



**O Uso da Manipulação na Aprendizagem da Geometria: uma experiência com alunos do
6º ano com Tangran e Planificação de Sólidos Geométricos**
Educação Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
– GT 09

ANDRÉA DE ANDRADE MOURA
Universidade Estadual da Paraíba
andreamatematica2011@yahoo.com.br

Abigail Fregni LINS
Universidade Estadual da Paraíba
bibilins2000@yahoo.co.uk

RESUMO

A Matemática por muitas vezes é tachada como o terror para os alunos no ensino básico. Deste modo, muitos não se sentem motivados no processo de aprendizagem, além do mais na maioria das vezes ela é conduzida pelo professor de modo muito tradicional, assim limitando o aluno a ser passivo neste processo de aprendizagem. Neste sentido, elaboramos uma proposta com uso de materiais manipuláveis no ensino da Geometria em uma turma de 6º ano na E.E.E.F. Escritor Alceu do Amoroso Lima em Campina Grande/PB. Fizemos uso da planificação dos sólidos geométricos e do Tangran na intenção de que os alunos construíssem suas ideias sobre a geometria plana e espacial, a passagem de uma para outra. Desse modo, os alunos levaram embalagens que se assemelhassem às formas já estudadas em sala de aula. Também fizemos construção do Tangran e montagem de figuras lúdicas com a formação de historinhas com os personagens construídos. A partir do trabalho desenvolvido pudemos constatar que os alunos passaram a compreender melhor a Geometria e a perceber que a Matemática está presente no nosso cotidiano, além de conseguirem diferenciar as formas espaciais e planas e perceber a constituição das formas espaciais com faces planas. Um ponto de grande relevância foi a participação dos alunos neste processo de aprendizagem, pois não ficaram apenas esperando que o professor lhes apresentasse as informações e sim foram em busca delas, além de construírem suas próprias ideias e trocarem experiências com seus colegas de classe e com o professor.

Palavras- chaves: Materiais manipuláveis, Educação Matemática, Geometria.

1. Introdução

No cotidiano escolar são muitas as ideias que surgem sobre a Matemática, maior parte delas tachada como um *bicho de sete cabeças*, a qual o aluno não consegue aprender, e que de qualquer modo exige muito, pois para ele se torna uma das mais importantes. Pelo fato de serem 5 aulas por semana nas turmas do Fundamental, Matemática e Português, ou pelo nível de dificuldade ou conteúdos, trazem muitos questionamentos que nos levam a refletir sobre tal realidade, mais o que vemos no fim de tudo é a evasão, a reprovação de maior parte dos alunos. O que vem gerando isso? O que nós professores de Matemática podemos fazer para melhorar tal situação?

Em nosso percurso diante desta realidade que é o ensino básico, vivenciamos situações que nos fazem parar e refletir em busca de soluções a cada dia. Não é muito incomum ouvir *Você é uma pessoa tão boa... por que escolheu ensinar Matemática e aí? Como quebrar com essas ideias?*

A Educação Matemática vem no decorrer dos anos buscando soluções para tais problemas e são muitas as pesquisas que se remetem a tal questão. BRISTOT (2006, p. 10) ressalta em sua pesquisa que a Matemática é realmente conhecida como disciplina fundamental:

A Matemática, conhecida como disciplina fundamental em todos os currículos escolares desde o início do processo educacional nos mais variados tipos de culturas. É, para muitos, a própria alfabetização. No entanto o ensino da Matemática tornou-se uma tarefa difícil. Para o mundo, a utilidade da matemática nem sempre aparece de forma muito clara. (BRISTOT, 2006, p. 10)

O mesmo autor ainda enfatiza que ao se comparar com as disciplinas de humanas, é mais complexo realmente ao aluno ter autonomia no ato de estudar, pois para ele é mais fácil ler um livro, seja de Psicologia, Sociologia, Geografia, ou qualquer outra ciência social, humana, e associar à realidade. Compreender o contexto de um livro de Matemática, que por muitas vezes não apresenta contextualização, e aborda a Matemática de modo muito técnico, acaba expondo de maneira mais formal.

