”. (LORENZATO, 2010, p. 20).

Em se tratando de conceitos matemáticos, é importante que sejam propiciadas experiências com diversos tipos de materiais, partindo-se do conhecimento dos educandos, levando-os a ampliar tal conhecimento por meio do concreto.

De acordo com Camacho (2012), os materiais manipuláveis auxiliam na compreensão dos conceitos, bem como, servem para motivar e auxiliar na realização das tarefas escolares.

Diante disso, evidencia-se que trabalhar os conceitos matemáticos por meio do uso do material didático manipulável não é garantia de aprendizagem significativa desses conceitos, pois a eficiência desse material depende da maneira que o professor os utiliza. Torna-se necessário compreender que tais materiais usados corretamente, incentivam o educando a construir o conhecimento matemático. Ou seja,

[...] convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. E o MD pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. (LORENZATO, 2006, p. 21)

Passos (2006), destaca que qualquer material didático (manipulável ou não) serve para expor situações para que o aluno enfrente relações entre objetos que o levem a refletir, presumir, questionar, como também formular soluções e fazer descobertas. No entanto, os conceitos a serem construídos não estão explícitos em nenhum material de modo a serem abstraídos empiricamente. Assim, “[...] os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam”. (PASSOS, 2006, p. 81). O referido autor complementa ainda que:

[...] Os recursos didáticos nas aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, considero que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído. (PASSOS, 2006, p. 78).

Nacarato (2004-2005) corrobora as asserções anteriores destacando que nenhum material didático, manipulável ou de outra natureza, é a salvação para melhorar o ensino de matemática, pois a eficácia depende de como está sendo utilizado. Ou seja, “não é o uso específico do material concreto, mas, sim, o significado da situação, as ações da criança e sua reflexão sobre essas ações que

são importantes na construção do conhecimento matemático.” (NACARATO, 2004-2005, p. 05).

Passos (2006) corrobora destacando que os materiais manipuláveis são:

[...] Objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia. [...] Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa (PASSOS, 2006, p.5).

Os materiais manipuláveis são também classificados como materiais estruturados, em que quaisquer objetos e/ou instrumentos reais que, através dos sentidos e da sua manipulação, proporcionam uma ideia matemática, relacionando as partes com o todo. O que torna os materiais manipuláveis objetos lúdicos, dinâmicos e intuitivos, que podem ser aplicados no dia a dia, pois auxiliam na construção e na classificação de determinados conceitos que, de acordo com o nível de abstração, é necessário de um apoio físico que oriente os educandos à compreensão, formalização e estruturação dos mesmos. (CAMACHO, 2012).

Diante do exposto, acredita-se que a questão fundamental sobre a utilização destes materiais na Educação Matemática se refere à maneira e à forma como são utilizados pelos professores. Pois como citado anteriormente, é importante que o professor compreenda que o material manipulável é um recurso didático, dentre muitos, e quando usado de forma desarticulada e isolada, não suprirá as especificidades inerentes à aprendizagem do aluno. Ou seja, o uso inadequado ou pouco exploratório destes materiais pouco ou nada contribuirá à aprendizagem matemática. (NACARATO, 2004-2005, p. 4).

Partindo-se da premissa que os materiais manipuláveis podem impactar positivamente a aprendizagem matemática dos estudantes, desde que utilizados de forma adequada, na sequência desse capítulo, apresenta-se alguns exemplos de materiais manipuláveis.

2.1 Exemplos de materiais manipuláveis

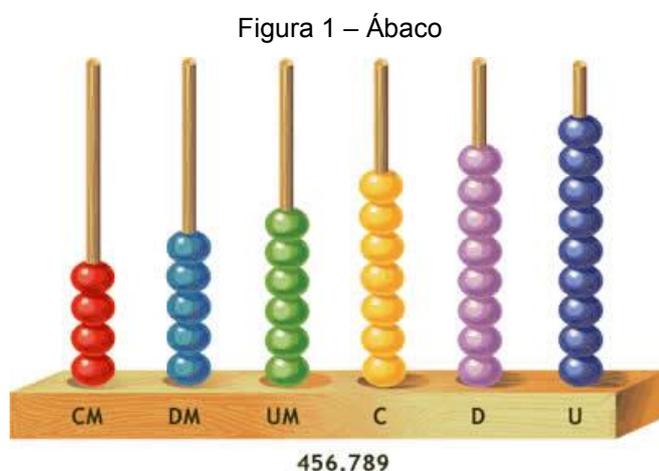
Como visto anteriormente, materiais manipuláveis podem ser quaisquer objetos que se pode sentir, manipular, movimentar, tocar; ou seja, que torna

concreto e visual o processo de aprendizagem do aluno. A partir disso, nota-se a existência de inúmeros materiais dessa esfera que podem contribuir para o ensino durante as aulas de matemática.

Destaca-se que os materiais manipuláveis que estão presentes comumente nas salas de aula são materiais específicos, pensados e construídos especialmente para a utilização no processo de ensino. Alguns exemplos desses materiais são apresentados a seguir:

- **Ábaco:** O ábaco é um objeto concreto que possibilita atribuir valores aos números por meio da estrutura simbólica, com base no valor posicional. (GOMES, 2016). É um material sensorial muito utilizado nas salas de aula, por ser um recurso que auxilia na compreensão da relação de ordem definida no sistema de numeração decimal. (SOUZA, 2016). Podemos trabalhar entre outros conteúdos o sistema decimal e a composição dos números. Para o manuseio do ábaco o aluno precisará já conhecer a estrutura dos números, referindo-se à unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar, assim por diante.

O ábaco desenvolve a agilidade para efetuar cálculos mentais, melhorar a coordenação motora fina e a concentração. Bem como, estimula o raciocínio lógico é um recurso prático que auxilia na resolução de problemas. (SILVA, SANTANA, 2019).



Fonte: educador.brasilecola.uol.com.br, 2022.

- **Barras de Cuisenaire:** O material Cuisenaire é constituído por uma série de barras de madeira, sem divisão em unidades e com tamanhos variando de uma

até dez unidades. Cada tamanho corresponde a uma cor específica¹. Trata-se de um objeto concreto que se pode trabalhar com os alunos a adição, subtração, medidas, números pares e ímpares, entre outros conteúdos matemáticos. (GOMES, 2016).

Figura 2 – Barras de Cuisenaire



Fonte: portaldoprofessor.mec.pr.gov.br

- **Dinheiro Chinês:** Cópias de cédulas e moedas nacional, é utilizado para trabalhar os “números com vírgula” (números decimais) e agrupamentos. (SILVA, COSTA, SILVA, TAVARES, 2020).

Dentre esses materiais, apresentados a proposta de aplicação à utilização dos materiais através de propostas didáticas será com o ábaco.

Figura 3 – Dinheiro chinês



Fonte: pinterest.com, 2022.

¹ Informação disponível em: http://paje.fe.usp.br/~labmat/edm321/1999/material/_private/material_cuisenaire.htm. Acesso em 14/04/2022.

- **Fichas Sobrepostas:** permitem a escrita de números de 0 a 99 999. Com as quais se pode perceber as diferentes composições dos números. Para Shih et al. (2012 apud SILVA, COSTA, SILVA, TAVARES, 2020), as fichas sobrepostas é um material que tem como objetivo principal:

[...] trabalhar a relação entre a escrita de um número no Sistema Decimal e sua decomposição nas ordens do sistema. No entanto, ele permite também a decomposição dos números que estão sendo adicionados ou subtraídos. Isso favorece o desenvolvimento no aluno de estratégias pessoais de cálculo e de cálculo mental. (SHIH ET AL., 2012 p. 81, Apud SILVA, COSTA, SILVA, TAVARES, 2020, p. 8).

Este material considera contextos de aprendizagem significativa, não como a compreensão da contagem e do sistema de numeração decimal como memorização e repetição. Portanto, é importante que o professor saiba usar este recurso para trabalhar com seus alunos, propondo atividades que os alunos construam sistema de numeração decimal, as regras e propriedades. (SILVA, COSTA, SILVA, TAVARES, 2020).

Figura 4 – Fichas sobrepostas



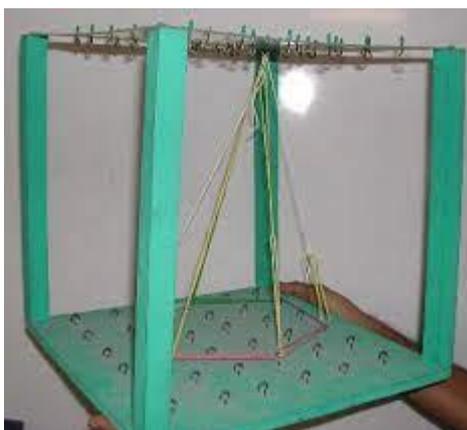
Fonte: mathema.com.br, 2022.

- **Geoplano:** É um recurso didático-pedagógico dinâmico e manipulável que propicia ao estudante construir, movimentar e desfazer. Criado em 1960 pelo professor britânico Caleb Gattegno do Instituto de Educação da Universidade de Londres, e é utilizado por professores para ensinar Geometria. É formado por uma placa de madeira e pregos dispostos formando uma malha, também faz parte desta placa, elásticos ou barbantes de várias cores, com os quais desenha-se figuras

geométricas, presas aos pregos,(DENECA, PIRES, 2008). Conforme ilustrado por meio da Figura 2.

Os geoplanos podem ter vários tamanhos e tipos de malhas: (1) quadrado ou isométrico (treliçado, triangular), nos quais os pregos são colocados na intersecção das linhas; (2) circular, em que os pregos são dispostos de forma circular e, (3) oval, no qual os pregos são dispostos de forma oval. Também temos o geoplano espacial, confeccionado em madeira com vários ganchinhos, que dão a ideia de planos que contêm as bases e vértices de um polígono, fixos por quatro hastes paralelas. (DENECA, PIRES, 2008).

