**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM SALA DE AULA**

**José Luiz de Jesus Egues de Oliveira**

**Professor de Matemática**

**Escola Estadual “29 de Novembro” de Tangara da Serra-MT**

**zelluisegues@gmail.com**

# RESUMO:

A pesquisa proporcionou uma reflexão didática sobre as atividades experimentais em sala de aula com materiais concretos para o auxilio no processo de ensino e aprendizagem de geometria no ensino fundamental. No sentido de contribuir para um repensar deste problema, temos como eixo a educação Matemática, como forma de estimular os alunos, desenvolvemos oficinas que objetivam através da construção dos materiais didáticos, a exploração dos conceitos geométricos que contemplam as habilidades e as competências a serem desenvolvidas nos alunos nessa etapa, à medida que possibilitará ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive, informando à importância que esse conteúdo tem, e para que um dia possam utilizá-lo em seu convívio social, ou no dia a dia.

Através das oficinas experimentais de construções de materiais manipuláveis, trabalhamos os elementos e definições que a compõem, por meio dessa ferramenta, estimulando, assim, o interesse e a motivação dos alunos, proporcionando-lhes o raciocínio matemático. As noções de geometria poderão ser desenvolvidas progressivamente, tomando como base as experiências intuitivas dos alunos, na qual destaca que o professor deve criar situações de aprendizagem em que os alunos poderão fazer colocações de problemas relacionados ao espaço e forma, vivenciando assim experiências de localização e movimentação de si próprios ou de objetos inseridos nesse espaço. No entanto, para a apropriação de conhecimentos a partir das atividades experimentais, não basta apenas à apresentação de suas teorias ou axiomas, pois as figuras geométricas são reconhecidas inicialmente pelas características físicas e não por suas propriedades. Este trabalho analisou os conceitos geométricos elementares para inserir a didática de ensino e aprendizagem e investigar o espaço intelectual dos alunos.

**Palavras Chaves:** Educação Matemática, Construções de figuras geométricas.

**Introdução.**

A utilização de materias manipuláveis como auxilio no processo de ensino e aprendizagem na Geometria. O interesse em desenvolver este trabalho surgiu quando cursava o quarto semestre do curso de Licenciatura Plena em Matemática. Movidos por observar nas atividades das disciplinas de Estágio Supervisionado, a importância da Geometria no contexto escolar em geral e, em específico, no ensino fundamental. Destacando argumentos de autores como a do Malba Tahan (1967, p.31) que: “O que torna difícil o ensino da Matemática é o inalterável hábito latino de começar sempre pelo abstrato, sem passar pelo concreto”, e de autores que apresentam importância muito relevante sobre esta parte da matemática. Quanto ao quase abandono da Geometria na Educação Básica em um passado não tão distante, relatado em algumas pesquisas que abordei como fundamentação para este trabalho. Ressaltamos também as especificidades quanto ao ensino de conteúdos de geometria no contexto do mundo físico para o ensino, bem como as habilidades que essa área da Matemática deve proporcionar aos educandos para de fato tornarem cidadãos.

Desde a antiguidade a Matemática tem sido extremamente importante na vida do homem, estruturando saberes que possibilitam a organização de suas atividades diárias com critérios de quantificação e mensuração, reconhecidos e aceitos como válidos e justos. Atualmente, os conhecimentos matemáticos tornam-se cada vez mais necessários para a interpretação das tecnologias e a resolução de inúmeros problemas do dia-a-dia, ou até mesmo para proporcionar ao indivíduo um melhor desenvolvimento do raciocínio e a formação de pensamentos mais elaborados e fundamentados. Diante disso, o processo de ensino-aprendizagem da Matemática tem sido alvo de muito estudo e discussão, culminando no surgimento de novas metodologias para atender uma demanda que se encontra em constante transformação em diversas modalidades de ensino.