Entretanto, a Matemática está presente em nossa realidade em diversos ramos ou áreas de estudos. Desse modo, esta relação que é encontrada nas ciências humanas não é necessária nas exatas, pois ao focar no universo podemos ter a explicação para nossas ideias. O problema é que o aluno nem sempre consegue ter tal visão, pois na realidade escolar é privado de certas experiências que o tragam para tal aprendizado (BRISTOT, 2006).

A Matemática possui naturalmente uma linguagem diferenciada que tem um caráter abstrato e exato. Estes fatores são essenciais nesta separação da realidade e da Matemática, entretanto quem a domina consegue tornar claro este saber científico, ou seja, só aquele que tem tal domínio será capaz de fazer o elo entre o saber científico e o senso comum de seus alunos (BRISTOT, 2006). O autor ainda aponta que:

Mesmo assim, é óbvio que a Matemática tem sua linguagem própria assim como as artes, os gráficos e o próprio português. E o processo de aprendizagem só terá sucesso quando existir comunicação através desta linguagem matemática. Ao lado da dificuldade causada pela falta de entendimento desta linguagem surge ainda, de forma mais acentuada, a descontextualização da própria matemática, ou seja, dos

conceitos estudados. Se faltar comunicação do professor para o aluno, a pergunta não é interpretada corretamente e a resposta fica longe do esperado (BRISTOT, 2006, p. 11).

Desse modo, vemos que apesar de ter um papel essencial à contextualização no momento certo, a formalização é necessária, pois o aluno deve ter conhecimento sobre a linguagem matemática e adquirir habilidades com tal linguagem. Deste modo, é importante o planejamento de tudo que venha a ser realizado em sala de aula, pois devemos facilitar a aprendizagem, sem deixar de lado o formalismo.

A aversão dos alunos neste processo de aprendizagem da Matemática é evidente. Contudo, o professor pesquisador deve sempre estar em busca de novas práticas que venham quebrar tal paradigma. Ele deve estar atento à escolha do livro didático, visto que a abordagem varia de acordo com os autores, e também as concepções de aprendizagem. (BRISTOT, 2006).

Diante do ocorrido, nos damos conta que existem diversos fatores associados à dificuldade dos alunos a aprender e gostar da Matemática. Todavia acreditamos ainda que o papel do professor é primordial, no sentido de rever sua prática e buscar adequá-la à necessidade de cada turma, pois embora por muitas vezes ensine a diversas turmas de um mesmo ano, o que constatamos é a diversidade entre todas e ainda mais, entre os próprios alunos. Então, propomos em nosso trabalho o uso de uma metodologia, manipulação de materiais concretos para contribuir neste processo de ensino e aprendizagem.

Sendo mais específico, utilizamos como estratégia o uso da manipulação, assim propomos o uso do Tangran e a planificação de embalagens que os alunos apresentassem, trazidos de suas casas, e que se assemelhassem às formas estudadas em sala de aula. Realizamos tal experiência com alunos do 6º ano da E.E.E.F Escritor Alceu do Amoroso Lima, na cidade de Campina Grande- PB. Tínhamos a intenção de partir da realidade e do contato direto com a Matemática para que os alunos conseguissem compreender os elementos da Geometria Plana e Espacial.

2. O uso dos Materiais Manipuláveis na Aprendizagem da Matemática

A Matemática possui sua linguagem própria. Em nossos estudos enfatizaremos uma proposta do uso da manipulação como facilitador da aprendizagem de tal disciplina a partir do contato direto e das ideias de cada aluno, e após isso a formalização.

