



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei 5.152 de 21/10/1966 - São Luís – MA

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Curso de Matemática – Licenciatura Plena

Juan Santos Penha

**A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE
MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO
MÉDIO**

SÃO LUÍS – MA
2024

Juan Santos Penha

**A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE
MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO
MÉDIO**

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)
apresentada à Coordenadoria dos cursos de
Matemática, da Universidade Federal do
Maranhão, como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciado em
Matemática.

Curso de Matemática – Licenciatura Plena
Universidade Federal do Maranhão

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Renata de Farias Limeira Carvalho

Coorientador: Prof. Dr. Domício Magalhães Maciel

SÃO LUÍS - MA
2024

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Penha, Juan Santos.

A Utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis nas
Aulas de Matemática na Perspectiva de Alunos e Professores
do Ensino Médio / Juan Santos Penha. – 2024.

61 p.

Coorientador(a) 1: Domício Magalhães Maciel.

Orientador(a): Renata de Farias Limeira Carvalho.

Monografia (Graduação) – Curso de Matemática,
Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2024.

1. Materiais Didáticos Manipuláveis. 2. Ensino-
aprendizagem. 3. Conceitos Matemáticos. 4. . 5. . I.
Carvalho, Renata de Farias Limeira. II. Maciel, Domício
Magalhães. III. Título.

Juan Santos Penha

**A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE
MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DE ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO
MÉDIO**

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)
apresentada à Coordenadoria dos cursos de
Matemática, da Universidade Federal do
Maranhão, como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciado em
Matemática.

Trabalho **APROVADO**. São Luís – MA, 20/09/2024.

Prof.^a Dr.^a Renata de Farias Limeira Carvalho
Orientadora
DEMAT/UFMA

Prof.^a Dr.^a Valeska Martins de Souza
Primeiro(a) Examinador(a)
DEMAT/UFMA

Prof.^a Dr.^a Kayla Rocha Braga
Segundo(a) Examinador(a)
DEMAT/UFMA

À minha família que me inspira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado a dádiva da vida, e força para vencer os meus obstáculos durante essa jornada, e por ter posto em minha vida pessoas competentes, atenciosas e amigáveis.

Aos meus pais Ademir Penha e Nívea Maria Santos, por sempre me ensinarem a lutar por meus objetivos e acima de tudo, pelos esforços que tiveram até aqui para me proporcionar uma boa educação.

Às minhas irmãs Elizabeth e Eliziane e ao meu sobrinho Jorge Henrique por serem fonte e inspiração e ânimo.

Ao Prof. Domício Magalhães Maciel meu Coorientador, e a Prof.^a Kayla Rocha, professores da UFMA, por me inspirarem e por me ajudarem não só nessa pesquisa, mais também em minha formação Acadêmica.

À minha Orientadora Prof.^a Dr.^a Renata de Farias Limeira Carvalho, por acreditar e confiar na realização dessa pesquisa.

Aos meus amigos de curso, em especial Gabriel Kawan, Amanda Vitória Dutra e Lailla Judith.

Meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram com amor, ânimo, conselhos durante essa jornada para que essa pesquisa fosse desenvolvida.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo determinar como o material didático manipulável pode contribuir para abstração dos conceitos matemáticos pelos alunos, assim como empecilhos e contribuições que esta ferramenta de ensino fornece aos professores quando usada em sala de aula. Dessa forma, descrevemos ainda como esses materiais concretos podem ser definidos e classificados, bem como destacamos sua importância no processo de ensino-aprendizagem, além de percepções que os professores devem ter em relação a escolha e seu uso. Aplicamos uma Sequência Didática com os alunos do campo de pesquisa, cuja abordagem foi o uso do Materiais Didáticos manipulável nas aulas de matemática, e expomos alguns resultados dela com base na concepção do pesquisador, que destacou o uso dessa ferramenta como uma metodologia de ensino que contribuiu tanto para o aprendizado dos alunos quanto no ensino do professor. Esta pesquisa foi de cunho qualitativa-exploratória-descritiva, e os dados foram coletados por meio do questionário online. Esses dados por sua vez, foram analisados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin. A partir disso, concluímos com base nos resultados que o Material Didático Manipulável contribui de modo significativo no processo de Ensino-Aprendizagem, uma vez que possibilita a estruturação e compreensão dos conceitos matemáticos, o que permite o aluno ver a Matemática com uma perspectiva diferente, além disso destacamos que os professores vêem essa forma de ensinar como algo que colabora no ensino de conceitos abstratos.

Palavras chaves: Materiais Didáticos Manipuláveis; Ensino – Aprendizagem; Conceitos Matemáticos.

ABSTRAT

The present work aims to determine how manipulative teaching material can contribute to the abstraction of mathematical concepts by students, as well as obstacles and contributions that this teaching tool provides to teachers when used in the classroom. In this way, we also describe how these concrete materials can be defined and classified, as well as highlighting their importance in the teaching-learning process, as well as perceptions that teachers should have regarding their choice and use. We applied a Didactic Sequence with students in the research field, whose approach was the use of manipulable Didactic Materials in mathematics classes, and we presented some results based on the researcher's conception, which highlighted the use of this tool as a teaching methodology that contributed to both student learning and teacher teaching. This was a qualitative-exploratory-descriptive research, and data was collected through an online questionnaire. These data, in turn, were analyzed using Bardin's Content Analysis. From this, we concluded based on the results that the Manipulable Didactic Material contributes significantly to the Teaching-Learning process, as it enables the structuring and understanding of mathematical concepts, which allows the student to see Mathematics from a different perspective, Furthermore, we highlight that teachers see this way of teaching as something that helps in teaching abstract concepts.

Keywords: Manipulable Teaching Materials; Teaching – Learning; Mathematical Concepts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Composição do Material Didático "Conjunto das Áreas e Potências".....	23
Figura 2 – Retângulo construído com o MD	25
Figura 3 – Quadrado construído com o MD	26
Figura 4 – Quadrado construído como o MD dividido por uma de suas diagonais....	27
Figura 5 – Divisão do quadrado em dois triângulos	28
Figura 6 – Triângulo construído com a divisão do quadrado	28
Figura 7 – Paralelogramo construído com o MD	29
Figura 8 – Retângulo construído a partir da decomposição do paralelogramo	29
Figura 9 – Trapézio retângulo construído com o MD	30
Figura 10 – Decomposição do trapézio retângulo em dois triângulos	31
Figura 11 – Losango construído com o MD	31
Figura 12 – Decomposição do losango em quatro triângulos congruentes	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Manifestações, UC, UR, CÓD. dos alunos por meio do Questionário <i>online</i>	37
Quadro 2 – Síntese das UR sobre as manifestações dos alunos	41
Quadro 3 – Categorias de análise resultante das manifestações dos alunos	42
Quadro 4 – Manifestações, UC, UR, CÓD. dos professores no Questionário <i>online</i>	45
Quadro 5 – Síntese das UR sobre as manifestações dos professores	47
Quadro 6 – Categoria de análise resultante das manifestações dos professores	48

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MATERIAL DIDÁTICO	14
2.1	Material Didático: o que é, e como classificá-lo	14
2.2	Material Didático: Facilitador ou Complicador do Ensino-Aprendizagem	14
2.3	Percepções que o Professor deve ter ao usar Materiais Didáticos nas aulas de Matemática.....	18
3	UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	21
3.1	Construindo as fórmulas de figuras planas formadas por segmentos de retas com o auxílio do material didático manipulável.....	21
3.2	Um breve relato da aplicação da SD	33
4	PERCURSO METODOLÓGICO	34
4.1	Análise de Conteúdo como técnica de interpretação de dados da pesquisa.....	35
4.1.1	Manifestação dos alunos no Questionário <i>online</i> e as Unidades de Contexto (UC), Unidades de Registro (UR) e seus Códigos (CÓD.).....	36
4.1.2	Organizando uma síntese das UR relacionadas às manifestações dos alunos	42
4.1.3	Determinando as categorias de análise das manifestações dos alunos por meio da Análise de Conteúdo	43
4.1.4	Manifestação dos professores no Questionário <i>online</i> e as Unidades de Contexto (UC), Unidades de Registro (UR) e seus Códigos (CÓD.)	45
4.1.5	Organizando uma síntese das UR relacionadas às manifestações dos professores no Questionário <i>online</i>	48
4.1.6	Determinando a categoria de Análise de Conteúdo das manifestações dos professores	48
5	ANÁLISE DAS CATEGORIAS RESULTANTES DAS MANIFESTAÇÕES DE ALUNOS E PROFESSORES: CONCEPÇÕES SOBRE O USO DO MD MANIPULÁVEL NAS AULAS DE MATEMÁTICA	49
5.1	Análise das categorias dos alunos	49

5.1.1	Análise da primeira categoria dos alunos: Colaborações do MD manipulável ao processo de Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos	49
5.1.2	Análise da segunda categoria dos alunos: A importância do uso do MD Manipulável no processo de Ensino-Aprendizagem	52
5.1.3	Análise da terceira categoria dos alunos: O MD como complicador da Aprendizagem	53
5.2	Análise da categoria dos Professores: Contribuições do uso do Material Didático Manipulável ao Ensino dos conceitos matemáticos	53
5.3	Relacionando as discussões das categorias de alunos e professores	54
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
	REFERÊNCIAS.....	57
	APÊNDICES	59
	Apêndice A: Questionário aplicado aos alunos.....	60
	Apêndice B: Questionário aplicado aos professores	61

1 INTRODUÇÃO

Não é de hoje que se enfatiza a importância do apoio visual-tátil como auxiliador do ensino-aprendizagem. Lorenzato (2006) aponta vários teóricos que defenderam a utilização de materiais concretos para auxiliar na assimilação do pensamento matemático, dentre eles, Locke que dizia ser necessária a experiência sensível para alcançar o conhecimento, Pestalozzi e Froebel que destacaram que o ensino deveria começar pelo concreto. Além destes, temos Maria Montessori que destacou inúmeros materiais didáticos (MD) e atividades de ensino que valorizam a aprendizagem por meio dos sentidos, em especial o tátil.

A partir disso, com a concepção que o uso de materiais didáticos manipuláveis pode contribuir para uma melhor compreensão dos alunos sobre os conceitos matemáticos, com o intuito de transmitir esses conceitos de maneira mais dinâmica, na qual permite-se que os alunos construam seu próprio conhecimento matemático, bem como na tentativa de modificar o olhar desses em relação à matemática, culminaram na escolha deste tema pelo autor.

Estas concepções me motivaram a desenvolver esta pesquisa, além das leituras que realizei na disciplina de Introdução à Pesquisa em Educação Matemática sobre a temática. Também contribuíram as disciplinas que realizei durante a graduação no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Maranhão (UFMA): Laboratório de Ensino de Matemática I; Instrumentação para o Ensino de Matemática (1 e 2); além dos estágios obrigatórios (1 e 2), que dão mais ênfase a essa escolha, pois, usar em sala uma metodologia de ensino que utiliza materiais concretos, pode despertar nos estudantes o interesse pelo fazer matemático bem como incitá-los na compreensão dos conceitos matemáticos.

Contudo, destaca-se que esta não é uma tarefa fácil, uma vez que, de acordo com Fiorentini e Miorim (1990) as dificuldades que são encontradas por professores e alunos no processo de Ensino-Aprendizagem, são muitas. Por um lado, os alunos apresentam dificuldades em entender a matemática que lhe é ensinada na escola, e por outro, o Professor com a visão que os conteúdos que estão sendo trabalhados em sala, não estão surtindo efeitos positivos em relação à aprendizagem dos discentes, levando-os a repensarem sobre o seu fazer pedagógico.

