

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA

Roberta Siqueira Batista

O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Sorocaba

2023

Roberta Siqueira Batista

O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de licenciatura em matemática pela Universidade Federal de São Carlos.

Orientação: Profa. Dra. Ana Cristina Mereu

Sorocaba
2023



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SOROCABA - CCML-So/CCTS

Rod. João Leme dos Santos km 110 - SP-264, s/n - Bairro Itinga, Sorocaba/SP, CEP 18052-780

Telefone: (15) 32298874 - <http://www.ufscar.br>

DP-TCC-FA nº 11/2023/CCML-So/CCTS

Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso

Folha Aprovação (GDP-TCC-FA)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ROBERTA SIQUEIRA BATISTA

O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso

Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

Sorocaba, 30 de outubro de 2023

ASSINATURAS E CIÊNCIAS

Cargo/Função	Nome Completo
Orientadora	Profa. Dra. Ana Cristina de Oliveira Mereu
Membro da Banca 1	Prof. Dr. Sadao Massago
Membro da Banca 2	Me. Sonia Isabel Renteria Alva



Documento assinado digitalmente

SONIA ISABEL RENTERIA ALVA

Data: 31/10/2023 09:18:26-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Documento assinado eletronicamente por **Ana Cristina de Oliveira Mereu, Docente**, em 30/10/2023, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sadao Massago, Docente**, em 30/10/2023, às 16:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufscar.br/autenticacao>, informando o código verificador **1238374** e o código CRC **F911D853**.

Referência: Caso responda a este documento, indicar expressamente o Processo nº 23112.105462/2019-79

SEI nº 1238374

Modelo de Documento: Grad: Defesa TCC: Folha Aprovação, versão de 02/Agosto/2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele eu nada seria, em muitos momentos a minha fé me sustentou.

A toda minha família, em especial a minha melhor amiga e irmã Adriana Siqueira Batista. Em ti sempre encontrei a força e a determinação para seguir em frente e realizar todos os meus sonhos. Sempre foste o meu “ombro amigo”, onde posso desabafar todas as minhas angústias e frustrações. Obrigada pelo teu carinho e compreensão!

Sou grata ao meu marido Rodrigo Dantas dos Santos por seu amor, apoio e incentivo. Obrigada, por compartilhar os inúmeros momentos de ansiedade e estresse. Sem você ao meu lado o trabalho não seria concluído.

As minhas amadas sobrinhas, muito obrigada pelo carinho. Jaqueline Siqueira Nunes e Janine Siqueira Nunes, sem vocês eu teria enlouquecido, obrigada pelo incentivo e por serem tão companheiras.

A minha querida professora orientadora Ana Cristina Mereu pela confiança depositada na minha proposta de projeto e pela sua dedicação e paciência me mantendo motivada durante todo o processo.

Também, a todos os meus professores do curso de Matemática da Universidade Federal de São Carlos pela excelência da qualidade técnica de cada um.

Resumo

Este trabalho descreve o conceito de materiais manipuláveis e explora as vantagens de sua utilização. Analisa o uso desses materiais no processo de ensino-aprendizagem, concentrando-se em como e por que sua aplicação atua como mediadora na reconstrução do significado matemático. É essencial que os alunos estabeleçam conexões entre o que aprendem na escola e sua vida cotidiana, tornando o conteúdo mais acessível e relevante. Assim, a utilização de materiais manipuláveis desempenha um papel fundamental no ensino da matemática, uma vez que auxilia os alunos na construção de conexões mais sólidas entre o concreto e o abstrato, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos abordados. Conclui-se que os materiais manipuláveis contribuem para tornar a disciplina mais envolvente e motivadora, diminuindo as distorções que ainda a afetam.

Palavras-chave: Materiais manipuláveis, Matemática, Ensino-aprendizagem.

Abstract

This work describes the concept of manipulative materials and explores the advantages of their use. It analyzes the use of these materials in the teaching-learning process, focusing on how and why their application acts as a mediator in the reconstruction of mathematical meaning. It is essential for students to establish connections between what they learn in school and their daily lives, making the content more accessible and relevant. Thus, the use of manipulative materials plays a fundamental role in mathematics education, as it assists students in building stronger connections between the concrete and the abstract, facilitating the understanding of the mathematical concepts addressed. It can be concluded that manipulative materials contribute to making the subject more engaging and motivating, reducing the distortions that still affect it.

Keywords: Manipulative materials, Mathematics, Teaching-learning.

Lista de Figuras

Figura 1. Osso de Ishango	9
Figura 2. Ábaco	10
Figura 3. Régua de Cálculo	11
Figura 4. Tangram	11
Figura 5. Blocos Lógicos.....	12
Figura 6. Geoplano	12
Figura 7. Atividade 1 Material Dourado.....	24
Figura 8. Atividade 2 Material Dourado	25
Figura 9. Corrida de decimais	26
Figura 10. Formulário alunos do jogo Corrida de decimais 1	30
Figura 11. Formulário alunos do jogo Corrida de decimais 2.....	31
Figura 12. Atividades alunos com Material Dourado 1	32
Figura 13. Atividades alunos com Material Dourado 2	33
Figura 14. Atividades alunos com Material Dourado 3	34
Figura 15. Atividades alunos com Material Dourado 4	35

Sumário

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS.....	8
3 MATERIAIS MANIPULÁVEIS.....	9
3.1 ALGUNS INCENTIVADORES	13
3.2 USO EM SALA DE AULA	17
3.3 O PAPEL DO DOCENTE.....	19
4 METODOLOGIA.....	22
4.1 PLANO DE AULA	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

O ensino de matemática ainda é visto por muitos como uma transmissão de conhecimento muito formal, onde o professor repassa o conteúdo e o aluno é apenas um espectador responsável por memorizar tudo. Porém atualmente, os materiais manipuláveis têm despertado o interesse dos professores, sendo quase impossível discutir o ensino da matemática sem mencioná-los. Mas para utilizá-los eficazmente, deve-se considerar a situação de aprendizagem, e esta deve ser planejada, proposital e organizada, de forma que desenvolva habilidades e competências dos alunos, conforme evidenciado pelos PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), ideias essas consolidadas na atual BNCC - Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

Através de uma análise sobre como a matemática era tradicionalmente ensinada, educadores começaram a considerar novas abordagens para conduzir o ensino da disciplina em sala de aula. Isso levou ao desenvolvimento de métodos e recursos com o objetivo de aprimorar a relação entre ensino e aprendizagem. No âmbito dessas ideias, surgiu uma tendência conhecida como Empírico-Ativista. De acordo com Fiorentini (1995, p. 9), esta tendência pedagógica se concentra em diferenciar o que é ensinado de como ensinar, direcionando o foco do professor para o aluno. Assim, o papel do professor deixa de ser central no processo de ensino, transformando-se em um guia ou facilitador da aprendizagem. O aluno assume uma posição central no processo de aprendizado, sendo visto como um participante ativo. Para isso é fundamental abordar os problemas cotidianos dos alunos, bem como suas experiências pessoais e seus conhecimentos prévios. Os métodos de ensino envolvem a realização de atividades em pequenos grupos, com o uso de recursos educacionais ricos, em um ambiente estimulante que possibilita a realização de jogos e experimentos, bem como o contato visual e tátil com materiais manipulativos.

São muitos os educadores e matemáticos, como Fiorentini (1995) e Lorenzato (2006), que defendem a ampliação do uso dos materiais manipulativos, argumentando que esse método facilita a compreensão de conceitos matemáticos. Além de despertar a motivação e estimular o aprendizado, ele também desperta curiosidade, foco e criatividade. Este tipo de material, quando manuseado pelos próprios alunos, pode servir como ferramenta de pesquisa, exploração e descoberta. São, portanto, suporte para uma aprendizagem matemática sólida, uma vez que através do contato direto com a material o

aluno começa a envolver-se em experiências de dificuldade crescente, onde aprende a agir, comunicar, raciocinar e resolver problemas.

Para Lorenzato (2006, p.18-19), os materiais manipuláveis constituem uma variante dos materiais didáticos. Ele distingue essas funções em materiais manipuláveis estáticos e materiais manipuláveis dinâmicos.

Os materiais manipuláveis estáticos são aqueles que, por sua própria natureza, não permitem mudanças em sua forma e são predominantemente destinados à observação passiva. Um exemplo clássico desses materiais inclui sólidos geométricos feitos de materiais rígidos, como madeira ou papelão. No entanto, é importante ressaltar que, mesmo dentro dessa categoria, existem materiais que possibilitam uma participação mais ativa dos alunos, como o ábaco, materiais Montessori, jogos de tabuleiro e outros recursos pedagógicos que envolvem interação direta. Em contrapartida, os materiais manipuláveis dinâmicos oferecem uma experiência de aprendizagem diferente, uma vez que permitem transformações e a construção ativa do conhecimento pelo aluno. São materiais que, ao serem manipulados, podem ser transformados, dando origem a novas estruturas e formas. Um exemplo notável desse tipo de material é o geoplano.