O formalismo matemático e a não aproximação com a realidade por muitas vezes limita os alunos a compreender e valorizar tal disciplina. Com a utilização da manipulação de materiais proporcionamos ao aluno uma interação, tanto com a Matemática como com o professor, e seus colegas de classe, assim proporcionando trocas de experiências. Desse modo, o professor rompe com a questão de ser ele o detentor do conhecimento.

A manipulação proporciona ao aluno o raciocínio espacial do mundo real, pois “apesar de vivermos num mundo tridimensional a maioria das experiências colocadas aos alunos são com relação ao bidimensional” (BARBOSA, 2003, p. 19).

Cabe ao professor à responsabilidade de proporcionar experiências a seus alunos que os faça adquirir habilidades diversas, assim ele deve sempre considerar seus objetivos e o domínio, dentre outras questões quanto ao material escolhido. Deste modo, é essencial o planejamento do uso do material, pois deverá partir de seu objetivo para gerar a proposta, além do mais um mesmo material pode ser utilizado com diferentes fins, níveis de dificuldades, espaços e momentos.

Com isso, é de grande relevância que o professor conheça o material e sua diversidade de aplicação. Sarmiento (2012) afirma que a escolha do material está interligada a diversos fatores, sendo eles de ordem didática, prática e metodológica.

A primeira remete-se a adequação do conteúdo, aos objetivos e à metodologia. A segunda se refere à disponibilidade do material na escola, à possível obtenção do material e às condições de uso. A terceira está direcionada à questão da coerência do uso do material, dos riscos aos alunos, do domínio do professor. Além destes fatores citados, temos outro em evidência, o tempo para a exploração, visto que para tanto é necessário de mais tempo. Deste modo, o material não deve ser utilizado apenas porque é interessante, mesmo que não se tenha domínio, visto que o centro não está no material, e sim em todo processo (Sarmiento, 2012). Além disso:

O manuseio de materiais concretos, por um lado, permiti aos alunos experiências físicas à medida que este tem contado direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza. Por outro lado permiti-lhe também experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas (SARMENTO, 2012, p. 3).

Assim, o professor não pode simplesmente utilizar um material porque achou interessante sem que o domine, até porque o foco não está no material e sim no processo em

geral. Sobre tal utilização, Sarmiento (2012, p. 3) afirma que:

O manuseio de materiais concretos, por um lado, permiti aos alunos experiências físicas à medida que este tem contato direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza. Por outro lado permiti-lhe também experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas. (SARMENTO, 2012, p. 3)

Diversas vantagens podem ser oferecidas ao aluno via utilização de materiais, dentre elas destacamos cinco. A primeira está relacionada com a curiosidade e o desejo maior em estudar Matemática, visto que com a manipulação, o contato direto, e também a questão lúdica reações podem ser despertadas (SARMENTO, 2012).

A segunda se refere à percepção do aluno via o contato e a interação com o professor, até mesmo colegas, fator de interação é fundamental (SARMENTO, 2012). Quando as produções linguísticas são isoladas não podem ser concretizadas, ficam apenas na abstração. Este quadro só pode ser invertido se a convivência social, no sentido da interação, for posto em prática.

Na terceira, Sarmiento (2012) enfatiza que o uso de materiais contribui para descoberta ou redescoberta das relações matemáticas existente nos materiais trabalhados. Já a quarta vantagem remete-se ao sentido que a Matemática passa a ter para os alunos, com isso o conteúdo exposto, significado especial para os mesmos. E por último, ele se direciona para a questão da internalização das relações percebidas.

Os PCN, Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Fundamental, ressaltam a importância do uso de recursos didáticos que contribuam nos processos de ensino e aprendizagem. Para tanto, são enfatizados livros, televisão, rádio, calculadoras, computadores, jogos e outros materiais. Entretanto, o uso do recurso pelo professor deve levar o aluno ao exercício da análise e reflexão (BRASIL, 1998).

