



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA**  
**CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**GABRIELLY VITÓRIA BARBOSA DA NÓBREGA**

**A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE**  
**MATEMÁTICA**

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2022**

**GABRIELLY VITÓRIA BARBOSA DA NÓBREGA**

**A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE  
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Ma. Daiana Estrela  
Ferreira Barbosa

N754u Nóbrega, Gabrielly Vitória Barbosa da.  
A utilização de materiais didáticos manipuláveis nas  
aulas de Matemática. - Campina Grande, 2022.  
39 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação  
em Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal da  
Paraíba, 2022.

Orientador: Prof. Me. Daiana Estrela Ferreira Barbosa.

1. Ensino de matemática 2. Materiais didáticos  
manipuláveis 3. Metodologias alternativas I. Barbosa,  
Daiana Estrela Ferreira II. Título.

CDU 51:371.382



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS CAMPINA GRANDE

**GABRIELLY VITORIA BARBOSA DA NOBREGA**

**A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS  
AULAS DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para a obtenção de graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande.

Habilitação: Licenciatura

Data da aprovação

22 / 12 / 2022.

BANCA EXAMINADORA:

*Daiana Estrela Ferreira Barbosa*

ORIENTADORA: Profa. Me. Daiana Estrela Ferreira Barbosa – IFPB

*Prof. José Casimiro dos Santos*

AVALIADOR: Prof. Me. José Jorge Casimiro dos Santos – IFPB

*Cícero da Silva Pereira*

AVALIADOR: Prof. Me. Cícero da Silva Pereira – IFPB

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente a Deus, pois sem Ele não teria forças para superar essa jornada.

Agradeço a minha família e amigos, especialmente meus pais, Walquiria da Silva Barbosa e Gilvando Velez da Nóbrega, meu esposo Thiago Dutra da Silva e a minha tia Valdilene da Silva Barbosa, que em meio a tantas dificuldades me apoiaram e principalmente me ajudaram com o que puderam e o que não puderam, sempre estiveram ao meu lado, me incentivando e nunca me deixaram desanimar ou desistir nas horas difíceis, se não fosse por eles eu não teria iniciado e terminado este curso.

Agradeço a professora Daiana Estrela Ferreira Barbosa por ter aceitado ser minha orientadora e ter me ajudado da melhor forma neste trabalho e a todos os professores do IFPB que de alguma forma ajudaram no meu crescimento e desenvolvimento no curso, em especial ao professor Alex Pereira Bezerra que no primeiro período me incentivou e me ajudou a estar aqui hoje.

Agradeço aos meus colegas de curso que me ajudaram, apoiaram, incentivaram e não me deixaram desistir ou desanimar em todo esse tempo.

Por fim, meus agradecimentos ao professor Cícero da Silva Pereira e ao professor José Jorge Casimiro dos Santos que aceitaram participar da minha banca examinadora.

Obrigada!

Saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

(Freire, 1998, p.25)

## RESUMO

A utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis enquanto metodologia alternativa para o ensino da Matemática auxilia os estudantes a construir os conhecimentos matemáticos de forma mais harmoniosa e interessante. Nesse sentido, o presente trabalho objetiva investigar a utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis nas aulas de Matemática. Para alcançar o objetivo pretendido realizamos uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, utilizando um questionário para produção e coleta de dados. Os participantes da pesquisa foram cinco professores de Matemática que lecionam no Ensino Fundamental II e Ensino Médio em escolas estaduais diferentes na cidade de Campina Grande no estado da Paraíba. A análise dos dados foi realizada fundamentada nos referenciais teóricos adotados a luz das nossas interpretações sobre o tema. Ressaltamos que os participantes da pesquisa estão utilizando os Materiais Didáticos Manipuláveis nas aulas de Matemática e afirmam que a utilização possibilita obter resultados positivos e significativos na aprendizagem da Matemática. Apontamos também, as influências positivas experienciadas na formação inicial, por meio do Laboratório de Ensino de Matemática, sendo perceptível a importância desta disciplina no curso de Licenciatura em Matemática para a prática pedagógica do futuro professor. Por fim, para enriquecer o texto e colaborar com o ensino de Matemática por meio de Materiais Didáticos Manipuláveis, apresentamos uma sugestão de proposta didática com a utilização do Jogo Equilíbrio. Concluímos que a manipulação é fundamental no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, devendo sempre relacionar a utilização do material com o conteúdo a ser trabalhado e a realidade dos alunos.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Jogo Equilíbrio. Materiais Didáticos Manipuláveis. Metodologias alternativas.

## ABSTRACT

The use of Manipulable Didactic Materials as an alternative methodology for teaching Mathematics helps students to build mathematical knowledge in a more harmonious and interesting way. In this sense, the present work aims to investigate the use of Manipulable Didactic Materials in Mathematics classes. In order to reach the intended objective, we carried out a qualitative research of the exploratory type, using a questionnaire for production and data collection. The research participants were five Mathematics teachers who teach Elementary School II and High School in different state schools in the city of Campina Grande in the state of Paraíba. Data analysis was carried out based on the theoretical references adopted in the light of our interpretations on the subject. We emphasize that the research participants are using the Manipulable Teaching Materials in Mathematics classes and claim that the use makes it possible to obtain positive and significant results in Mathematics learning. We also point out the positive influences experienced in the initial formation, through the Mathematics Teaching Laboratory, being perceptible the importance of this discipline in the Degree in Mathematics course for the pedagogical practice of the future teacher. Finally, to enrich the text and collaborate with the teaching of Mathematics through Manipulable Didactic Materials, we present a suggestion of a didactic proposal using the Balance Game. We conclude that manipulation is fundamental in the process of teaching and learning Mathematics, and the use of the material must always be related to the content to be worked on and the reality of the students.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Balance Game. Manipulative Didactic Materials.

Alternative methodologies.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Jogo Equilíbrio .....	29
<b>Figura 2:</b> Forma da peça do tabuleiro .....	30
<b>Figura 3:</b> Exemplo de contagem de pontos .....	30

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. ASPECTOS HISTÓRICOS QUANTO A UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS .....	12
3. POTENCIALIDADES DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA.....	17
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	22
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	24
6. SUGESTÃO DE PROPOSTA DIDÁTICA COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS .....	28
6.1 CONHECENDO O JOGO EQUILÍBRIO .....	28
6.2 SUGESTÃO DE PROPOSTA DIDÁTICA .....	31
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	32
REFERÊNCIAS .....	33
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO .....	35
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ....	36
APÊNDICE C – ATIVIDADES PROPOSTAS COM O JOGO EQUILÍBRIO .....	37

## 1. INTRODUÇÃO

A Matemática sempre foi a minha disciplina favorita. Desde pequena, via minha mãe atuar e achava linda a profissão e sempre dizia: "quando eu crescer quero ser professora". A afinidade e a paixão pela disciplina se consolidou com o gosto e o desejo pela profissão docente, então escolhi o curso de Licenciatura em Matemática para dar início ao sonho de criança. No início pensei em desistir por ser muito mais difícil do que imaginava, mas em um dia de aula, um professor falou que eu teria muito sucesso e seria uma grande professora e, desde esse dia, guardei estas palavras que me deram ânimo para chegar até aqui.

Em meio a tantas disciplinas da grade curricular do curso, professores, atividades, pesquisas, destaco uma experiência muito válida que marca minha formação inicial: a participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Neste programa vivenciei o choque de realidade com as turmas do Ensino Fundamental II, pois já conhecia a realidade da Educação Infantil e Ensino Fundamental I onde são trabalhados o lúdico como forma de auxiliar na aprendizagem. No entanto, quando cheguei no Ensino Fundamental II me deparei com a não utilização de materiais para auxílio dos conteúdos, mesmo a escola tendo uma grande variedade de opções. Isso me inquietou dando margem para a pesquisa aqui apresentada.

Observando o ensino da Matemática, atualmente, percebemos que a cada dia as aulas estão mais remotas, tendo em vista a utilização apenas de livros, cadernos, quadro e lápis, com isso, os alunos estão se tornando mais dispersos. Durante o ensino infantil, é possível perceber que os educadores utilizam jogos, brincadeiras, cores, construção de figuras geométricas, como ajuda para o ensinamento e aprendizado do aluno, mas, aos poucos, essa interação vai se perdendo, tornando o docente como detentor máximo do conhecimento.

Em sala de aula, o conhecimento é construído, através do diálogo, de indagações e de discussões abordadas, sendo assim, o professor torna-se o mediador dessa construção. Segundo o chinês Confúcio, há 500 a.C. "aquilo que escuto eu esqueço, aquilo que eu vejo eu lembro, aquilo que faço eu aprendo", sendo assim, podemos perceber que o aluno aprende mais quando faz, por isso os Materiais Didáticos Manipuláveis (MDM) tornam-se eficazes em uma aula, o que justifica a escolha desse objeto de estudo para esta pesquisa.