Figura 5 – Geoplano espacial



Fonte: dimap.ufrn.br, 2022

O trabalho com o geoplano é recomendado em conjunto com outros recursos como o papel quadriculado ou o papel pontilhado para que o estudante faça o registro do que montou no geoplano.

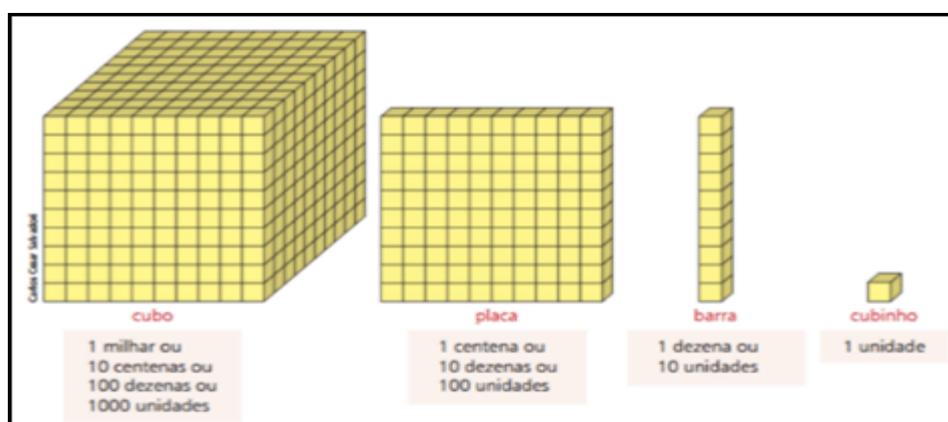
Destaca-se que este material oferece oportunidades para a aprendizagem da geometria e das medidas por meio de experiências. Os autores Gazire, Cabral e Teixeira (2019), Barros, Rocha(2004), Costa et al. (2011), enfatizam que as atividades com Geoplanos possibilitam segundo Silva (2022), a exploração de vários conteúdos matemáticos, como:

[...] diferentes tipos de polígonos (triângulos, quadriláteros, etc.), teorema de Tales, conceitos de medidas, simetria, comparações e medidas de áreas, comparação, ordenação e adição de comprimentos (perímetro), introdução à Geometria: ponto, reta, plano, semirreta, semiplano, etc, estudo do ponto, estudo das retas, multiplicações nas séries iniciais, frações, ampliação e redução de figuras, representação geométrica dos números, geometria analítica, ângulos, função, análise combinatória, sistemas Axiomáticos, proporcionalidade, teorema de Pitágoras e outros. (SILVA, 2022, p.6).

- **Material Dourado:** É formado por quatro peças: cubinho, barra, placa, cubo ou bloco. A representação em papel objetiva que o estudante perceba as relações entre as peças, compreender o princípio de agrupamento, reagrupamento, trocas no Sistema de Numeração Decimal. Pode colaborar na compreensão dos algoritmos da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão. (DENECA, PIRES, 2008).

Esse material também auxilia na exploração dos conteúdos matemáticos, tais como: sistema de numeração decimal, representação decimal dos números racionais, números fracionários, operações aritméticas, volume, área, conceitos geométricos, e outros. Bem como, as relações numéricas podem ser representadas de forma significativa, facilitando a compreensão do estudante. (DENECA, PIRES, 2008, p.12).

Figura 6 – Material Dourado



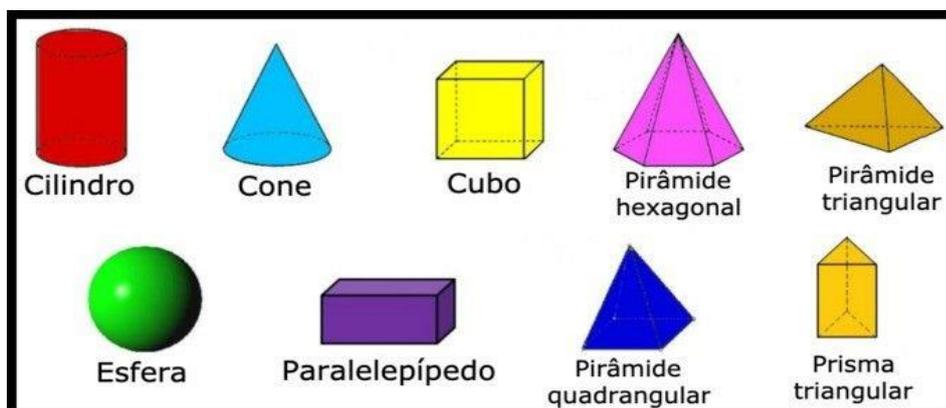
Fonte: researchgate.net, 2022.

- **Sólidos Geométricos:** São os objetos que nos circundam, são de diversas formas e ocupam um lugar no espaço. Podem ser com superfícies planas - poliedros, ou superfícies curvas – não poliedros. No estudo da forma dos corpos e das suas propriedades, a geometria reduz os corpos a conjuntos de pontos cujas posições relativas são invariáveis, com os quais constrói símbolos das mesmas formas, a que chama Sólidos Geométricos. (DENECA, PIRES, 2008).

Segundo Deneca e Pires (2008), através da investigação, experimentação e exploração de objetos inseridos no cotidiano e outros materiais específicos é que acontece a aprendizagem de espaço e forma, estimular o estudante a observar e perceber as semelhanças existentes, aprender sobre geometria desenvolve também

o conhecimento do mundo real; o processamento e a interpretação visuais; o raciocínio lógico e dedutivo. (DENECA, PIRES, 2008).

Figura 7 – Sólidos geométricos

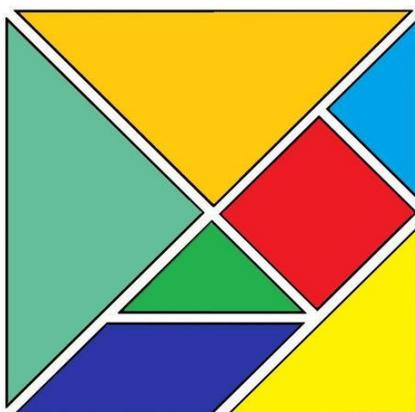


Fonte: pinterest pt, 2022

- **Tangram:** É um quebra-cabeça chinês, de origem milenar, formado por sete polígonos com os quais se podem construir figuras variadas como: animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas e outros. Eles são considerados os quebra-cabeças mais antigos e existem vários tipos tais como: o chinês (7 peças), o Pitagórico, o de Nove Peças, o Retangular, o Coração Partido, o Oval, o Circular, sendo que o mais conhecido e usado é o chinês, o qual mantém sua forma original até hoje. (DENECA, PIRES, 2008).

Enquanto material lúdico, o Tangram pode estimular a aprendizagem de Matemática. É um material de apoio importante para o desenvolvimento do raciocínio geométrico e, pode ser usado tanto nas aulas de Matemática como também nas aulas de Arte, desenvolvendo a criatividade e a imaginação por meio da criação de figuras. (DENECA, PIRES, 2008).

Figura 8 – Tangram quadrado



Fonte: pinterest pt, 2022

2.2 A influência do uso do material manipulável no ensino de matemática

Os materiais manipuláveis são recursos importantes aos docentes em sala de aula, pois tornam as aulas, especialmente na disciplina de matemática, dinâmicas e compreensíveis, por meio do contato e da manipulação, fazendo com que se compreenda a teoria na prática. (LORENZATO, 2006).

Nesse sentido, é que há a preocupação por parte dos educadores em propiciar condições de ampliar os conhecimentos matemáticos, e os materiais manipuláveis surgem como uma opção significativa por mostrar-se eficiente em alcançar maior êxito no processo de ensino e aprendizagem. (PASSOS, 2006).

Ainda em relação à matemática, os materiais manipuláveis são inseridos nas aulas com a finalidade de que o aluno possa formar e apropriar-se de conceitos e, para isso é necessário que se apresente metodologias diversificadas que motive os educandos a participarem ativamente do processo educacional (por exemplo, tirando dúvidas e/ou realizando as atividades propostas). A incorporação de metodologias diversificadas possibilita a maior interação entre educando e educador e sugere que a preocupação do educador não está somente no conteúdo a ser transmitido, mas principalmente no saber a ser construído.

Deste modo, por serem objetos didáticos intuitivos e dinâmicos que objetivam a compreensão dos conceitos, os materiais manipuláveis motivam e auxiliam o educando na realização das atividades de sala de aula, em qualquer fase de desenvolvimento. É por meio do contato com o objeto que o educando se entrega intuitivamente ao processo de descoberta, adquirindo destrezas na interiorização, estruturação e compreensão de conceitos. (COPELLO, LAURINO, LUZ, NOVELLO, SILVEIRA, 2009).

Camacho (2012), complementa expondo que a utilização dos materiais manipuláveis, nos diversos níveis de escolaridade, propicia uma conexão entre os assuntos estudados, confrontando situações e chegando a conclusões através de tentativas e erros. Com os objetos, o educando pode propor sugestões pode comparar resultados diferentes que os levem a conclusões de forma autônoma, e aceitar as sugestões dos colegas e recorrer a várias outras formas de solucionar a situação proposta.

O uso de materiais manipuláveis como apoio para aulas de matemática é um recurso que deve ser utilizado por educadores com algumas precauções, conforme pontua Nacarato (2004-2005). Este pesquisador considera o material manipulável fundamental em todas as séries e níveis de ensino, por facilitarem aos educandos melhorar a visualização; no entanto, o autor destaca que “[...] o desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais”. (NACARATO, 2004-2005, p. 4). Ou seja, deve haver uma exploração adequada desses materiais.