Vieira e Silva (2007) ainda enfatizam que o professor não precisa mudar totalmente sua prática, e sim intensificar a prática com o uso de materiais manipuláveis, pois assim contribuirá na abstração de conceitos. Desse modo, quando o professor traz algum material, criado por ele ou adaptado, atingirá a todos na sua sala de aula, pois o material favorece a aprendizagem de todos os alunos, e não apenas de uma classe restrita. Desse modo, “o uso do material didático assume destacada importância no ensino especializado, em geral. Tal importância se dá ao fato da cegueira ou outra deficiência visual causar obstáculos, que afasta

o indivíduo da realidade física” (MACHADO, 2004, p. 21).

2. 1 Tangram

O Tangram é um material manipulável que pode ser utilizado na exploração da Geometria, visto que ele é um jogo composto por sete formas planas da Geometria:

Tangram é um jogo milenar que exige astúcia e reflexão. Da sua simplicidade nasce sua maior riqueza; pelo corte de um quadrado, sete peças criam juntas, formas humanas, abstratas e objetos de diversos formatos. Originário da China, e anterior ao século 18, pouco se sabe da verdadeira origem do Tangram (MOTTA, 2006, p.2)

Ele pode explorar tanto questões matemáticas quanto questões lúdicas, visto que é um jogo que permite o aluno fazer construções de personagens e objetos diversos. Sua nomenclatura é denominada pelos ingleses como *Tangram* que para eles significa *puzzle* ou *quinquilharias*. Com relação à sua origem, alguns afirmam que teve origem na tribo Tanka, na China, e tal povo vivia basicamente do comércio, no qual vendia o ópio e quando recebiam visitas ocidentais o interterimento ficava por conta dos Tankas com o uso deste quebra-cabeça (MOTTA, 2006).

Para alguns estudiosos ele foi inventado por um homem chamado de Tan, quando este tentava concertar um azulejo de porcelana quebrado dando origem ao Tangram. Na Ásia era conhecido como *sete pratos da sabedoria*. O *puzzle* chinês é a publicação mais antiga do Tangram, no início do século XIX, e logo apareceu nos EUA e na Europa. Desde então ficou conhecido como Tangram (MOTTA, 2006). O mesmo autor relata que:

Uma Enciclopédia de Tangram foi escrita por uma mulher, na China, há 130 anos atrás. É composta por seis volumes e contém mais de 1700 problemas para resolver. Ainda hoje o Tangram é muito utilizado, um pouco por todo o mundo, especialmente por professores no ensino de geometria (MOTTA, 2006, p. 2).

Existem modelos distintos do Tangran, podendo ser quadrado, oval e de coração, representados respectivamente:

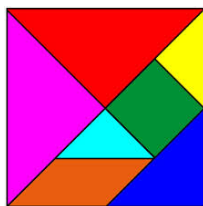


Figura 1: Tangram quadrado

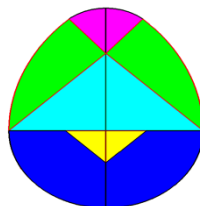


Figura 2: Tangram Oval

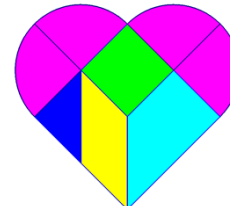


Figura 3: Tangram de coração

O Tangram é formado por sete peças: 5 triângulos: 2 grandes, 1 médio e 2 pequenos; 1 quadrado; 1 paralelogramo. As regras básicas são que devemos utilizar as 7 peças, todas devem estar deitadas, se tocarem e nenhuma pode sobrepor a outra.

Ao desenvolvermos experiências com Tangram devemos traçar nossos objetivos; trabalhar o raciocínio espacial; fazer construções de figuras apresentadas nas cartelas que forem entregues aos alunos; mostrar que a Matemática pode ser divertida; familiarizar o aluno com as figuras básicas da Geometria; e, estimular a participação do aluno com trabalhos em grupo, pois assim podemos desenvolver a capacidade de ouvir e respeitar a criatividade dos colegas.