Baseada nessas concepções e influenciada pelas ideias dos autores citados, adoto o termo “materiais manipuláveis” e os identifico como qualquer objeto manipulável, dinâmico ou não, usado em situações de ensino para auxiliar os professores no processo de ensino pelos estudantes no processo de aprendizagem. Esses materiais facilitam a construção e/ou reconstrução do significado matemático por meio da experiência e da ação mediadora.

Portanto, com este estudo, almejamos aprofundar nosso entendimento sobre a importante inclusão desses materiais no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, analisando sua influência na exploração e construção do conhecimento matemático.

2 OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo investigar o impacto da utilização de materiais manipulativos no ensino de matemática nos últimos anos do ensino fundamental. Além disso busca analisar como a incorporação desses materiais afeta a prática docente e a interação dos alunos com o conteúdo matemático. Também se propõe avaliar a integração desses materiais com os livros didáticos e sua relevância na realidade social, com o intuito de estimular um maior interesse e envolvimento dos estudantes com a matemática.

3 MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Nas civilizações mais antigas, os seres humanos sempre sentiram a necessidade de contar e medir recorrendo a diversos objetos para facilitar e organizar suas atividades cotidianas. Acredita-se que nossos ancestrais tenham começado por fazer marcas em ossos, paredes e troncos para registrar a contagem de suas ovelhas nos rebanhos. Posteriormente, passaram a utilizar pedras e, mais tarde, nós para representar quantidades. O sistema de numeração evoluiu gradualmente ao longo de milênios, e, mais tarde, os árabes desenvolveram um sistema numérico que deu origem a uma variedade de ferramentas e materiais que possibilitaram a exploração e a compreensão de diferentes conceitos da aritmética. Segundo Berman (*apud* Freitas, 2004, p. 46), "o homem primitivo deve ter usado os objetos ao seu redor para registrar informações e representar dados importantes. Pedrinhas, paus, dedos das mãos e pés foram provavelmente os primeiros materiais manipuláveis utilizados."

Figura 1: Osso de Ishango



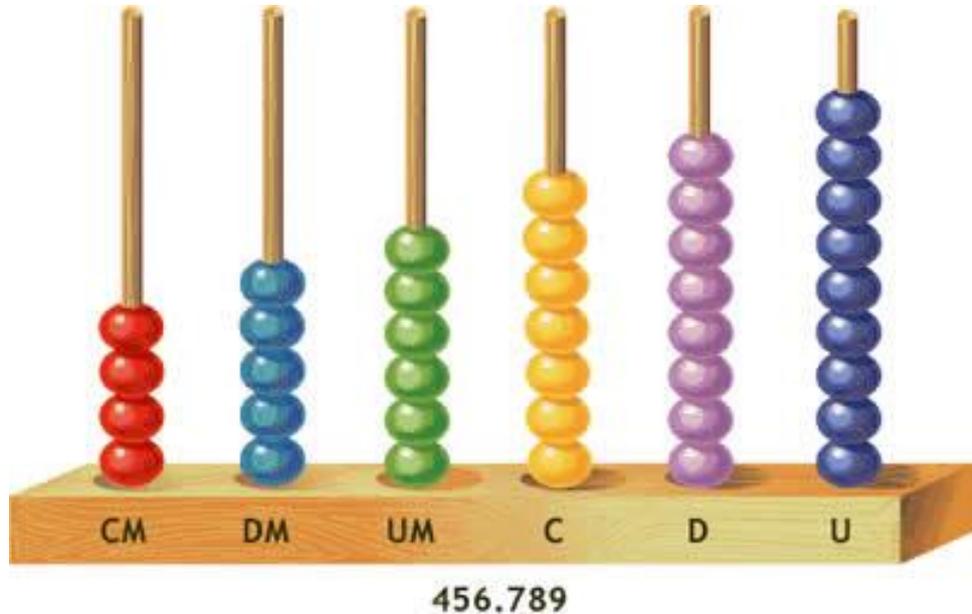
Fonte: <https://www.tricurioso.com/2018/09/16/como-surgiram-os-numeros/>

Materiais manipuláveis têm desempenhado um papel significativo na história da matemática, fornecendo ferramentas concretas para o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos. Ao longo dos séculos, vários materiais e dispositivos foram desenvolvidos para auxiliar na exploração e na compreensão da matemática.

Um dispositivo de cálculo antigo, o ábaco, é um dos materiais manipuláveis mais antigos da história da matemática. Sua origem remonta a culturas antigas, como a suméria e a

chinesa. O ábaco permite a realização de operações aritméticas básicas, como adição e subtração, por meio da manipulação de contas e contas deslizantes.

Figura 2: Ábaco

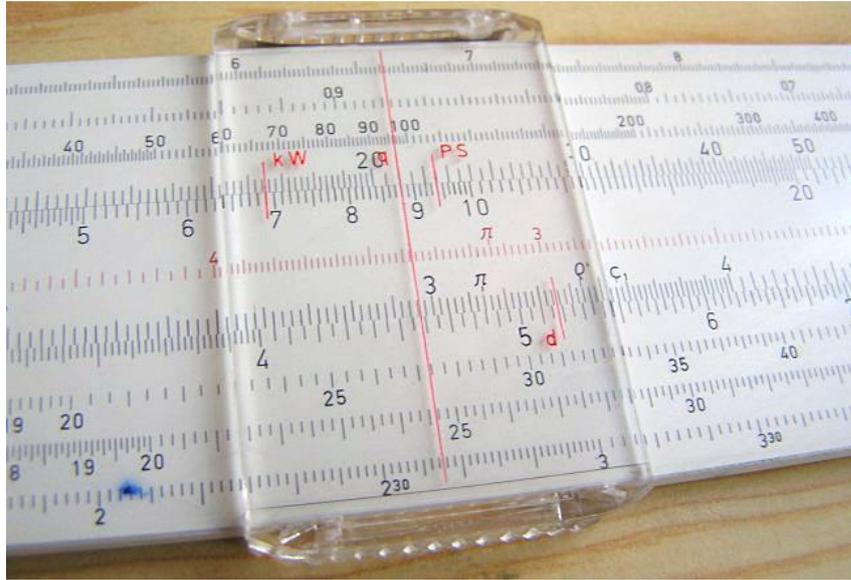


Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/abaco.htm>

Na Grécia Antiga, o uso da régua e compasso foi fundamental para o desenvolvimento da geometria. Os matemáticos gregos, como Euclides, utilizavam essas ferramentas para traçar figuras geométricas e explorar propriedades matemáticas.

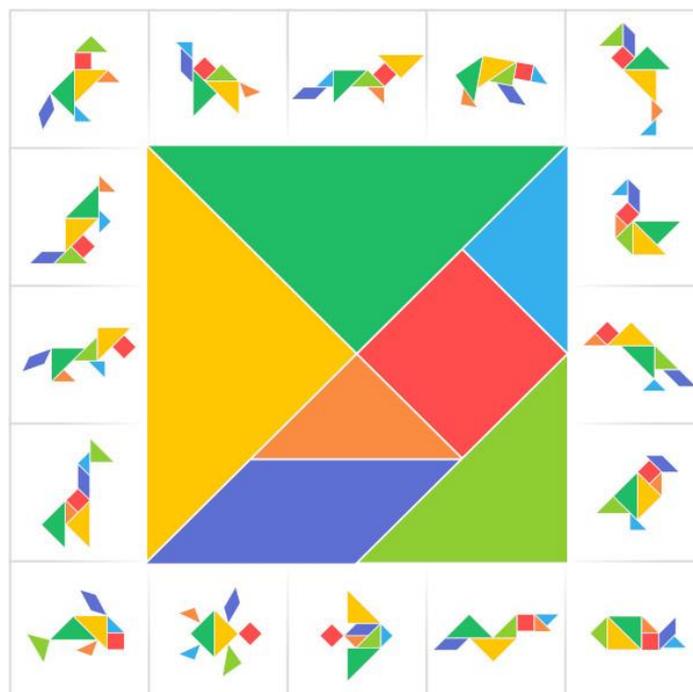
No início do século XX, a pedagoga Maria Montessori desenvolveu uma série de materiais manipuláveis destinados a facilitar a aprendizagem matemática em crianças. Esses materiais, como os blocos de números, são projetados para promover uma compreensão concreta dos conceitos matemáticos.