Diante das especificidades do ensino da Matemática no ensino fundamental e da perspectiva de desenvolver ferramentas para estimular capacidade intelectual dos alunos e ao mesmo tempo em que valorize a utilização da Matemática na vida, prática para a resolução de inúmeros problemas vem à tona a discussão quanto à importância de se ensinar conteúdos que envolvam a geometria, pois além de ser um caminho muito interessante, é extremamente importante poder proporcionar ao educando uma visão mais organizada do mundo em que vive. De fato, a importância de se estudar geometria é defendida por diversos autores, na qual são abordadas aqui e discutidas ainda, a importância e especificidades quanto ao ensino dessa área da Matemática.

 Tentamos com esta pesquisa contribuir com o ensino da educação matemática, pautado no desenvolvimento de habilidades e competências nos alunos.

Através de desenvolvimento de oficinas que objetivamos construções dos materiais manipuláveis didáticos para processo de ensino e aprendizagem, explorando os conceitos geométricos que contemplam as habilidades e as competências a serem desenvolvidas nos alunos durante a etapa, à medida que possibilitará ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive, informando à importância que esse conteúdo tem, e para que um dia possam utilizá-lo em seu convívio social, ou no dia a dia, além de possibilitar uma ampla visão da utilização dos conhecimentos básicos da Geometria.

## 1.Tendências didáticas pedagógicas no ensino de geometria.

Estudar geometria pode, portanto possibilitar ao aluno uma nova visão de mundo e uma diferente interpretação de fenômenos presentes à sua volta, além de que os conhecimentos adquiridos no contexto escolar também poderão servir como ferramenta a ser utilizada na sua vida do dia a dia.

Várias mudanças metodológicas são apontadas como tendências de ensino que buscam privilegiar a participação do aluno, considerando a construção do conhecimento como uma forma de aprendizagem. O conhecimento matemático emerge do mundo físico e é extraído pelo homem através dos sentidos(FIORENTINI, 1995, p.9).

Estes argumentos a favor do ensino da geometria, apresentados por educadores matemáticos, não encerram, porém, a discussão sobre seu valor educacional. Oferecem, no entanto, indicações valiosas para futuras investigações e suscitam, além disso, questões relativas à escolha dos conteúdos e do tipo de trabalho mais convenientes ao desenvolvimento, no aluno, de determinadas capacidades, necessárias à sua formação integral.

Decroly (1970) também sugere que o aluno vivencia do concreto, mas o da natureza, “no entanto, não põe nada na mão da criança para que ela construa”, mas sugere como ponto de partida fenômenos natural (como o crescimento de uma planta ou a quantidade de chuva recolhida num determinado tempo, para, por exemplo, introduzir medições e contagem). Ou seja, parte da observação global do fenômeno para, por análise, decompô-lo.

Estudar geometria partindo de materiais concretos pode, portanto possibilitar ao aluno uma nova visão de mundo e uma diferente interpretação de fenômenos presentes à sua volta, além de que os conhecimentos adquiridos no contexto escolar também poderão servir como ferramenta a ser utilizada na sua vida do dia a dia.

É importante que o educador, ao ensinar a geometria ou utilizá-la em sala de aula, tenha conhecimento das principais dimensões a qual ela está inserida na matemática escolar: a dimensão medida-visualização, a qual trata a geometria como visualização, construção e medida de figuras; dimensão **mundo real-físico**, a geometria como estudo do mundo real, físico; dimensão **representação**, que trata os conceitos geométricos como ferramenta para representar outros conceitos matemáticos; e ainda, a dimensão *suporte matemático*, na qual a geometria é representada como um exemplo de sistema matemático (USISKIN, 1994, p.35).

Essas diferentes maneiras de ver a geometria exigem certo grau de compreensão, visto que cada dimensão sugere um aprendizado relativamente independente em relação às outras e possuem alguns conceitos fáceis de ser compreendidos e outros mais complexos. Isso reforça a afirmação de que a formação de um profissional com uma bagagem significativa na área da geometria é imprescindível e necessária para que o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo seja satisfatório.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) também reconhecem o pouco destaque que se tem dado à geometria nas aulas de Matemática e destaca ainda que ela desenvolva um papel fundamental na formação do aluno.

Segundo Duval (1995), a geometria envolve três formas de processo cognitivo que preenchem especificas funções epistemológicas;

* Visualização para a exploração heurística de uma situação complexa
* Construção de configurações, que pode ser trabalhada como um modelo, em que as ações realizadas representadas e os resultados observados são ligados aos objetos matemáticos representados;
* Raciocínio, que é o processo que conduz para a prova e a explicação.