3. Atividades e Metodologias

A construção do Tangram pode ser realizada a partir de uma folha de ofício por dobraduras e recortes da folha, ou por cortes feitos em um modelo padrão. Em nosso caso pedimos aos alunos que fizessem a construção em casa e para nossa aula fizemos a exploração de tal jogo. Para tanto, os alunos fizeram a partir de um modelo padrão com o uso de tesoura e folhas de ofício coloridas.

Antes de iniciarmos o trabalho com o Tangram, iniciamos a aula sobre Geometria, discutindo sobre Geometria Espacial, sua importância e a contextualização do conteúdo. O nosso objetivo era apresentar as formas espaciais: cubo, prisma, cilindro, cone, esfera, paralelepípedo e pirâmide. Assim iniciamos relacionando tais formas com a natureza, com objetos que estavam ao seu redor no cotidiano e mantendo o diálogo com todos para que eles próprios trouxessem exemplos.

Ao final destas aulas, foi solicitado que cada aluno procurasse objetos que se relacionassem com as formas discutidas e apresentassem nas aulas seguintes. O resultado é que trouxeram seus estojos escolares que tinham o formato do cilindro, outros que eram semelhantes a um paralelepípedo. Trouxeram também caixas de sapato de criança que diziam ser no formato do cubo, pois verificaram as dimensões superficialmente e acreditam que era, caixa de pasta de dente, chapéu de aniversário de crianças, dentre outros. Enfim, começamos a discussão e a verificação para o que seria ou não o formato que diziam ser. No caso de não se enquadrarem, iam surgindo justificativas. Algumas imagens de objetos apresentados pelos alunos:



Figura 4: Chapeuzinho de aniversário, forma planificada de um cone.

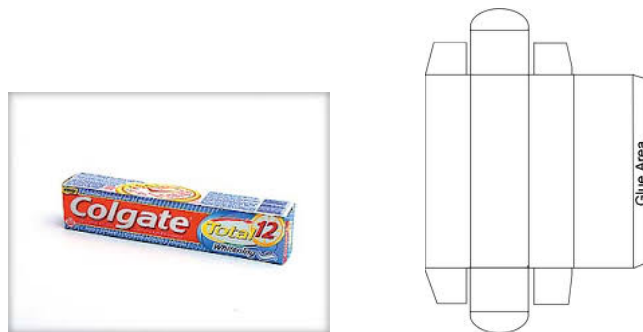


Figura 5: Caixa de creme dental e sua forma planificada.

Após a validação com os alunos, pegamos as formas que davam para desmontar e íamos fazendo a desmontagem e verificando que por traz de cada figura espacial encontrávamos figuras planas que as compunham. Foi um processo investigativo realizado a partir de formação de grupos de 5 alunos, que planificavam e verificavam quais eram as formas planas que constituíam. Neste momento do contato com as formas espaciais foi explicado aos alunos o que era base, aresta e vértice.

Com essa exploração, eles construíram uma tabela que constava os dados citados para cada objeto apresentado. Após isso, cada equipe expôs seus resultados à turma toda e conversamos sobre cada resultado para fazer a verificação. Alguns momentos do trabalho desenvolvido:



Figura 5: Grupo 1 fazendo construções

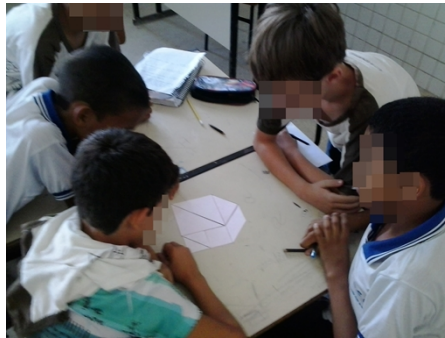


Figura 6: Grupo 2 fazendo construções

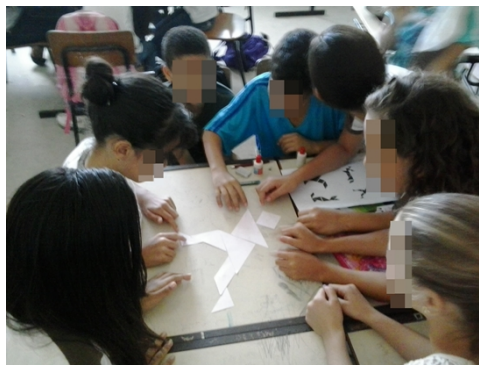


Figura 7: Grupo 3 fazendo construções

Com isso, os alunos tornaram-se ativos no processo de aprendizagem, assim construindo suas ideias Matemáticas e fazendo suas próprias distinções, visto que a partir do concreto eles fizeram a exploração, questionaram com os colegas e com o professor assim facilitando em sua aprendizagem. Além de explorarem a criatividade na construção de historinhas e também passaram a perceber o quanto a Matemática faz parte do seu cotidiano via pesquisas de formas geométricas que possuíam em suas casas.

4. Conclusão

A partir desta experiência com o material concreto em sala de aula foi possível perceber que a interação do aluno, tanto com o professor como também com seus colegas, foi muito gratificante, pois todos participaram e discutiram seus resultados, buscando sempre justificá-los. Além do mais, os alunos passaram a ser ativos no processo de aprendizagem, assim favorecendo esta.

Conseguimos explorar o raciocínio espacial dos alunos, pois muitos no início não conseguiam diferenciar um quadrado de um cubo, um retângulo de um paralelepípedo, dentre

outros. Os alunos fizeram a construção do quadrado com as sete peças do Tangram, como primeiro contato, e após isso realizaram as construções solicitadas. Ao concluírem, foram tentando ir além do solicitado, fazendo realizações de diversas formas, mostrando assim a participação no processo de aprendizagem.

Conseguimos fazer com que os alunos percebessem que estudar Matemática é divertido quando queremos. Além do mais, na avaliação posterior a este momento grande, parte da turma se saiu muito bem, evidenciando a efetiva aprendizagem da Geometria.

O desenvolvimento de tal proposta fez com que os alunos adquirissem maior conhecimento da Geometria, seja ela plana ou espacial, pois os alunos apresentaram domínio tanto em atividades avaliativas como também na exposição de seus trabalhos desenvolvidos a escola. Inicialmente, quando nos remetíamos a quadrado, retângulo, cubo e paralelepípedo, por exemplo, havia uma confusão entre os alunos, pois quando viam um cubo diziam ser um quadrado e o mesmo com o retângulo e o paralelepípedo.

Enfim, pudemos fazer com que todos participassem e que se inteirassem com seus colegas e discutissem sobre o tema estudado. O todo nos engrandeceu com relação ao nosso ato de ensino, nossa prática docente, pedagógica e didática.

5. Referências

- BARBOSA, P. M. (2003) O Estudo da Geometria, Revista Benjamin Constant, edição 25.
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). 1998. retirado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>
- BRISTOT, T. I. Práticas Pedagógicas Dos Professores De Matemática Da Rede Pública Estadual Em Santa Rosa Do Sul- SC. 2006. Monografia de especialização (Educação Matemática)- Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2006.
- MACHADO, V. C. Aprendendo Matemática Através das Mãos: Uma Proposta para o Uso do Multiplano no Ensino de Educandos Cegos. 2004. 57 f. Monografia (Educação Matemática) - Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2004
- MOTTA, I. A. R. *Tangram*. Edição: 2007 - Vol. 32 - No. 02, 2006.
- SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. Disponível em: <ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf>. Acesso em 28 maio. 2014.
- VIEIRA, S. S. SILVA, F. H. S. Flexibilizando a geometria na educação inclusiva dos deficientes visuais: uma proposta de atividades. In: *IX Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)*, Belo Horizonte- BH. Anais do IX ENEM, CC77320220253T, 2007