Dando mais ênfase às dificuldades que são encontradas em sala, Camacho (2012) enfatiza que, os professores vêm encontrando no meio escolar desafios para

despertar o interesse e motivar os alunos a aprenderem em qualquer que seja a disciplina, em especial a Matemática. Com isso, essa autora destaca que para transformar “[...] este cenário, torna-se indispensável envolver os alunos na sua própria aprendizagem, de maneira a que estes se sintam encorajados a explorar, a investigar, a testar, a comunicar e a aplicar ideias e conhecimentos.” (CAMACHO, 2012, p. 27).

Partindo deste pressuposto, Lorenzato (2010) enfoca que o uso do material concreto para a aprendizagem inicial dos alunos faz-se necessária, mesmo que esta não seja suficiente para que ocorra a abstração dos conceitos matemáticos. Dessa forma, o autor enfatiza que, por mais que a manipulação e as experiências recorrentes desta, não sejam suficientes para o desenvolvimento do pensamento abstrato matemático, essa se faz indispensável, pois, para se alcançar a abstração é preciso partir do concreto. Ou seja, esse contato com o palpável torna-se um elo entre a teoria e a prática, tornando a abstração dos conceitos matemáticos pelos alunos mais espontânea.

Desta forma, usar materiais didáticos como apoio em sala de aula, é algo que pode ser aplicado em qualquer nível de ensino da Educação Básica, e de acordo com Camacho (2012) a utilização desses materiais manipuláveis é indispensável, pois permite uma maior articulação e conexão dos alunos com as aprendizagens, permitindo uma estruturação do pensamento matemático. Essa autora ainda evidencia que,

Estes materiais permitem, entre outros aspectos, que os alunos aprendam através da combinação e associação de conceitos, do confronto com novas situações e por tentativa e erro. Ao manusear o objeto, o aluno, em primeiro lugar, começa por fazer previsões e coloca questões, relacionando o objeto em estudo com as suas vivências. (CAMACHO, 2012, p.1).

Além disso, esse contato com objetos concretos proporciona aos alunos tornarem-se construtores do seu próprio conhecimento, pois permite-os associar o abstrato ao concreto.

A partir disso, este trabalho tem como finalidade responder as seguintes indagações: Como o Material Didático Manipulável pode auxiliar na abstração dos conceitos matemáticos pelos alunos? e; Quais empecilhos e contribuições que esses fornecem aos professores quando utilizados nas aulas de Matemática?

Assim, com o intuito de responder a esses questionamentos, tem-se como

objetivo geral compreender quais são as percepções dos professores e alunos quando se utiliza materiais didáticos manipuláveis nas aulas de Matemática. E, de modo específico, definir materiais didáticos de acordo com alguns teóricos; classificar materiais didáticos de acordo com o seu tipo, ou seja, levando em consideração se esses podem ser transformados ou não a partir de sua manipulação; bem como destacar a importância do uso nas aulas de matemática no processo de ensino-aprendizagem, assim como, descrever os cuidados que os professores devem ter quanto a escolha dos materiais didáticos, e quanto ao uso do material concreto nas aulas de Matemática; destacando as percepções dos professores e alunos, quanto ao uso do material concreto em relação ao ensino-aprendizagem nas aulas de Matemática.

No Capítulo 2 deste trabalho, definimos e classificamos materiais didáticos, levando em consideração a definição de material didático de Lorenzato (2006), juntamente com a de Reys (1971) que utiliza o termo “material manipulável” para se referir a esses mesmos materiais concretos. Pudemos usar esses dois termos distintos, pois abordaremos apenas o MD manipulável, que segundo Passos (2006) materiais manipuláveis também são denominados materiais concretos. Além disso, expomos como o MD manipulável pode contribuir para melhorar o ensino-aprendizagem e quais são as dificuldades encontradas com o seu uso em sala e sua importância, por fim destacamos alguns cuidados que o professor deve ter tanto na escolha, quanto no uso do material.

No Capítulo 3, descrevemos a Sequência Didática que foi utilizada neste trabalho com os alunos da instituição que serviu como campo de estudo, e a sugerimos como proposta de aplicação para trabalhos futuros. Enfatizamos ainda, como está contribuindo para o processo de Ensino-aprendizagem.

No Capítulo 4, detalhamos o percurso metodológico, frisando o tipo de pesquisa, método de coleta e análise dos dados coletados e identificamos o campo de pesquisa.

No Capítulo 5, trazemos a análise dos dados coletados dos sujeitos participantes, detalhando cada um deles e frisando sua importância para este estudo, além de descrever com base nas análises as percepções de alunos e professores sobre o uso do Material Didático Manipulável como ferramenta de ensino.

2 MATERIAL DIDÁTICO

2.1 Material Didático: O que é, e como classificá-lo

Para Lorenzato (2006, p.18) material didático é “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”. Reys (1971, p. 551, tradução nossa) por sua vez, utiliza o termo materiais manipuláveis para se referir a esses materiais, considerando-os como objetos ou coisas que o aluno é “capaz de sentir, tocar, manusear e mover”. Desse modo, Passos (2006, p.78) diz que “podem ser objetos reais que tem aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”. Portanto, pode-se considerar como exemplo de material didático: giz, calculadora, jogos entre outros materiais que contribuem para o ensino e aprendizagem dos estudantes.

Diante disso, esses MD segundo Lorenzato (2006, p.18 e p.19) podem ser classificados em Estáticos ou Dinâmicos. Os estáticos são aqueles que não permitem modificações em suas formas, “é o caso dos sólidos geométricos construídos em madeira ou cartolina”, esses tipos de materiais permitem apenas sua observação, mas existem ainda aqueles que permitem uma maior participação dos alunos, como é o caso do ábaco, do material montessoriano (material dourado) e jogos de tabuleiros. Já os dinâmicos, são aqueles que permitem uma transformação por continuidade, o que “facilitam ao aluno a realização de redescobertas, a percepção de propriedades e a construção de uma efetiva aprendizagem” como é o caso dos sólidos geométricos feitos com canudos e hastes flexíveis.

Dessa maneira, na seção que sucede esta, abordaremos os prós e contras em relação ao uso do MD em sala de aula, bem como sua importância ao Ensino e Aprendizagem.

2.2 Material Didático: Facilitador ou Complicador do Ensino-Aprendizagem

Desde os primórdios, o ser humano utiliza materiais concretos para contar, medir, representar e até mesmo simbolizar quantidades. Esses materiais hoje, são utilizados em sala de aula por professores de matemática e, segundo Facchi (2022), vem ajudando esses a apresentar e estruturar conceitos matemáticos, além de auxiliar os alunos a estabelecerem uma conexão entre o concreto e o abstrato. Conforme

Rêgo e Rêgo (2006, p.43)

Nessa concepção de aprendizagem, o material concreto tem fundamental importância pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e conceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos.

Com isso, Manoel Jairo Bezerra (BEZERRA¹, 1962, p.10-13, *apud* RÊGO; RÊGO, 2006, p.42) em sua obra, destacou as principais funções de um material didático, que são:

i) auxiliar o professor a tornar o ensino da matemática mais atraente e acessível; ii) acabar com o medo da matemática que, criado por alguns professores e alimentado pelos pais e pelos que não gostam de matemática, [...] e iii) interessar maior número de alunos no estudo dessa ciência.

Por isso, torna-se importante o fazer matemático pelos alunos, para que haja uma aprendizagem significativa destes. Entretanto, como enfatizam Fiorentini e Miorim (1990), não uma aprendizagem mecânica que é adquirida a partir de uma ação repetitiva, na qual muitas vezes o aluno não sabe aquilo que está fazendo ou estudando, e nem um saber que se constitui apenas em brincar, ou seja, manusear objetos sem nenhuma reflexão, mas um saber que é construído a partir de ações reflexivas, onde o aluno “raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p.4) pode se tornar um ser crítico.

Levando em consideração essa perspectiva, pode-se assumir o material manipulável como sendo um conector entre o abstrato e concreto, fato que é embasado por Passos (2006) quando ela diz que qualquer material pode servir para apresentar situações que permitam os alunos fazerem relação entre o objeto e a situação que lhes é imposta, a partir do qual permite que estes reflitam, conjecturem, formulem soluções e façam novos questionamentos. Contudo, essa autora salienta que a construção dos conceitos matemáticos só é possível com a ajuda do professor, pois nenhum material apresenta conceitos explícitos que podem ser extraídos de forma empírica deles. Ou seja, faz-se necessária a ação do professor, visto que, só a partir de seus questionamentos é que os conceitos matemáticos serão formados “pela

¹ BEZERRA, M. J. (1962b). **O material didático no ensino de matemática**. Rio de Janeiro, MEC/Caderno CEDES.

ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às suas ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam” (PASSOS, 2006, p.81).

Ainda sobre a utilização dos MD nas aulas de Matemática, Camacho (2012) reforça que esses auxiliam na compreensão dos conceitos, bem como, servem para motivar e auxiliar na realização das tarefas escolares. Dando mais enfoque a importância do MD, Jesus e Fini (2005², p.144 *apud* NASCIMENTO; CONSENTINO; CARDOSO, 2016, p.2), afirmam que: “[...] estes recursos poderão atuar como catalisadores do processo natural de aprendizagem, aumentando a motivação e estimulando o aluno, de modo a aumentar a quantidade e a qualidade de seus estudos”. Porém, além do que só aumentar a quantidade do estudo dos discentes, o essencial é que estes compreendam o que lhes está sendo ensinado com o material.

Nesse sentido, Lorenzato (2006, p.30-31) coloca o MD como um regulador do ritmo de ensino para a aula, pois possibilita ao aluno aprender no seu próprio ritmo e não no imposto pelo professor. O autor destaca que esse fato leva os professores a pensarem que o uso do MD “atrasa o programa” por tornar o ensino mais lento, contudo, ele reforça que a partir da compreensão adquirida pelo aluno, fará com que o ritmo de aprendizagem aumente, o que recompensará esse tempo gasto tanto em quantidade quanto em qualidade o ensino. Além do mais, na sua percepção usar ou não o MD é uma questão de opção do professor,

valorizar mais o ensino ou aprendizagem, dar o programa ou aprender com compreensão, lembrando que, se não há aprendizagem, não podemos considerar que houve ensino e mais: o professor pode acelerar o ritmo das atividades dos alunos apresentando questões que os auxiliem em suas reflexões, fazendo acontecer a chamada descoberta dirigida. Portanto, é possível intervir no ritmo dos alunos.

Com referência à manipulação do MD pelos alunos, Lorenzato (2006, p.26) fala que convém termos em mente que, num primeiro contato o MD, pode gerar no aluno alguma estranheza ou dificuldade, além de “propiciar noções superficiais, ideias incompletas e percepções vagas ou errôneas”. Por isso, o autor focaliza dar tempo ao aluno, para que esses realizem uma livre exploração, quando o MD for novidade.

Em relação ao uso do MD, Lorenzato (2006, p.28) frisa que sua maior potencialidade é revelada quando o aluno o constrói, pois de acordo com ele, “é durante esta que surgem imprevistos e desafios, os quais conduzem os alunos a fazer

² JESUS, M. A. S.; FINI, L. D. T. Uma proposta de aprendizagem significativa de matemática através de jogos. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Psicologia da Educação Matemática**: teoria e pesquisa. Florianópolis: Insular, 2005. 280p.

conjecturas e a descobrir caminhos e soluções”. Ou seja, a partir da construção do material, o aluno já vai trabalhando alguns conceitos matemáticos.