A régua de cálculo, desenvolvida no século XVII, foi amplamente usada para cálculos complexos, como multiplicação e divisão, até o advento das calculadoras eletrônicas.

Figura 3: Régua de Cálculo

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9gua_de_c%C3%A1lculo

Outra ferramenta educacional popular que ajuda a desenvolver habilidades espaciais e conceitos geométricos é o tangram. O tangram é um quebra-cabeça geométrico chinês, que consiste em um conjunto de sete peças que podem ser rearranjadas para formar uma variedade de figuras.

Figura 4: Tangram

Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/matematica/tangram.htm>

Os blocos lógicos, criados no século XX, são usados para o ensino de lógica e teoria dos conjuntos. Eles permitem a visualização e a manipulação de relações lógicas e operações de conjuntos.

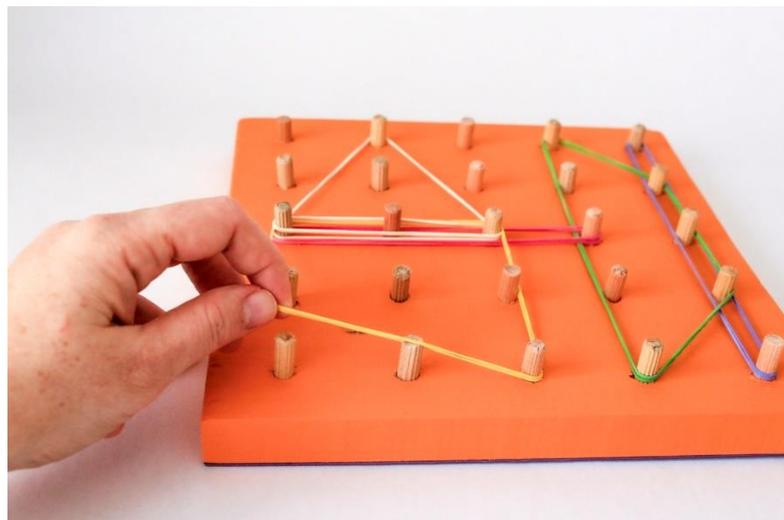
Figura 5: Blocos Lógicos



Fonte: <https://www.geminijogoscriativos.com.br/blocos-logicos-montessori-48-pecas>

Usado para explorar conceitos de geometria, como áreas, perímetros e simetria, o geoplano é um dispositivo geométrico que consiste em uma placa com pinos e elásticos.

Figura 6: Geoplano



Fonte: <https://www.seinbrinquedos.com.br/produtos/geoplano-sein-prancha-de-pinos-reproduzir-formas-geometricas-madeira-e-elasticos/>

Os blocos de base dez, conhecidos como materiais Dienes, são usados no ensino de aritmética e operações com números inteiros e decimais. Eles permitem que os alunos visualizem os conceitos de valor posicional.

Estes objetos descritos acima são exemplos de materiais manipuláveis que vêm sendo utilizados há muitos anos, assumindo diversos significados para muitos educadores, psicólogos e médicos que descrevem suas propriedades e defendem seu uso.

3.1 ALGUNS INCENTIVADORES

Muito se discute sobre os instrumentos de ensino de matemática em seus diferentes níveis. Mas como ponto de partida, temos Comenius, que foi o primeiro a utilizar e defender a manipulação de objetos de ensino. Nas décadas seguintes, outros educadores, como Locke, Rousseau, Pestalozzi, Froebel, Claparède, Montessori e Piaget, também utilizaram e apresentaram teorias fundamentais para a aplicação de materiais manipuláveis. Atualmente, Fiorentini e Lorenzato são defensores desse uso.

Comenius, com *A Didática Magna*, marcou o início da sistematização e da pedagogia ocidentais. Esta obra, à qual o autor dedicou sua vida, tem grandes ambições. Comenius chamou sua pedagogia de "magna" porque não queria um trabalho restrito e localizado. Nela, o pensador racionaliza todas as práticas educativas, desde a teoria pedagógica até os problemas cotidianos da sala de aula. Para ele, a prática escolar deveria imitar os processos naturais. Por meio de experimentos, ele acreditava que todos poderiam ver a harmonia cósmica sob o aparente caos. Ele enfatizava que a aprendizagem deveria começar com experiências sensoriais e atividades práticas. Comenius sempre foi um grande defensor da pedagogia. Ele escreveu que o ensino deve partir do concreto para o abstrato, provando que o conhecimento começa pelos sentidos e que só se aprende fazendo.

John Locke, um filósofo empirista do século XVII, é conhecido por sua teoria da "tábula rasa", que significa "lousa em branco". Ele argumentava que a mente é uma lousa em branco sem palavras ou pensamentos, e a experiência sensorial é a fonte de todo conhecimento. Isso implica que o uso de materiais manipuláveis e experiências práticas desempenha um papel importante na formação do conhecimento das pessoas. Ele criticou, assim, o idealismo inato, o pensamento de que uma ideia particular é impressa na alma humana desde o momento de sua concepção. Locke se opôs a essa ideia porque, para um

filósofo, a aquisição de conhecimento requer experiência. Sua crítica foi dirigida principalmente ao filósofo francês Descartes, que era um defensor do pensamento transcendental. "John Locke [...] fez a observação talvez contrária de que a mente nasce sem nenhum conhecimento, e assim discordou da linha racionalista de raciocínio por trás dos princípios e ideias da mente humana". (OLIVEIRA; SILVA, 2018, p . 194). Ele sempre enfatizou a necessidade da experiência sensível para adquirir o conhecimento.

Rousseau tem uma tese que permeia toda sua obra: quanto mais próximo o homem estiver da natureza, melhor. Rousseau aprendeu desde cedo a desfrutar do contato com o ambiente natural sem intervenção humana. No livro "Emílio" ou "Da educação", ele fez o possível para proteger o contato da criança com a natureza. Nesse mesmo livro ele aborda como as crianças devem ser educadas ao nível de adultos civilizados, felizes e inteligentes. Embora Rousseau não tenha mencionado materiais manipuláveis específicos, ele estava alinhado com a ideia de que a educação deve ser prática, sensorial e voltada para a experiência real. Ele acreditava que as crianças deveriam aprender por meio da observação, experimentação e interação com o ambiente natural, em vez de serem submetidas a métodos de ensino rígidos e abstratos.

Pestalozzi é o criador do chamado método intuitivo, no qual a prática docente deve ser guiada. O método intuitivo começa com a percepção sensorial, incluindo ver, tocar, ouvir, comparar e analisar. Por meio da observação e da investigação, estimulam-se os processos cognitivos e a mobilização dos recursos mentais dos alunos no processo de busca de uma compreensão holística dos fenômenos observados. Ele defendia que o processo de aprendizagem deve ser "de objeto para a palavra" e não "de palavra para o objeto", pois acreditava que se o professor explicasse diretamente o conteúdo, isso estimularia mais a memória do aluno, e assim, prejudicaria a capacidade de pensar, raciocinar e criar novas soluções. Assim, segundo Pestalozzi, o método intuitivo estimula o desenvolvimento dos recursos intelectuais do aluno, em vez de simplesmente absorver o que o professor transmite, permitindo que o aluno seja autônomo no processo de aprendizagem.

Friedrich Froebel, um educador alemão do século XIX, é conhecido por sua abordagem revolucionária na educação infantil, que incluiu o uso de materiais manipuláveis. Ele acreditava que as crianças aprendem melhor através da ação e da exploração ativa do mundo ao seu redor. Froebel desenvolveu uma série de materiais conhecidos como "donativos" ou "presentes" que eram destinados a facilitar a aprendizagem das crianças. Esses materiais manipuláveis eram objetos concretos que as crianças podiam tocar, segurar e manipular. Eles incluíam blocos de madeira, cubos, esferas, triângulos e outros elementos

geométricos, bem como materiais para construção, como o famoso "cubo Froebel". Esses materiais foram projetados para permitir que as crianças explorassem conceitos matemáticos, geométricos e científicos de forma prática e concreta. Froebel acreditava que o uso desses materiais estimulava o desenvolvimento cognitivo, criatividade, habilidades motoras e a compreensão do mundo ao redor. Ele acreditava que a educação deveria ser centrada na criança e que os materiais manipuláveis desempenhavam um papel fundamental nesse processo, permitindo que as crianças descobrissem e construíssem seu próprio conhecimento. Segundo Froebel, as crianças são seres pensantes com personalidades que precisam ser respeitadas, protegidas e cuidadas, tanto fisicamente quanto psicologicamente. Ele acreditava que o ato de brincar promove a interação com o mundo exterior, pois, por meio dessas atividades criativas, a criança começa a explorar os recursos ao seu redor e a ressignificá-los. Durante a brincadeira, a criança se movimenta, socializa, desenvolve a cognição e explora livremente, ao mesmo tempo em que estimula a autonomia através das brincadeiras e do processo resultante de exploração para uma aprendizagem mais eficaz.