Assim, com base nos estudos supracitados, observa-se que os materiais manipuláveis podem influenciar o processo de aprendizagem sob diferentes perspectivas, e reforça-se que os mesmos podem motivar os educandos a aprender, bem como facilitar a compreensão de conceitos matemáticos.

2.3 O papel do professor no processo de ensino e aprendizagem de matemática em aulas realizadas com o apoio de MD

Cabe destacar que a escolha do material didático mais apropriado depende do conteúdo a ser trabalhado e da facilidade que existe em explorar e associar o material escolhido com o conceito a ser abordado ou já exposto, cabendo ao docente o papel de decidir como, quando e por que deverá utilizar tais materiais no ensino de Matemática.

Segundo Lorenzato (2006), os materiais manipuláveis quando utilizados em contexto de sala de aula poderão desempenhar diversas funções. Porém, antes de utilizar é importante que o docente analise a sua escolha. Serão eles utilizados "Para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta dos alunos?" (LORENZATO, 2006, p.38).

Salienta-se que um mesmo conceito ou uma gama de conceitos podem ser abordados por meio de um ou de diferentes materiais. Por exemplo, as propriedades da geometria podem ser exploradas por meio do geoplano, do tangram, da régua, do esquadro, entre outros; como também é possível trabalhar diferentes conceitos (como de número e medida) por meio de geoplano. (CAMACHO, 2012).

Nesse sentido, cabe ao docente promover e criar contextos de aprendizagem, para que os alunos interajam entre si, comunicando e compartilhando ideias, de forma rica e diversificada, proporcionando experiências significativas na sala de aula. Porém, este tipo de abordagem metodológica exige um trabalho de equipe por parte dos alunos e do docente, no qual o docente tem o papel de intervir e orientar os grupos de trabalho, de maneira a conduzir os alunos para os objetivos delineados.

De acordo com Lorenzato (2006) a reflexão sobre a utilização dos materiais manipuláveis no ensino de matemática é de fundamental importância nos cursos de licenciatura, pois é necessário que o professor aprenda a utilizá-los corretamente, porém, muitas ementas dos cursos não possuem uma disciplina com ênfase no assunto.

Segundo Lorenzato (2006), além disso, é importante que os educandos precisem dedicar-se para que consiga aprender, através dos materiais manipuláveis, bem como nas demais atividades da sala de aula.

Lorenzato (2006), destaca a importância de que as instituições formadoras de professores utilizem os Materiais Didáticos Manipuláveis para ensinar os conceitos matemáticos. Pois é importante que os professores saibam utilizá-los corretamente, haja vista que tais materiais podem auxiliar os alunos na construção dos conhecimentos matemáticos. E, para isso, é necessário que o professor saiba conduzir os conteúdos e os materiais manipuláveis.

2.4 Potencialidades do uso de materiais manipuláveis nas séries iniciais

Há muito tempo, já se vem falando do uso dos materiais manipuláveis nas aulas de matemática, visto que eles podem ser utilizados na construção de conceitos relacionados aos conteúdos dessa área de conhecimento. São, portanto, objetos que assumem diversos significados e muito são os pedagogos e psicólogos que descrevem os seus atributos e defendem a sua utilização no ensino. (CAMACHO, 2012).

Os materiais manipuláveis estimulam o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, que ocorre por meio da manipulação, exploração e investigação que levam o educando a aprender a comunicar, a raciocinar e a resolver problemas de forma natural e clara. (COPELLO, LAURINO, LUZ, NOVELLO, SILVEIRA, 2009).

Ressalta-se que, na aprendizagem dos conteúdos matemáticos a criança é influenciada pelo meio, tornando-se importante que o objeto selecionado encontre o suporte físico para que o aprendiz possa envolver-se ativamente; conseqüentemente isso influenciará de forma significativa a construção dos seus conhecimentos. (CAMACHO, 2012).

O Programa de Matemática do Ensino Básico, instituído em Portugal, defende que a utilização de materiais manipuláveis é um recurso de fundamental importância para a aprendizagem da Matemática, pois são materiais didáticos que ajudam o educando a desenvolver o espírito de iniciativa e autonomia, como também o espírito crítico e criativo, propiciando-lhes conseguir maior sensibilidade, na busca e na construção de conceitos, mostrando uma significativa melhoria na compreensão dos conteúdos matemáticos. (BREDA, GUIMARÃES, GUIMARÃES, MARTINS *et al.* 2010).

Salienta-se que este tipo de materiais é considerado recursos físicos que servem como base para a compreensão dos conteúdos matemáticos, pois, a partir da sua utilização, pode-se verificar maior partilha e a troca de ideias entre os educandos, proporcionando um desenvolvimento crescente em nível da criatividade, da experimentação e da comunicação entre os mesmos. (BREDA, GUIMARÃES, GUIMARÃES, MARTINS *et al.* 2010).

Os materiais manipuláveis são considerados fundamentais também nos documentos oficiais, conforme se pode observar na Base Nacional Comum Curricular (proposta preliminar):

Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover atividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos. (BRASIL, 2001, p. 71).

Nesse sentido, acredita-se que quanto maior for a atividade desenvolvida pelos próprios alunos, maior será o conhecimento atingido pelos mesmos, haja vista que terão motivação para continuar procurando novas estratégias para desenvolver as suas próprias capacidades e, como consequência, por meio da experiência direta, poderão construir os conceitos de acordo com o objeto explorado e observado. (CAMACHO, 2012).

Cabe destacar que utilizar materiais manipuláveis possibilitará ao educando um maior envolvimento na própria aprendizagem, no desenvolvimento das capacidades e atitudes, bem como a compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas. (CAMACHO, 2012).

De acordo com Camacho (2012), os materiais manipuláveis são importantes para a educação, pois a partir da manipulação "os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos" (CAMACHO, 2012, p.5).

Compreende-se pode haver uma melhora significativa em nível do raciocínio matemático, pois estes materiais possibilitam o desenvolvimento do entendimento cognitivo e psicomotor do educando, fazendo com que o estudo da Matemática se transforme em uma prática dinâmica, intuitiva e desafiante, entre outros aspectos do processo de ensino e aprendizagem.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

A prática pedagógica enquanto professor está associado à expectativa e à preocupação de que o aluno tenha um bom desempenho nas aulas de Matemática. Por isso, procura-se desenvolver atividades que encaminhem o educando à reflexão, à descoberta e a uma aprendizagem significativa. Quando se assume essa postura, significa estarmos influenciados por diversos pensadores, pesquisadores, filósofos e educadores, que deixaram – e deixam – a sua marca.

Assim, realiza-se uma pesquisa bibliográfica, identificando estudos já publicados, que servem de suporte para possíveis inovações no ensino. Portanto, o primeiro passo foi a realização de uma pesquisa bibliográfica.

Em seguida, por meio da discussão do referencial teórico apresenta-se uma proposta de um plano de aula, evidenciando o uso dos materiais manipuláveis no ensino da matemática e a significância deste trabalho. Destaca-se que o estudo em tela não traz resultados de aplicação. Analisamos o referencial teórico que defende a importância do uso dos materiais manipuláveis, possibilitando a construção de ideias formais e a apropriação de conteúdo.

Diante disso, expõe-se, a seguir, a análise de alguns artigos, dentre tantos publicados, os quais apresentam dados relevantes ao estudo, bem como, servem de indicação quanto à eficácia dos materiais manipuláveis para o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de matemática, especificamente, nas séries iniciais do ensino fundamental.

A busca foi realizada por meio do Google Acadêmico, sendo que foram encontrados 24 artigos de revisão. O critério estabelecido para a seleção foi o tema da pesquisa, ou seja, “A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática”. Seis artigos foram descartados por não estarem direcionados às séries iniciais do ensino fundamental, bem como por não se referirem à disciplina de matemática, restando, então, 18 artigos para serem analisados.

Considerando-se a questão problema e o objetivo deste estudo, destaca-se que os materiais manipuláveis propiciam benefícios ao educando no processo de aprendizagem, na medida em que facilita a compreensão de conceitos, no raciocínio, bem como, na resolução de problemas e operações matemáticas. Na sequência desse documento, seguem apresentados os resultados da pesquisa.

4 RESULTADOS

Os dados coletados mostram a relevância da temática para o ensino de matemática, principalmente nas séries iniciais do ensino fundamental. Os artigos analisados evidenciam que utilizar materiais manipuláveis são uma alternativa para simplificar a aprendizagem em matemática pelos educandos, bem como o lúdico, são ferramentas que auxiliam o educador na prática pedagógica.

No quadro 1 apresenta-se brevemente os artigos resultantes da pesquisa bibliográfica, os quais são enumerados por A1 referindo-se ao Artigo 1 analisado, A2 para o artigo 2, e assim sucessivamente, até A18 sendo último artigo analisado. De forma, que se possa compreender nas abordagens destes artigos quais descritores são abordados apresentados no quadro 2.