Ademais, Camacho (2012, p.2-3) diz que quando manuseado pelo próprio aluno, o material manipulável atua como um “instrumento de investigação, exploração e descoberta”. Desse modo, a autora os caracteriza como um “suporte para uma aprendizagem matemática sólida, uma vez que, a partir do contato direto com o material, o aluno envolve-se em diversas experiências de crescente dificuldade, onde aprende a agir, a comunicar, a raciocinar e a resolver problemas”.

Apesar da enorme gama de possibilidades, todos os MD constituem apenas um dos inúmeros fatores que interferem no rendimento escolar dos alunos. Pois, como afirma Lorenzato (2006, p.18)

por melhor que seja, o MD nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor.

Desse modo, o autor ressalta que o professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar. Lorenzato (2006, p.29) ainda descreve que:

Se o MD pode ser para o aluno um facilitador, para o professor, às vezes, ele pode ser um complicador. Em outras palavras, é muito mais fácil dar aula sem MD, mas também é mais difícil aprender sem o MD. O uso do MD planejado para atingir um determinado objetivo, frequentemente, possibilita ao aluno a realização de observações constatações, descobertas e até mesmo o levantamento de hipóteses e a elaboração e testagem de estratégias que, às vezes, não estavam previstas no planejamento nem eram do conhecimento do professor. No entanto, é preciso reconhecer que essa dificuldade vem no intuito de melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Com a visão que os materiais didáticos podem contribuir para melhorar o entendimento dos estudantes em relação aos conceitos matemáticos, Turrioni e Perez (2006) apontam que esses facilitam a observação e a análise, além de contribuírem com o desenvolvimento do raciocínio lógico, crítico e científico dos alunos, tornando assim, o material concreto fundamental para o ensino experimental, bem como serve como um auxiliador para que os alunos construam seus conhecimentos matemáticos.

Desse modo, no subtópico seguinte, destacamos algumas percepções que o professor deve ter ao escolher ou usar qualquer tipo de MD nas aulas de Matemática.

2.3 Percepções que o Professor deve ter ao usar materiais didáticos nas aulas de matemática

Antes de escolher qualquer MD para usar na sala de aula, o professor segundo Lorenzato (2006) deve-se fazer alguns questionamentos sobre o que ele pretende com o seu uso, como: “para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos?” Após responder a essas perguntas, o autor destaca que, o professor escolherá com mais facilidade o MD para usar na aula. Além dessas indagações já mencionadas, Lorenzato (2006, p.24) apresenta mais algumas que o professor de matemática precisa se perguntar ao planejar sua aula, são elas:

será conveniente, ou até mesmo necessário, facilitar a aprendizagem com algum material didático? Com qual? Em outras palavras, o professor está respondendo as questões: “Por que material didático?”, “Qual é o material?” e “Quando utilizá-lo?”

Ou seja, o MD necessita ser empregado corretamente, isto é, é preciso conhecer o porquê, o como e o quando colocá-lo em prática, pois o MD pode ser ineficaz ou até prejudicial à aprendizagem.

Diante disso, Lorenzato (2006) afirma que o modo que o professor utilizará cada MD dependerá fortemente de sua concepção a respeito da matemática e da arte de ensinar. Essa concepção é reforçada quando o autor destaca que há duas maneiras distintas que o professor pode utilizar um único material didático em sala de aula, que surtirão resultados diferentes em relação ao ensino-aprendizagem dos alunos. Uma compreende o uso desse recurso para que o professor apresente um conteúdo aos alunos, e a outra, na qual o docente utiliza o mesmo recurso para que os alunos construam o seu saber matemático, por meio da manipulação, e de conjecturas de ideias.

No que tange essas duas formas do professor usar o Material Didático em sala, Lorenzato (2006, p. 27) destaca que a segunda forma trará resultados

mais benéficos à formação dos alunos, porque, de posse do MD, as observações e reflexões deles são mais profícuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades.

Assim, destaca-se que uma forma visa apenas o ensino, enquanto a outra visa o ensino-aprendizagem dos sujeitos envolvidos neste processo. Entretanto, reforça-se algumas concepções que os professores devem ter ao usarem esses

materiais didáticos, pois como todas as metodologias de ensino que podem ser usadas pelos professores em sala de aula, essa também tem os seus prós e contra. Com isso, Lorenzato (2006, p.21) faz algumas ponderações que os professores devem ter ao trabalharem com esses recursos, pois,

[...] 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.

Ou seja, muito além do que somente usar o material didático, cabe ao professor instigar os alunos a refletirem sobre os conceitos matemáticos que foram trabalhados com o auxílio desse material. Por isso, Rêgo e Rêgo (2006, p.54) também apresentam alguns cuidados básicos que o professor deve ter ao usar esse tipo de material, pois é necessário:

I. Dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente); II. Incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos; III. Mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades, por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, solicitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas; IV. Realizar uma escolha responsável e criteriosa do material; V. Planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo [...].

Assim, uma boa escolha do material com o qual será trabalhado cada conteúdo é essencial para se garantir um bom desempenho quanto ao Ensino-Aprendizagem dos estudantes, pois, de acordo com Fiorentini e Miorim (1990, p.2) “por trás de cada material, se esconde uma visão de educação de matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica”. Por isso, para que o professor faça uma boa escolha do material, ele deve seguir alguns critérios que proporcionarão uma boa seleção do material. Com isso, Passos (2006, p.88) definiu alguns critérios para a escolha de um bom material pelo professor, uma vez que:

Os materiais devem proporcionar uma verdadeira personificação do conceito matemático ou das ideias a serem exploradas; os materiais devem representar claramente o conceito matemático; os materiais devem ser motivadores; os materiais se possível, devem ser apropriados para usar quer em diferentes anos de escolaridade, quer

em diferentes níveis de formação de conceitos; os materiais devem proporcionar uma base para a abstração; os materiais devem proporcionar manipulação individual.

Por esses motivos, essa autora, descreve que durante a formação inicial do Professor de Matemática faz-se necessário momentos de reflexão e discussão sobre a utilização de materiais manipuláveis nas aulas de matemática. Ela reforça ainda que, ao optar por um material, o professor deve fazer reflexões teórico-pedagógicas sobre o papel histórico do ensino da matemática. Pois, para Nacarato (2005, p.4) o “uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática”. Ela destaca que o problema não está em usar esses materiais, mas sim em como esses são utilizados.

Reafirmando essa concepção, Passos (2006, p.80) escreveu que, o mau uso do MD também pode estar ligado “à distância existente entre o material concreto e as relações matemáticas que temos a intenção de que eles representem, [...]”. Sendo assim, enfatiza-se que usar o material apenas pela ludicidade destes, em nada irá contribuir para a aprendizagem dos alunos, recaindo no “uso pelo uso” do material.

A seguir apresentamos uma proposta de Sequência Didática que foi aplicada com os alunos para que esses tivessem conhecimento sobre a temática abordada neste trabalho.

3 UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Sequência Didática (SD) de acordo com Zabala (1998, p.18) “são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

As SDs compreendem um processo ordenado e articulado de diferentes atividades desenvolvidas no decorrer de uma unidade didática. Além disso, de acordo com Zabala (1998, p.19) nas SDs “poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos”.

Com isso, a seguir apresenta-se uma proposta de SD, a qual aplicamos aos alunos, cujo foco principal é ensinar as fórmulas do cálculo das áreas de figuras planas formadas por segmentos de retas de maneira prática e dinâmica, de modo que os alunos compreendam por que é possível calcular a área dessas figuras usando essas fórmulas que vemos nos livros didáticos.

3.1 Construindo as fórmulas de figuras planas formadas por segmentos de retas com o auxílio do material didático manipulável

Série/ano: 1ºano do Ensino Médio

Competências:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, a fim de interpretar e construir modelos para resolver problemas em diversos contextos

Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico e geométrico), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Objetivos

Construir as fórmulas do cálculo das áreas de figuras planas formadas por segmentos de retas;

Distinguir área de superfície;

Conceituar as principais figuras planas formadas por segmentos de retas (retângulo, quadrado, paralelogramo, triângulo, trapézio, losango);

Determinar a área de figuras planas (retângulo, quadrado, paralelogramo, triângulo, trapézio, losango).

Definir perímetro de uma figura plana.

Recursos Didáticos:

Conjunto das Áreas e Potências;

Caderno.

Duração/ Tempo:

Duas aulas de 50 minutos.

Organização da turma:

Os alunos serão divididos em grupos de cinco pessoas cada, de modo que contribua para uma melhor aplicação de SD.

Justificativa

Nota-se que a memorização e o uso de fórmulas no cálculo de áreas das figuras planas são bastante incentivados na sala de aula, entretanto, nem sempre essas fórmulas são introduzidas de modo que se compreenda como se chegou em cada uma delas. Dessa forma, por meio do recurso "Conjunto das Áreas e Potências" é esperado que seja possível demonstrar que o cálculo da área de figuras planas pode ser decomposto por triângulos e quadriláteros (BRASIL, 2017), bem como construir a fórmula para que a área dessas figuras seja calculada.

Concordamos com provérbio chinês de Confúcio que diz: "Se ouço, esqueço; se vejo, lembro; se faço, compreendo". Desse modo, nesta SD, tem-se o aluno como agente ativo da aprendizagem na qual por meio do manuseio do MD manipulável, ele construirá seu conhecimento matemático.

Aula 1:**Primeiro Momento**

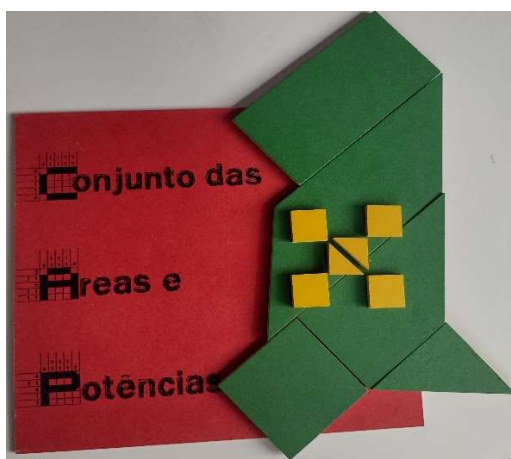
Inicie a aula fazendo a descrição do recurso didático para que os alunos tomem conhecimento sobre sua composição como o indicado.

DESCRIÇÃO DO RECURSO MANIPULÁVEL

Nome: Conjunto das Áreas e Potências

Composição do Material: 100 peças triangulares pequenas; 300 peças quadradas pequenas; 22 peças grandes de figuras planas diversificadas.

Figura 1 – Composição do Material Didático "Conjunto das Áreas e Potências".



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida, para que você tenha uma base dos conhecimentos prévios dos alunos, faça-os as seguintes perguntas:

O que é uma superfície?

Definição: É a extensão de uma área limitada por duas dimensões.

O que é área de uma figura?

Definição: É a quantidade da medida da superfície.

O que é perímetro?

Definição: Representa a medida do contorno da figura, onde nas figuras planas formadas por segmentos de retas é dada pela soma dos lados.

É importante fazer esses questionamentos, pois, é comum ouvirmos que o “perímetro de uma figura plana é a soma de todos os seus lados”, o que não é totalmente verdade, pois ao levarmos em consideração todas as figuras planas, e pegarmos como exemplo o círculo, essa definição não se enquadrará. E, dificilmente as pessoas questionam a diferença entre superfície, área e perímetro, mas destaca-se a necessidade de explicar o significado de cada uma delas.

Para definir as figuras planas formadas por segmentos de retas, usou-se como base o livro Fundamentos da Matemática Elementar (DOLCE, 2013).