Édouard Claparède, um psicólogo suíço do século XX, foi um defensor do uso de jogos e atividades práticas no ensino. Ele acreditava que a atividade e a experimentação eram essenciais para a aprendizagem das crianças. Claparède via os jogos como uma ferramenta valiosa para o ensino, uma vez que permitiam que as crianças explorassem conceitos de forma ativa e envolvente. Claparède estava preocupado com o desenvolvimento cognitivo das crianças e enfatizava a importância de estimular a mente por meio de atividades práticas e lúdicas. Ele acreditava que os jogos não apenas tornavam o aprendizado mais atraente para as crianças, mas também promoviam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, a criatividade e a concentração. Além disso, Claparède reconhecia que os jogos podiam ser adaptados para atender às necessidades e interesses individuais das crianças, tornando o ensino mais personalizado e eficaz. Ele encorajava os educadores a incorporar jogos e atividades práticas em suas abordagens pedagógicas. “Qualquer atividade que você queira fazer em sala de aula, você tem que encontrar uma forma de apresentá-la como um jogo”, aconselhava Claparède. Ele defendia a ideia, que era inovadora em sua época, de que a psicologia era uma disciplina ativa. Segundo os psicólogos, à medida que as crianças crescem, a ideia de brincar é naturalmente substituída pelo trabalho.

Maria Montessori acreditava que o caminho intelectual é transmitido pelas mãos, pois as crianças usam o movimento e o tato para explorar e decodificar o mundo ao seu redor. "As crianças adoram tocar objetos para que possam reconhecê-los mais tarde", disse ela uma vez. Muitos exercícios desenvolvidos por educadores – agora amplamente utilizados na educação

infantil – são projetados para chamar a atenção dos alunos para as propriedades dos objetos, como tamanho, forma, cor, textura, peso, cheiro e ruído. O método Montessori parte do concreto para o abstrato, baseando-se na observação de que meninos e meninas aprendem melhor por meio da experiência direta de busca e descoberta. Para tornar esse processo o mais rico possível, a educadora italiana desenvolveu materiais didáticos que constituem um dos aspectos mais famosos de sua obra. São objetos simples, mas muito atraentes projetados para estimular o pensamento. São materiais elaborados para auxiliar em vários tipos de aprendizado, desde o sistema decimal até estruturas de linguagem. Assim a individualidade, atividade e liberdade do aluno são os fundamentos da teoria, enfatizando o conceito de indivíduo como sujeito e objeto de instrução. Montessori defendeu uma filosofia educacional que transcende os limites do acúmulo de informações.

O construtivismo é uma das teorias educacionais mais importantes, derivada principalmente das experiências do biólogo, filósofo e epistemólogo suíço Jean Piaget. Em sua pesquisa, observando crianças desde o nascimento até a adolescência, percebeu que o conhecimento era construído na interação do sujeito com o meio em que vivia. Para ele, o conhecimento:

Não procede em suas origens nem de um sujeito consciente de si mesmo nem de objetos já constituídos (desde o ponto de vista do sujeito) que lhe são impostos; mas sim, resulta de interações que se produzem no meio do caminho entre ambos e por isso depende de ambos, mas com uma indiferenciação completa e não como intercâmbio entre formas distintas (PIAGET, 1970, p. 14).

De acordo com sua teoria de "epistemologia genética", ele defendia que desde o nascimento, os seres humanos passam por vários estágios de desenvolvimento cognitivo, que ele descreveu como quatro estágios de desenvolvimento: sensorial, pré-operacional, concreto-operacional e formal-operacional. Ele argumentou que essas etapas devem ser concluídas de forma linear, que o conhecimento é construído pelo indivíduo por meio da ação e que, portanto, o ambiente e o conhecimento inato não influenciam essa evolução.

Destacada por Fiorentini (1995) a teoria de Piaget pode ser considerada positiva na medida em que traz maior embasamento teórico em substituição à prática mecânica, mnemônica e associativa de ensino da aritmética, pois visa à construção de um pensamento matemático lógico estruturado e/ou construção de conceitos-chave em matemática, como números e conceitos relacionados às quatro operações aritméticas básicas.

Fiorentini defende também uma perspectiva de "ativismo experiencial" como uma possibilidade de ensino de matemática em que os alunos são considerados o centro do processo de ensino e os princípios da descoberta e do aprender fazendo são valorizados.

Portanto, os métodos de ensino devem ser baseados em atividades, enfatizando a ação, a manipulação e a experimentação. Ou seja, o ensino deverá ser baseado em atividades induzidas por meio de jogos, situações lúdicas e experimentais e manipulação de materiais.

Lorenzato defende e apoia essa abordagem para promover a compreensão, pois nesses casos os alunos podem manipular objetos, descobrir propriedades e formular hipóteses sobre o que está sendo estudado. Lorenzato (2006, p. 18) utiliza o termo material didático quando se refere a um material manipulável, levando em consideração “qualquer ferramenta útil no processo de ensino”.

Lorenzato (2006, p. 21) argumenta que os materiais concretos podem ser um excelente incentivador para os alunos construírem seus conhecimentos matemáticos, mas depende de como o professor direciona o conteúdo. Ele deve ter uma postura mediadora entre teoria/material concreto/realidade.

3.2 USO EM SALA DE AULA

Após refletir sobre os conceitos de diversos autores, podemos confirmar que os materiais manipuláveis são ferramentas pedagogicamente construídas para o aprendizado de diversos conteúdos matemáticos. Por meio de seu uso, proporcionam uma melhor interação entre os alunos e promovem a socialização, o que por sua vez, facilita uma melhor comunicação e compartilhamento de ideias entre eles.

O ensino de matemática pode deixar de ser apenas um exercício de repetição e memorização para se tornar mais significativo, dando sentido à vida dos alunos. Uma maneira de fazer isso é utilizando materiais concretos em sala de aula. Muitos alunos constroem seu conhecimento ao manipular, confeccionar e visualizar materiais específicos para aprender de maneira mais eficaz.

Com o material manipulável, substituímos o fazer pelo ver, além de eliminar as atividades mecânicas e repetitivas. Neste contexto de reconstrução, o aluno torna-se sujeito de sua própria aprendizagem, e o professor se torna o mediador desta, conseqüentemente, as aulas vão evitando a monotonia à medida que os alunos se envolvem e se apropriam do conhecimento trabalhado (SCOLARO, 2008, p. 7).

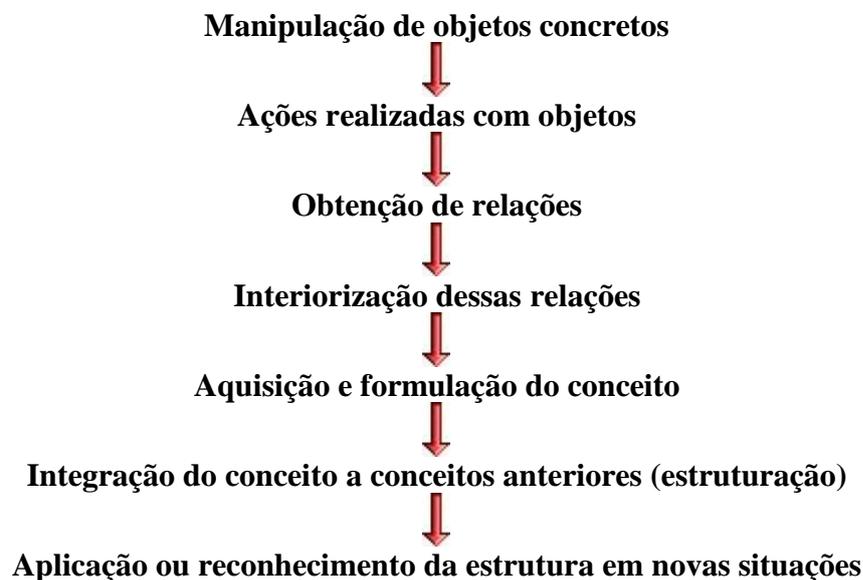
Para efetivamente tornar o ensino mais significativo, é necessário um planejamento que demanda tempo e disponibilidade. Ao utilizar materiais manipulativos em sala de aula, os

professores também têm a oportunidade de abordar problemas diretamente relevantes para a vida diária dos alunos, tornando a aprendizagem mais significativa e contextualizada. De acordo com o Currículo Nacional da Educação Básica: Competências Básicas (BRASIL, 2001), a incorporação desse recurso se mostra de grande relevância e auxílio na sala de aula:

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).