Diante dessas observações, nas escolas, nos deparamos ainda com o ensino puramente tradicional da Matemática, o que deixa os alunos desestimulados, já que grande parte do conteúdo estudado, muitas vezes, não é vivenciado na prática no cotidiano deles. Nesse intuito de melhorar o ensino da Matemática, ao passar dos anos, foram implantados novos

métodos de ensino para obter uma melhor aprendizagem de forma que as aulas sejam mais instigantes e proveitosas.

Dessa forma, a temática deste trabalho foi escolhida a fim de ressaltar a importância do trabalho com MDM como recurso metodológico para o ensino e aprendizagem da Matemática afim de aproximar através do contato físico o aluno, a realidade e os conceitos atrelados aos conteúdos matemáticos trabalhados em sala.

A utilização dos MDM nas aulas de Matemática, quando bem planejadas e orientadas, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomadas de decisões, argumentação e organizações nas quais são estreitamente relacionadas, proporcionando o raciocínio lógico dos alunos.

Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo geral investigar a utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis por professores de Matemática que lecionam na Educação Básica. Para alcançarmos este objetivo, traçamos como objetivos específicos: i) abordar os aspectos históricos relacionados a utilização dos Materiais Didáticos Manipuláveis ao longo do tempo; ii) evidenciar a importância dos Materiais Didáticos Manipuláveis; iii) refletir sobre o papel do professor na utilização dos Materiais Didáticos Manipuláveis. Para tanto, utilizamos uma abordagem qualitativa e um questionário para produção e coleta os dados. Os participantes da pesquisa são cinco professores do Ensino Fundamental II e Ensino Médio de escolas públicas estaduais da cidade de Campina Grande no estado da Paraíba.

Nos próximos itens do trabalho, abordarmos os aspectos históricos relacionados a utilização dos MDM, em seguida, discutimos as potencialidades desses materiais nas aulas de Matemática. Posteriormente, explicitamos os aspectos metodológicos que mostram o desenvolvimento do trabalho como uma pesquisa qualitativa. Após isto, apresentamos a análise de dados, em que são feitas reflexões a partir das respostas coletadas no questionário. No item que segue, destacamos uma sugestão de proposta didática com a utilização de MDM. Por fim, expomos as considerações finais.

## 2. ASPECTOS HISTÓRICOS QUANTO A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS

Duhalde e Cuberes (1998) afirmam que a Matemática nasceu da necessidade de se resolver problemas cotidianos, sendo que esses problemas é que fazem com que se aprenda de maneira significativa. Para as autoras, as crianças chegam na escola já conhecendo os números e, muitas vezes, usando-os para resolver problemas cotidianos. Tais conhecimentos foram adquiridos no ambiente familiar, em jogos e em informações adquiridas sócio culturalmente.

Segundo a interpretação de Camacho (2012), desde o início da história da humanidade o sistema de contagem não é igual ao atual, passou por diversas transformações e mudanças. A mais de 30 mil anos o ser humano viu a necessidade de começar a contar. Para isso ele usava diversos objetos para a organização no seu dia a dia. Relatos indicam que para contar o número de ovelhas, por exemplo, os homens começaram a escavar marcas em ossos, nas paredes e em pedaços de madeira. Tempos depois, eles começaram a utilizar pedras e, posteriormente, cordas. De acordo com Afonso (2002, p. 3):

Os egípcios contribuíram com o primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos por meio de símbolos, pois houve avanço do comércio, das indústrias e construções de pirâmides e templos, tornando cada vez mais difícil efetuar cálculos com pedras, nós ou riscos em ossos.

Com passar do tempo o sistema foi se modificando, se aperfeiçoando, principalmente através dos povos árabes, que elaboraram o sistema de numeração decimal posicional e surgiram então diversos materiais e objetos para se trabalhar diversos conceitos da aritmética.

Tendo em vista o mecanismo no ensino da Matemática e a abordagem da utilização de MDM, devemos pensar primeiro o que seria esses MDM. Segundo Lorenzato (2006) "é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem", em especial ele destaca o Material Didático Concreto, que de acordo com ele podem ser materiais concretos palpáveis, manipuláveis, e imagens gráficas.

A Educação Matemática vem se solidificando como um campo de pesquisa amplo e em constante ascensão. De acordo com Pais (2008), sua finalidade primordial está associada ao estudo, investigação, interpretação e compreensão dos fenômenos resultantes do processo de ensino e aprendizagem da Matemática em seus diversos níveis de escolaridade.

O ensino da Matemática deve ser desenvolvido de forma que o aprendizado seja significativo, com metodologias que estejam ligadas à vivência dos alunos. Nessa concepção, a utilização de atividades lúdicas na Matemática e de Materiais Concretos é algo a ser colocado em prática.

Na Grécia antiga, uma das maneiras que se passava ensinamento às crianças era através dos jogos. Os índios ensinaram e ensinam seus costumes através da ludicidade. No Brasil da Idade Média, os jesuítas ensinavam utilizando brincadeiras como instrumentos para a aprendizagem. Pensar na atividade com jogos como uma metodologia, ou, mesmo, uma teoria recentemente discutida, é um grande equívoco.

Para Aristóteles (385-322 a.C.), além de preparar a criança para a vida adulta, o jogo funciona como uma forma de “descanso do espírito”, em outras palavras, como algo oposto ao trabalho, a exemplo da recreação. Já Platão (427 – 347 a.C.) apregoava o valor e a importância de se aprender brincando, sendo necessário estimular tal prática, que, para ele, repercute na formação da personalidade, e, por isso, deveria ser supervisionada pelos adultos como garantia de conservação das leis e das virtudes.

Lorenzato (2009) apresenta um resgate de algumas teorias e concepções de educadores e teóricos consagrados, como Piaget e Vygotsky, que reconhecem que a ação do indivíduo sobre o objeto de estudo é básica e essencial para que a aprendizagem ocorra de forma plena. As manipulações no concreto permitem aos alunos ter uma noção mais próxima da realidade acerca dos fenômenos estudados e dessa forma, produzir uma aprendizagem com mais compreensão em detrimento de processos de memorização de conceitos e conteúdos.

Platão já acreditava na ação dos jogos educacionais ao ensinar seus “discípulos”, através de jogos com palavras e/ou jogos lógicos (dialéticos). Comenius (1997), talvez o pedagogo mais expressivo do século XVII, segundo educadores como Piaget (1998), em sua célebre obra “Didática Magna”, discute os princípios didáticos “infalíveis” para a aprendizagem do aluno, e, dentre eles, aborda a utilização de materiais, simulações (jogos) e situações concretas como fontes enriquecedoras de aprendizagem com facilidade e solidez.

Locke, em 1680, dizia da necessidade da experiência sensível para alcançar o conhecimento. Cerca de cem anos depois, Rousseau recomendou a experiência direta sobre os objetos, visando à aprendizagem. Pestalozzi e Froebel, por volta de 1800, também reconheceram que o ensino deveria começar pelo concreto, na mesma época, Herbart defendeu que a aprendizagem começa pelo campo sensorial. Pelos idos de 1900, Dewey confirmava o pensamento de Comenius, ressaltando a importância da experiência direta como

fator básico para construção do conhecimento, e Poincaré recomendava o uso de imagens vivas para clarear verdades matemáticas,

Mais recentemente, Montessori legou-nos inúmeros exemplos de Materiais Didáticos e atividades de ensino que valorizam a aprendizagem através dos sentidos, especialmente do tátil, enquanto Piaget deixou claro que o conhecimento se dá pela ação refletida sobre o objeto; Vygotsky, na Rússia, e Bruner, nos Estados Unidos, concordaram que as experiências no mundo real constituem o caminho para a criança construir seu raciocínio. Enfim, cada educador, a seu modo, reconheceu que a ação do indivíduo sobre o objeto é básica para a aprendizagem. Em termos de sala de aula, durante a ação pedagógica, esse reconhecimento evidencia o papel fundamental que o material didático pode desempenhar na aprendizagem.

Essa lista de nomes de expoentes da educação que reconheceram a eficácia do Material Didático na aprendizagem é muito maior, mesmo se restrita ao ensino da Matemática, aos quais muito contribuíram para a divulgação de uso de Material Didático como apoio às aulas de Matemática. Seria injusto faltar o registro a um excepcional matemático que percebeu a influência do ver e do fazer na aprendizagem: Arquimedes. Ele evidenciou isso quando escreveu a Eratóstenes, mais ou menos no ano 250 a.C., dizendo: "é meu dever comunicar-te particularidades de certo método que poderás utilizar para descobrir, mediante a mecânica, determinadas verdades matemáticas [...] as quais eu pude demonstrar, depois, pela Geometria" (NICOLET, 1967).