Antes de definir formalmente cada figura plana, pergunte aos alunos a definição de cada uma, e só depois dê a definição formal.

Quadrado: Se, e somente se, possui os quatro ângulos congruentes e os quatros lados congruentes.

Retângulo: Se, somente se, possui os quatro ângulos congruentes.

Triângulo: Dados três pontos, A, B e C, não colineares, à reunião dos segmentos $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ e $\overline{CA}$, chama-se Triângulo ABC.

Paralelogramo: Se, e somente se, possui os lados opostos paralelos.

Losango: Se, somente se, possui os quatros lados congruentes.

Trapézio: Se, e somente se, possui dois lados paralelos.

Esses questionamentos nos permitiram ter a visão que parte das definições das figuras planas formadas por segmentos de retas, os alunos não sabiam defini-las mesmo não sendo na linguagem matemática. E como era de se esperar, os alunos definiram as figuras quadrado, retângulo e triângulo, que são as figuras geométricas planas mais conhecidas.

Segundo Momento: Construindo as Fórmulas das Áreas de Figuras Planas

O segundo momento da aula 1, foi constituído como início da construção das figuras planas, bem como a dedução e demonstração de suas fórmulas para calcular suas áreas.

Iniciamos explicando que, num primeiro momento, a área das figuras seria obtida contando-se os quadrados e triângulos amarelo, e o quadrado servirá como

base de medida da área das figuras construídas, deste modo, quando a figura tiver triângulos, dois deles contam como um quadrado.

Nesta primeira aula, foram construídas as figuras planas retângulo e quadrado, assim como a demonstração e dedução da fórmula do cálculo de suas áreas, como consta a seguir.

Retângulo

Utilizando as peças pequenas do material “Conjunto das Áreas e Potências”, peça que os alunos construam um retângulo de base b e altura h qualquer (de acordo com a definição de retângulo) como apresentado na figura 2.

Figura 2 – Retângulo construído com



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após a construção dos retângulos, pergunte se os alunos sabem como são chamados os lados do retângulo, e:

Qual a área do retângulo construído por você?

Você consegue identificar uma forma prática de calcular a área de um retângulo qualquer sem precisar contar um por um os quadrados unitários que o formam? Se sim, como podemos obter essa área?

Neste último questionamento, os alunos falaram que para calcular a área de qualquer retângulo, bastava multiplicar o seu lado maior pelo menor. A partir disso, compreende-se que por meio da concretização e do manuseio do material, os alunos fizeram a demonstração e generalização de conceitos matemáticos.

Isso se deu com a construção de alguns retângulos, na qual pode-se concluir que a área de qualquer retângulo pode ser determinada usando-se a fórmula abaixo.

$$A_{(retângulo)} = b \times h$$

Quadrado

Peça que os alunos construam um quadrado qualquer com o auxílio do material como mostra a figura 3.

Após a construção, faça-lhes os seguintes questionamentos:

O quadrado é um retângulo?

O retângulo é um quadrado?

Qual a área do quadrado que você construiu?

Figura 3 – Quadrado construído com o MD.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Sendo feita a discussão dos dois primeiros questionamentos, e com a intervenção do professor, os alunos perceberam que o quadrado por definição é um retângulo, entretanto, o retângulo não é um quadrado. Partindo do fato que o quadrado é um retângulo e o cálculo da área de retângulo é obtida pela multiplicação da base pela altura, então conclui-se que a área do quadrado pode ser obtida do mesmo modo, no entanto, como o quadrado possui todos os lados congruentes, ele tem a sua base e sua altura iguais, logo podemos representar por:

$$A_{(quadrado)} = l \times l = l^2$$

Aula 2: Continuação do Segundo momento da aula anterior

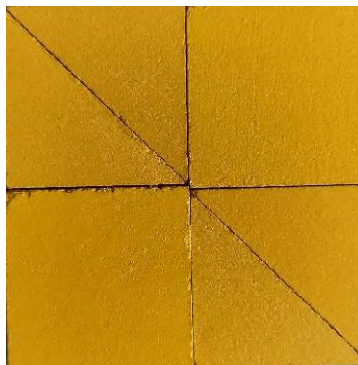
Nesta segunda aula daremos continuidade à construção e demonstração das fórmulas do cálculo de área de figuras planas, que neste caso serão triângulo, paralelogramo, trapézio e losango.

Triângulo

Construam um retângulo qualquer de modo que você possa dividi-lo em dois triângulos iguais (congruentes). Neste caso, o material possibilita apenas fazer essa divisão se, o retângulo for o quadrado como mostra a figura 4.

A construção da fórmula do cálculo da área do triângulo demandou dos alunos um pouco mais de tempo para que eles entendessem a demonstração e dedução dessa, levando o professor a intervir para que eles pudessem compreender.

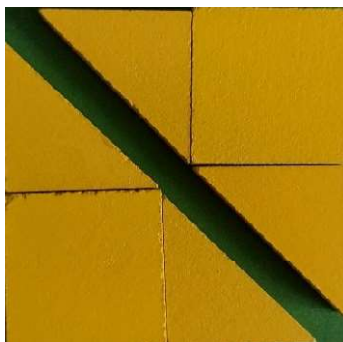
Figura 4 – Quadrado construído como o MD dividido por uma de suas diagonais.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após a construção do quadrado, divida-o em dois triângulos como na figura 5.

Figura 5 – Divisão do quadrado em dois triângulos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Qual a área de um dos triângulos obtidos ao dividir o quadrado como sugerido?

Figura 6 – Triângulo construído com a divisão do quadrado.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Pode-se deduzir a fórmula de qualquer triângulo ao observar uma característica do retângulo, na qual dividindo as diagonais de qualquer retângulo é possível formar dois triângulos congruentes. Isso significa que quaisquer dois triângulos congruentes formam um retângulo.

Sendo assim, qual é a fórmula para obter a área de um triângulo, sabendo que ele é a metade de um retângulo?

Como a área de um retângulo é obtida por $b \times h$ e um triângulo é metade de um retângulo, então tem-se que sua área é obtida por:

$$A_{(triângulo)} = \frac{b \times h}{2}$$

Além de demonstrar e deduzir a fórmula do cálculo da área de um triângulo qualquer, ainda foi possível que os alunos relacionassem que a área do retângulo é duas vezes a área de um triângulo de mesma base e altura.

Paralelogramo

Solicite que os alunos construam um paralelogramo qualquer de acordo com a definição como mostra o exemplo da figura 7. Com isso, pergunte:

Figura 7 – Paralelogramo construído com o MD.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Qual a área do paralelogramo construído?

Como podemos obter a área de um paralelogramo qualquer sem ter que contar as peças quadrangulares e triangulares que o compõem?

Com esse questionamento, espera-se que os alunos observem que o paralelogramo pode ser transformado em um retângulo de mesma área. Como mostra a figura 8.

Figura 8 – Retângulo construído a partir da decomposição do paralelogramo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Desse modo, chega-se à conclusão de que a área de um paralelogramo qualquer é obtida da mesma maneira que a área de retângulo, logo,

$$A_{(\text{paralelogramo})} = b \times h$$

Trapézio

Construa um trapézio de acordo com a definição utilizando o recurso, de preferência um trapézio retângulo.

Obs.: Só é possível dividir o trapézio em dois triângulos de maneira prática se ele for o trapézio retângulo.

Figura 9 – Trapézio retângulo construído com o MD.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Qual a área do trapézio construído?

Com a construção do trapézio, pergunte aos alunos:

Em qual outra figura plana já conhecida o trapézio retângulo pode ser decomposto?

É possível determinar a fórmula do cálculo da área de qualquer trapézio desse modo?

Depois que os alunos constatarem que o trapézio retângulo pode ser decomposto em triângulos, solicite que estes dividam-no em dois triângulos como na figura 10.

Figura 10 – Decomposição do trapézio retângulo em dois triângulos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Desse modo, é possível observar que a área do trapézio pode ser obtida pela soma das áreas dos dois triângulos, que definiremos como:

$$A_{(triângulo\ 1)} = \frac{B \times h}{2}$$

$$A_{(triângulo\ 2)} = \frac{b \times h}{2}$$

Assim, a área do trapézio será

$$A_{(trapézio)} = A_{(triângulo\ 1)} + A_{(triângulo\ 2)}$$

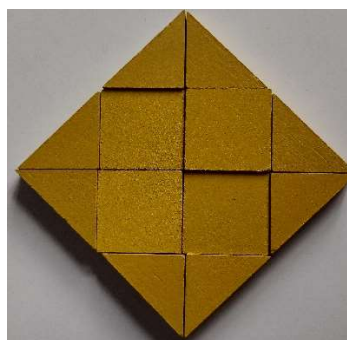
$$A_{(trapézio)} = \frac{B \times h}{2} + \frac{b \times h}{2}$$

$$A_{(trapézio)} = \frac{(B + b)h}{2}$$

Losango

Utilizando o material construa um losango de acordo com a definição apresentada. Espera-se que após a construção do losango os alunos percebam que o losango construído foi o quadrado (isso ocorrerá pelo fato do material ter apenas peças que quadrados e triângulos retângulos). Em seguida, faça as seguintes perguntas:

Figura 11 – Losango construído com o MD.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O quadrado é um losango?

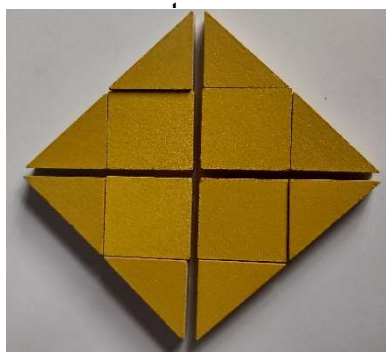
Qual é a área do losango construído?

Obs.: Sugira que os alunos construam os seus losangos de maneira que estes possam ser separados dividindo suas diagonais.

Em quais figuras planas podemos decompor o losango, de modo que, seja possível determinar uma fórmula para calcular a área de qualquer losango?

Com a averiguação que o losango pode ser decomposto em triângulos, peça que os alunos o dividam em quatro triângulos congruentes.

Figura 12 – Decomposição do losango em quatro triângulos



Fonte: Elaborada pelo autor.

Usaremos a notação D e d para as diagonais do losango. Com isso, será possível determinar a área do losango somando a área dos quatro triângulos, onde suas bases serão $\frac{D}{2}$ e suas alturas $\frac{d}{2}$, sendo assim, a área do losango será quatro vezes a área do triângulo, logo

$$A_{(losango)} = 4 \times \left(\frac{b \times h}{2} \right)$$

$$A_{(losango)} = 2(b \times h)$$

Substituindo o valor da base e da altura do triângulo temos:

$$A_{(losango)} = 2 \left(\frac{D}{2} \times \frac{d}{2} \right)$$

$$A_{(losango)} = \frac{D \times d}{2}$$

3.2 Um breve relato da aplicação da SD

A SD aplicada teve como finalidade o ensino das fórmulas do cálculo das áreas de figuras planas formadas por segmentos de retas, especificamente retângulo, quadrado, triângulo, paralelogramo, trapézio e losango que segundo a BNCC (2017) integram a Geometria, especificamente a Geometria Plana. A BNCC (2017) destaca competências e habilidades a serem alcançadas no ensino desse conteúdo. A metodologia de ensino adotada, possibilitou que estas fossem atingidas, visto que, o uso do Material Didático Manipulável permite que os alunos aprendam na prática os conceitos, pois, a partir da manipulação é possível fazer conjecturas de ideias, levantar hipóteses a fim de solucionar os problemas. Além do mais, eles não só memorizam fórmulas, mas as compreendem. Também, temos uma aula mais interativa, dialogada, onde Professor e Aluno trabalharam juntos na construção dos conceitos matemáticos.