Quadro 1: Artigos resultantes da pesquisa bibliográfica

TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR(ES)	ANO
A1: Experienciando materiais manipulativos para o ensino e a aprendizagem da matemática.	Claudemir Murari.	2011
A2: Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão.	Fredy Coelho Rodrigues, Eliane Scheid Gazire.	2012
A3: O ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental numa perspectiva interdisciplinar.	Márcia Raquel Rocha.	2013
A4: Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos nas séries iniciais do ensino fundamental.	Anderson Oramisio Santos, Camila Rezende Oliveira e Guilherme Saramago de Oliveira.	2013
A5: A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo.	Dilaila Botas e Darlinda Moreira.	2013
A6: A utilização de materiais manipuláveis nas aulas de matemática do ensino fundamental I.	Angélica Patrícia Schulz, Herley Maria da Silva Valdemar.	2016
A7: O tangram e suas contribuições para o processo de abstração e compreensão dos conceitos geométricos de área e perímetro.	Luan de Souza Bezerra e Janice Pereira Lopes.	2016
A8: Ensinar e aprender matemática nas séries iniciais do ensino	Josivaldo Albuquerque de Lira.	2016

fundamental.		
A9: Os materiais didáticos como uma alternativa metodológica no ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.	Fabiola da Cruz Martins e Fabiana Martins de Freitas.	2017
A10: Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa.	Suemilton Nunes Gervázio.	2017
A11: O uso de material concreto no ensino da matemática em turmas de 5º ano do Ensino Fundamental.	Kescy de Paula Dias, Paulina Rodrigues da Silva, Lucilene Dal Medico Baerle, Cláudia Fátima Kuiawinski.	2018
A12: O uso de materiais manipuláveis como estratégia de ensino e Aprendizagem na matemática.	Bruno Leandro Freitas de Carvalho, Igor Carlos Alvim de Almeida.	2018
A13: Material didático e suas potencialidades nas aulas de Matemática.	Maria Rafaela Andrade da Nóbrega, Janiette Pereira da Silva, Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva.	2019
A14: Investigações geométricas em sala de aula: (re) construindo o conceito de área no geoplano com o teorema de Pick.	Eliane Scheid Gazire, Sabrina Alves Boldrini Cabral, Bruna das Graças Ferreira Soares Teixeira.	2019
A15: Materiais manipuláveis como mediadores do processo de ensino e aprendizagem de geometria.	Mateus Augusto Ferreira Garcia Domingues, Paulo Jorge Dias Filho, Leonardo Sturion	2019
A16: Materiais manipulativos no ensino de matemática.	Gediani Nascimento Gomes; Karen Illne Alves dos Santos.	2019
A17: Práticas pedagógicas com uso de materiais manipuláveis: possibilidades nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da BNCC.	Juliana Lins da Silva; Michel da Costa, Aparecido Fernando da Silva, Elisabeth dos Santos Tavares.	2020
A18: Materiais manipuláveis: uma reflexão em torno da sua utilização no ensino de matemática nos anos iniciais.	Ingrid Poliana Silva Freitas.	2020

Fonte: Dados da autora/2022

Considerando-se os objetivos deste estudo, apresenta-se os descritores selecionados e em quais artigos fazem referência aos descritores apresentados no quadro 2.

Esses descritores, são termos específicos, que nos auxiliaram na seleção dos materiais analisados, de forma a delimitar a pesquisa e selecionar os artigos que estão em consonância com o tema.

Quadro 2: Principais resultados

Principais Resultados Observados	Artigos
Maior interação professor/aluno	A1; A2; A3; A7; A9; A10; A18
Melhora na compreensão de conceitos	A1; A2; A4; A5; A7; A8; A11; A15; A17
Promover o desenvolvimento do raciocínio	A4; A7; A9; A13; A14; A15
Relevância do uso destes materiais na construção do conhecimento matemático	A1; A2; A4; A5; A7; A8; A11; A15; A17
Estabelecer elos entre concreto e abstrato	A4; A5; A7; A8; A10; A13; A15; A17
Auxiliar na concretização e na solução de situações problemas	A1; A3; A5; A7; A8; A9; A11; A13; A15
Facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos	A1 a A18 (Todos)
Construir conhecimentos	A1 a A18 (Todos)
Influência desses materiais no ensino de matemática das séries iniciais,	A1 a A18 (Todos)
O papel do professor ao utilizar materiais manipulativos	A1; A2; A3; A7; A9; A10; A18
Potencialidades do uso de materiais manipuláveis no ensino-aprendizagem de matemática nas séries iniciais	A1 a A18 (Todos)

Fonte: Dados da autora/2022

Os autores citados abordaram problemáticas e potenciais soluções ao ensino por meio de materiais manipuláveis. Na medida em que expõem que o processo de ensino e aprendizagem pode ser criativo, e é a questão de interação entre professor e aluno, aluno e aluno, com dinâmicas e atividades diferenciadas que faz com que os materiais manipuláveis auxiliem diretamente neste processo.

5 SUGESTÃO DE APLICAÇÃO DE MATERIAL MANIPULÁVEL

Para enriquecer o texto, elaborou-se um plano de aula com a sugestão de uma possível aplicação envolvendo a utilização do ábaco (um dos materiais manipuláveis para a prática de sala de aula citado na seção 2.1 do presente documento). A sugestão do plano de aula, utilizando esse material, vem de experiências da autora, onde durante sua prática docente, teve a oportunidade de realizar um parâmetro em suas aulas, referente as aulas sem o material, e as aulas com o material. E percebendo, o resultado válido em sua prática, utilizando o material, oportuniza-se a ideia da aplicação.

Para a construção deste plano, foi utilizado como documento norteador o Referencial Curricular do Paraná em Foco, o qual está baseado na BNCC. O referencial apresenta os objetivos de aprendizagem que são essenciais para a progressão das aprendizagens em cada componente curricular do primeiro ao nono ano do Ensino Fundamental e tem o intuito de subsidiar a organização do trabalho pedagógico nas redes e escolas que compõem o Sistema Estadual de Educação do Paraná.

O documento indica os objetivos essenciais de aprendizagens os quais auxiliam as instituições e redes de ensino do Paraná na organização dos currículos com mais flexibilidade, bem como auxiliam no planejamento de ações que objetivam reduzir o distanciamento entre a teoria e a prática, ou seja, o que é referenciado no documento como domínio de conteúdos e habilidades para o Ensino Fundamental e o conhecimento efetivo dos estudantes. (PARANÁ, 2019).

Deste modo, o Referencial Curricular do Paraná em Foco contempla os componentes curriculares: Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia e Ciências. Quanto aos anos iniciais, este documento apresenta possibilidades de relações que podem ser estabelecidas entre os componentes curriculares. As quais podem, embora intencionalmente planejadas, ocorrer de forma natural, devido a organização desta etapa de ensino, em que os componentes são trabalhados por um único docente. (PARANÁ, 2019).

Como foco do trabalho, o plano de aula produzido, foi construído com base nos objetivos da área de Matemática do 3º ano.

PLANO DE AULA

Período: 3º ano do 1º ciclo

Número de horas-aula: 4 aulas de 1 hora cada. Essas aulas podem ser seguidas, ou em dias alternados, é importante observar o desenvolvimento da turma, para que os alunos estejam centrados, e seja válido o uso do material, de maneira não exaustiva para os alunos.

Tema da aula: Números e Álgebra.

Conteúdos:

- Agrupamentos de números naturais: Unidade, dezena, centena e unidade de milhar (valor posicional) – Referente ao código: (PR.EF03MA01.s.3.01)
- Números naturais: adição e subtração – Referente aos códigos: (PR.EF03MA05.s.3.11) e (PR.EF03MA06.a.3.73)

Objetivo da Aula:

- (PR.EF03MA01.s.3.01) Ler, escrever e comparar números naturais até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e a língua materna. (Referencial, p. 260)
- (PR.EF03MA05.s.3.11) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais. (Referencial, p. 263)
- (PR.EF03MA06.a.3.73) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar (quanto a mais, quanto a menos, qual a diferença) e completar quantidades (quanto falta para), utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental, com o suporte de imagens, material manipulável e/ ou digital. (Referencial, p. 264)

Recurso utilizado: Ábaco.

Procedimentos Metodológicos de Ensino: A aula será interativa-dialogada. Utilizando resoluções de problemas, para a compreensão da teoria inicial, considerando o nível de escolaridade dos alunos, para que fixem a construção.

Natureza dos Conhecimentos Matemáticos explorados: Os conteúdos abordados requerem alguns conceitos prévios:

- (PR.EF02MA01.n.2.01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero).
- (PR.EF03MA02.s.3.07) Identificar características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens.

Desenvolvimento: Para essa aula, será utilizado o material manipulável, Ábaco, com o intuito de tornar a aula dinâmica e compreensível, por meio do contato e da manipulação, fazendo com que se compreenda a teoria na prática, conforme defende Lorenzato, (2006).

A escolha desse material se deu pela contribuição das especificidades já indicadas sobre ele na seção 2.2 deste trabalho, e pelos objetivos a serem alcançados. Segundo Lorenzato (2006), os materiais manipuláveis quando utilizados em contexto de sala de aula, poderão desempenhar diversas funções. Porém, antes de utilizá-lo é importante que o docente analise sobre a sua escolha, observando se o mesmo pode contribuir de forma significativa para alcançar os objetivos propostos para a aula.

Mesmo que os alunos já tenham tido um primeiro contato com o material, é imprescindível que o professor destine os primeiros momentos da aula para que os alunos manuseiem por conta própria o ábaco. Assim ocorrerá o primeiro momento da aula: o manuseio individual do material, de forma livre, com o intuito dos alunos reconhecerem o material por conta própria. Sendo assim, durante esse momento, o professor realiza apenas observações silenciosas sobre como está ocorrendo o manuseio desse material, para posteriormente identificar algo que possa ter passado despercebido pelos alunos. Essa interação pode ocorrer depois do manuseio. O professor organiza uma discussão sobre o material, mostrando cada uma das peças que o compõe o ábaco e identifica suas características, comparando com as características já identificadas pelos alunos.

Em seguida, o professor investiga por meio de questões direcionadas às crianças se elas já viram esse material em algum lugar e se elas sabem qual é a função do ábaco.