Desse modo, Arquimedes revelou o modo pelo qual fazia descobertas matemáticas e confirmou a importância das imagens e dos objetos no processo de construção de novos saberes. Nessa mesma linha de pensamento está um antigo provérbio chinês, que diz: "se ouço, esqueço; se vejo, lembro; se faço, compreendo", o que é confirmado plenamente pela experiência de todos, especialmente daqueles que estão em sala de aula. Enfim, não faltam argumentos favoráveis para que as escolas possuam objetos e imagens a serem utilizados nas aulas, como facilitadores da aprendizagem. Justamente por isso, decorre uma inescapável necessidade de as escolas possuírem laboratórios de ensino dotados de MDM de diferentes tipos.

A utilização de material didático manipulável nas aulas de Matemática não é recente, desde que Comenius (1592-1670) publicou sua obra *Didactica Magna* propondo interação e experiência formando conhecimento com relações pré-existentes reaproximando o pensamento a experiência. A ciência conhecida como Matemática sofreu diversas alterações, modificações, assim, configurando-se na Matemática que temos hoje.

De lá para cá, o jogo foi tomando espaço nas discussões teóricas como um possível instrumento de ensino-aprendizagem e assumindo concepções teóricas e formas de inserção no ambiente escolar, as mais variadas possíveis.

Nessa perspectiva, Murcia (2005, p. 9) acrescenta que:

O jogo é um fenômeno antropológico que se deve considerar no estudo do ser humano. É uma constante em todas as civilizações, esteve sempre unido à cultura dos povos, a sua história, ao mágico, ao sagrado, ao amor, a arte, a língua, a literatura, aos costumes, à guerra. O jogo serviu de vínculo entre povos, é facilitador da comunicação entre seres humanos.

Desde os primórdios, a metodologia lúdica sempre foi valorizada pelos povos, sejam quais forem, e a inquietação torna-se justamente a de: será que, atualmente, esse instrumento, já ratificado por diversos autores de renome, está sendo valorizada no ensino, principalmente, no ensino da Matemática do Fundamental II e Médio?

Infelizmente, o processo de ensino e aprendizagem sofre influências do contexto social, político e econômico, gerando, muitas vezes, uma proposta educacional conservadora a qual a escola apenas reproduz as estruturas da sociedade, ou seja, a escola caracteriza-se como uma instituição moldada pelo período histórico no qual está inserida. Este cenário precisa ser modificado com urgência, visto que a utilização de MDM aplicados de maneira adequada é uma ferramenta que pode auxiliar bastante no processo de ensino aprendizagem.

A realidade em muitas salas de aula ainda é um ensino de matemática fragmentado e descontextualizado, que prioriza a mecanização, a memorização e a abstração, distanciando-se de um aprendizado significativo, que propicie aos estudantes reflexão e análise de situações concretas ou mesmo relacionadas com o mundo real. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatizam que:

[...] o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p. 26)

Nesse contexto, surgem tendências relacionadas a diferentes abordagens para o ensino de Matemática, dentre elas a Etnomatemática, a Modelagem, a Resolução de Problemas, as Tecnologias de Informação e Comunicação, Educação Matemática Crítica, o uso de Materiais e Jogos Didáticos.

Quando se utiliza os MDM como forma de trazer a abstração para a vivência, os alunos aprendem mais por perceber que aquele assunto está presente em sua vida, ao seu redor. Essa constatação pode ser referenciada pelo autor Nacarato, (2004-2005, p. 3) ao afirmar:

Eu trabalho primeiro no concreto: Elas (as crianças) têm a necessidade de perceber e sentir de forma concreta o que está ocorrendo com a posição dos números. As crianças vão visualizando os algarismos, mas não é significativo para elas, pois precisam manusear estas quantidades de números, construir os conceitos matemáticos.

Diante dessa afirmação, podemos perceber que a Matemática está presente em nossas vidas, mas às vezes passando despercebida. Quando vamos ao mercado efetuar uma compra, realizar algum empréstimo, os números estão sempre ao nosso redor, assim, em uma aula quando o professor for abordar algum assunto, levando algo concreto, em que os alunos possam manusear e se atentar que está em seu cotidiano, terá uma maior facilidade no aprendizado, e ao sair do âmbito escolar poderá relacionar o que aprendeu com sua realidade onde estiverem.

A exploração de MDM é uma ferramenta muito importante na interação entre os alunos, pois no desenvolvimento cada aluno vai certamente opinar, irá repensar sobre seu ponto de vista, tornando-os mais críticos sobre as próprias ideias em relação aos demais. É nesse ambiente de cooperação de pontos de vistas distintos que o aluno pode ampliar seu potencial de participação, descentrando-se, passando a analisar outras opiniões.

Nesse contexto, acreditamos que a utilização de MDM no ensino da Matemática constitui um importante auxílio na compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos nos seus diversos níveis, potencializando as atividades propostas a partir de sua utilização. Mais que isso, a manipulação com objetos concretos pode levar os alunos a um grau de motivação e criatividade que já há algum tempo, vem se perdendo nas aulas de Matemática.

Nesse sentido, a utilização de MDM para auxiliar na aprendizagem do ensino da Matemática é algo a ser desenvolvido com mais frequência nas aulas, visto que possuem um grande poder investigativo, proporcionando a exploração de diferentes situações-problemas por parte dos alunos. Portanto, os MDM é uma possível opção para que a socialização aconteça e venha possibilitar novas aprendizagens.

### 3. POTENCIALIDADES DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

A grande maioria das metodologias de ensino utilizadas atualmente em sala de aula se baseiam na exposição verbal da matéria e/ou demonstração. Tanto a exposição quanto à análise é feita teoricamente pelo professor. Assim, a aprendizagem se torna receptiva e mecânica. Segundo Vasconcelos (1995, p. 18):

O processo ensino aprendizagem pode ser assim sintetizado: o professor passa para o aluno, através do método de exposição verbal da matéria, bem como de exercícios de fixação e memorização, os conteúdos acumulados culturalmente pelo homem, considerados como verdades absolutas. Nesse processo predomina a autoridade do professor, enquanto o aluno é reduzido a um mero agente passivo. Os conteúdos, por sua vez, pouco têm a ver com a realidade concreta dos alunos, com sua vivência. Os alunos menos capazes devem lutar para superar as suas dificuldades, para conquistar o seu lugar junto aos mais capazes.

Por isso, podemos apontar a importância do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), pois assim como vários especialistas necessitam de ambientes específicos para desenvolverem suas atividades, também ocorre com o professor. Nesse local, pode ser desenvolvida atividades com recursos diversos, tornando-se um espaço que vai além de uma sala de aula com carteiras enfileiradas, lousa e livro didático.

Nessa perspectiva, definindo melhor o LEM, Lorenzato (2009, p. 6), ressalta que é:

Um local da escola reservado preferencialmente não só para aulas regulares de matemática, mas também para tirar dúvidas de alunos; para os professores de matemática planejarem suas atividades, sejam elas aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, entre outras, discutirem seus projetos, tendências e inovações; um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica.

O LEM é mais que um depósito para guardar materiais, é onde tem-se a possibilidade de tornar a Matemática mais compreensível. Alguns docentes não o utilizam, porque muitas vezes não sabem ou não tiveram contato. Neste sentido, é importante olhar para a formação inicial, e para a grade curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática que ofertam disciplinas voltadas para o LEM, mostrando aos futuros professores as potencialidades de se trabalhar numa perspectiva diferente das que se está acostumado.

Vale salientar que avanços acontecem e que devemos acompanhar a dinâmica educacional que vem ocorrendo, principalmente após a pandemia do Covid-19, que alterou significativamente nossa rotina e afetou de modo particular a aprendizagem dos alunos. Outro ponto a ser destacado, é que muitos professores não utilizam por receio de questionamentos que possam surgir diante de um cenário que foge do que já estão acostumados, aulas expositivas com utilização, apenas da lousa.

A utilização de MDM no ensino da Matemática como metodologia, como vimos anteriormente, não é algo recente, como também é notório o seu potencial no auxílio da aprendizagem em diversas áreas de estudos. No entanto, existe um determinado receio no uso, por ser considerada uma disciplina séria, enquanto alguns recursos utilizados trazem um caráter diferenciado as atividades, tornando-as divertida, promovendo assim, a construção de novos conhecimentos.

A implementação de MDM não pode ser uma prática que torne as aulas somente mais divertidas, saindo do modelo tradicional. A proposta aqui abordada tem o intuito de também estimular a aprendizagem dos alunos.

De acordo com Serrazina (1990) todo e qualquer MDM deve ser usado com muito cuidado, pois o que realmente é importante não é o material em si, mas a experiência vivenciada pelo aluno ao manuseá-lo, bem como os processos de criação e interação entre o estudante e o conhecimento construído. A simples utilização do material não significa que a aprendizagem ocorrerá de modo compreensivo, é preciso um ambiente que favoreça o desenvolvimento de habilidades e técnicas capazes de gerar conhecimento, e não apenas reproduzi-lo.