Diferente da concepção que se tem sobre o uso do Material Didático atrasar o “Programa de Ensino” como destacou Lorenzato (2006) como sendo um empecilho dado por professores para não fazerem o uso do MD nas aulas, destacamos que o uso do MD acelera o processo de Ensino-Aprendizagem e como justificativa usamos os fatos mencionados no parágrafo anterior.

Além disso, essa forma de ensinar, permite ao professor analisar como e se os alunos estão aprendendo os conceitos que estão sendo trabalhados. Ainda, possibilita ao professor observar os défices que os alunos apresentam de conceitos abordados em aulas anteriores ou até mesmo de anos anteriores, como foi o caso observado sobre a dificuldade que os alunos possuíam em relação a operações com frações. Esse fato foi observado durante a dedução e demonstração das fórmulas do cálculo da área do triângulo e do trapézio, e só não ocorreu com a do losango, pois, explicamos como era realizada este tipo de operação.

Desse modo, o ensino de conceitos matemáticos com o uso do MD manipulável beneficia não só os alunos, mas também orienta a ação do professor.

Com isso, descreve-se no tópico abaixo o percurso metodológico deste trabalho, expondo a abordagem, o tipo da pesquisa, bem como a maneira de coleta e análise dos dados, a fim de alcançar os objetivos dessa pesquisa.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Essa pesquisa teve como abordagem a pesquisa qualitativa-exploratória-descritiva. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012, p.110-111) “a abordagem qualitativa busca investigar e interpretar o caso como um todo orgânico, uma unidade em ação com dinâmica própria, mas que guarda forte relação com seu entorno ou contexto socio-cultural”. Esses autores definem ainda que

uma pesquisa é exploratória ou diagnóstica quando o pesquisador, diante de uma problemática ou temática ainda pouco definida e conhecida, resolve realizar um estudo com intuito de obter informações ou dados mais esclarecedores e consistentes sobre ela (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 69).

Fiorentini e Lorenzato (2012, p.70) definem ainda que “uma pesquisa é considerada descritiva quando o pesquisador deseja descrever ou caracterizar com detalhes uma situação, um fenômeno ou um problema.”

Quanto aos procedimentos da pesquisa, tratou-se de uma Pesquisa de Campo que, de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p.186),

é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Essa pesquisa de campo, especificamente foi um Estudo de Caso, que de acordo com Gil (2008, p. 57-58) é um “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado”.

Para se obter referenciais teóricos e metodológicos que fundamentam a pesquisa, foi feita uma pesquisa bibliográfica nos bancos de teses, em revistas e nos principais periódicos de Educação Matemática.

A pesquisa de campo teve como ambiente de estudo, a instituição CE Francisco de Assis Ximenes Aragão Filho da rede pública localizada no município de São Luís - MA que é uma escola do Ensino Médio, onde o público-alvo da pesquisa foram alunos de um dos 1º anos da instituição e professores do Ensino Médio. Para que os alunos tivessem embasamento ou até conhecimento sobre a temática em questão, foi desenvolvida com eles uma Sequência Didática utilizando a temática deste trabalho como consta no capítulo que antecedeu este.

Ao final desta etapa com intuito de levantar dados para pesquisa, foi feito um questionário destinado aos alunos, (respondido por doze alunos) e outro voltado aos

professores (respondido por quatro professores) a fim de coletar dados para esta pesquisa. Assim de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 201) o questionário

é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Em geral, o pesquisador envia o questionário ao informante, pelo correio ou por um portador; depois de preenchido, o pesquisado devolve-o do mesmo modo.

Após os dados serem coletados com o auxílio do questionário que foi feito no Google Forms que

é um serviço gratuito para criar formulários online. Nele, o usuário pode produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções. A ferramenta é ideal para quem precisa solicitar feedback sobre algo, organizar inscrições para eventos, convites ou pedir avaliações.

Com isso, a seguir descrevemos a Análise de Conteúdo como técnica de interpretação de dados da pesquisa, com o intuito de que possamos responder às questões que norteiam este trabalho.

4.1 Análise de Conteúdo como técnica de interpretação de dados da pesquisa

Após os dados serem coletados por meio dos questionários *online*, começamos a explorá-los, segundo a sistematização da Análise de Conteúdo Temática de Bardin (2011) no sentido de interpretá-los de acordo com a finalidade do uso de MD manipuláveis nas aulas de Matemática, objetivando responder as questões norteadoras desse estudo que consistem em: Como o Material Didático Manipulável pode auxiliar na abstração dos conceitos matemáticos pelos alunos? e Quais empecilhos e contribuições que esses fornecem aos professores quando utilizados nas aulas de Matemática.

Para Bardin (2011, p.46), a Análise de Conteúdo define-se como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

Nesta análise, os dados podem possuir inferências sociais, culturais e psicológicas, e por isso a escolhemos como técnica de análise de dados.

Com a coleta de dados, iniciamos uma leitura sistematizada, para que

podéssemos definir Unidades de Contexto (UC) e Unidades de Registro (UR), bem como seus respectivos códigos.

Entende-se, segundo Bardin (2011, p.137) que a Unidade de Contexto

[...] serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro.

Em contrapartida, a Unidade de Registro é uma “unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (BARDIN, 2011, p. 134).

Dessa forma, a seguir apresentaremos as manifestações dos alunos no Questionário *online*, determinando as Unidades de Contexto, Unidades de Registro e seus Códigos.

4.1.1 Manifestação dos alunos no Questionário *online* e as Unidades de Contexto (UC), Unidades de Registro (UR) e seus Códigos (CÓD.)

A fim de facilitar o entendimento do leitor, organizamos as manifestações dos alunos para cada questão respondida retirada do Questionário *online* aplicado a eles em um único quadro (**Quadro 1**) composto inicialmente pelo contexto e questões, e em seguida, 5 colunas: 1) identificação do sujeito; 2) manifestação na íntegra; 3) Unidades de Contexto (UC); 4) Unidades de Registro (UR) e os Códigos (CÓD.).

Neste quadro trouxemos as perguntas agrupadas em um único contexto, definido como: **Contexto Aluno**. Dessa forma, apresentamos, a seguir o **Quadro 1**: Manifestações, UC, UR e CÓD. dos alunos por meio do Questionário *online*, seguido de sua síntese das UR **Quadro 2**.

Quadro 1 – Manifestações, UC, UR e CÓD. dos alunos por meio do Questionário *online*.

Contexto Aluno				
Questão 1: Como você vê o uso do Material Didático nas aulas de Matemática? Justifique.				
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	MANIFESTAÇÃO NA ÍNTEGRA	UC	UR	CÓD.
A1	Excelente	Excelente	-	
A2	Sei lá, acho que vai ser bom pro ensino	[...] bom pro ensino.	O MD Melhora o processo de Ensino-Aprendizagem.	1
A3	Acho q quando nós usamos materiais didáticos a gente consegue memorizar mais rápido e tbm aprender mais rápido entt acho bom.	[...] quando nós usamos materiais didáticos a gente consegue <u>memorizar mais rápido</u> e tbm <u>aprender mais rápido</u> entt acho bom.	O MD facilita a memorização dos conceitos matemáticos.	2
			O MD possibilita uma Aprendizagem rápida.	3
A4	Acho que ia ser da hora. Uma coisa nova e sempre bom	Uma coisa nova e sempre bom	Diversidade no ensino.	4
A5	Eu acho bom por que são recursos didático que podem ser aplicado na educação de qualquer conteúdo matemático	[...] são recursos didático que podem ser <u>aplicado na educação de qualquer conteúdo matemático</u>	Diversidade do uso do material didático.	5
A6	O uso do material didático nas aulas de matemática é fundamental para proporcionar uma compreensão mais concreta e visual dos conceitos abordados. O material didático, como livros, jogos, vídeos, manipuláveis e recursos digitais, pode ajudar os alunos a entender e aplicar os princípios matemáticos de forma prática e interativa além de manter um interesse maior dos alunos pela aula	[...] <u>proporcionar uma compreensão mais concreta e visual dos conceitos abordados</u> [...]pode <u>ajudar os alunos a entender e aplicar os princípios matemáticos de forma prática e interativa</u> além de <u>manter um interesse maior dos alunos pela aula.</u>	Proporciona uma compreensão concreta e visual dos conceitos matemáticos.	6
			Contribui no entendimento e aplicação dos conceitos com interação e praticidade.	7
			Atrai a atenção do aluno para aula.	8
A7	Não	Não	-	

A8	Eu vejo como algo em que posso usar para analisar depois para estudar porque me ajuda	Como algo em que posso <u>usar para analisar depois para estudar.</u>	Auxiliador do Ensino-Aprendizagem do aluno.	9
A9	Fica mais fácil, outra maneira de ensinar matemática pra quem tem dificuldades de maneira mais atraente para nós alunos	[...] <u>ensinar matemática pra quem tem dificuldades de maneira mais atraente para nós alunos</u>	Ensinar matemática de maneira atrativa ao aluno	8
A10	Bom eles são bons, o problema pra mim não sei pra outros e que a explicação que possui lá e muito difícil de aprender.	Bom eles são bons, o problema pra mim não sei pra outros e que a explicação que possui lá e muito <u>difícil de aprender.</u>	Complicador do Ensino-Aprendizagem.	10
A11	Vejo de uma forma bastante eficaz, a simplicidade do material é muito boa	Vejo de <u>uma forma bastante eficaz</u> , a simplicidade do material é muito boa	Melhora o aprendizado	1
A12	Bem legal, interativo, ajuda muito no aprendizado e etc..	Bem legal, <u>interativo</u> , ajuda muito no aprendizado [...].	A interação com o uso do MD contribui no aprendizado	7
Questão 2: O Material Didático contribuiu para a aprendizagem dos conceitos matemáticos? Justifique				
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	MANIFESTAÇÃO NA ÍNTEGRA	UC	UR	CÓD.
A1	Mais ou menos	Mais ou menos.	-	
A2	Claro que sim, porque é uma coisa pra nós ajudar mais e aprender	[...] é uma coisa pra nós <u>ajudar mais e aprender</u>	Ajuda no Ensino-Aprendizagem do aluno.	9
A3	Sim, pois acredito que o material didático pode ser contribuinte para todos tipo de relação com matemática.	[...] o material didático pode ser <u>contribuinte</u> para todos tipo de relação com matemática.	Contribui com o aprendizado da Matemática.	7
A4	Creio que sim Ele é a peça fundamental pra aprendizagem	[...] Ele é a peça <u>fundamental pra aprendizagem</u>	Importante para a aprendizagem.	11
A5	Sim por que motiva o aluno e auxiliar na concretização dos conceitos matemáticos	<u>Motiva o aluno e auxiliar na concretização dos conceitos matemáticos</u>	Impulsiona o aluno no aprendizado	12
			Auxilia na concretização dos conceitos matemáticos.	6