- Você já viu um ábaco? Sabe para que ele serve? (Professor)

Caso algum aluno fale que nunca teve contato com esse material, o professor deve incentivar os alunos que já tiveram contato a falar sobre seus conhecimentos acerca do ábaco para que, de maneira informal, com as informações e o seu contato pessoal com o material, o aluno comece a observar e ir se familiarizando. Nesse sentido, cabe ao docente promover e criar contextos de aprendizagem, para que os alunos interajam entre si, comunicando e compartilhando ideias, de forma rica e diversificada, proporcionando experiências significativas na sala de aula. Porém, esta metodologia exige um trabalho de equipe por parte dos alunos e do docente, em que o docente tem o papel de intervir e orientar os grupos de trabalho, de maneira a conduzir os alunos para os objetivos delineados.

- O que representa cada coluna do ábaco? (Professor). Representam as posições das casas decimais (unidade, dezena, centena, milhar, ...).

- E cada bolinha presente nas colunas? (Professor). As bolinhas estão representando os algarismos referentes às casas decimais, por isso as diferentes cores das bolinhas, cada unidade decimal é representada por uma cor. E aqui cabe ressaltar que pode ser escolhido qualquer cor para representar as unidades decimais, mas é necessário respeitar as escolhas durante o trabalho, ou seja, se for escolhido o amarelo para representar as unidades, deverá ser utilizado para todas as unidades a cor amarela, não trocando durante o processo de construção. Para que assim, se torne significativo à utilização do material.

Para envolver os alunos na sequência da aula, é interessante que o professor questione os alunos da seguinte maneira:

- Pensando no que entendemos pelas varetas, e as bolinhas de diferentes cores, como será que é possível identificar o número que cada ábaco representa? Explique sua estratégia. (Professor)

De forma rápida, deixar que os alunos exponham seus pensamentos, para que possam identificar se ocorreu a compreensão do que foi discutido anteriormente. Lorenzato (2006), expõe que o contato e apropriação pelo parte do educador, também deve ocorrer pelos alunos, é nesse sentido que os Materiais Didáticos Manipuláveis podem ser um estímulo aos alunos em construir o saber matemático, fazendo com que a compreensão dos conceitos estudados seja mais significativa. (CONCEIÇÃO, ARAÚJO NETO, VIANA, RODRIGUES, 2019).

- Qual o número máximo de bolinhas em cada coluna? Por quê?

Aqui, se espera que os alunos se lembrem das relações que existem entre, unidades e dezenas, entre dezenas e centenas, e assim por diante.

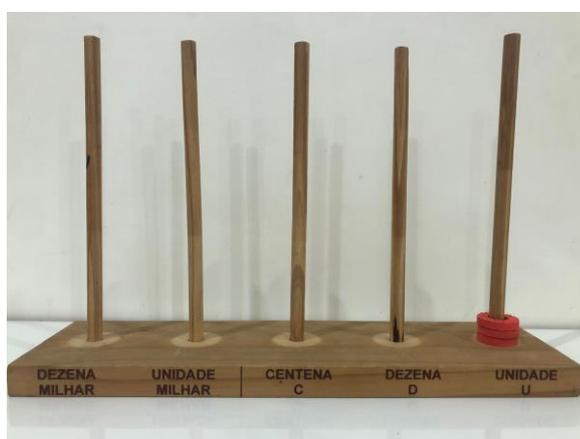
Iniciando o segundo momento da aula, o professor irá colocar alguns valores no ábaco, para que os alunos identifiquem os valores, observando as posições das peças, bem como, pedir para os alunos construírem em seus próprios materiais alguns valores, com o objetivo de perceber a compreensão do conhecimento do material.

Intensificando o uso, e já introduzindo outro objetivo da aula, o professor pode pedir para que, após marcar um valor no material sem retirar as bolinhas, os alunos marquem, sobre o valor anterior um novo número. Identificando o valor correspondente a junção dos dois anteriores. Podendo seguir da seguinte maneira:

- Vamos representar o número 3 no ábaco. (Professor)

A observação do professor nesse momento é importante para analisar se os alunos compreenderam as unidades decimais tratadas, cuidando para que a representação ocorra na coluna da unidade (Conforme Fotografia 1). Caso algum aluno represente em outra unidade decimal, o professor pode pedir para que o aluno represente algebricamente o número, identificando, por exemplo, 30, ou 300. Assim, espera-se que o aluno perceba qual foi o engano e o que ele deve fazer para que a representação daquele número no material esteja correta.

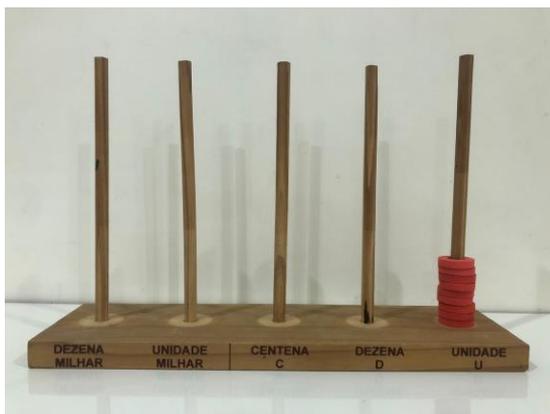
Figura 9 - Representação do número 3 no ábaco.



Fonte: Autor

- Agora, sem tirar as três unidades já postas, vamos incluir o número 6 no ábaco (Conforme Fotografia 2). (Professor).

Figura 10 – Representação do número 6 sobre o número 3 no ábaco

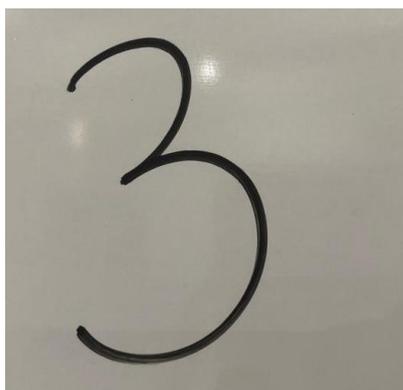


Fonte: Autor

- E agora, quantas unidades tem no ábaco de vocês? (Professor).
- Vamos registrar o que fizemos, no quadro, me ajudem. O que vocês fizeram primeiro? (Professor).

Espera-se que os alunos lembrem da ação inicial no ábaco, colocando 3 unidades. E então, o professor registra o 3 no quadro (Conforme Fotografia 3).

Figura 11 - Registro do número 3 no quadro

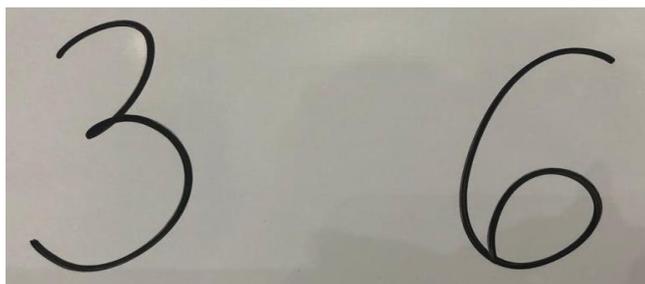


Fonte: Autor

- E depois? (Professor).

Os alunos precisam lembrar que incluíram mais 6 unidades. E o professor registra o número 6 no quadro (Conforme Fotografia 4).

Figura 12 - Registro do número 6 no quadro

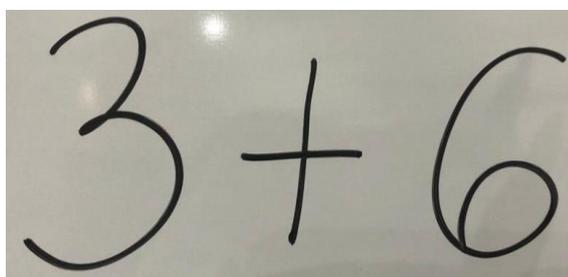


Fonte: Autor

- O que nós fizemos com os valores no ábaco? (Professor).
- Contamos (Alunos).
- E para essa conta, o que vocês fizeram com os dois valores que colocaram no ábaco? (Professor). É importante, que os alunos façam as conclusões por conta própria da ação que estão realizando.
- Juntamos. (Alunos)

E o professor pode formalizar então, que, o que os alunos fizeram foi uma operação de adição. Que é a conta de “mais” que eles aprendem desde a educação infantil. E então, complementa a representação algébrica, no quadro, com o símbolo da adição entre os dois números (Conforme Fotografia 5). E faz os alunos pensarem, como eles representam o resultado na operação de adição, que é algo que eles já têm conhecimento, antes de apenas colocar o sinal da igualdade.

Figura 13 - Inclusão do símbolo de adição na representação algébrica

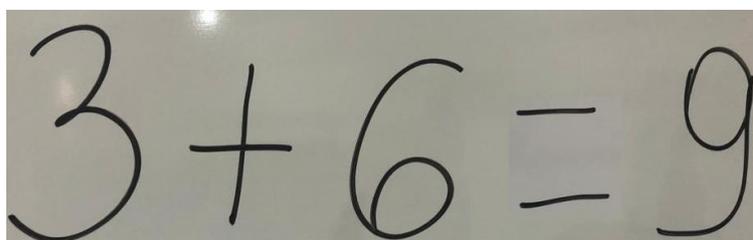


Fonte: Autor

- E agora, qual é o resultado da nossa operação? (Professor). É importante que os alunos percebam que o resultado é as nove unidades que ficaram no ábaco, pois esse é o objetivo da utilização do ábaco, compreender o processo da operação. Caso algum aluno ainda não saiba identificar o resultado, é sinal que ainda não

ocorreu a aquisição do conhecimento, e é interessante que o professor retome a construção inicial, com os mesmos valores, até que o aluno perceba, que ele está juntando as unidades, e resultando em um novo valor, que é o resultado da adição das unidades que ele juntou (Conforme Fotografia 6).