Segundo, ainda, o autor, essas três espécies de processos cognitivos são entrelaçadas em sua sinergia e cognitivamente necessárias para a proficiência da geometria. Por outro lado, a heurística dos problemas de geometria refere se a um registro espacial que dá lugar a formas de interpretações autônomas.

Para Duval (1988, p.57), os problemas de geometria apresentam uma grande originalidade em relação a muitas tarefas matemáticas que podem ser propostas aos alunos. Ainda, o autor, favorecer o desenvolvimento das funções cognitivas, organizando problemas de geometria matematicamente próximos que solicitem os mesmos conhecimentos, determina uma categorização cognitiva indispensável ao aprendizado.

Segundo Machado (2005, p.130), a maior parte dos problemas de ensino e aprendizado da geometria é de origem didática e linguística. Para Duval (1995), a coordenação dos diferentes registros de representação (a escrita algébrica, as figuras geométricas, o discurso na língua natural) ligados ao tratamento dos conhecimentos não se opera espontaneamente, mesmo no curso de um ensino que mobilize essa diversidade de registros.

## 2. A utilização de materiais concretos no ensino de Geometria.

Diversos estudos mostram que o uso de materiais manipuláveis produz maior rendimento nos alunos do que a sua utilização, em todas as idades e em todos os anos da escola elementar (Suy e higgins, 1977; Sowell, 1989; Serrazina 1990). As dificuldades encontradas por alunos no processo de ensino e aprendizagem da matemática são muitas reconhecidas. Por um lado, os alunos não conseguem entender a matemática que a escola ensina muitas vezes e é reprovado nesta disciplina ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldade em utilizar o conhecimento conhecido “adquirido”, em síntese, não consegue a esse saber de fundamental importância. Segundo Fiorentini e Miorim (1990), geralmente costumam se justificar a importância desses elementos apenas pelo caráter “motivador” ou pelo fato de se ter “ouvido falar” que ensino da matemática tem de partir do concreto ou, ainda, porque através deles as aulas ficam mais alegres e os alunos a gostar da Matemática.

As indicações metodológicas para o ensino da matemática atuais dão grande relevo à utilização de materiais manipuláveis em sala de aula, valorizando o seu papel na aquisição e construções de conceitos matemáticos em todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao secundário (APM, 1998; NCTM, 1991, 1994).

 O material concreto como utilização pedagógica poderá facilitar o processo de ensino aprendizagem da Matemática?

 Segundo Carraher & schilemann (1988), ao afirmarem com base em suas pesquisas, que “não precisamos de objetos na sala de aula, mas de objetivos na sala de aula, mas de situações em que a resolução de um problema implica a utilização dos princípios lógicos matemáticos a serem ensinados” (p.179). Isto porque o material “apesar de ser formado por objetivos, pode ser considerado como um conjunto de objetos ‘abstratos’ porque esses objetos existem apenas nas escolas, para a finalidade de ensino, e não tem qualquer conexão com mundo da criança” (p.180). Segundo estes pesquisadores o concreto para criança não significa necessariamente os materiais manipulativos, mas as situações que a criança tem que enfrentar socialmente.

 Para Fiorentini e Miorim (1990). Diz que por traz de cada material utilizado, se esconde uma visão de educação, matemática, do homem e do mundo; ou seja, existe, subjacente, uma proposta pedagógica que o justifica.

 O avanço das discussões sobre o papel e a natureza da educação e o desenvolvimento da psicologia, ocorrida no seio das transformações sociais e políticas contribuíram historicamente para as teorias pedagógicas que justificam o uso na sala de aula de materias “concretos” os jogos fossem, ao longo dos anos, sofrendo modificações e tomando feições diversas.

 Já no século XVII, este tipo de ensino era questionado Comenius (1592-1671) considerado o pai da didática, dizia em sua obra “didática magna” (1657) que “... Ao invés de livros mortos, porque não podemos abrir o livro vivo da natureza? Devemos apresentar à juventude as coisas, ao invés das suas sombras” (Ponce, p.127).