A6	Sim, o material didático contribui para a aprendizagem dos conceitos matemáticos, pois oferece uma abordagem prática e visual que auxilia os alunos na compreensão e aplicação dos princípios matemáticos, tornando o aprendizado mais significativo e acessível.	[...] oferece uma abordagem prática e visual que auxilia os alunos na <u>compreensão e aplicação</u> dos princípios matemáticos, tornando o <u>aprendizado mais significativo e acessível</u> .	Auxilia na compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos pelo aluno.	7
			Torna o aprendizado significativo e acessível.	13
A7	Sim	Sim	-	
A8	Sim, porque da pra revisar o conteúdo que anotei depois	[...] da para <u>revisar</u> o conteúdo anotado.	Possibilita revisões do que foi ensinado.	14
A9	Sim, pois fica mais fácil de entender a aula fazendo os exemplos na prática com os materiais didático	[...] fica mais <u>fácil de entender</u> a aula fazendo os exemplos na prática com os materiais didático	Facilita o aprendizado por tornar a aula dinâmica, ou seja, possibilita associar os conceitos matemáticos com o MD.	7
A10	Mais ou menos	Mais ou menos	-	
A11	É bastante útil, principalmente se o aluno tiver dificuldade em matemática	É bastante útil, <u>principalmente se o aluno tiver dificuldade em matemática</u>	Facilita o Ensino-Aprendizagem do aluno.	9
A12	Sim, muito	Sim, muito	-	
Questão 3: O Material Didático facilita ou dificulta o ensino-aprendizagem? Justifique.				
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	MANIFESTAÇÃO NA ÍNTEGRA	UC	UR	CÓD.
A1	Não faz muita diferença para mim.	Não faz muita diferença para mim.	-	
A2	Facilita super até porque nos ajuda a entender mais a matéria e não fica com muitas dúvidas	[...] ajuda a <u>entender mais a matéria e não fica com muitas dúvidas</u>	Contribui no Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos	9
A3	Facilita, pois ele acrescenta memórias mais fáceis na gente, digamos que facilita mais qualquer aprendizado,	[...] <u>acrescenta memórias mais fáceis na gente</u> , [...]	Possibilita a memorização dos conceitos matemáticos.	2

	como química, matemática, inglês, essas disciplinas devem ser feitas didaticamente, para facilitar nossos conhecimentos e podermos avançar.			
A4	Ajuda sim. Além disso sem ele o processo de ensino é aprendizagem não acontece	[...] <u>Sem ele o processo de ensino e aprendizagem não acontece.</u>	A importância do uso do MD no processo de Ensino-Aprendizagem.	11
A5	Facilita por que os materiais didáticos utilizados em sala de aula e quais os mais indicados para cada faixa etária de aluno	[...] os materiais didáticos utilizados em sala de aula e quais os mais indicados para cada faixa etária de aluno	A escolha e o uso adequado do MD influenciam positivamente no processo de Ensino-Aprendizagem do aluno.	15
A6	O material didático facilita o ensino-aprendizagem, pois oferece recursos práticos e visuais que auxiliam na compreensão dos conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível para os alunos.	[...] oferece recursos práticos e visuais que <u>auxiliam na compreensão dos conceitos matemáticos</u> [...].	Auxilia na abstração dos conceitos matemáticos pelo aluno.	7
A7	Facilita	Facilita	-	
A8	Facilita muito Porque assim posso estudar em qualquer ambiente	Facilita muito Porque assim posso <u>estudar em qualquer ambiente</u>	Possibilita uma aprendizagem autônoma.	16
A9	Facilita com os exemplos da aula e do material aprendendo, de maneira clara	Facilita com os exemplos da aula e do material <u>aprendendo, de maneira clara</u>	Contribui para abstração dos conceitos matemáticos.	7
A10	Como eu disse as explicações que tem dificuldade muito pra mim a entender o assunto.	[...] as explicações que tem <u>dificuldade</u> muito pra mim a entender o assunto.	Complica o processo de Ensino-Aprendizagem do aluno.	10
A11	Facilita, é muito mais simples o uso desse processo de aprendizagem	[...] <u>é muito mais simples o uso desse processo de aprendizagem.</u>	Facilita a aprendizagem do aluno.	9
A12	Facilita, pois é bom uma forma prática e complementar de aprender	Uma forma prática e <u>complementar</u> de aprender.	Apoia o Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos pelos alunos.	17

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

4.1.2 Organizando uma síntese das UR relacionadas às manifestações dos alunos

Para facilitar o processo de Análise de Conteúdo, fizemos uma síntese das UR criadas a partir das UC das manifestações dos alunos na íntegra. Aqui apresentamos o contexto, os sujeitos, as questões e as UR.

Vejamos o **Quadro 2** que traz a síntese das UR sobre as manifestações dos alunos.

Quadro 2 – Síntese das UR sobre as manifestações dos alunos

Contexto Aluno	
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	Questão 1: Como você ver o uso do Material Didático nas aulas de Matemática? Justifique.
	UR
A2	O MD Melhora o processo de Ensino-Aprendizagem.
A3	O MD facilita a memorização dos conceitos matemáticos.
	O MD possibilita uma Aprendizagem rápida.
A4	Diversidade no ensino.
A5	Diversidade do uso do material didático.
A6	Proporciona uma compreensão concreta e visual dos conceitos matemáticos.
	Contribui no entendimento e aplicação dos conceitos com interação e praticidade.
	Atrai a atenção do aluno para aula.
A8	Auxiliador do Ensino-Aprendizagem do aluno.
A9	Ensinar matemática de maneira atrativa ao aluno
A10	Complicador do Ensino-Aprendizagem.
A11	Melhora o aprendizado
A12	A interação com o uso do MD contribui no aprendizado
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	Questão 2: O Material Didático contribuiu para a aprendizagem dos conceitos matemáticos? Justifique
A2	Ajuda no Ensino-Aprendizagem do aluno.
A3	Contribui com o aprendizado da Matemática.
A4	Importante para a aprendizagem.
A5	Impulsiona o aluno no aprendizado
	Auxilia na concretização dos conceitos matemáticos.
A6	Auxilia na compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos pelo aluno.
	Torna o aprendizado significativo e acessível.
A8	Possibilita revisões do que foi ensinado.
A9	Facilita o aprendizado por tornar a aula dinâmica, ou seja, possibilita associar os conceitos matemáticos com o MD.
A11	Facilita o Ensino-Aprendizagem do aluno.

IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	Questão 3: O Material Didático facilita ou dificulta o ensino-aprendizagem? Justifique.
A2	Contribui no Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos
A3	Possibilita a memorização dos conceitos matemáticos.
A4	A importância do uso do MD no processo de Ensino-Aprendizagem.
A5	A escolha e o uso adequado do MD influenciam positivamente no processo de Ensino-Aprendizagem do aluno.
A6	Auxilia na abstração dos conceitos matemáticos pelo aluno.
A8	Possibilita uma aprendizagem autônoma.
A9	Contribui para abstração dos conceitos matemáticos.
A10	Complica o processo de Ensino-Aprendizagem do aluno.
A11	Facilita a aprendizagem do aluno.
A12	Apoia o Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos pelos alunos.

Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

4.1.3 Determinando as categorias de análise das manifestações dos alunos por meio da Análise de Conteúdo

Após fazermos a exploração do Questionário *online* dos alunos, determinar as UC e UR, chegamos às categorias de análise por meio de confluência das UR. Percebemos a partir do **Quadro 2**, que algumas UR estavam relacionadas entre si, o que contribuiu para determinarmos as categorias de análise. Desse modo, dividimos as manifestações em três categorias, que chamamos de : 1) Colaborações do uso do MD manipulável ao processo de Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos; 2) A importância do uso do MD Manipulável no processo de Ensino Aprendizagem e 3) O MD como complicador da Aprendizagem.

Com isso, no **Quadro 3** apresentamos as categorias de análise resultantes das manifestações dos alunos.

Quadro 3 – Categorias de análise resultante das manifestações dos alunos

CATEGORIAS DE ANÁLISE RESULTANTE DAS MANIFESTAÇÕES DOS ALUNOS A RESPEITO DO USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA				
MANIF. QUESTÃO	SUJEITO	UR	CÓD.	CATEGÓRIAS DE ANÁLISE
Q1	A2	O MD Melhora o processo de Ensino-Aprendizagem.	1	Colaborações do uso do MD manipulável ao
Q1	A11	Melhora o aprendizado		
Q1	A3	O MD facilita a memorização dos conceitos matemáticos.	2	

Q3	A3	Possibilita a memorização dos conceitos matemáticos.		processo de Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos
Q1	A3	O MD possibilita uma Aprendizagem rápida.	3	
Q1	A4	Diversidade no ensino.	4	
Q1	A5	Diversidade do uso do material didático.	5	
Q1	A6	Proporciona uma compreensão concreta e visual dos conceitos matemáticos.	6	
Q2	A5	Auxilia na concretização dos conceitos matemáticos.		
Q1	A6	Contribui no entendimento e aplicação dos conceitos com interação e praticidade.	7	
Q1	A12	A interação com o uso do MD contribui no aprendizado		
Q2	A3	Contribui com o aprendizado da Matemática.		
Q2	A6	Auxilia na compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos pelo aluno.		
Q2	A9	Facilita o aprendizado por tornar a aula dinâmica, ou seja, possibilita associar os conceitos matemáticos com o MD.		
Q3	A6	Auxilia na abstração dos conceitos matemáticos pelo aluno.		
Q3	A9	Contribui para abstração dos conceitos matemáticos.		
Q1	A6	Atrai a atenção do aluno para aula.	8	
Q1	A9	Ensinar matemática de maneira atrativa ao aluno		
Q1	A8	Auxiliador do Ensino-Aprendizagem do aluno.	9	
Q2	A2	Ajuda no Ensino-Aprendizagem do aluno.		
Q3	A2	Contribui no Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos		
Q2	A11	Facilita o Ensino-Aprendizagem do aluno.		
Q3	A11	Facilita a aprendizagem do aluno.		
Q2	A5	Impulsiona o aluno no aprendizado	12	
Q2	A6	Torna o aprendizado significativo e acessível.	13	
Q3	A5	A escolha e o uso adequado do MD influenciam positivamente no processo de Ensino-Aprendizagem do aluno.	15	
Q3	A12	Apoia o Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos pelos alunos.	17	
Q2	A4	Importante para a aprendizagem.	11	A importância do uso do MD Manipulável no processo de Ensino Aprendizagem
Q3	A4	A importância do uso do MD no processo de Ensino-Aprendizagem.	11	
Q2	A8	Possibilita revisões do que foi ensinado.	14	
Q3	A8	Possibilita uma aprendizagem autônoma.	16	
Q1	A10	Complicador do Ensino-Aprendizagem.	10	

Q3	A10	Complica o processo de Ensino-Aprendizagem do aluno.	10	O MD como complicador da Aprendizagem
----	-----	--	----	---------------------------------------

Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

4.1.4 Manifestação dos professores no Questionário *online* e as Unidades de Contexto (UC), Unidades de Registro (UR) e seus Códigos (CÓD.)

Assim como na seção anterior, para facilitar o entendimento do leitor, organizamos as manifestações dos professores para cada questão respondida retirada do Questionário *online* aplicado a eles em um único quadro (**Quadro 4**) composto inicialmente pelo contexto e questões, e em seguida, 5 colunas: 1) identificação do sujeito; 2) manifestação na íntegra; 3) Unidades de Contexto (UC); 4) Unidades de Registro (UR) e os Códigos (CÓD.).

Neste quadro trouxemos as perguntas agrupadas em um único contexto, definido como: **Contexto Professor**. Dessa forma, apresentamos, a seguir o **Quadro 4**: Manifestações, UC, UR e CÓD. dos alunos por meio do Questionário *online*, seguido de sua síntese das UR **Quadro 5**.