O uso de material concreto no ensino fundamental deve ser organizado de modo a fornecer a cada aluno situações de experiência física e situações de experiência lógico-matemática nas quais ele possa se envolver em abstração experiencial e reflexiva.

Gaba (1975 apud FAGUNDES, 1977) sugeriu o seguinte esquema para usar material concreto nas aulas de matemática:



O uso de recursos manipulativos no ensino, especialmente no ensino da matemática, visa fortalecer a construção do conhecimento, desenvolver habilidades de raciocínio lógico e generalização. Isso leva os alunos a acreditar que é impossível compreender situações complexas apenas ao observar imagens no livro, ouvir música ou ouvir definições recitadas pelo professor. "O uso apenas de livros seguidos dos exercícios de fixação leva a uma aprendizagem estática que prejudica alunos de baixo desempenho e propensos ao fracasso" (NOE, 2021). Portanto, a escola deve ter materiais concretos que possam propor atividades

mais envolventes para os alunos (GERVÁZIO, 2017).

Segundo os pressupostos e orientação conceitual da Base Curricular Comum Nacional, os materiais manipulativos têm o potencial de criar ambientes de aprendizagem. A ênfase em compreender e tornar a aprendizagem significativa é apoiada pelo seguinte trecho:

Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2017, p. 278)

3.3 O PAPEL DO DOCENTE

Atualmente, espera-se que os professores não atuem apenas como transmissores de informações ou aprendam previamente o que ensinarão em um contexto acadêmico. Eles são esperados como facilitadores do conhecimento em colaboração com os alunos. Reconhecem que o conteúdo de sua disciplina, por si só, não é suficiente. Isso requer não apenas uma integração com outras áreas de estudo, mas também uma compreensão profunda dos alunos. Compreender os alunos é uma parte essencial do papel do professor, uma vez que isso influencia o que ensinar e como os alunos podem aplicar o conhecimento na prática social após deixarem a escola.

Libâneo (1998, p.29) afirma que os professores mediam a relação ativa dos alunos com suas disciplinas, incluindo seus conteúdos disciplinares, considerando não apenas os conteúdos disciplinares, mas também os saberes, experiências e significados que os alunos trazem para a sala de aula.

Entende-se que, no ensino de matemática, a maioria das escolhas do material e de sua adequação, depende muito do conteúdo a ser aprendido e da facilidade com que o material selecionado pode ser explorado e relacionado aos conceitos estudados. Cabe ao professor decidir como, quando e por que determinado material é utilizado.

Além dessa decisão, (LORENZATO, 2006, p. 38) também menciona que a manipulação do material, quando praticada em ambiente de sala de aula, pode executar várias funções. Segundo ele, antes de utilizá-lo, é importante que o professor reflita sobre os motivos de sua escolha. Eles serão usados “para demonstrar temas, motivar os alunos, auxiliar na memória dos resultados e facilitar a redescoberta do aluno?”

Para Rêgo e Rêgo (2013), se bem escolhidos e explorados os jogos, por exemplo: podem ser um elementos auxiliares muito eficazes na conquista de determinados objetivos pedagógicos, entre eles ajudar o aluno a desenvolver seu potencial, tanto intelectual quanto afetivo. Os professores que utilizam jogos em sala de aula, com o objetivo de tornar o processo de ensino e aprendizagem da matemática mais eficiente e prazerosa, devem definir o método a ser introduzido, sua fundamentação teórica, abrangência e limitações.

No entanto, para introduzir novos modelos de trabalho, é necessário que os professores estejam preparados para enfrentar algumas mudanças, como liberar mais tempo para que os alunos resolvam as tarefas, proporcionar mais interação entre os alunos e dar a eles tempo suficiente para explorar e aprender, conhecendo o material disponível até que se torne claro. Esta nova abordagem exige um trabalho de equipe entre alunos e professores, limitando-se o papel destes últimos a grupos de trabalho de intervenção e tutoria para orientar os alunos em direção aos objetivos traçados.

O ensino-aprendizagem de matemática caracteriza-se ainda hoje como uma transmissão de conhecimento vista de forma muito formal, onde o professor fica passando conteúdos e o aluno atua como um mero espectador que deve memorizar tudo. A metodologia de ensino muitas vezes não está de acordo com o aspecto social do estudante, onde ele poderia se envolver mais nas aulas. Portanto, a utilização de materiais concretos para a transmissão do conhecimento matemático contribui não apenas para a adição de conteúdo por parte do aluno, mas também para o desenvolvimento do pensamento do estudante. Isso permite que ele desenvolva suas próprias ideias, elabore estratégias para solucionar problemas e busque a autonomia, sem se preocupar em encontrar uma fórmula exata ou uma resposta pronta.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNs) (BRASIL, 1998, p. 57), um dos princípios norteadores do ensino de matemática no Ensino Fundamental é a utilização dos recursos didáticos numa perspectiva problematizada. Sobre esta questão diz:

Os [...] Recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, **jogos e outros materiais** têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão. (grifo meu)

O uso de materiais manipuláveis deve ser cuidadosamente planejado, tendo em mente os objetivos que se desejam alcançar. A escolha dos materiais usados em uma determinada aula depende de vários fatores:

- Aspectos didáticos: devem estar em conformidade com o conteúdo a ser ensinado, os objetivos da aula e os métodos de ensino.
- Aspectos práticos: é necessário verificar a disponibilidade do material, a possibilidade de aquisição ou construção, bem como as condições em que se encontra para uso.
- Aspectos metodológicos: é fundamental considerar a coerência do material com os níveis de aprendizagem dos alunos. Além disso, deve-se avaliar se o manuseio do material apresenta riscos para as crianças e se o professor possui domínio dos procedimentos relacionados ao seu uso

Um dos principais desafios na aplicação de materiais manipuláveis é a alegação de muitas escolas de que não possuem espaço para laboratórios de matemática e que não têm financiamento disponível para adquirir esses materiais. Alegam que os materiais são caros e precisariam de muitos para atender todos os alunos.

No entanto, é importante ressaltar que esses materiais podem ser produzidos a partir de materiais recicláveis a um custo bastante reduzido. Com essa abordagem, o processo de estudo pode começar com a aquisição e fabricação de materiais, envolvendo os alunos em todo o processo. Em ambos os casos, isso resulta em uma maior interação entre os alunos, bem como entre os alunos e os professores, e aumenta o engajamento nas atividades propostas.

Podemos perceber que o uso de materiais concretos no aprendizado da matemática está relacionado ao conceito de que eles proporcionam aos alunos uma sensação de diversão e brincadeira. Isso desperta um maior interesse e engajamento por parte dos alunos, pois oferece algo diferente do que acontece na sala de aula no dia a dia, acabando por deixá-los mais animados e dispostos a participar da aula.

4 METODOLOGIA

As atividades foram realizadas na Escola Estadual Professor José Odin de Arruda, com a turma do 6º ano B, compreendendo um total de 6 aulas. Foi adotado um plano de aula alinhado com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nas duas primeiras aulas, o conteúdo foi apresentado e atividades do fascículo "Currículo em Ação" foram desenvolvidas. Isso permitiu aos alunos uma compreensão inicial do tema.

Nas aulas 3 e 4 foram realizadas atividades com o material Dourado, pois a partir desse material a relação abstrata passa a ter uma imagem concreta, de fácil compreensão. Como resultado, os alunos obtêm uma compreensão dos algoritmos, melhorias significativas nas habilidades de raciocínio lógico e um aprendizado mais agradável e significativo. Ele é destinado para auxiliar nas atividades de ensino e aprendizagem do sistema numérico decimal e execução de métodos aritméticos básicos.

Nas aulas 5 e 6 foi aplicado o jogo “Corrida dos Decimais”, que tem como objetivo facilitar operações com números decimais, estimativa, cálculo mental, manipulação de quantidades e planejamento de ação. Todos estes procedimentos foram realizados no decorrer das aulas, o que facilitou a observação, o registro, a recolha e a análise dos dados.

4.1 PLANO DE AULA

Habilidade da BNCC

EF06MA02

Reconhecer o sistema de numeração decimal como fruto de um processo histórico, percebendo semelhanças e diferenças com outros sistemas de numeração, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando inclusive, a composição e decomposição de números racionais em sua representação decimal.

Objetivo

Explorar a ampliação dos conjuntos numéricos, da representação dos números naturais para a representação decimal dos números racionais.

Materiais que foram utilizados: livro “Currículo em Ação”, questionários, lápis, borracha, calculadora, tabuleiro, jogo, marcadores e material dourado.

Público alvo: Alunos do 6º ano.

Tempo estimado: 6 aulas.