 A médica e educadora italiana, Maria Montessori, após experiências com crianças excepcionais, desenvolveria, no inicio deste século vários materiais manipulativos destinados à aprendizagem da matemática. Estes materiais, com forte apelo a “percepção visual e tátil” foram posteriormente estendido para o ensino de classes normais. Acreditava não haver aprendizado sem ação: “nada deve ser dada a criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar se a ela uma situação concreta que a leva a agir a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração” (AZEVEDO, p.27).

 Assim interpreta Castelunuovo, o ‘concreto deve ter uma dupla finalidade: “exercitar as faculdades sintéticas e analíticas da criança”; Sintéticas de permitir ao aluno construir um conceito a partir do concreto; Analítica por que, neste processo a criança discerni no objeto aqueles elementos que constitui a globalização. Para isso o objeto tem que ser móvel, que possa sofrer uma transformação para que a criança possa identificar a operação- que é subjacente [4,P.82-91]

 Para Castelunuovo (1970) “o material deverá ser artificial e também transformável por continuidade” (p.92) isto por que recorremos aos fenômenos naturais, como sugere Decroly, nele a sempre continuidade, porém, são limitados pela própria natureza e não as levas a extrapolar, isto é, a idealizar o fenômeno por outro lado podem conduzir ã ideia de infinito, porém lhes falta o caráter de continuidade e do movimento (p.92).

 Porém Skinner em seu contexto (1904), a aprendizagem é uma mudança de comportamento (desenvolvimento de habilidades ou mudança de atitudes) que decorre como resposta a estímulos externos, controlados por meio de reforços. A matemática, nesta perspectiva, é vista, muitas vezes, como um conjunto de técnicas, regras, fórmulas e algoritmos que os alunos têm de dominar para resolver os problemas que o mundo tecnológico apresenta.

 Portanto os materiais manipuláveis podem ser fundamentais para que isso ocorra. Nesse sentido, o material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o já construído. Espero que durante a construção do material possa facilitar o processo de ensino e aprendizagem para o aluno, porém lembro aqui que sem a participação concreta também do aluno não teremos a oportunidade de aprender matemática de uma forma mais efetiva.

 No currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais (DEB, 2001), relativamente à utilização de recursos, afirma se que:

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

Todos os alunos devem aprender a utilizar não só a calculadora elementar, mas também, à medida que progridem na educação básica, os alunos devem ter oportunidade de trabalhar com a folha de cálculo e com diversos programas educativos, nomeadamente de gráficos de funções e de geometria dinâmica.... (p.17).

## 3. Metodologia

A metodologia utilizada é qualitativa, bibliográfica e experimental. A pesquisa foi desenvolvida durante as oficinas pedagógicas, organizada por módulos que permitiram ao mesmo tempo desenvolver as atividades ligadas a “Construções de Materiais Didáticos como Processo de Ensino e Aprendizagem”. Fizemos as oficinas com encontros que foram divididos de modo a colocar o estudante em contato com o tema. Aplicamos os conceitos das figuras relacionados aos textos selecionados do livro de matemática da disciplina de geometria. Outras leituras foram selecionadas de acordo com o desenvolvimento do trabalho. Utilizou se como processo didático os conceitos de planificação de figuras geométricas no espaço bidimensional e montamos figuras geométricas do espaço tridimensional.Nesta fase a aprendizagem da geometria se concretiza por atividades ligadas à ação, deve haver o predomínio do concreto sobre o simbólico, portanto o aluno manipula e constroem objetos das mais variadas formas para então analisar suas características físicas e geométricas. Nesta perspectiva deve realizar atividades geométricas que possibilitem a exploração dos conceitos relativos a espaço e forma, contribuindo para que a disciplina seja voltada para a formação de um cidadão e que o aluno compreenda o mundo em que vive.