Quadro 4 – Manifestações, UC, UR e CÓD. dos professores no Questionário *online*

Contexto Professor				
Questão 1: Você faz uso do MD nas aulas de Matemática? Justifique.				
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	MANIFESTAÇÃO NA ÍNTEGRA	UC	UR	CÓD.
P1	Sim	Sim	-	
P2	Sim, sempre quando se faz necessário, pois de forma concreta, alguns conteúdos ficam mais fáceis de serem explicados.	[...] <u>quando se faz necessário</u> , pois <u>de forma concreta</u> , alguns conteúdos ficam mais fáceis de serem explicados.	Quando há necessidade de usar.	1
			Facilita o ensino dos conceitos de forma concreta.	2
P3	Sim. Facilita construções de figuras (circunferências, plano cartesiano etc.) no quadro quando as aulas são de geometria, por exemplo.	Facilita <u>construção</u> de figuras planas.	Facilita a construção de conceitos.	3
P4	Não faço	Não faço	-	
Questão 2: O uso do MD nas aulas, facilita ou dificulta o ensino? Justifique.				
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	MANIFESTAÇÃO NA ÍNTEGRA	UC	UR	CÓD.
P1	Facilita	Facilita	-	
P2	Sim, pois o MD é uma grande ferramenta no ensino aprendizagem, pois facilita os conteúdos abstratos e trazendo para que o aluno vivencie na prática.	[...] é uma grande <u>ferramenta no ensino aprendizagem</u> , pois <u>facilita os conteúdos abstratos</u> e trazendo para que o aluno <u>vivencie na prática</u> .	É uma ferramenta que contribui no Ensino-Aprendizagem.	4
			Contribui na abstração de conceitos Matemáticos.	5
			Permite associar a teoria a prática.	6
P3	Facilita bastante. Por exemplo, o uso do aplicativo Geogebra no celular facilita a compreensão dos conteúdos de forma mais rápida e dinâmica do que só apresentando no quadro.	facilita a compreensão dos conteúdos de forma mais rápida e dinâmica do que só apresentando no quadro.	-	
P4	Facilita. Pois como os estudantes estão antenados com a mídias, cria uma atmosfera	[...] cria uma atmosfera mais amigável para aprendizagem dos estudantes.	-	

	mais amigável para aprendizagem dos estudantes.			
--	--	--	--	--

Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

4.1.5 Organizando uma síntese das UR relacionadas às manifestações dos professores no Questionário *online*

Para facilitar o processo de Análise de Conteúdo, fizemos uma síntese das UR criadas a partir das UC das manifestações dos professores na íntegra. Aqui apresentamos o contexto, os sujeitos, as questões e as UR.

Vejamos a seguir o **Quadro 5** que traz a síntese das UR sobre as manifestações dos professores.

Quadro 5 – Síntese das UR sobre as manifestações dos professores

Contexto Professor	
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	Questão 1: Você faz uso do MD nas aulas de Matemática? Justifique.
	UR
P2	Quando há necessidade de usar.
	Facilita o ensino dos conceitos de forma concreta.
P3	Facilita a construção de conceitos.
IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO	Questão 2: O uso do MD nas aulas, facilita ou dificulta o ensino? Justifique.
P2	É uma ferramenta que contribui no Ensino-Aprendizagem.
	Contribui na abstração de conceitos Matemáticos.
	Permite associar a teoria a prática.

Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Após a síntese das UR resultantes das manifestações dos professores, a seguir determinamos as categorias de Análise de Conteúdo, que neste caso em específico foi apenas uma.

4.1.6 Determinando a categoria de Análise de Conteúdo das manifestações dos professores

Com o processo exploratório dos dados coletados no Questionário *online* dos professores, observamos a partir do **Quadro 5** que as respostas dos sujeitos (professores) estavam relacionadas a um único contexto, que categorizamos como:

Contribuições do uso do Material Didático Manipulável ao Ensino dos conceitos matemáticos.

Vejamos no **Quadro 6** a categoria de análise resultante das manifestações dos professores.

Quadro 6 – Categoria de análise resultante das manifestações dos professores.

CATEGORIA DE ANÁLISE RESULTANTE DAS MANIFESTAÇÕES DOS PROFESSORES A RESPEITO DO USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA				
MANIF. QUESTÃO	SUJEITO	UR	CÓD.	CATEGÓRIA DE ANÁLISE
Q1	P2	Quando há necessidade de usar.	1	Contribuições do uso do Material Didático Manipulável ao Ensino dos conceitos matemáticos
		Facilita o ensino dos conceitos de forma concreta.	2	
Q1	P3	Facilita a construção de conceitos.	3	
Q2	P2	É uma ferramenta que contribui no Ensino-Aprendizagem.	4	
		Contribui na abstração de conceitos Matemáticos.	5	
		Permite associar a teoria a prática.	6	

Fonte: Elaborado pelo Pesquisador.

Com a conclusão das etapas da Análise de Conteúdo, discorreremos a seguir a análise das categorias obtidas das manifestações nos questionários de alunos e professores, destacando como o uso do material didático manipulável contribui para a abstração dos conceitos matemáticos, assim como suas contribuições ao ensino.

5 Análise das categorias resultantes das manifestações de alunos e professores: concepções sobre o uso do MD manipulável nas aulas de Matemática

Iniciamos o processo de análise de dados. Para chegarmos a esse momento perpassamos por um longo caminho de investigação, exploração e estruturação dos dados coletados pela técnica de Análise de Conteúdo. Essa análise foi uma parte essencial para este trabalho, pois é a partir dela que procuraremos responder aos nossos questionamentos “Como o Material Didático Manipulável pode auxiliar na abstração dos conceitos matemáticos pelos alunos? e Quais empecilhos e contribuições que esses fornecem aos professores quando utilizados nas aulas de Matemática?”

No decorrer da Análise de Conteúdo determinamos categorias de análise (foram determinadas categorias tanto em relação a manifestações dos alunos, quanto dos professores) que surgiram em decorrência da síntese das Unidades de Registro (UR) obtidas a partir de trechos das Unidades de Contexto (UC) que nos ajudaram a responder nossas questões da pesquisa.

Desse modo, na primeira seção deste capítulo visamos responder a indagação: “Como o Material Didático Manipulável pode auxiliar na abstração dos conceitos matemáticos pelos alunos?” Que procuraremos respondê-la analisando os resultados coletados do questionário dos alunos.

Na segunda seção por sua vez, temos como objetivo responder a “Quais empecilhos e contribuições que esses fornecem aos professores quando utilizados nas aulas de Matemática?”, que pretendemos responder por meio da análise das respostas dos professores no questionário destinado a eles.

Além disso, procuramos relacionar fatos que convergem nas análises das manifestações de alunos e professores.

5.1 Análise das categorias dos Alunos

5.1.1 Análise da primeira categoria dos alunos: Colaborações do MD manipulável ao processo de Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos

O uso do MD Manipulável nas aulas de Matemática possibilita ao aluno uma ação reflexiva, onde por meio da qual ele começa a se questionar o como e o porquê de estudar matemática, tornando-se, assim, crítico e construtor do seu conhecimento.

No decorrer deste trabalho, trouxemos apontamentos sobre o Material Didático Manipulável e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos, nos quais, o MD manipulável é entendido como qualquer ferramenta que contribui no processo de Ensino-Aprendizagem do aluno. Por isso, como já mencionamos em outro capítulo, Lorenzato (2010) o destaca como crucial para este processo.

Ao questionarmos aos alunos sobre como eles viam o uso do MD nas aulas de Matemática (Q1) obtivemos as seguintes manifestações que destacam contribuições do Material Didático Manipulável no processo de Ensino-Aprendizagem:

A1 - [...] bom pro ensino.

A3 - [...] quando nós usamos materiais didáticos a gente consegue memorizar mais rápido e tbm aprender mais rápido entt acho bom.

A4 - Uma coisa nova e sempre bom

A5 - [...] são recursos didático que podem ser aplicado na educação de qualquer conteúdo matemático

A6 - [...] proporcionar uma compreensão mais concreta e visual dos conceitos abordados [...]pode ajudar os alunos a entender e aplicar os princípios matemáticos de forma prática e interativa além de manter um interesse maior dos alunos pela aula.

A8 - Como algo em que posso usar para analisar depois para estudar.

A11 - Vejo de uma forma bastante eficaz, a simplicidade do material é muito boa.

Percebemos, a partir das manifestações que o uso de MD manipuláveis nas aulas de Matemática tem o papel de propiciar aos alunos uma aprendizagem significativa, pois, possibilita que eles atuem ativamente na construção da sua aprendizagem, uma vez que o MD permite a estruturação e formalização dos conceitos. Outro fato, é que o MD proporciona aos alunos uma compreensão concreta e visual dos conceitos matemáticos que são trabalhados, bem como auxilia na memorização desses conceitos.

Nessa mesma questão teve uma resposta que nos chamou a atenção: “A9 - [...] ensinar matemática pra quem tem dificuldades de maneira mais atraente para nós alunos.” Nela, destacamos o MD como motivador diante das dificuldades que são encontradas pelos alunos em compreender os conceitos matemáticos que lhes são explicados de maneira tradicional. Essas dificuldades podem ser amenizadas diante

da possibilidade que o MD tem em estimular o aluno em querer aprender Matemática, além do mais, o uso de materiais concretos pode tornar a aula mais atrativa e mais participativa, uma vez que, o aluno passa de um sujeito passivo para um sujeito que age ativamente em seu aprendizado.

Questionando sobre se o MD contribui no processo de Ensino-Aprendizagem dos conceitos matemáticos (Q2) obtivemos as seguintes manifestações que destacam sua contribuição a esse processo:

A2 - [...] é uma coisa pra nós ajudar mais e aprender

A3 - [...] o material didático pode ser contribuinte para todos tipo de relação com matemática.

A5 - Motiva o aluno e auxiliar na concretização dos conceitos matemáticos

A6 - [...] oferece uma abordagem prática e visual que auxilia os alunos na compreensão e aplicação dos princípios matemáticos, tornando o aprendizado mais significativo e acessível.

A9 - [...] fica mais fácil de entender a aula fazendo os exemplos na prática com os materiais didático

A11 - É bastante útil, principalmente se o aluno tiver dificuldade em matemática

Após analisarmos as manifestações dadas nesta questão, notamos que quando usado na sala de aula como uma ferramenta de ensino o MD, oferece aos alunos uma conexão entre o abstrato e o concreto, ou seja, lhes permite relacionar os conceitos matemáticos com algo palpável, neste caso, o material didático manipulável. Além disso, o MD favorece no ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos, pois contribui na concretização desses conceitos, bem como, motiva e auxilia o aluno a aprender na prática os conceitos matemáticos, o que torna a aprendizagem significativa e acessível.

Observamos, ainda que o MD facilita o ensino-aprendizagem, porque compreende-se que por meio da visualização e manipulação do MD os alunos entendem com mais facilidade os conceitos matemáticos, mesmo que não seja por completo. Essas ações de manipular e visualizar possibilitam que barreiras no ensino-aprendizagem da Matemática sejam quebradas, e o aluno possa aprender de fato. As respostas obtidas aqui possuem relação direta com a questão anterior, o que pode ser visto pela similaridade entre as respostas obtidas nelas, a exemplos, as manifestações Q1A6 e Q2A5.

Ao indagarmos sobre se o MD facilita ou dificulta o Ensino-Aprendizagem (Q3) obtivemos os seguintes dados:

A2 - [...] ajuda a entender mais a matéria e não fica com muitas dúvidas

A3 - [...] acrescenta memórias mais fáceis na gente, [...]

A5 - [...] os materiais didáticos utilizados em sala de aula e quais os mais indicados para cada faixa etária de aluno

A6 - [...] oferece recursos práticos e visuais que auxiliam na compreensão dos conceitos matemáticos [...].