Desenvolvimento

Esse plano foi dividido em três etapas, sendo a primeira uma aula com atividades intituladas “Dos naturais aos racionais” retiradas do livro “Currículo em Ação”, que faz parte do currículo dos alunos. A segunda parte consiste na atividade com o material dourado, enquanto a terceira parte envolve o jogo “Corrida dos Decimais”.

Etapa 1: Esclarecer o objetivo da aula, explicando a continuidade do processo de aprendizagem, onde foi realizada uma conversa inicial a respeito dos Números Racionais presentes no cotidiano. Apresentando na lousa, os seguintes números: R\$ 2,99; 1,5 litros; 0,150 kg, 1,60 m. e realizando perguntas como: Em quais situações cotidianas esses números aparecem? Explorando as respostas dos estudantes, destacando a importância desses números no nosso dia a dia, para expressar o sistema monetário, unidades de medidas de comprimento, massa, capacidade, temperatura entre outras grandezas. Ampliando as discussões com o quadro de valor posicional, apresentado as partes não inteiras, questionando sobre o valor posicional de cada algarismo em escritas como 1,275, a fim de que os estudantes percebam a parte inteira e as não inteiras (décimos, centésimos, milésimos), de um número racional escrito na representação decimal. Então foram realizadas as seguintes atividades:

Atividade 1: Sempre que multiplicarmos um número por 10, cada algarismo passa a ocupar a ordem imediatamente superior.

Exemplo: $47 \cdot 10 = 470$.

Quando dividimos um número por 10, cada algarismo passa a ocupar a ordem imediatamente inferior.

Exemplo: $47 \div 10 = 4,7$.

É possível utilizar o quadro de valor posicional para organizar a escrita dos números racionais representados na forma decimal.

a) Em seu caderno, faça o quadro de valor posicional e registre os números 34,5; 28,79; 456,789; 34,21; 324,506.

b) Agora escreva por extenso os números do quadro de valor posicional.

Atividade 2: Organize os números a seguir, em ordem crescente, e indique o maior e o menor número:

1,4	42,53	21,8	0,19	54	2,03	148	56,22
-----	-------	------	------	----	------	-----	-------

Explique qual critério você utilizou para organizar os números na ordem crescente.

Atividade 3: Considere o número 132,49 e responda as perguntas:

- O que é valor posicional?
- Qual é o valor posicional de cada algarismo do número 132,49?

Etapa 2: Atividades com material dourado

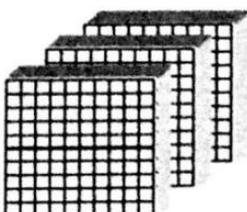
Apresentar e explicar o valor posicional de cada uma das peças do material dourado, citando alguns exemplos para melhor entendimento dos alunos e entregar a Atividade 1 para resolução em dupla.

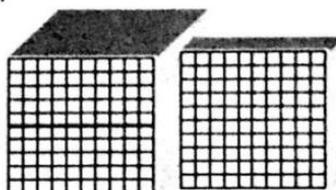
Figura 7. Atividade 1 Material Dourado

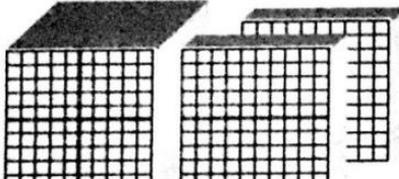
Tomando o bloco como sendo a unidade, suas divisões serão dadas por:

- 1 placa = 0,1 (1 décimo)
- 1 barra = 0,01 (1 centésimo)
- 1 cubinho = 0,001 (1 milésimo)

1) Traduza para a notação decimal as figuras representados abaixo:

a)  _____

b)  _____

c)  _____

d)  _____

Fonte: livro Atividades de laboratório de matemática (Laboratório 25)

Após a resolução da Atividade 1, entregue a Atividade 2, na qual eles representarão os números decimais com material dourado e realizarão operações com o mesmo.

Figura 8. Atividade 2 Material Dourado

2) Represente os números decimais com o material dourado:

a) 0,026

b) 0,312

3) Faça as operações abaixo, utilizando o material dourado:

a) $1,42 + 0,34 =$

b) $1,59 - 0,23 =$

Fonte: livro Atividades de laboratório de matemática (Laboratório 25)

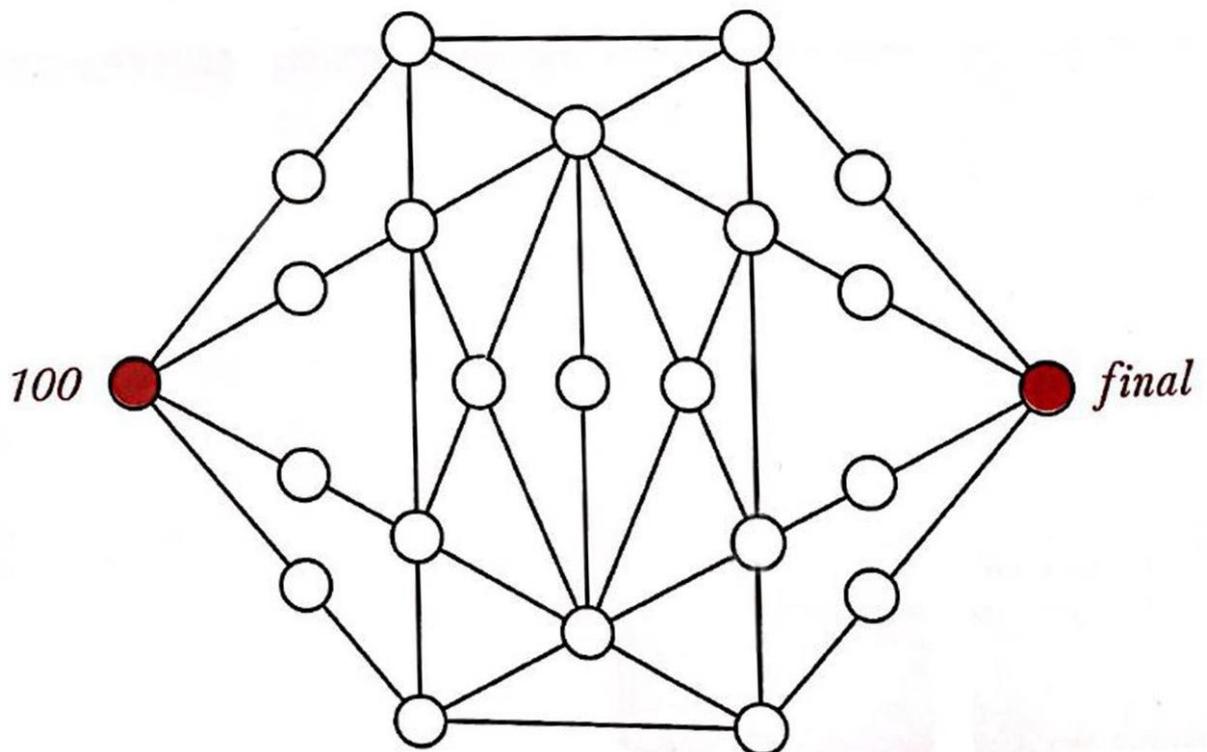
Etapa 3: Apresentação e explicação do jogo “Corrida dos Decimais” que tem como objetivo facilitar operações com números decimais, estimativa, cálculo mental e/ou utilização de calculadora, manipulação de quantidade e planejamento de ação. Foram criadas quatro versões de tabuleiros com os números e operações das fichas dispostos de formas diferentes. Logo serão distribuídos um tabuleiro para cada grupo com 4 jogadores.

Fichas: +0,5; x8,3; +3,5; -6; -3,2; x0,97; -0,47; x1,4; -0,09; -0,5; +25 ou +50; +4; +2,1; +1,4; +19; +1,8; x2,5; x0,9; +1,2; x3,0 e -0,8.

Regras: Cada jogador escolhe um caminho contínuo ligando o número 100 ao círculo final, seguindo as linhas do tabuleiro, alternando as jogadas. O jogador da vez escolhe a casa para a qual se deslocará. Retira uma ficha e realiza o cálculo indicado nela. Em seguida, registra o resultado no tabuleiro. Essa etapa é repetida até que todos os jogadores cheguem ao último círculo em vermelho.

O número que a ser usado para somar, multiplicar ou subtraír do valor indicado na casa escolhida deve ser o resultado da jogada anterior. O jogador que alcançar o círculo vermelho com maior número vence o jogo.