# 4. Considerações Finais

A pesquisa evidencia que a incorporação de atividades que favoreçam a interação social, a cooperação e a experimentação em sala de aula, pode fazer a diferença no ambiente escolar, pois o contexto social em que esses alunos estão inseridos não está isolado da escola, sendo que uma das atribuições da mesma é promover uma educação que possibilite a vida social dos alunos. A participação efetiva é outro ponto que evidenciamos com a realização das oficinas, tendo em vista que o mesmo se mostrou como um ponto positivo, o que se faz reforçado por Lorenzato (2006) afirma que: Dar aula é diferente de ensinar. Ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento. Vale salientar a concepção de que há ensino somente quando, em decorrência dele, houver aprendizagem. Assim, a aprendizagem significa dar sentido ao que se aprende na escola, sendo necessário então, que a geometria e a matemática levem o aluno a uma melhor compreensão da teoria e da aplicabilidade dos conhecimentos científicos.

Ressaltamos também que a utilização de materiais concretos no ensino de geometria além de promover a interação dos alunos com o objeto de estudo e a partir dessa interação os mesmos possam construir seus conhecimentos, também promovem discussões no sentido de identificação dessas formas no cotidiano dos alunos o que encurta a distância dos conceitos matemáticos e sua aplicabilidade além de ser mais interessante e significativo, servindo como uma alternativa para o ensino de geometria que fuja do tradicional.

Salienta-se como base no pré-teste e pós-teste que as oficinas desenvolvidas atingiu seus objetivos que partiu do desenvolvimento de habilidades que possibilitem a abstração dos conteúdos geométricos, que possam ser usados para compreender, descrever e representar de forma organizada o mundo em que os mesmos vivem.

 Acredita-se que o projeto em si é viável como metodologia de trabalho quando preparada previamente e oferece potencial pela simplicidade apresentada em seu desenvolvimento, contribuindo assim no processo de ensino aprendizagem da Geometria e da Matemática.

## 5. Referências:

ABNT**-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. NBR 6022: informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2014.

##

PAVANELLO, Regina Maria, **O *Abandono do Ensino da Geometria no Brasil: Causa e Consequências.*** Revista ZETETIKÉ - Editorial - ano1 - n.1 - mar. 1993, p. 7-18.

PAVANELLO**,** Regina Maria**, *Por Que Ensinar /Aprender Geometria?*** Universidade Estadual de Maringá.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. ***Investigação em Educação Matemática: pressupostos teóricos e metodológicos.*** Campinas, SP: Autores Associados, 2006 (Coleção Formação de Professores).Artigos da Secretaria de educação do estado de São Paulo

ARAÚJO, J.L.; BORBA, M.C*.* ***Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática.*** In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (Org.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LORENZATO, Sérgio. ***Por que não Ensinar Geometria****?* A Educação Matemática em

Revista – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Rio de Janeiro, n. 4, p.3-13,

jan/julho de 1995.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – Matemática – 5ª a 8ª séries, 1998, MEC.

PORQUE ENSINAR/APRENDER GEOMETRIA? Disponível em:

[www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas\_redondas/mr21-regina.doc](http://WWW.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr21-Regina.doc)

Acesso em 19/03/2012.

MACHADO**,** Silvia Dias Alcântara. ***Aprendizagem em Matemática* –** Registro de Representação Simiótica, Campinas-SP; Papirus Educação, 2005, p.11-30, p.125-133.

NCTM (1991). ***Normas profissionais para o ensino da Matemática*.** Lisboa: Associação de professores de Matemática e Instituo de Inovação Educacional.

CARRAHER, T. N. ***Na vida dez, na escola zero*.** São Paulo: Cortez, 1998.

CASTELNUOVO, E. ***Didática de La Matemática Moderna*.** México: Ed Trillas, 1970.

FIORENTINI, Dario. MIORIM, Maria Angela. ***Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática.*** Publicado no Boletim SBEM – SP, ano 4 – n° 7.

GIMENO SACRISTÁN, J. (2000). ***O currículo: Uma reflexão sobre a prática*** (3ª Ed.). Porto Alegre: Artmed.

TAHAN, Malba. **Didática da Matemática** 1967, p.31

MATEMÁTICA DIVERTIDA/POLIEDRIS. Disponível em:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3lidos_geom%C3%A9tricos>

Acesso em 29/05/2012.