Turrioni (2004, p. 78) enfatiza que o MDM exerce um papel importante na aprendizagem se for utilizado corretamente com intenção e objetivo, e desse modo tornar-se um grande parceiro do professor, pois ele facilita a observação e a análise, ajudando a desenvolver o raciocínio lógico, crítico e científico, o que é fundamental para auxiliar o aluno na construção do conhecimento.

Sobre a utilização do material concreto Lorenzato (2009, p. 21) afirma que pode ser um excelente catalisador para o aluno construir o seu saber matemático, dependendo da forma que os conteúdos são conduzidos pelo professor, adotando uma postura de mediador entre a teoria e o material concreto. Para Passos (2006), os materiais concretos devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído.

O professor que deseja implementar o uso de MDM, visando tornar mais eficiente e prazeroso o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, deve estar seguro quanto à metodologia a ser introduzida, sua fundamentação teórica, seu alcance e limitações. Deve analisar a situação específica de seus alunos, de sua escola, discutir com os colegas, promover inicialmente eventos extracurriculares, tais como: exposições e oficinas, que apontem à comunidade escolar a potencialidade das modificações.

De acordo com Moura (1995), o profissional da Educação Matemática é aquele que se utiliza da Matemática como instrumento formador. Daí a preocupação da área na investigação de novas metodologias de ensino para o trabalho com a Matemática que busquem fazer com que os alunos interajam e estabeleçam atitudes mais positivas em relação a essa ciência, tendo em vista o sentimento de aversão e medo que ela ainda desperta em muitos estudantes.

De acordo com Lorenzato (2009), o professor tem um papel muito importante no sucesso ou fracasso escolar do aluno. Para este autor, não basta o professor dispor de um bom MDM para que se tenha a garantia de uma aprendizagem com significado. Mais importante do que isso é saber utilizar corretamente estes materiais em sala de aula.

A partir do manuseio com MDM, alunos são levados a racionar matematicamente, fazer experimentações, testar conjecturas, ressignificar conteúdos, compreender mais facilmente conceitos abstratos, realizar explorações diversas, dentre outros. Nesse processo, o professor tem um papel essencial: o de mediar a atividade e contribuir para a criação de um ambiente de troca e partilha de experiências, incentivando a criatividade dos alunos e o pensar matematicamente.

Apesar das constantes e crescentes referências acerca da utilização de MDM no ensino, esta é uma prática ainda pouco difundida e aceita. A utilização desse material, como todo recurso pedagógico, exige cuidados básicos por parte do professor. É essencial dar tempo, para que os alunos conheçam o material e, depois de apresentadas às regras, o professor atua apenas como mediador, pois a aprendizagem e interpretação delas têm um grande valor didático. Outro aspecto importante é o professor incentivar o aluno a criar o hábito de comunicar e trocar ideias, assim como, guiar os alunos a descoberta de fatos específicos, através de perguntas e desafios. Além disso, o professor tem que estar aberto a sugestões e modificações das mesmas ao longo de sua realização.

É importante enfatizar que, assim como qualquer alternativa metodológica, o trabalho com MDM, por si só, não garante o sucesso no processo de ensino e aprendizagem, tudo vai depender do uso que o professor faz desses recursos, quais são as suas concepções

pedagógicas acerca do mesmo, porque seu uso está associado à concepção que o professor tem a seu respeito e de que forma ele utiliza em sala de aula.

Nesse sentido, os MDM surgem em sala de aula como um aliado que favorece a aprendizagem, não podendo ser pensado como um experimento, uma tentativa de acerto, mas algo que seja pensado, planejado, estudado e inserido com seriedade e com intencionalidade.

Além disso, é necessário que haja uma atividade mental por parte do aluno, e não apenas a manipulativa. Daí a importância de que o professor vivencie momentos de formação que lhe possibilite adquirir os conhecimentos necessários para usufruir de todo o potencial que um LEM pode oferecer como recurso metodológico no ensino e na aprendizagem da Matemática.

É importante que o aluno perceba a Matemática como uma ciência viva e presente em seu meio, assumindo um papel de agente ativo no processo de aprendizagem do saber matemático. Mas como conseguir essa mudança de atitude se a maioria das instituições promotoras do ensino continuam reproduzindo um ensino de Matemática baseado em técnicas de memorização do conteúdo? De que formas o aluno pode ser estimulado a desenvolver uma aprendizagem com mais compreensão dos conceitos matemáticos?

Diante da utilização de MDM no ensino, deve-se perceber e estudar de forma responsável, como será abordado o conceito com o aluno, bem como, planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem o material a ser explorado, pois se a utilização for equivocada, acabará levando o mesmo a entender de forma inadequada, prejudicando a aprendizagem.

Para que MDM não sejam apenas um passatempo ou que caracterize atividade vazia, faz-se necessário a elaboração de um projeto, procurando fazer um estudo do artefato didático e propor atividades que atendam às necessidades dos alunos e que este explore suas potencialidades.

O MDM desempenha algumas funções, conforme apontado por Graells, citado por Botas e Moreira (2013, p. 257), entre elas, “fornecer informação; proporcionar o treino e o exercício de capacidades; cativar o interesse e motivar o aluno; avaliar as capacidades e conhecimentos; proporcionar simulações, com o objetivo da experimentação, observação e interação; criar ambientes (contextos de expressão e criação).

Os MDM também proporcionam aos alunos interação e socialização na sala de aula, autonomia e segurança, criatividade, responsabilidade, compreensão de entes geométricos e efetiva assimilação do conteúdo. Eles podem ser utilizados como motivador, pois a

manipulação pode despertar o interesse pela Matemática, além de auxiliar na fixação o conteúdo já estudado e o proposto no momento.

Dentre os materiais já prontos, também pode-se criar juntamente no LEM com todos trabalhando de forma mais dinâmica e eficaz. Com base em experiências e estudos, pôde-se perceber que “Não é o uso específico do material concreto, mas, sim, o significado da situação, as ações da criança e sua reflexão sobre essas ações que são importantes na construção do conhecimento matemático” (SCHLIEMANN; SANTOS; COSTA, 1992, p. 101).

O LEM constitui um importante espaço de experimentação para o aluno e, em especial para o professor, que tem a oportunidade de avaliar na prática, sem as pressões do espaço formal tradicional da sala de aula, novos materiais e metodologias, ampliando sua formação de modo crítico, ou seja, quando associado à formação docente, oportuniza a realização de atividades em que professores da educação básica e alunos de cursos de licenciatura possam refletir e elaborar sua avaliação pessoal do sistema de ensino adotado em nossas escolas e construir modelos viáveis de superação de seus aspectos negativos.

Acreditamos que para atingir o objetivo esperado ao aplicar uma atividade diferenciada, é necessário acreditar no material que será utilizado, de tal forma que os alunos percebam em nos olhos do professor, a euforia e a crença em sua potencialidade. Aumentando as chances de um maior envolvimento desses educandos numa aventura de aprender.

Nessa percepção, chegamos à conclusão de que o conhecimento é algo que se constrói, mas não sozinho, é uma junção entre alunos e professores, proporcionando crescimento e aprendizagem, tornando as aulas mais atrativas e trazendo significado para o que está sendo ensinado e transmitido.

Nesta concepção de educação, a finalidade é formar cidadãos capazes de analisar, compreender e intervir na realidade, visando ao bem-estar do homem, no plano pessoal e coletivo. Para tanto, este processo deve desenvolver a criatividade, o espírito crítico, a capacidade para análise e síntese, o autoconhecimento, a sociabilização, a autonomia e a responsabilidade. Dessa forma, é possível a formação de um homem com aptidões e atitudes para colocar-se a serviço do bem comum, possuir espírito solidário, sentir o gosto pelo saber, dispor-se a conhecer-se, a desenvolver a capacidade efetiva, possuir visão inovadora.

#### 4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Os aspectos metodológicos podem ser compreendidos como uma forma de estruturar a pesquisa científica, ou seja, com o que você quer fazer na pesquisa e para onde você quer chegar. Então, é feito uma análise dos métodos que foram utilizados para se chegar no objetivo. Desta forma, apresentamos o caminho percorrido para alcançar o objetivo pretendido: Investigar a utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis nas aulas de Matemática.

A pesquisa é de abordagem qualitativa do tipo exploratória. Para Denzin e Lincoln (2006) a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, buscando soluções para as questões que realçam o modo como a experiência social é criada, adquirindo significados. Segundo Gil (2009, p. 27) “as pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral”, ou seja, este tipo de pesquisa tem como objetivo analisar e explorar um determinado problema a fim de torná-lo explícito.