Figura 14 - Representação algébrica da soma cujo resultado é 9.

A photograph of a hand-drawn equation on a light-colored surface. The equation is $3 + 6 = 9$. The numbers and symbols are drawn in a simple, cursive style with black ink. The '3' is on the left, followed by a '+' sign, then a '6', an '=' sign, and finally a '9' on the right.

Fonte: Autor

Em seguida, vale a pena o professor propor a operação inversa. Aproveitando a quantidade que os alunos já têm nos seus materiais.

- Dessas nove unidades que vocês têm no material, tirem cinco. (Professor).

Acredita-se que essa atividade é mais simples para os alunos, pois eles já estão com as unidades e irão apenas retirá-las. Mas, caso o professor tenha percebido dificuldades por parte dos alunos na atividade anterior (de representar corretamente na unidade decimal), ele pode pedir para que os estudantes deixem zerado o ábaco e representem novamente as nove unidades, observando se aqueles alunos que apresentaram dificuldade conseguiram compreender.

E novamente pode realizar a representação algébrica, formalizando os conceitos da operação em questão. Da mesma maneira realizada anteriormente, passo a passo, fazendo os alunos identificarem cada momento através das próprias observações.

- Vamos registrar o que fizemos, no quadro, me ajudem. O que vocês fizeram primeiro? (Professor).

É importante que os alunos percebam que as nove unidades que eles tinham no ábaco da operação anterior, é como se eles tivessem incluído um valor para a operação, pois foi a partir desse valor que iniciou a operação. E só quando os alunos perceberem isso, o professor registra o número 9 no quadro (Conforme Fotografia 7).

Figura 15 - Representação algébrica do número 9.



Fonte: Autor

- E depois? (Professor).

Os alunos precisam lembrar que tiraram 5 unidades. E o professor registra o número 5 no quadro (Conforme Fotografia 8).

Figura 16 - Representação algébrica do número 5.



Fonte: Autor

- O que nós fizemos com os valores no ábaco? (Professor).

- Tiramos (Alunos).

E o professor pode formalizar então que, o que os alunos fizeram foi uma operação de subtração. Que é à conta de “menos” que eles aprendem desde a educação infantil. E assim, complementa a representação, no quadro, com o símbolo da subtração entre os dois números (Conforme Fotografia 9), estimulando os alunos a pensarem como eles representam o resultado na operação de subtração, que é algo que eles já têm conhecimento, antes de apenas colocar o sinal da igualdade.

Figura 17 - Inclusão do símbolo de subtração na representação algébrica

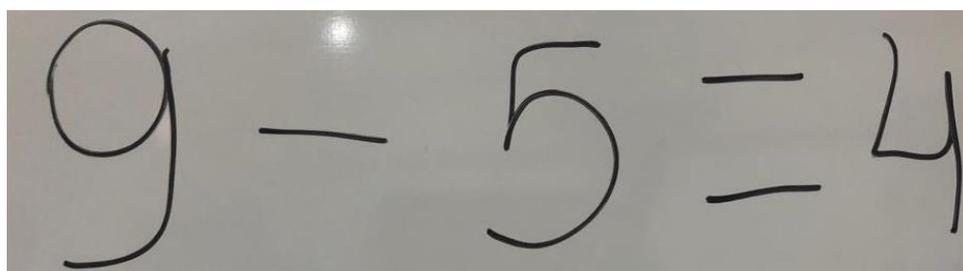


Fonte: Autor

- E agora, qual é o resultado da nossa operação? (Conforme Fotografia 10).
(Professor).

É importante que os alunos percebam que o resultado é quantidade de unidades (no caso, quatro) que ficaram no ábaco, principalmente depois de formalizado a operação da adição. Mas caso algum aluno ainda não consiga identificar o resultado da operação, novamente o professor pode retomar a construção inicial, com os mesmos valores, até que ele perceba que está tirando as unidades, resultando em um novo valor que, por sua vez, é o resultado da subtração entre as unidades colocadas inicialmente e das unidades que ele tirou.

Figura 18 - Representação algébrica do resultado 4.



Fonte: Autor

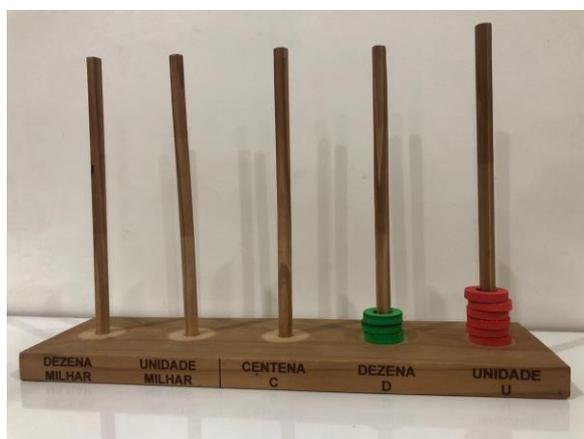
Da mesma maneira que o professor realizou essas duas operações, em conjunto com a turma, é válido que sejam abordados mais alguns exemplos apenas com unidades, para uma abstração consistente.

Dando sequência com o material, o professor pode avançar com seus alunos, para a ordem das dezenas.

- Como podemos calcular $36+27$ utilizando o ábaco? (Professor)

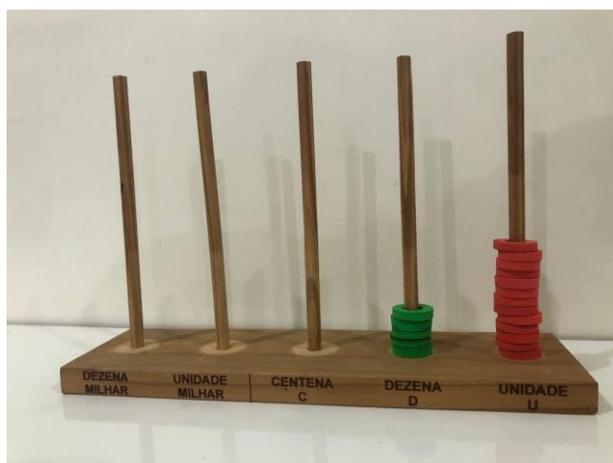
Se espera aqui, que o aluno compreenda, como ocorreu a junção dos valores vistos anteriormente no material, e explique que primeiro é necessário representar o número 36 no material, utilizando as bolinhas correspondentes, seis para a unidade e três para a dezena (Fotografia 11). E como a professora sugeriu a soma com outro valor, ele deverá sobrepor as bolinhas referentes ao outro número, sendo sete bolinhas para a unidade e dois para a dezena (Fotografia 12). E ao contar a representação que formou nessa junção, ocorra a percepção que tem mais do que dez bolinhas na unidade, e pode ocorrer a troca/substituição pela dezena, retirando então dez bolinhas da unidade e incluindo mais uma da dezena, observando a cor que representa, e ainda o aluno deverá conseguir identificar o número 63 observando três bolinhas na unidade, e seis na dezena. (Fotografia 13).

Figura 19 – Representação do número 36 no ábaco



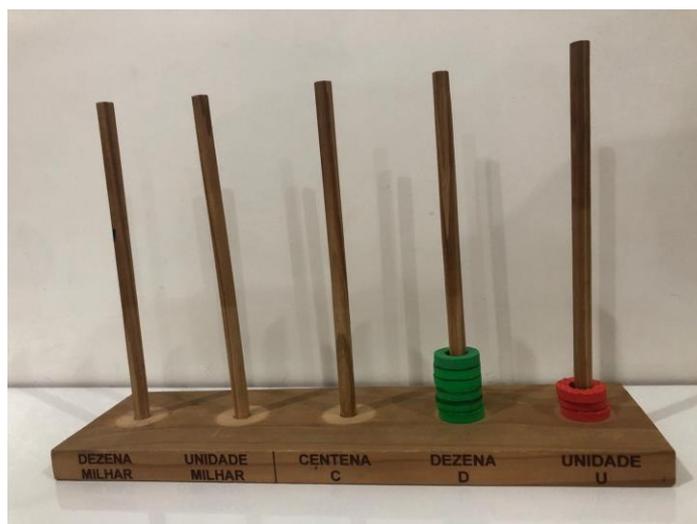
Fonte: Autor

Figura 20 - Representação do número 27 sobre o número 36 no ábaco



Fonte: Autor

Figura 21 - Representação do resultado da operação $36+27$ no ábaco



Fonte: Autor

Da mesma maneira que foi trabalhado a ideia da subtração anteriormente, pode-se propor que nesse momento os alunos façam o contrário. Ao invés de acrescentar o segundo valor, que eles retirem do material aquele valor. Nesta etapa deveremos estar preparados para questionamentos ou afirmações do tipo:

- Mas, professor, eu tenho apenas seis bolinhas da unidade, não dá para tirar sete. (Aluno)

- Não existe essa conta, porque o número de cima é maior que o número de baixo. (Aluno)

Novamente, é um momento interessante para instigar os alunos a pensarem, utilizando o material e seus conhecimentos, tentando solucionar o problema.

Com essas situações que os alunos possivelmente irão levantar, surge a oportunidade perfeita para mostrar que quando vamos realizar uma operação nós devemos avaliar o número como um todo, e não apenas na unidade decimal correspondente, por exemplo, os alunos questionaram que o sete é maior que o seis, mas na operação, você vai retirar o sete do trinta e seis, e não do seis.