Figura 9. Corrida de decimais



Fonte: Livro Matemática

Entregar o formulário a seguir para marcação da pontuação de cada jogador:

CORRIDA DE DECIMAIS

Jogador 1: _____
 Jogador 2: _____
 Jogador 3: _____
 Jogador 4: _____

Tabela de jogadas

Jogador 1	Jogador 2	Jogador 3	Jogador 4
Total:	Total:	Total:	Total:

Questões

- 1) O que acontece quando multiplicamos um número qualquer por um número decimal menor que 1?
- 2) O que acontece quando multiplicamos um número qualquer por um número decimal maior que 1?
- 3) O que vocês acham do uso de jogos no ensino da matemática?

Logo após realizar a atividade pedir para os alunos verificarem os resultados na calculadora.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início da aula, foram apresentadas aos alunos as habilidades e objetivos da mesma, além de terem sido explicadas as relações da aula com o cotidiano e o valor posicional de cada número. Em seguida, os alunos realizaram a atividade da Etapa 1, a qual está no livro "Currículo em Ação" (Vol. 1).

As duas aulas seguintes foram dedicadas à aplicação das atividades da Etapa 2 com o material dourado. Inicialmente, foi explicado o valor posicional de cada peça do material. Durante a realização das atividades, os alunos demonstraram muito entusiasmo, pois estavam utilizando materiais aos quais raramente têm acesso. A aula foi repleta de interação e descobertas, e eles relataram ter gostado de utilizar o material, destacando como isso contribuiu para uma compreensão aprofundada do conteúdo estudado. Alguns deles até realizaram cálculos extras além das atividades propostas em seus cadernos, demonstrando uma sólida compreensão do uso do material.

Na Etapa 3, que ocorreu nas duas aulas seguintes, foi realizada a aplicação do jogo "Corrida de Decimais". Comecei explicando que utilizaríamos um jogo envolvendo operações com decimais, que era o tema da aula anterior. Em seguida, formamos grupos de 4 alunos para a realização do jogo.

Em seguida, distribuimos tabuleiros e marcadores, explicando as regras do jogo. Mostrei-lhes os formulários que também foram distribuídos e demonstrei como deveriam preenchê-los. Os alunos ficaram entusiasmados porque estavam prestes a jogar. Houve uma notável interação entre eles e conosco, com muitas perguntas e discussões sobre estratégias para vencer. Alguns estavam ansiosos para terminar primeiro, então esclareci que o vencedor do jogo seria aquele com a pontuação mais alta, independentemente de quem chegasse por último. A aula foi divertida e repleta de discussões. No que diz respeito às perguntas do questionário, pude observar que alguns alunos enfrentaram dificuldades com a multiplicação e o uso da vírgula em números maiores. No entanto, a aula resultou em um ótimo desempenho e compreensão por parte dos alunos.

Com a aplicação das atividades, posso dizer que as aulas foram muito proveitosas. Em relação aos objetivos, podemos dizer que eles foram alcançados, uma vez que utilizamos os materiais manipuláveis e conseguimos perceber as vantagens da sua utilização em sala de aula, uma vez que os alunos compreenderam o conceito estudado. Além disso, por meio das atividades propostas, pudemos analisar como a incorporação desses materiais afeta a prática

docente e a interação dos alunos com o conteúdo matemático. Observamos que a introdução dos materiais manipuláveis requer planejamento por parte dos professores e maior interação e envolvimento dos alunos em aula. Ficou evidente que é possível conciliar os conteúdos apresentados nos livros didáticos com materiais manipuláveis de fácil acesso financeiro, estimulando um maior interesse e envolvimento dos estudantes com a matemática.

Sempre ao final das atividades foi pedido também à opinião deles. Segue algumas das respostas dessas atividades e suas opiniões sobre a mesma:

Figura 10. Formulário alunos do jogo Corrida de decimais 1

Tabela de jogadas 3

Jogador 1	Jogador 2	Jogador 3	Jogador 4
103,5	101,4	99,91	+ 104,0
105,3	103,2	x 240,775	103,2
102,1	97,2	242,28175	100,0
96,1	96,73	2.070,93852	97,0
88,49		2.070,43852	805,1
			804,6
Total: 86,49	Total: 96,73	Total: 2.070,43852	Total: 804,6

Questões

1) O que acontece quando multiplicamos um número qualquer por um número decimal menor que 1? *Ele diminui*

2) O que acontece quando multiplicamos um número qualquer por um número decimal maior que 1? *O número aumenta*

3) O que vocês acham do uso de jogos no ensino da matemática? *Muito legais e satisfatórios*

5 Digitalizada com CamScanner

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 11. Formulário alunos do jogo Corrida de decimais 2

Tabela de jogadas 4

Jogador 1	Jogador 2	Jogador 3	Jogador 4
+3,5 = 103,5	$\times 0,97 = 97$	$-0,47 = -99,53$	$-0,09 = -99,91$
+2,8 = 106,3	-3,9 = 93,3	+1,8 = 100,73	+1,4 = 101,31
-5 = 101,3	$\times 0,9 = 84,31$	+1,8 = 102,53	+4 = 105,31
+5,5 = 149,3	+4 = 88,32	$\times 0,9 = 92,277$	$\times 8,9 = 874,123$
+4 = 153,3	$\times 2,0 = 733,886$	+4 = 96,277	+2,2 = 876,173
+0,5 = 153,8	-0,5 = 733,886	+0,5 = 96,747	$\times 2,5 =$
$\times 2 = 467,4$		+2,1 = 98,877	
-0,8 = 466,6		$\times 2,5 = 247,1925$	
+1,1 = 477,7			
Total: 477,7	Total: 733,886	Total: 247,1925	Total: 2190,4325

Questões

1) O que acontece quando multiplicamos um número qualquer por um número decimal menor que 1?
ele diminui

2) O que acontece quando multiplicamos um número qualquer por um número decimal maior que 1?
ele aumenta

3) O que vocês acham do uso de jogos no ensino da matemática?
achamos muito legal

CS Digitalizada com CamScanner

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 12. Atividades alunos com Material Dourado 1

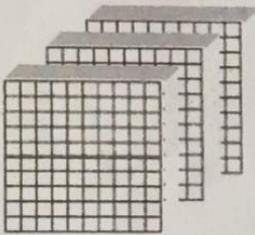
Tomando o bloco como sendo a unidade, suas divisões serão dadas por:

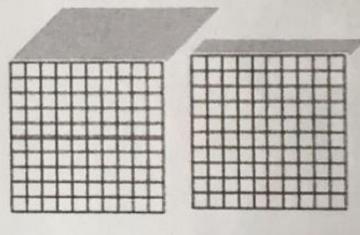
1 placa = 0,1 (1 décimo) 

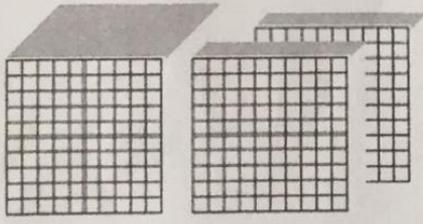
1 barra = 0,01 (1 centésimo) 

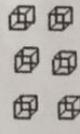
1 cubinho = 0,001 (1 milésimo) 

1) Traduza para a notação decimal as figuras representados abaixo:

a)  0,3

b)  1,1

c)  1,2

d)  0,006

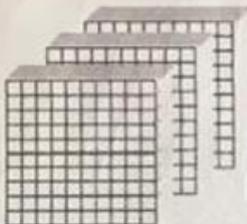
Fonte: Arquivo pessoal

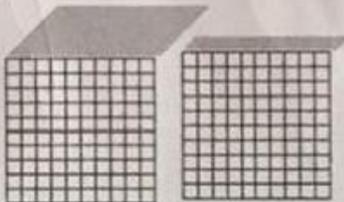
Figura 13. Atividades alunos com Material Dourado 2

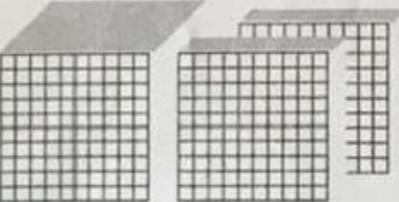
Tomando o bloco como sendo a unidade, suas divisões serão dadas por:

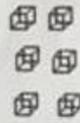
1 placa = 0,1 (1 décimo)
 1 barra = 0,01 (1 centésimo)
 1 cubinho = 0,001 (1 milésimo)

1) Traduza para a notação decimal as figuras representados abaixo:

a)  0,3

b)  1,1

c)  1,2

d)  0,006

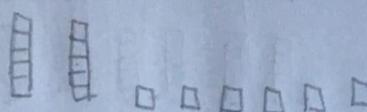
Gostamos, muito legal de observar

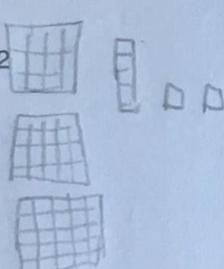
149

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 14. Atividades alunos com Material Dourado 3