Para a coleta dos dados, aplicamos um questionário (Apêndice A) composto por dez perguntas abertas, as quais questionamos sobre a formação, didática em sala de aula, entre outros aspectos. Por meio do *Google Forms*, criamos o questionário, geramos o link que foi disponibilizado por meio do *WhatsApp* para professores de Matemática em exercício no Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Após o recebimento de algumas respostas selecionamos cinco professores que lecionam no Ensino Fundamental II e Ensino Médio em escolas diferentes na cidade de Campina Grande no estado da Paraíba. Os mesmos foram informados acerca dos intuítos e objetivos propostos pela pesquisa, além de que, também ficaram cientes de que todas as informações são anônimas e tem apenas exclusividade para finalidade científica assinando o termo livre esclarecido.

Os participantes foram nomeados de Professor 1, Professor 2, Professor 3, Professor 4 e Professor 5 com o intuito de preservar a identidade e seguir os padrões éticos da pesquisa. Todos os professores que responderam ao questionário tiveram a conclusão de sua graduação em instituições públicas de ensino entre os anos 2001 a 2019. Dentre eles, três possuem pós-graduação, além disso o tempo de docência é de 3 a 22 anos de atuação. Todos os professores lecionam em escolas públicas e ministram aulas no Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Das questões que integraram o questionário, selecionamos quatro para análise, a saber: Como foi sua experiência na graduação com o Laboratório de Ensino de Matemática? Nas suas aulas, você utiliza ou já utilizou algum Material Didático Manipulável? Se você utiliza,

cite quais. Se não utiliza, qual motivo? Qual a importância do uso de Materiais Didáticos Manipuláveis nas aulas?

A seguir, no capítulo cinco, analisamos as respostas destas questões com o intuito de responder ao objetivo pretendido neste trabalho. Ao final destas reflexões, elencamos uma sugestão para colaborar com o ensino de Matemática por meio de MDM utilizando o Jogo Equilíbrio.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da análise de dados acerca das questões respondidas pelos professores no questionário, percebemos uma utilização significativa de MDM nas aulas de Matemática, sendo evidente que desde a formação desses professores, esses materiais estavam presentes tendo seus estudos iniciados no LEM.

Ao questionarmos “Como foi sua experiência na graduação com o Laboratório de Ensino de Matemática?”, os participantes recuperaram memórias da sua trajetória de formação e relataram:

Maravilhosa. (Professor 1)

Boa. (Professor 2)

Foi produtiva, mas achava o laboratório da universidade com poucos recursos. (Professor 3)

Foi boa, pois o laboratório possuía uma quantidade razoável de materiais. (Professor 4)

Muito bom. Tivemos conhecimento de alguns jogos matemáticos que tanto podiam ser utilizados no ensino fundamental quanto no ensino médio e que utilizo até hoje nas minhas práticas. (Professor 5)

Podemos observar que todos tiveram experiências positivas em relação ao LEM, alguns detalharam essa experiência, outros nem tanto, mas é perceptível o quão importante é esta disciplina na formação inicial, mesmo com dificuldades, pois é evidente que marcas significativas, ficando claro, principalmente, na fala do Professor 5 que leva para os alunos em suas aulas o aprendizado no curso.

O Professor 3 e o Professor 4, mesmo destacando a quantidade de recursos como pouca e razoável, não deixaram de enfatizar o lado bom do LEM. De acordo com Lorenzato (2009, p. 7) “o LEM, mesmo em condições desfavoráveis, pode tornar o trabalho altamente gratificante para o professor e a aprendizagem compreensiva e agradável para o aluno, se o professor possuir conhecimento, crença e engenhosidade”.

No segundo questionamento realizado, indagamos: “Nas suas aulas, você utiliza ou já utilizou algum Material Didático Manipulável?”. Obtivemos respostas sim de todos os professores participantes, com a ressalva que utilizam nas aulas, sempre que possível.

Apesar de ser uma amostra pequena de participantes, é uma satisfação ver que os professores estão saindo das aulas essencialmente expositivas, incluindo ludicidade, ou seja, a utilização de diversos materiais para realização de ensinamentos dando sentido a Matemática, assim como já diziam (SCHLIEMANN; SANTOS; COSTA, 1992, p. 101) “não é o uso específico do material concreto, mas, sim, o significado da situação, as ações da criança e sua reflexão sobre essas ações que são importantes na construção do conhecimento matemático”.

Sobre a importância da aplicabilidade, Lorenzato (2009, p. 53) destaca que,

Ensinar matemática utilizando-se de suas aplicabilidades torna a aprendizagem mais interessante e realista e, por isso mesmo, mais significativa. A presença de aplicações da matemática nas aulas é um dos fatores que mais podem auxiliar nossos alunos a se prepararem para viver melhor sua cidadania; ainda mais, as aplicações explicam muitos porquês matemáticos e são ótimos auxiliares na resolução de problemas.

Neste sentido, Fiorentini e Oliveira (2013) destacam que “a matemática também precisa ser compreendida em sua relação com o mundo, enquanto instrumento de leitura e compreensão da realidade e de intervenção social, o que implica uma análise crítica desse conhecimento” (2013, p. 925).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental trazem em seus princípios que os “recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadoras, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão (BRASIL, 1998, p. 57).

Como todos responderam que utilizam ou já utilizaram Materiais Didáticos Manipuláveis, enfatizamos apenas a primeira parte da terceira questão “Se você utiliza, cite quais”. Observamos na tabela 1 as respostas dos professores participantes.

**Tabela 1:** Materiais Didáticos Manipuláveis utilizados pelos professores participantes da pesquisa.

<b>Participante</b>	<b>Materiais Didáticos Manipuláveis</b>
Professor 1	Cubos mágicos, tangran, dados, teodolito caseiro, enigmas etc.
Professor 2	Sólidos geométricos.
Professor 3	Régua, compasso, tesoura, lápis, folha, canudos, massa de modelar.

	Utilizo geralmente nas aulas de geometria de ângulos (construção de ângulos), nas aulas de triângulos (condição de existência e soma dos ângulos internos), nas aulas de sólidos geométricas (para construção dos sólidos e verificar suas propriedades). No terceiro ano já usei dobraduras para o estudo das cônicas, mas ultimamente não estou mais usando devido a diminuição da carga horária das aulas de matemática do ensino médio.
Professor 4	Tangram, sólidos geométricos, jogos de tabuleiro, quebra cabeça do teorema de Pitágoras etc.
Professor 5	Torre de Hanói; sólidos geométricos de acrílicos, saladas de frutas (introduzir frações), jogos de competição de minha criação para trabalhar números inteiros (criei cartões com números inteiros e ao lançar uma expressão cada equipe deve calcular, e o que chegar primeiro ao ponto determinado e acertar vai somando pontos para a equipe); boliche com números inteiros utilizando garrafas pet. Utilizo transferidor, pares de esquadros, compasso e papel para trabalhar origami etc.

Fonte: Autoria Própria

A resposta dessas questões é de suma importância este trabalho, pois identifica quais os materiais que esses professores utilizam como didáticos manipuláveis nas aulas de Matemática, tendo em vista que utilizam materiais não estruturados, como os mais utilizados quando se pensa em Matemática, como régua, compasso, transferidor e é evidenciado que utilizam mais nas aulas de geometria, segundo Botas e Moreira (2013, p. 257) sempre com o intuito de:

Fornecer informação; constituir guiões das aprendizagens dos alunos; proporcionar o treino e o exercício de capacidades; cativar o interesse e motivar o aluno; avaliar as capacidades e conhecimentos; proporcionar simulações, com o objetivo da experimentação, observação e interação; criar ambientes (contextos de expressão e criação).

Como dito anteriormente, todos os professores responderam que utilizam materiais. Isso mostra que eles estão buscando fazer com que os alunos entendam o real significado da Matemática, do que é estudado em sala de aula, pois, de acordo com Moura (1995), o profissional da Educação Matemática é aquele que se utiliza da Matemática como instrumento formador. Tendo o compromisso de levar o aluno a entender, questionar, se tornar crítico e possuir sua própria autonomia.

No que tange ao questionamento quatro “Qual a importância do uso de materiais didáticos manipuláveis nas aulas?”, vejamos as respostas dos participantes:

Aumenta o interesse dos alunos e conecta o aprendizado de sala de aula com a realidade. (Professor 1)

Aula prática sobre os conceitos matemáticos. (Professor 2)

Acho bem importante inserir nas aulas de matemática materiais manipuláveis, quando possível, pois as propriedades matemáticas podem ser investigadas/testadas/experimentadas e isso deixa o ensino de matemática menos abstrato, mais dinâmico e as aulas mais atrativas para os alunos. (Professor 3)

A manipulação de materiais didáticos durante as aulas de Matemática favorece para uma aprendizagem mais duradoura e eficaz pois o aluno constrói o conhecimento através da experiência vivenciada. (Professor 4)

Certamente facilita o ensino e aprendizagem da matemática e torna mais palpável para o aluno o abstrato da realidade, traz significado. (Professor 5)

Observamos que para todos os professores que participaram, esses materiais são muito importantes, pois facilita o aprendizado dos alunos, além de trazer a Matemática para a realidade deles. Freitas (2009, p. 88) relata que:

Dessa forma, o trabalho educativo ganha novos contornos, em cujo centro está o estudante, constituído como sujeito histórico, e suas inter-relações com os grupos que permeiam sua vivência dentro e fora da escola. As práticas pedagógicas são remodeladas e as práticas docentes com o conteúdo passam a referir-se com a construção ativa das capacidades intelectuais para operar com símbolos, ideias, imagens e representações que permitam organizar a realidade, tomar decisões e adotar uma posição crítica em relação a valores que a escola ensina.