- Será que o 27 é maior que o 36? (professor)

- Não, mas não dá pra tirar sete do seis. (Aluno)

- Como podemos manipular nosso valor total, para que eu tenha mais unidades, para poder retirar a quantidade sete? (Professor)

Nesse momento, queremos que o aluno perceba, que analogamente ao processo de juntar, no qual ele trocou dez unidades por uma dezena, ele pode realizar a troca ao contrário, tirando uma bolinha da dezena e incluindo dez bolinhas na unidade. E isso deve ser induzido aos alunos.

- Como vocês transformaram anteriormente, no processo de juntar, aquela dezena a mais na operação? (Professor)

- Ela existia. Mas estava na classe da unidade, nós apenas trocamos dez unidades por uma dezena. (Aluno)

- Olha, que interessante! Se dez unidades equivalem a uma dezena, será que não temos mais algumas unidades “escondidas” no nosso valor total? (Professor)

- Podemos colocar a bolinha da dezena que falta na unidade para tirar o sete. (Aluno)

- Mas se anteriormente, trocamos dez unidades por uma dezena, quer dizer que uma dezena será trocada por quantas unidades para continuar justo o processo? (Professor)

- Dez unidades! (Alunos)

- Muito bem! Então se não temos o valor necessário na ordem das unidades, podemos realizar a troca com as dezenas, para continuar nossa operação! (Professor)

- Mas será que não vamos mudar o valor inicial, se trocarmos a dezena por dez unidades? (Professor)

- Não!!!” (Alunos)

- Não?” (Professor)

- Não, pois as dez unidades que teremos agora, são as mesmas dez que tínhamos antes, mas estava na dezena, a gente só trocou por outra unidade decimal.

E aqui, ao receber uma resposta neste sentido, o professor consegue identificar a apropriação do conhecimento dos números. E com essa noção das trocas e do reconhecimento do número como um todo, e sua decomposição, torna-se mais fácil/coerente a compreensão dos empréstimos no momento de formalizar as operações.

- Será que esse material pode ser útil em nossas aulas? De que maneira? (Professor)

Esperamos que o aluno identifique as potencialidades do material nas construções dos números, e que sua manipulação pode servir para trabalharmos com esses números, como a junção deles, por exemplo.

Agora que os alunos estão familiarizados com o material, pode iniciar a construção do conceito das operações básicas utilizando-o.

No terceiro momento dessa aula, o professor irá expor aos alunos uma situação, preferencialmente com valores pequenos, para que eles tentem reproduzir no ábaco e encontrar a solução.

Situação 1: *Maria e seu irmão Pedro estão contando seus lápis para descobrir quantos eles tinham juntos. Na contagem, descobriram que Maria tinha 18 lápis, e seu irmão 13.*

- Realizando a leitura da situação exposta, o que eles querem saber?
(Professor)

- Eles querem contar os lápis pra ver quantos eles têm juntos. (Aluno)

- E o que você pode fazer para descobrir isso, com as informações dadas?
(Professor)

- Juntar os lápis (Alunos)

- Será que podemos utilizar o ábaco para isso? (Professor)

Aqui o professor irá influenciar os alunos a utilizarem o material, de modo que eles manipulem os algarismos para observar o que estará acontecendo com o número.

Durante o processo de construção dos alunos no ábaco, o professor irá perceber se eles se apropriaram do conhecimento da representação dos números no ábaco, da adição utilizando o material, e das trocas necessárias entre unidades e dezenas, respeitando a quantidade, para não alterar a quantidade inicial do número exposto.

Após disponibilizar o tempo necessário para os alunos realizarem as tentativas de chegar no resultado, o professor constrói, coletivamente, o processo.

- Como vocês utilizaram o ábaco para encontrar a solução? (Professor)

- Colocamos um número, depois o outro e contamos. (Aluno)

- E por que, não tiraram, que nem fizemos antes? (Professor)

- Porque agora, ele quer saber quanto eles têm juntos, então precisamos juntar os números, e não tirar. (Aluno)

- E como faremos isso? (Professor)
- Coloca o 18, depois o 13, e em seguida conta as bolinhas. (Aluno)
- Como colocamos o 18 no ábaco? (Professor)
- Uma bolinha da dezena e oito bolinhas da unidade. (Aluno)
- Mas onde vão as bolinhas? (Professor)
- Pega oito bolinhas e coloca no pino da ponta, que é da unidade (Aluno).

Aqui, o professor pode misturar as cores das bolinhas para perceber se os alunos compreenderam que é necessário respeitar a mesma cor, para representar a mesma unidade decimal. Caso os alunos não percebam, continua o processo, até chegar na hora da troca das unidades, pela dezena, e aí irá perguntar: “Tá, mas eu já tenho essa cor aqui, então eu tenho dezenas dentro da minha unidade?” Fazendo assim que os alunos percebam a importância da representação dos números.

- Agora, pega uma bolinha e coloca na dezena (Aluno) – Segue aqui, a orientação anterior, referente a cor da bolinha.

- Agora, faz isso com o outro número, coloca três bolinhas na unidade, e uma na dezena. (Aluno)

Mantém orientação sobre a cor das bolinhas. Caso os alunos tenham percebido anteriormente que o professor colocou cores variadas na representação do número, eles estarão esperando a ação, caso não ocorreu a percepção, continua o processo da representação, como já comentado.

- Conta as bolinhas da unidade. (Alunos)
- Deu onze (Professor).

Deixar que os alunos percebam que é necessário realizar a troca, caso contrário, continua o processo colocando onze bolinhas para no final de todo o processo, identificar o número).

- Não pode onze na unidade, tem que trocar por uma dezena (Aluno)
- Trocar tudo? – Professor
- Não. Apenas dez bolinhas, pois uma dezena são dez unidades. (Aluno).

Ao finalizar a troca e a contagem, o professor pode pedir para que os alunos peguem essas mesmas quantias de lápis e contem para confirmar o resultado. E aqui, caso eles não tenham percebido sobre a troca das unidades pela dezena, a quantidade será diferente, e inicia entre os alunos uma discussão sobre os motivos de a conta não ter dado certo no ábaco. E o professor pode escrever a quantidade

no quadro em forma de numeral, para que os alunos percebam o valor onze nas unidades, e estranhem a quantidade.

O quarto momento da aula será destinado à formalização dessa operação, onde o professor convida o aluno a registrar de forma escrita todo o processo realizado no ábaco. Acredita-se que com a observação do que ocorreu com as quantidades, o aluno compreenderá melhor e fará com mais facilidade o registro formal numérico das operações de soma, especialmente dos casos em que é necessário a troca das unidades pela dezena (o famoso “vai um” na hora da soma).

Para iniciar o quinto momento da aula, o professor pede para os alunos lembrarem, qual foi a outra operação (conta) que eles fizeram no ábaco, tentando lembrar na memória deles, a ideia da subtração trabalhada anteriormente.

Para a subtração, nesse momento, ainda deve ser pensado em utilizar valores pequenos, para que as noções de subtração fiquem mais apropriadas.

Situação 2: *Maria estava contando seus lápis com seu irmão Pedro. Durante a contagem, viram que Maria tinha 23 lápis e seu irmão gostou muito de alguns, cujas cores eram diferentes, então Maria deu 7 lápis para seu irmão. Com quantos lápis ela ficou?*

A ideia, é novamente deixar que os alunos sejam os responsáveis por todo o processo da realização da atividade.

O professor deve seguir o mesmo processo de orientação e procedimentos adotados na situação 1, porém atentando para ver se os alunos observam a troca da dezena pelas unidades visando poder tirar sete de três. O processo poderá ser repetido, considerando sempre as percepções dos alunos, e ao final é necessário validar o resultado encontrado, pegando 23 lápis, retirando 7 e observando se a quantidade de lápis corresponde com o resultado do ábaco.

E novamente, é fundamental formalizar essa operação por meio da escrita matemática, isto é, fazendo os algarismos dos números para representar e o símbolo da operação; em seguida enfatizando a troca da dezena pela unidade, para realizar a substituição de dezenas por unidades (empréstimo), deixando claro, a representação escrita formal, já que ocorreu a compreensão do processo.

Uma outra sugestão é realizar a construção desse material para que cada aluno passe a ter o seu próprio ábaco, pois os objetivos elencados para esta aula, serão ainda trabalhados durante diversos outros momentos do ano, e Nacarato

(2005) considera o material manipulável como fundamental em todas as séries e níveis de ensino, por facilitarem aos educandos melhorar a visualização.

[...] o desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais. E a ideia de aluno ter seu próprio material pode deixá-lo mais livre para realizar essa exploração. (NACARATO, 2005, p. 4).

Sugestão de construção do ábaco:

Materiais necessários:

- 01 caixa de ovos vazia;
- 06 palitos de churrasco;
- 06 cores de E.V.A;
- 01 papel colorido;
- 01 folha A4;
- Tesoura.
- Fita;
- Cola;
- Canetinhas;

Passo 1: encape a caixa de ovos com papel colorido.

Passo 2: espete a caixa de ovos com os palitos de churrasco lado a lado.

Passo 3: coloque em cada palito a quantidade de dez bolinhas feitas com E.V.A, é importante colocar em cada palito cores de E.V.A diferentes para a criança entender melhor a noção de quantidade das centenas, dezenas e unidades e demais divisões.

Passo 4: faça quadradinhos de papéis com as siglas: **U**, **D** e **C**. Que significam **unidade**, **dezena** e **centena**.

5.1 Considerações sobre o plano

A utilização do material escolhido para trabalhar os conceitos das operações matemáticas é pensada a partir das considerações postas por Lorenzato (2006), o qual defende que os materiais manipuláveis, quando utilizados em contexto de sala de aula, poderão desempenhar diversas funções. Porém, destaca-se novamente que antes de utilizá-los é importante que o docente faça uma análise reflexiva e

criterosa sobre a sua escolha. Serão eles utilizados "Para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta dos alunos?" (LORENZATO, 2006, p.38).