2) Represente os números decimais com o material dourado:

a) 0,026 

b) 0,312 

3) Faça as operações abaixo, utilizando o material dourado:

a) $1,42 + 0,34 = 1,76$

$$\begin{array}{r} 1,42 \\ +0,34 \\ \hline 1,76 \end{array}$$

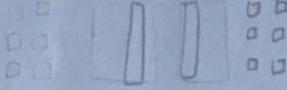
b) $1,59 - 0,23 = 1,36$

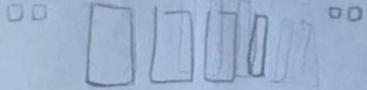
$$\begin{array}{r} 1,59 \\ -0,23 \\ \hline 1,36 \end{array}$$

Fonte: Arquivo pessoal

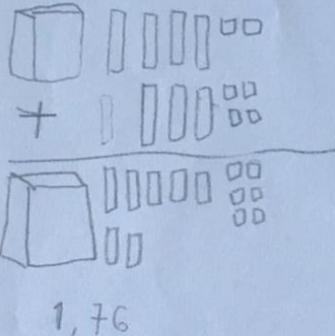
Figura 15. Atividades alunos com Material Dourado 4

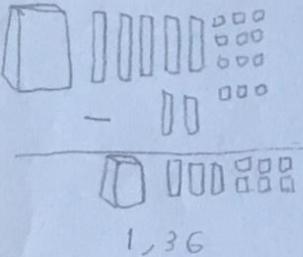
2) Represente os números decimais com o material dourado:

a) 0,026 

b) 0,312 

3) Faça as operações abaixo, utilizando o material dourado:

a) $1,42 + 0,34 = 1,76$ 

b) $1,59 - 0,23 = 1,36$ 

Fonte: Arquivo pessoal

Acredito que as aplicações das atividades foram uma experiência muito marcante. Porém, a aplicação com o material dourado, em especial, me tocou mais. Pude perceber que os alunos interagiram bastante e participaram das atividades com muita empolgação. Ao realizar as operações com o material, eles ficaram maravilhados com ele e com as observações que puderam fazer.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de material manipulável não implica em aprendizagem bem-sucedida e significativa, mesmo que seu uso esteja relacionado com a concepção que o professor tem dele e como ele o utiliza em sala de aula. Ao utilizar este recurso, minha preocupação é intervir e ajudar os alunos. No entanto, quando se trata de intervir na educação, nos referimos a uma ação pedagógica que contribui para que os alunos encontrem a possibilidade de atingir um objetivo específico, ou seja, a aprendizagem significativa. Materiais manipuláveis, especialmente jogos, muitas vezes estão presentes na sala de aula como um meio de salvar o aprendiz, mas para utilizá-los bem, deve-se considerar a situação de aprendizagem, e esta deve ser planejada, proposital e organizada.

Podemos afirmar que uma aprendizagem com materiais manipuláveis é uma aprendizagem que apela ao sentido crítico e criativo dos alunos, onde estes aprendem a comunicar, a raciocinar, a resolver problemas e a aprofundar ideias e conhecimentos. Com esse estudo podemos dizer que o uso de material manipulável interfere para o aprendiz de alguns alunos, pois, além de facilitar o aprendiz, também faz com que o aprendiz aconteça de forma mais fácil e interessante. Assim, todas as hipóteses originalmente levantadas foram confirmadas. As aplicações das atividades ocorreram de forma agradável e percebi que os alunos se envolveram com a prática de ensino, foram ativos em sala de aula, listando suas ideias e compartilhando-as com outros alunos por meio de discussões orais. Cabe a nós, educadores, moderar essas discussões, explicando os conceitos matemáticos que queremos ensinar.

Em relação aos objetivos, podemos dizer que foram alcançados. A utilização de materiais manipuláveis revelou-se altamente benéfica em termos de compreensão por parte dos alunos em relação ao conteúdo estudado. Adicionalmente, as atividades propostas permitiram uma análise aprofundada sobre o impacto da integração desses materiais na prática docente e na interação dos estudantes com o conteúdo matemático. Durante esse processo, foi perceptível que a introdução dos materiais manipuláveis demanda um planejamento cuidadoso por parte dos professores, bem como uma maior interação e envolvimento dos alunos nas aulas. De maneira significativa, ficou evidente que é perfeitamente viável combinar os tópicos abordados nos livros didáticos com a incorporação de materiais manipuláveis de custo acessível, o que resulta em um aumento notável no interesse e envolvimento dos estudantes com a matemática.

No geral, as recomendações usadas neste estudo nos ajudam a visualizar a importância de trabalhar com materiais manipuláveis. Comprovou-se que estes estimulam o interesse dos alunos pela aprendizagem, estimulam à autonomia, a criatividade, a cooperação e a confiança nas suas próprias capacidades, de forma a que se sintam fortalecidos para superar as dificuldades e melhorar a compreensão cognitiva e a intelectual sobre os conteúdos estudados.

7 REFERÊNCIAS

- BRASIL. Base Nacional Curricular Comum (BNCC). 3ª Versão Revista. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 04 de agosto 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2001.
- CABRAL, João Francisco Pereira. "O empirismo crítico de John Locke"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/filosofia/o-empirismo-critico-john-locke.htm>. Acesso em 28 de janeiro de 2023.
- CLAPARÈDE E A PSICOLOGIA INFANTIL. Pedagogia ao Pé da Letra, 2013. Disponível em: <https://pedagogiaaopedaletra.com/claparede-psicologia-infantil/>. Acesso em: 5 de março de 2023.
- COMÊNIO, J. A. Didáctica Magna: Tratado da arte universal de ensinar tudo a todos. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1966.
- FAGUNDES, L. da C. MATERIAIS MANIPULATIVOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA A CRIANÇAS DE 7 A 14 ANOS. Disponível em: http://mathematikos.mat.ufrgs.br/textos/materiais_manipulativos.htm. Acesso em: 24 de setembro 2022.
- FERRARI, M. Friedrich Froebel, o formador das crianças pequenas. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/96/friedrich-froebel-o-formador-das-criancas-pequenas>. Acesso em: 5 de março de 2023.
- FIorentini, D. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino de Matemática no Brasil. Zetetiké, Campinas, ano 3, n. 4, pp. 1-37, 1995.
- FREITAS, R. C. de O. Um ambiente para operações virtuais com o material dourado. 2004. 190f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- GERVÁZIO, S. N. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. Revista Eletrônica Paulista de Matemática, v. 9, n. 4, p. 42-55, 2017.
- JANUÁRIO, G. (s.d.). Materiais manipuláveis - Uma experiência com alunos da educação de jovens e adultos. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Gilberto_01.pdf. Acesso em: 08 de março de 2023.
- LIBÂNIO, J. C. Adeus professor, adeus professora?: Novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez, 1998.
- LORENZATO, S. A. *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.
- NOE, M. Laboratório de Matemática. Educador Brasil Escola, 2021. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/laboratorios-matematica.htm>. Acesso em: 16 de março 2023.
- OLIVEIRA, J. de A.; SILVA, Y. F. de O. As Concepções Educacionais e Pedagógicas de Locke e a Educação Profissional. Revista Saberes, Natal-RN, v. 19, n. 2, p.188-205, 2018.

PARÂMETROS Curriculares Nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF,1998. 146 p.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

PAULIN, K. de O. Quem foi Maria Montessori? A médica que valorizou o aluno. Pedagogia ao Pé da Letra, 2012. Disponível em: <https://pedagogiaaopedaletra.com/maria-montessori/>. Acesso em: 5 de março de 2023.

PIAGET, J. La Epistemología Genética. Barcelona: A. Redondo, D.L., 1970.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M. Matematicativa ,Col. Formação de Professores, 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SANTOS, H. S. A importância da utilização da história da matemática na metodologia de ensino: estudo de caso em uma Escola Municipal da Bahia. 2010, 62f. Monografia apresentada ao Curso de Matemática - Universidade Estadual da Bahia, Senhor do Bonfim, Bahia, 2010.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. Currículo Paulista. São Paulo: SEE-SP/UNDIME-SP, 2022. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/01/EFAF_1sem_professor_MATEMATICA_web.pdf. Acesso em: 01 de março de 2023.

SCOLARO, M. A. O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática, 2008.

SISTEMA DE ENSINO ANGLO. O método intuitivo de Pestalozzi e a educação centrada no aluno. Disponível em: <http://anglosolucaoeducacional.com.br/o-metodo-intuitivo-de-pestalozzi-e-a-educacao-centrada-no-aluno/#:~:text=Pestalozzi%20defende%20que%20o%20processo,pensar%2C%20raciocinar%20e%20de%20criar>. Acesso em: 05 de março de 2023 .