Assim, mediante os resultados obtidos com o questionário, é possível ver que os professores estão utilizando mais dos MDM em vários momentos de suas aulas de Matemática e conseguem ver resultados após esses momentos o que é muito gratificante.

## **6. SUGESTÃO DE PROPOSTA DIDÁTICA COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS**

Como visto anteriormente, MDM podem ser quaisquer objetos que se pode sentir, manipular, movimentar, tocar, ou seja, que torna concreto e visual o processo de aprendizagem do aluno. Temos como exemplo alguns muito utilizado em sala de aula, como: Ábaco; Dinheiro Chinês; Material Dourado; Sólidos Geométricos; Tangram; Torre de Hanói. Alguns destes foram citados pelos professores participantes da pesquisa.

Destacamos que os MDM que estão presentes comumente nas salas de aula são materiais específicos, pensados e construídos especialmente para a utilização no processo de ensino.

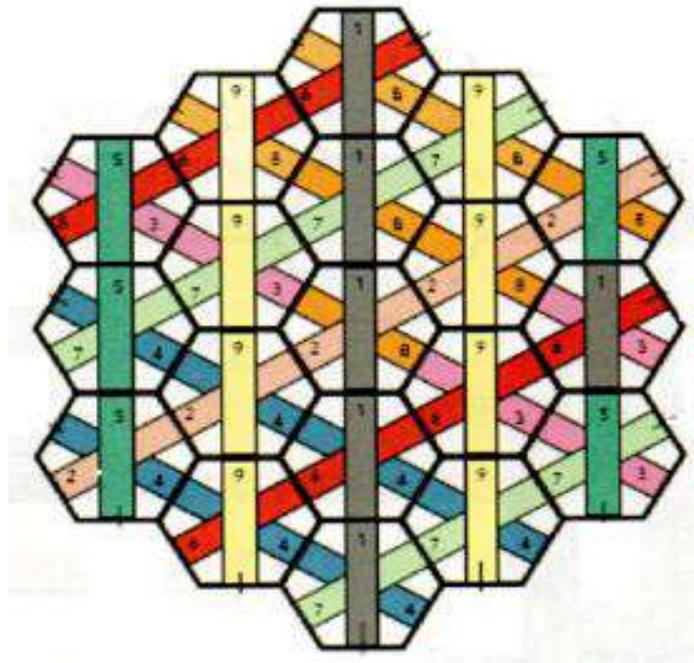
Tendo em vista o desenvolvimento do trabalho, de acordo com os autores já referenciados nos itens anteriores, agora apresentamos uma sugestão didática com a utilização de MDM. Para enriquecer o texto, elaboramos uma proposta com a sugestão de uma possível aplicação envolvendo a utilização do Jogo Equilíbrio.

O Jogo Equilíbrio é de uma categoria do Mind Lab, pioneira no desenvolvimento de habilidades sociais, emocionais, cognitivas e éticas de forma integrada. Com mais de 1.000 escolas parceiras que tem como propósito preparar as pessoas para interagir com o mundo, planejar e alcançar objetivos e realizar sonhos, para serem felizes e aprenderem a conviver em um mundo em constante transformação, a mesma também realiza olimpíadas para quem é inscrito, podendo ser a escola, professores, alunos e sua família.

A sugestão da proposta, utilizando esse material, vem de experiências da autora, durante a prática no PIBID. Na oportunidade foi realizado um parâmetro nas aulas da supervisora, referente as aulas sem o material, e as aulas com o material, em que foram identificadas dificuldades nos alunos nos conceitos das operações básicas. Percebendo o resultado válido na prática com a utilização do material, oportunizamos a ideia da aplicação para outros professores interessados.

### **6.1 Conhecendo o Jogo Equilíbrio**

Na figura a seguir, apresentamos a imagem do tabuleiro do jogo em questão, que tem como objetivo alcançar a maior soma de pontos no final da partida. Os Componentes do jogo são: 6 tabuleiros hexagonais e 6 conjuntos com 27 peças hexagonais iguais, variando apenas as cores: preto, turquesa, marrom, lilás, grená e azul.



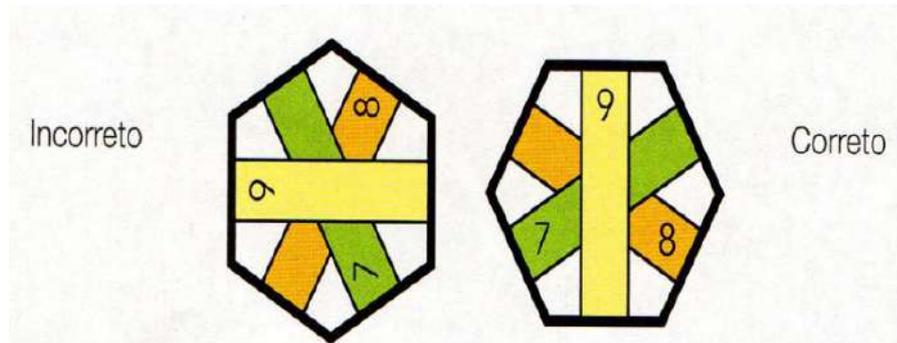
**Figura 1:** Jogo Equilíbrio

- **Preparação para o jogo:**

Cada jogador pega um tabuleiro e um conjunto de peças, escolhe-se o jogador que irá sortear as peças durante a partida, este jogador ("caller") coloca todas as suas peças com a face voltada para baixo e as embaralha bem, os demais jogadores organizam suas peças com a face voltada para cima, de acordo com o número do topo da peça: 1,5 e 9. Isso facilita a localização da peça sorteada.

- **Regras do jogo:**

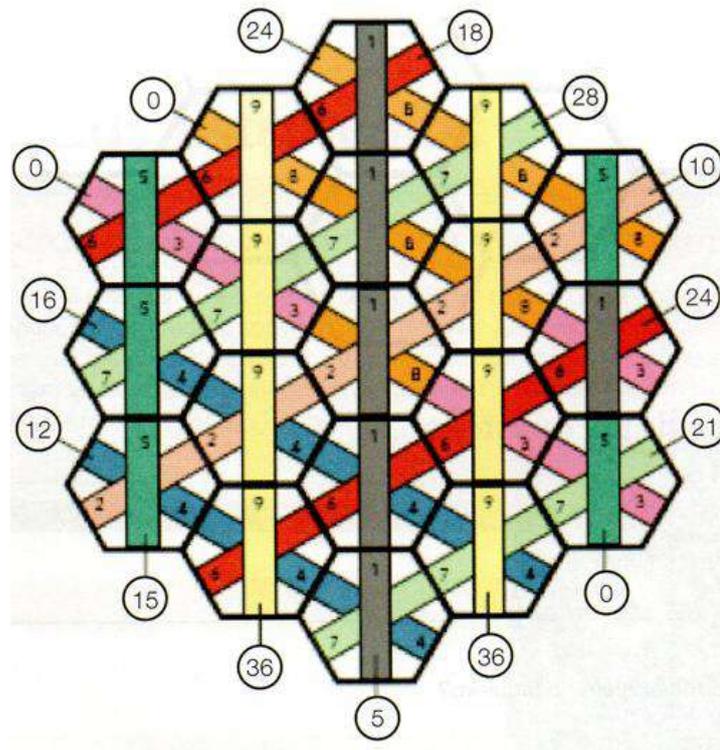
O "caller" sorteia uma de suas peças e anuncia os três números nela impressos. Os demais jogadores localizam a mesma peça no seu conjunto. Todos incluindo o "caller", coloca uma peça no seu tabuleiro em qualquer casa vazia. Uma vez colocada, a peça não poderá mudar de lugar. As peças são sempre colocadas na posição vertical como mostra o diagrama abaixo:



**Figura 2:** Forma da peça do tabuleiro

Depois que todos os jogadores colocarem suas peças no tabuleiro, sorteia-se a próxima peça. O jogo continua até que a 19ª peça seja colocada nos tabuleiros completando-os. Agora é hora da contagem de pontos. Os pontos são calculados nas três direções: vertical, diagonal inclinada à esquerda e diagonal inclinada à direita.