A9 - Facilita com os exemplos da aula e do material aprendendo, de maneira clara

A11 - [...] é muito mais simples o uso desse processo de aprendizagem.

A12 - Uma forma prática e complementar de aprender.

Observamos aqui que o MD atua como apoio ao ensino-aprendizagem, dado que, oportuniza o aluno entender os conteúdos abordados, bem como, por meio do manuseio e reflexões, é possível construir ideias acerca dos conceitos matemáticos, o que permite que o aluno aprenda de modo prático, dinâmico e com clareza. Ressaltamos ainda, que quando usado de modo adequado o MD possibilita que o aluno compreenda os conceitos matemáticos trabalhados e crie memórias acerca do que lhe foi ensinado. Além disso, o MD não só serve como condutor entre a teoria e a prática, mas também como complemento para a aprendizagem dos conceitos.

5.1.2 Análise da segunda categoria dos alunos: A importância do uso do MD Manipulável no processo de Ensino-Aprendizagem

Damos continuidade aqui, à discussão dos dados obtidos no Questionário dos alunos. Nessa categoria foram destacadas manifestações das questões Q2 e Q3. Como já mencionamos, estas questões queriam saber se o material didático contribui para a aprendizagem dos conceitos e, se ele facilita ou dificulta o Ensino-Aprendizagem. Dessa forma, obtivemos as seguintes manifestações (as manifestações serão destacadas indicando o número da questão e a identificação do sujeito):

Q2A4 - [...] Ele é a peça fundamental pra aprendizagem

Q2A8 - [...] da para revisar o conteúdo anotado.

Q3A4 - [...] sem ele o processo de ensino e aprendizagem não acontece.

Q3A8 - Facilita muito Porque assim posso estudar em qualquer ambiente

Com a análise das manifestações, podemos observar que os alunos destacam o material didático como uma ferramenta importante no processo de ensino-

aprendizagem, isso corrobora com o que destacaram Rêgo e Rêgo (2006). Ou seja, a partir da observação e manuseio do material o aluno realiza conjecturas acerca do que está sendo trabalhado, tornando sua aprendizagem autônoma e significativa.

5.1.3 Análise da terceira categoria dos alunos: O MD como complicador da Aprendizagem

Esta categoria foi constituída de resposta da Q1, que questionava sobre como o aluno via o uso do material didático nas aulas de matemática e de resposta da Q3, que questionava se o uso do MD facilitava ou dificultava o ensino-aprendizagem. A partir disso, destacamos as manifestações obtidas:

Q1A10 - Bom eles são bons, o problema pra mim não sei pra outros e que a explicação que possui lá e muito difícil de aprender.

Q3A10 - [...] as explicações que tem dificulta muito pra mim a entender o assunto.

Observamos aqui, que o aluno destacou o material didático manipulável como uma ferramenta que dificulta o ensino-aprendizagem. Entretanto, se analisarmos com mais rigor, podemos notar que possivelmente o aluno está se referindo ao Livro Didático, que nessa situação descrita, não poderíamos entendê-lo como material didático segundo Lorenzato (2006).

Diante do exposto nesta unidade 5.1, compreende-se que os alunos têm a concepção que o MD contribui na abstração dos conceitos Matemáticos de várias formas, uma vez que o destacam como uma ferramenta que permite a formulação, compreensão e concretização de conceitos matemáticos.

Assim, a seguir destacamos a análise dos dados coletados no questionário dos professores, enfatizando suas concepções sobre o uso do material didático manipulável nas aulas de matemática.

5.2 Análise da categoria dos Professores: Contribuições do uso do Material Didático Manipulável ao Ensino dos conceitos matemáticos

A concepção que o Professor tem sobre abordar conceitos matemáticos de forma mais dinâmica, de modo que possibilita ao aluno, experienciar, visualizar e compreender esses conceitos, demonstra sua compreensão sobre o quão importante é o seu fazer pedagógico.

Como já foi mencionado, esta seção tem como foco responder à questão norteadora “Quais empecilhos e contribuições que esses fornecem aos Professores quando usados nas aulas de Matemática”?

Dessa forma, ao questionarmos sobre se o professor fazia uso de MD Manipulável nas suas aulas de Matemática (Q1) e se o uso do MD nas aulas facilitava ou dificultava o ensino (Q2) obtivemos os seguintes resultados:

Q1P2 - [...] quando se faz necessário, pois de forma concreta, alguns conteúdos ficam mais fáceis de serem explicados.

Q1P3 - Facilita construção de figuras planas.

Q2P2 - [...] é uma grande ferramenta no ensino aprendizagem, pois facilita os conteúdos abstratos e trazendo para que o aluno vivencie na prática.

Observamos a partir das respostas dos professores obtidas nas duas questões, que estes destacam o Material Didático Manipulável como uma ferramenta que contribui no Ensino e Aprendizagem dos conceitos matemáticos. Isso se dar pelo fato de o MD na construção dos conceitos matemáticos, permitir que o Professor exponha esses conceitos com dinamismo e facilidade. Além disso, possibilita uma abordagem reflexiva na discussão e construção dos conceitos matemáticos.

Destacamos ainda, o MD como facilitador do ensino, uma vez que possibilita ao Professor trabalhar com os alunos conceitos abstratos de modo que estes compreendam a explicação desses conteúdos. Pois, usar MD na construção de conceitos que exigem do professor uma forma clara de exposição pode ser facilitada com a posse de algo que o aluno possa associar a estes conceitos, neste caso o material didático manipulável.

Além do mais, o uso do MD torna a aula mais atrativa o que pode contribuir na interação professor/aluno e ocasionar uma aula mais participativa. Entretanto, reforça-se que usar o MD ou qualquer outra metodologia de ensino apenas para atrair a atenção do aluno, não garante à aprendizagem, ou seja, utilizar o MD apenas por sua atratividade não é garantia para envolver o aluno na construção do seu saber matemático.

Destacamos que algumas respostas não foram analisadas, pois o tipo de material didático descrito pelo professor, não se enquadram nesta pesquisa.

5.3 Relacionando as discussões das categorias de alunos e professores

A partir do que foi exposto na análise das categorias de alunos e professores, podemos notar que elas apresentam pontos em comum. Tanto os alunos quanto os professores frisaram o fato de o MD manipulável contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Assim como, enfatizaram a importância do MD na construção, demonstração e aplicação dos conceitos matemáticos.

Assim, compreendemos que os sujeitos participantes da pesquisa, sabem a importância do uso de algo palpável para construção do saber matemático.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa pesquisa pudemos demonstrar a importância da utilização dos materiais didáticos manipuláveis nas aulas de matemática pelos professores de licenciatura em matemática no Ensino-Aprendizagem dos alunos.

De mesmo modo, possibilitamos aos sujeitos participantes (os alunos) olharem a Matemática com um novo olhar, ou seja, que esses deixem de vê-la com uma coisa de outro mundo e passem a vê-la como uma construção social.

A partir do que foi exposto no decorrer deste trabalho sobre o uso do MD manipulável em sala, destacamos ele como uma ferramenta de ensino, cujo seu uso traz resultados positivos ao Ensino-Aprendizagem.

Concluimos, ainda que os objetivos desta pesquisa foram alcançados, bem como as questões norteadoras foram respondidas, apesar dos professores não apontarem empecilhos quanto ao uso dessa ferramenta de ensino. Falando especificamente de cada questão, a que foi respondida com base nas manifestações dos alunos, expomos algumas maneiras como o material didático manipulável pode auxiliar na abstração dos conceitos matemáticos, dentre elas: o MD contribui na construção e compreensão dos conceitos, além de possibilitar uma aprendizagem significativa. Os professores por sua vez, destacam o MD manipulável como uma ferramenta que contribui para construção e explicação dos conceitos matemáticos, bem como um instrumento que possibilita a abstração desses.

Percebemos, ainda que não basta apenas o professor querer usar materiais didáticos em sala, ele deve saber como e por que usá-los, pois o uso inadequado desse instrumento de ensino pode acarretar um “falso aprendizado” ou até mesmo dificultar o aprendizado do aluno.

Com isso, realçamos o papel do professor como fundamental, pois é a partir de suas escolhas que o processo de Ensino-Aprendizagem vai ser alcançado ou não.

Além disso, enfatizamos que esta pesquisa pode motivar outros pesquisadores a conhecerem a temática materiais didáticos, bem como estimular mais estudos com aplicações, a fim de tornar essa metodologia de ensino mais usável na sala de aula pelos professores. Assim como, despertar o interesse pelo uso destes materiais em todos os níveis de ensino e não somente nos anos iniciais.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2017.

CAMACHO, M. S. F, P. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática** : aprender explorando e construindo. Relatório de Estágio de Mestrado (Mestrado em Ensino da Matemática) – Universidade da Madeira, Ilha da Madeira, 2012. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/373/1/MestradoMarianaCamacho.pdf>. Acesso em: 11 de setembro de 2024.

DOLCE, Osvaldo. **Fundamentos de Matemática Elementar 9: Geometria Plana** 9. ed. São Paulo: Atual. 2013.

FACCHI, M. G. **A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, 2022. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/29222/1/importanciamateriaismanipulaveis.pdf> Acesso em 11 de setembro de 2024.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M, A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM**. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990. Disponível em: http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso_47_e_51_-_matematica_-_emersom_rolkouski_-_texto_1.pdf. Acesso em 11 setembro de 2024.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos** . – 3.ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas,2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf> Acesso em 11 de setembro de 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 5.ed.São Paulo: Atlas, 2003.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In*: LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p.3-37.

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

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 9_10, p. 1–6, 2005. Disponível em:

<https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/329>. Acesso em: 11 set. 2024.

NASCIMENTO, G. de N., CONSENTINO, L. H. B., CARDOSO, V. C. A investigação tecnológica contribuindo para a aprendizagem em matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 12., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. p. 1-8. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5572_2965_ID.pdf. Acesso em 11 set. 2024.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. *In: LORENZATO, S. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p.77-92.

TURRIONI, A. M.S. ; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. *In: LORENZATO, S. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p.57-76.

RÊGO, R. M. ;RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. *In: LORENZATO, S. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p.39-56.

REYS, R. E. Considerations for teachers using manipulative materials. **The Arithmetic Teacher**, [S. l.], v. 18, n. 8, p. 551-558, dez. 1971. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/41186429>. Acesso em: 11 set. 2024.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

Pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso/Aluno

Esse questionário trata-se de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso, no qual o objetivo é saber a percepção que os alunos têm sobre o uso do Material Didático Manipulável nas aulas de matemática. E para Lorenzato (2006, p.18) material didático é “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”.

Sua identidade não será revelada, e o uso do nome é apenas para controle de dados.

* Obrigatório

1. E-mail*

2. Nome*:

3. Como você ver o uso do Material Didático nas aulas de Matemática? Justifique*.

4. O Material Didático contribuiu para a aprendizagem dos conceitos matemáticos? Justifique.*

5. O Material Didático facilita ou dificulta o ensino-aprendizagem? Justifique.*

APÊNDICE B : QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

Pesquisa de TCC / Professor

Esse questionário trata-se de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso, cujo objetivo é saber qual sua visão como Professor de Matemática sobre o uso de Material Didático Manipulável (MD) nas aulas de Matemática . E para Lorenzato (2006, p.18) material didático é “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”.

Friso que sua identidade não será revelada, e o seu nome é apenas para controle de dados.

* Obrigatório

1. E-mail*

2. Nome: *

3. Você faz uso de MD nas suas aulas de Matemática? Justifique.*

4. O uso do MD nas aulas, facilita ou dificulta o ensino? Justifique.*