Para a formulação do plano apresentado anteriormente, levou-se em conta todos os itens elencados pelo autor, pois foi proposta a introdução e a formalização das operações de adição e subtração, mas motivando os alunos a construírem os resultados a partir das suas observações e manipulações. Além disso, a proposta busca auxiliar os alunos a memorizarem as práticas durante os processos operatórios, principalmente na troca das unidades e dezenas, de maneira que ocorra a compreensão significativa do que está envolvido nas operações de adição e subtração.

E toda essa consideração do trabalho do professor, como um incentivador dos pensamentos dos alunos, fazendo com que encontrem soluções para os apontamentos, e o uso de materiais didáticos manipuláveis auxilia na construção dos conhecimentos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há que se considerar que, toda e qualquer atividade realizada em sala de aula, exige planejamento, organização e aprofundamento para que se ofereça a melhor opção a fim de ampliar os conhecimentos.

O uso dos materiais manipuláveis evidencia a evolução do desenvolvimento do trabalho (especialmente na disciplina de Matemática) em sala de aula, saindo do método de ensino convencional, e indo ao encontro à construção de conceitos e compreensão do processo a ser empregado.

O modo como o professor de matemática encara a disciplina influencia no processo de ensino/aprendizagem dos alunos. A entrega do material em sala deve ser objetivada no conteúdo a ser trabalhado, buscando acréscimo no processo do ensino, como uma ferramenta de trabalho compatível ao caderno, ou livro didático, seguindo a mesma proposta de planejamento de uso.

Nesse ponto de vista, são imprescindíveis que ocorram o contato e a apropriação desses materiais por parte do educador, somente então essas atividades, aliadas ao empenho e dedicação do aluno, irão resultar na aprendizagem.

O intuito da apresentação de uma proposta de plano de aula foi chamar a atenção para o papel do professor no processo. A forma de ação do professor é um dos fatores que pode tornar a aprendizagem mais significativa no ensino de matemática por meio dos materiais manipuláveis.

Pois todo educador sabe que não há fórmulas nem um único caminho para o ensino exitoso, assim como não se pode afirmar que a aprendizagem efetiva só ocorre com o uso de materiais manipulativos, haja vista que a aprendizagem é um processo contínuo e depende de fatores como as metodologias e ferramentas, a prática pedagógica dos educadores e o empenho dos educandos.

O educador sabe que há diversas possibilidades de trabalho em salas de aula com sustentação teórica, características específicas, que utilizam recursos didáticos e enfoques metodológicos diferentes, os quais matizam os procedimentos e conduzem o processo de ensino e aprendizagem. Porém, as ações do educador devem ser canalizadas para que a aprendizagem ocorra com significado para os educandos e de maneira ativa.

Nesse sentido, é necessário que o professor elabore atividades que favoreçam o desenvolvimento e aperfeiçoamento das estruturas lógicas de pensamento, visando um resultado prático e o estabelecimento de condições para aquisição de outros conhecimentos, os quais podem colaborar para que os educandos tenham decisões conscientes, por meio da mediação entre professor e aluno.

Diante disso, é possível concluir que os materiais didáticos manipuláveis podem intervir na aprendizagem dos alunos, propiciando a identificação dos conteúdos matemáticos de fácil solução, pois o material manipulável, como já citado, possibilita o desenvolvimento o raciocínio do aluno, estimula o pensamento lógico matemático, favorece a abordagem dos conceitos e significados a fim de que os alunos possam adquirir os conhecimentos.

Concluindo este estudo, acredita-se que o uso desses materiais possa conduzir os alunos ao desenvolvimento do raciocínio e de conceitos de maneira criativa, por meio de manipulação e experimentação, proporcionando uma visão positiva do conhecimento matemático.

Há que se considerar que os autores citados concordam com a temática deste estudo, “A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática”, na medida em que expõem que o processo de ensino e aprendizagem pode ser criativo, sendo que a interação entre professor e aluno, aluno e aluno, com dinâmicas e atividades diferenciadas que faz com que os materiais manipuláveis auxiliem diretamente neste processo.

Concluindo, por meio da utilização adequada dos materiais manipuláveis é possível desenvolver o raciocínio dos educandos, estimular o pensamento lógico-matemático, propiciar a construção dos conceitos matemáticos auxiliando os educandos na resolução de problemas e contribuindo para uma melhor aprendizagem.

REFERÊNCIAS

_____. Base Nacional Curricular Comum (BNCC). 3ª Versão Revista. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=36131>> Acesso em: 15/10/2021.

BEZERRA, Luan de Souza; LOPES, Janice Pereira. O tangram e suas contribuições para o processo de abstração e compreensão dos conceitos geométricos de área e perímetro. 2016.

BOTAS, Dilaila; MOREIRA, Darlinda. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo. Revista Portuguesa de Educação, 2013, 26(1), pp. 253-286 © 2013, CIEEd - Universidade do Minho.

BOTAS, Dilaila; MOREIRA, Darlinda. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo. 2013.

BRASIL. Coleção Explorando o Ensino: Matemática, vol. 17 Brasília: Ministério da Educação, Secretária da Educação, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=36131>> Acesso em: 15/10/2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2001.

BREDA, A., GUIMARÃES, F., GUIMARÃES, H., MARTINS, M., MENEZES, L., OLIVEIRA, P., PONTE, J., SERRAZINA, L. & SOUSA, H. Novo Programa de Matemática do Ensino Básico. 2010. Disponível em: http://www.ebspovoacao.com/upload/ficheiros/npmeb/programa_percursos/ProgramaMatematica.pdf. Acesso em 20/09/2021.

CAMACHO, Mariana Sofia Fernandes Pereira. 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 20/09/2021.

CARVALHO, Bruno Leandro Freitas de; ALMEIDA, Igor Carlos Alvim de. O uso de materiais manipuláveis como estratégia de ensino e Aprendizagem na matemática. 2018.

CONCEIÇÃO, Francisco da Cruz da, ARAÚJO NETO, Zacarias Carvalho de, VIANA, Lucas Gabriel Lima, RODRIGUES, Luciano de Santana Rodrigues. Uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino e aprendizagem de geometria espacial. 2019. Disponível em:

_____. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996.

LIRA, Josivaldo Albuquerque de. Ensinar e aprender matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. 2016.

LORENZATO, S. Para aprender matemática. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARTINS, Fabíola da Cruz; FREITAS, Fabiana Martins de. Os materiais didáticos como uma alternativa metodológica no ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. 2017.

MATOS, José M.; SERRAZINA, Maria de Lurdes. Didáctica da Matemática. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.

MURARI, Claudemir. Experienciando Materiais Manipulativos para o Ensino e a Aprendizagem da Matemática. 2011.

NACARATO, Adair Mendes. 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.

NÓBREGA, Maria Rafaela Andrade da; SILVA, Janiette Pereira da. SILVA, Lidiane Rodrigues Campêlo da. Material didático e suas potencialidades nas aulas de Matemática. 2019.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> Acesso em: 15/10/2021.

PARANÁ. SEED. Referencial Curricular do Paraná em Foco. 2019. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/referencial_curricular_parana_foco/referencial_curricular_parana_foco.pdf. Acesso em 14/02/2022.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores. In: LORENZATO, S. (ED) O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. São Paulo: Autores Associados, p. 77-92, 2006.

PIRES, Magna Natália Marin; GOMES, Marilda Trecenti; KOCH, Nancy Terezinha Oldenburg. Prática Educativa do Pensamento Matemático. 1ed. Curitiba, PR: IESDE BRASIL, S/A, 2015.

ROCHA, Márcia Raquel. O ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental numa perspectiva interdisciplinar. 2013.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Scheid. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. 2012.

SANTOS, Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Camila Rezende; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos nas séries iniciais do ensino fundamental. 2013.

SCHULZ, Angélica Patrícia; VALDEMAR, Herley Maria da Silva. A utilização de materiais manipuláveis nas aulas de matemática do ensino fundamental I. 2016.

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

SILVA, Dalmo Rodrigues da. Geoplano: prática pedagógica matemática. Gama, DF: UNICEPLAC, 2022. Disponível em:
<https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/1326/1/Geoplano%20-%20pr%C3%A1tica%20pedag%C3%B3gica%20matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em 14/05/2022.

SILVA, Juliana Lins da, COSTA, Michel da, SILVA, Aparecido Fernando da, TAVARES, Elisabeth dos Santos. Práticas pedagógicas com uso de materiais manipuláveis: possibilidades nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da BNCC. 2020, Disponível em:
<https://periodicosunimes.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/article/download/958/930>. Acesso em 14/05/2022.

SILVA, Lucas, SANTANA, Gabriel Sotolani Cruz. O uso do ábaco nas aulas de matemática. III Semana da Matemática do INMA. De 25 a 27 de setembro de 2019. Disponível em:
<https://periodicos.ufms.br/index.php/SMIM/article/download/9021/6192>. Acesso em: 14/04/2022.

SOUZA, Sabrina Moreira de Souza. O uso do ábaco no ensino da matemática: uma experiência na formação em nível médio de docentes. 2016. Disponível em:
https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/42638/2/O%20%20%20C3%BA%20dico%20e%20o%20material%20manipul%C3%A1vel_reflex%C3%B5es%20para%20o%20ensino%20de%20matem%C3%A1tica%20nas%20s%C3%A9ries%20iniciais_Monografia_2016.pdf. Acesso em: 10/04/2022.