Só são computados os pontos de linhas que contenham apenas uma cor (um mesmo valor) de ponta a ponta do Tabuleiro. Uma linha onde há diferentes cores (valores) não vale pontuação alguma. No exemplo abaixo, na segunda linha vertical há 4 peças com o número 9, isso vale 36 pontos:  $4 \times 9 = 36$ . A última vertical, contém dois números 5 e um número 1; vale 0 (zero) pontos. Vence o jogador que somar mais pontos.



**Figura 3:** Exemplo de contagem de pontos

Agora veremos a sugestão de proposta didática construída com base nos objetivos da área de Matemática do 9º ano e como revisão de anos anteriores.

## **6.2 Sugestão de proposta didática**

O objetivo geral dessa proposta didática é reforçar os conceitos de adição, subtração, multiplicação e divisão (operações básicas). Como objetivos específicos elencamos: desenvolver o raciocínio lógico, sobre as operações básicas matemáticas; identificar conceitos prévios, como o de hexágono; e resolver problemas. Os conteúdos a serem trabalhados são: as operações básicas; diagonal; coluna; hexágono; e polígono.

A proposta será encaminhada com base nas seguintes diretrizes metodológicas:

1. Exposição de slides sobre as regras do Jogo Equilíbrio.
2. Divisão da turma em grupos, onde cada aluno receberá um tabuleiro e um conjunto de peças.
3. O professor será o “caller” e terá suas peças voltadas para baixo e bem embaralhadas. Posteriormente, o professor sorteará uma de suas peças e anunciará os três números nelas impressas.
4. Os alunos localizarão a peça no seu conjunto e a colocarão em uma casa vazia de seu tabuleiro, de acordo com as orientações do item 1 da metodologia.
5. Ao final, os alunos serão conduzidos para realizar a contagem dos pontos em seu tabuleiro de acordo com as orientações do professor.
6. O professor irá direcionar os alunos a realizar a análise da pontuação de seu colega efetuando os cálculos.
7. O professor irá propor outros exercícios, usando situações de jogada. Ver exercícios após o plano de aula.

A avaliação pode ser realizada através da participação dos alunos nas discussões, os questionamentos e o desempenho nas explorações das atividades propostas. Os recursos didáticos necessários para execução são: o Jogo Equilíbrio (Mind Lab), datashow, computador, lousa, pincel atômico, apagador e atividades.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa foi motivada a partir da curiosidade em saber sobre a utilização dos MDM nas aulas de Matemática por professores que lecionam no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, procurando demonstrar através de pesquisas e de fatos ocorridos durante nossa história, à capacidade e os benefícios da manipulação no ensino e aprendizagem da Matemática. Assim, o objetivo desse trabalho foi obtido com êxito ao investigar e ver que os professores participantes que responderam ao questionário utilizam desses materiais.

As atividades que envolvem MDM quando bem planejados e executados de forma correta, proporcionam um melhor desenvolvimento cognitivo dos alunos, facilitando a construção de novos conhecimentos e conceitos matemáticos. Essa proposta metodológica procura reformular a maneira tradicional que são ministradas as aulas atualmente, tendo como material de apoio didático apenas o livro, o caderno, o lápis e o quadro negro, tornando as aulas monótonas e sem nenhuma aplicação no cotidiano dos alunos, deixando-os desestimulados para estudar a disciplina.

Ressaltamos que os participantes da pesquisa estão utilizando os MDM nas aulas de Matemática e afirmam que a utilização possibilita obter resultados positivos e significativos na aprendizagem. Apontamos também, as influências positivas experienciadas na formação inicial, por meio do LEM, sendo perceptível a importância desta disciplina no curso de Licenciatura em Matemática para a prática pedagógica do futuro professor.

Portanto, constatamos que os MDM são ferramentas de ensino diferenciada onde os alunos aprendem, pois permitem um maior envolvimento de todos e criando naturalmente uma situação de atendimento à diversidade, ao mesmo tempo em que desenvolve outras habilidades que lhe serão úteis por toda a vida e não apenas para a Matemática.

Cabe ressaltar a importância do professor como mediador na execução da utilização dos MDM, buscando alcançar situações que aguçam a aprendizagem de diversos conhecimentos matemáticos. Concluímos que a manipulação é fundamental no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, devendo sempre relacionar a utilização do material com o conteúdo a ser trabalhado e a realidade dos alunos.

A realização dessa pesquisa tem como importância contribuir para que os professores que ensinam Matemática, ao ler esse trabalho, despertem o interesse pelo uso de MDM em sala de aula. Para tanto, a sugestão de proposta com a utilização do Jogo Equilíbrio instiga os professores a utilizarem e adaptarem um material rico e dinâmico nas aulas de Matemática, que caso não tenha nas escolas, pode ser facilmente construído com materiais simples.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, P. B. Vencendo as armadilhas da educação matemática por meio da etnomatemática. In: **16º Congresso de Leitura do Brasil (COLE)**. Unicamp. Campinas (SP). 2017. Disponível em: [https://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes\\_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss12\\_02.pdf](https://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss12_02.pdf). Acesso em: 15 dez. 2022.
- ANASTÁCIO, W. C. / **Metodologia ativa - descubra o que é e como ela pode ser sua aliada na criação dos filhos**. Disponível em: <https://blog.unis.edu.br/metodologia-ativa-descubra-o-que-e-e-como-ela-pode-ser-sua-aliada-na-criacao-dos-filhos>. Acesso em: 01 out. 2022.
- BAUMGARTEL, P. **O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática**. Nov. 2016. Disponível em: [http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2\\_priscila\\_baumgartel.pdf](http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf). Acesso em: 01 out. 2022.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BOTAS, D; MOREIRA, D. **A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo**. In: **Revista Portuguesa de Educação**. 2013, Portugal, p.257.
- CAMACHO, M. S. F. P. **Materiais Manipuláveis no Processo Ensino/ Aprendizagem da Matemática: aprender explorando e construindo**. REM. Relatório de Estágio. Universidade da Madeira. Junho de 2012. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/373/1/MestradoMarianaCamacho.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2022.
- CASTRO, E. **Considerações históricas dos jogos no âmbito educacional**. Disponível em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/consideracoes-historicas-dos-jogos-no-ambito-educacional.htm>. Acesso em: 01 out. 2022.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. **A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. (Orgs). **Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006.
- DUHALDE, M. E.; CUBERES, M. T. G. **Encontros iniciais com a matemática: contribuições à educação infantil**. Tradução Maria Cristina Fontana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. C. C. **O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?**. *Bolema* [online]. 2013, vol.27, n. 47, p.925.
- FREITAS, L.C.; SORDI, M.R.L.; MALAVASI, M.M.S.; FREITAS, H.C.L. **Avaliação educacional: caminhando pela contramão**. Petrópolis: Vozes, 2009. p.88.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LARA, A. M. B.; MOLINA, A. A. **Pesquisa qualitativa: apontamentos, conceitos e tipologias.** Disponível em: <https://gepeto.paginas.ufsc.br/files/2015/03/capitulo-angela.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

LORENZATO, S. **O laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática.** Campinas, SP, Autores Associados, 2006.

MOURA, M. O. **O jogo e a construção do conhecimento matemático.** In: **O jogo e a construção do conhecimento na pré-escola.** São Paulo, n. 10, 1991.

MURCIA, J. A. M. (Org). **Aprendizagem através do jogo.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática.** São Paulo – ano 9 n. 9-10, p. 1-6, (2004-2005).

PAIS, L. C. **Ensinar e Aprender Matemática.** São Paulo: Autêntica, 2º. Ed. 2008.

PASSOS, C. L. B. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática.** Campinas: Autores associados, 2006.

Programa Mente Inovadora, livro do aluno 1º semestre, Táticas e estratégias - 8ºano, livro do professor, Mind Lab do Brasil Comércio Ltda.

RÊGO, R. G. *Matematicativa / Rogéria Gaudêncio do Rêgo.* **Matemática ativa.** Campinas, SP, 2009, 3. ed. rev. e ampl. / 1. reimpressão.

SCHLIEMANN, A. D.; SANTOS, C. M. dos; COSTA, S. C. Da compreensão do sistema decimal à construção de algoritmos. In: ALENCAR, E. S. de (Org.). **Novas contribuições da psicologia aos processo de ensino e aprendizagem.** São Paulo: Cortez, 1992.

SERRAZINA, L. (1990). Os materiais e o ensino da Matemática. **Educação e Matemática**, 13, 1. Lisboa: APM.

SMOLE, K. S. /Jogos de Matemática: de 1º a 3º ano / Kátia StoccoSmole... [etal.]. - Porto Alegre: Grupo A, 2008. 116 p.; 23 cm. - (Cadernos do Mathema: Ensino Médio).

TRIVIÑOS, A. N. S. Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo. In: \_\_\_\_\_. *Introdução à pesquisa em ciências sociais.* São Paulo: Atlas, 1987. p. 128- 130.

TURRIONI, A. M. S. **O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores.** 2004. Dissertação de Mestrado. UNESP, Rio Claro.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Construção do conhecimento em sala de aula.** 3ª. edição. São Paulo: Libertad e Centro de Formação e Assessoria Pedagógica, 1995.

## Apêndice A - Questionário

- 1- Em que ano concluiu a graduação? Foi instituição pública ou privada?
- 2- Possui pós-graduação, mestrado ou doutorado?
- 3- Tempo de exercício no magistério.
- 4- Você é professor (a) da rede pública ou privada?
- 5- Quais turmas você é professor (a)?
- 6- Como foi sua experiência na graduação com o Laboratório de Ensino de Matemática?
- 7- Nas suas aulas, você utiliza ou já utilizou algum material manipulável?
- 8- Se você utiliza, cite quais.
- 9- Se não utiliza, qual motivo?
- 10- Qual a importância do uso de materiais didáticos manipuláveis nas aulas?

**Apêndice B - Termo de consentimento livre e esclarecido****INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS CAMPINA GRANDE  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)****Termo de consentimento****Declaração do participante da pesquisa**

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) do objetivo da pesquisa “A utilização de materiais didáticos manipuláveis nas aulas de matemática” de maneira clara e detalhada. A pesquisadora Gabrielly Vitória Barbosa da Nóbrega e a professora orientadora Ma. Daiana Estrela Ferreira Barbosa, certificaram-me de que todos os dados desta pesquisa que fazem referência à minha identificação serão confidenciais, e que serão publicados apenas os resultados gerais do estudo através do trabalho monográfico de conclusão de curso e de possíveis publicações de artigos em eventos e/ou revistas da área.

Campina Grande, 15 de novembro de 2022.

---

Participante da pesquisa

---

**Gabrielly Vitória Barbosa da Nóbrega**  
Pesquisadora Responsável

---

***Daiana Estrela Ferreira Barbosa***

Professora Orientadora

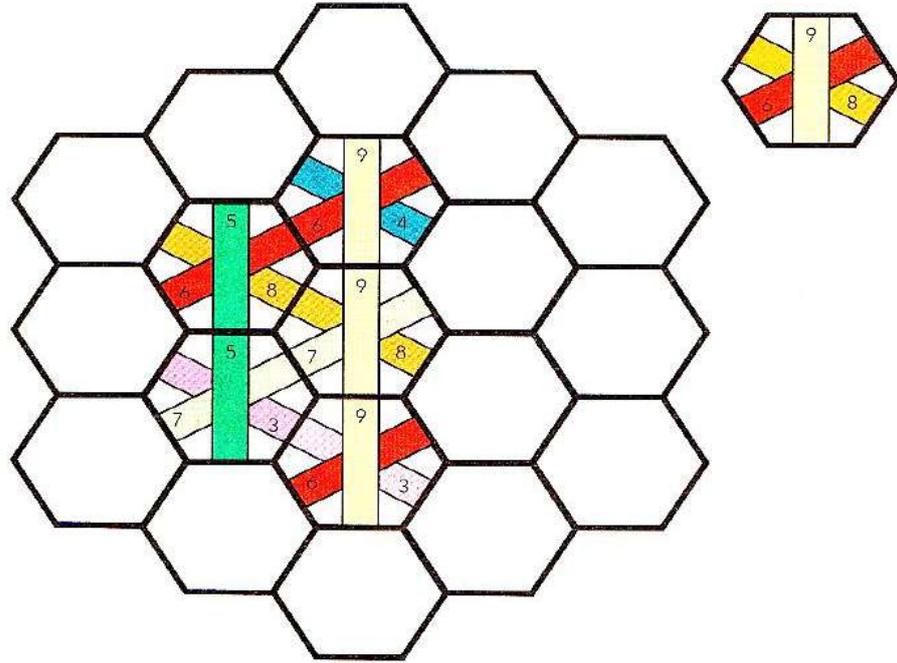
## Apêndice C – Atividades propostas com o Jogo Equilíbrio

### ATIVIDADE 1: Esclarecendo as regras do Jogo Equilíbrio

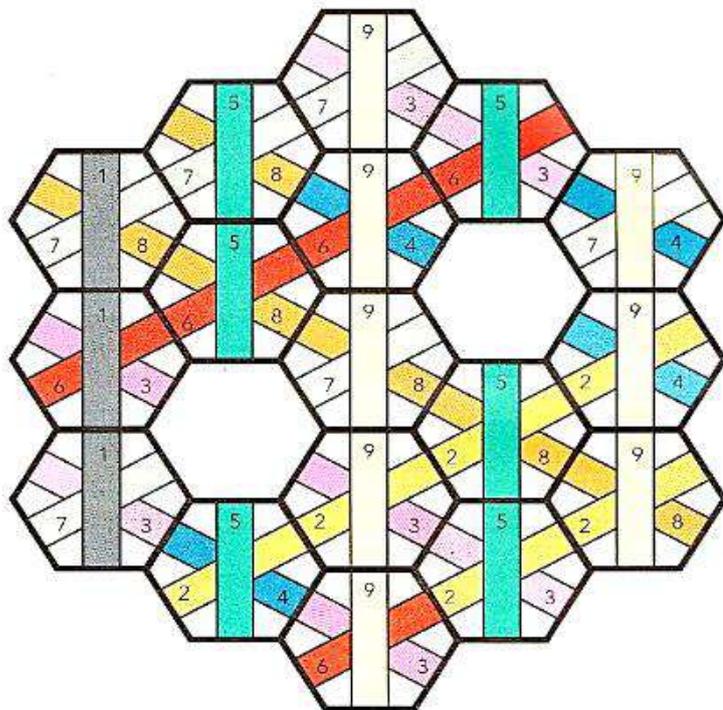
1. Qual é o objetivo do jogo?
2. Qual é o formato das peças do tabuleiro?
3. Quantos hexágonos vazios há no tabuleiro?
4. Quantas peças cada jogador recebe?
5. Quantas peças serão utilizadas em uma partida?
6. Quantas peças não serão utilizadas em uma partida?
7. Em quantas peças cada número aparece?
8. Qual a linha mais longa no tabuleiro? Quantos hexágonos há nessa linha?
9. Qual a maior soma possível em uma linha?
10. Uma peça pode ser movida depois de colocá-la no tabuleiro?
11. Qual a maior soma possível em uma diagonal?
12. Uma caixa do Jogo Equilíbrio contém 6 tabuleiros e 27 peças para cada tabuleiro.  
Supondo que na sala de aula tem 18 alunos, quantas caixas do jogo Equilíbrio serão necessárias para que cada aluno receba um tabuleiro e 27 peças?
13. Quantos grupos podem ser formados com os 18 alunos da turma de modo que cada grupo tenha a mesma quantidade de alunos? (Lembre-se: uma caixa do Jogo Equilíbrio contém 6 tabuleiros e 27 peças para cada tabuleiro).
14. Qual a quantidade de alunos em cada grupo sabendo que no total serão 18 participantes na turma? (Lembre-se: uma caixa do Jogo Equilíbrio contém 6 tabuleiros e 27 peças para cada tabuleiro).

## ATIVIDADE 2: Usando Raciocínio Lógico

1. Onde você colocaria a peça no tabuleiro abaixo? Justifique sua resposta.



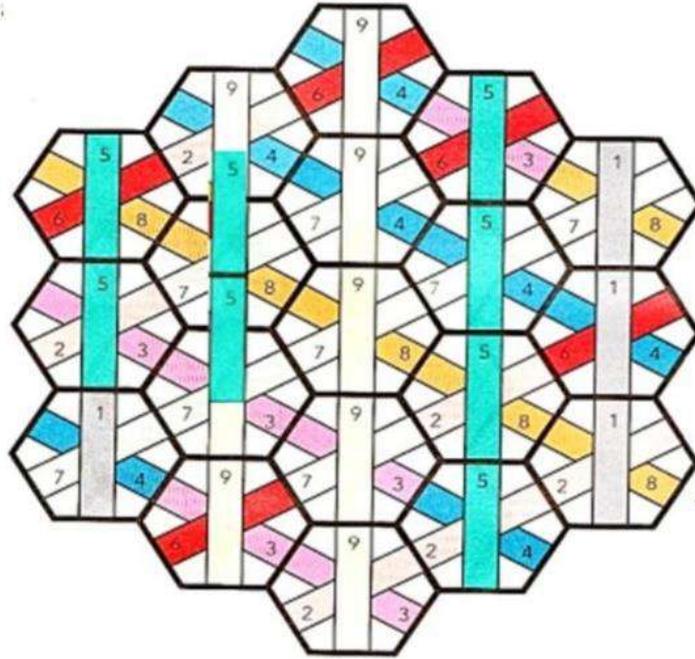
2. Analise o diagrama abaixo:



- a) Que peças devem ser inseridas para alcançarmos a maior pontuação?

3. Calcule as pontuações dos diagramas abaixo:

a)



b)

