



**Revista Eletrônica
Paulista de Matemática**

ISSN 2316-9664
Volume 9, jul. 2017

Suemilton Nunes Gervázio
Universidade de São Paulo/USP
gervazio@ime.usp.br

Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa

Concrete and manipulative materials: an alternative to simplify the teaching/ learning of mathematics and encourage research

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo fazer uma análise e discutir brevemente a situação atual da educação brasileira em relação ao processo de ensino e aprendizagem da matemática e apresenta uma proposta para a redução do fracasso no âmbito educacional da referida disciplina, que vem ocorrendo de forma preocupante na maioria das escolas. A princípio, evidenciam-se as razões que impulsionam o crescimento deste fracasso. Logo após, expõe-se uma alternativa para a solução desse problema, que seria a utilização dos materiais concretos e manipulativos em sala de aula, como fator preponderante ao sucesso escolar, no ensino da matemática, o que pode até certo ponto, promover à pesquisa. Por fim, mostraremos os resultados de uma aplicação dessa metodologia de ensino em uma escola pública de nível médio.

Palavras-chave: Ensino, Experimentos, Educação matemática.

Abstract

The present work aims to briefly discuss the current situation of Brazilian education in mathematics and present and presents a suggestion to reduce the failure in this discipline which has been occurred in an uncontrollable way in most of our schools. At first, it could be observed the reasons that cause the increasing in this failure. After that, it will be explained an alternative which intends to solve this problem, for instance the use of concrete and manipulative materials in classroom as a major factor to the academic success within mathematics, which may, to some extent, promote research . Finally, we will show the results of an application of this teaching methodology in a mid-level public school.

Key words: Teaching, Experiments, Education mathematics.



1 Introdução

O ensino da matemática vem se desgastando e tornando-se um dos principais motivos de reprovação e evasão na maioria das escolas públicas e particulares da educação brasileira. Esses fatos necessitam de medidas urgentes e emergenciais para a implantação de novas práticas pedagógicas de ensino, que reduzam os índices de fragilidade, tanto na educação básica quanto em nível superior.

Esses problemas apontam que os métodos antigos de ensino-aprendizagem necessitam ser readaptados ou até mesmo extinguidos. Deve-se promover um novo modelo de educação, pois utilizar apenas a lousa, giz e exposição oral, já não tem mais trazido bons rendimentos. Isso pode ser verificado, quando se analisa os resultados das avaliações feitas por órgãos internacionais na educação matemática nacional, onde o Brasil quase sempre ocupa as últimas posições.

Assim, pode-se dizer que as metodologias e práticas tradicionais de ensino já não são mais suficientes para um aprendizado significativo por parte dos estudantes, que necessitam de algo que os chamem a atenção e que seja, de alguma forma, interessante para suas vidas. Tal tradicionalismo pode induzir os alunos a ver a referida disciplina, como um problema em suas vidas escolar acadêmica e não como uma ferramenta de suma importância em seu dia a dia como, de fato, é a matemática.

Essa imagem distorcida, criada pelos discentes, não convém com a realidade, pois esta matéria é fundamental para a vida das pessoas, além de ser um requisito básico na modernidade, ela é de extrema importância por estar presente em tudo. E, para dissipar essa visão equivocada, são critérios importantes para o educador, ter métodos inovadores de ensino, como aulas dinâmicas e participativas, que consiga trazer os conteúdos para a realidade concreta.

Para tanto, o professor deve ter uma mente criativa, o que é essencial para o cultivo de boas práticas educacionais, que sejam mais efetivas e eficazes para potencializar um aprendizado mais consistente. Essas metodologias diferenciadas podem promover um novo olhar do aluno para o processo de aprendizagem da matemática, melhora sua assiduidade e despertar, mesmo que de forma implícita, a busca do conhecimento e a construção do saber.

Nessa nova perspectiva, o discente pode ir modelando sua própria forma de absorver, de maneira simplificada, o que o educador quer ensinar. Tudo isso pode proporcionar uma visão mais crítica/construtiva, uma melhor aquisição da aprendizagem e a busca por si só do conhecimento, o que vem a caracteriza a pesquisa.

Nesse sentido, com as inovações metodológicas e tecnológicas para o ensino, surge a matemática experimental como uma alternativa para facilitar o aprendizado e articular a teoria com a prática. Um método envolvendo experimentos, como uma nova ferramenta para a desmistificação, por muitos, da matemática como sendo uma disciplina difícil, entediante e complicada.



2 Os desafios no ensino da matemática e a importância da implantação de novos modelos educacionais.

Um dos grandes problemas e desafios para a educação matemática no século XXI é extrapolar os limites impostos pelo método tradicional de ensino, cujo modelo ainda é seguido fielmente por muitos professores. Por pensarem que ser apenas tradicionalista é a melhor forma e que vão conseguir êxito na educação agindo dessa maneira, ou por esbarrarem em imposições do sistema educacional.

No entanto, a prática educacional exclusivamente tradicionalista, traz consequências diretas na relação do aluno com a aprendizagem matemática, no seu entendimento sobre as aulas e sobre a compreensão da importância dessa disciplina. Com isso, a didática proposta pelos docentes para as suas aulas poderão, até certo ponto, influenciar significativamente no aprendizado dos estudantes e em sua apatia para com essa matéria.

A mudança nessas práticas de ensino é algo bastante discutida por educadores matemáticos. Estes, afirmam que é preciso tornar a aprendizagem significativa para o aluno, através da vivência de situações no cotidiano da sala de aula. Porém, toda aprendizagem, seja significativa ou não, deverá ter relações direta com a prática educacional que o professor realiza no ambiente escolar. Cabendo assim ao educador, incrementar em sua metodologia de ensino, instrumentos que incentivem à pesquisa e que não deixe a falsa impressão da matemática como sendo apenas a memorização de fórmulas entediadas.

Poder-se-ia dizer ainda que a metodologia do docente é o *insight* para a transformação do conteúdo, dito saber científico, em saber a ensinar, sendo que este “trata-se de um saber ligado a uma forma didática que serve para apresentar o saber ao aluno”. (MACHADO, 2002, p. 23). O conhecimento pedagógico do conteúdo é, nessa perspectiva, considerado um conjunto de saberes profissionais que constitui um modo de compreensão da disciplina, específico dos professores e que tais saberes devem ser dialogados com os alunos de maneira mais simples possível.

Assim, como já foi mencionado, utilizar o tradicional nas aulas como único método de ensino, que apresentam em sua metodologia nada além do livro, o quadro e o giz não têm sido suficiente para a construção do conhecimento matemático. Para Micotti (1999), “as aulas expositivas e os chamados livros didáticos pretendem focalizar o saber, mas, geralmente, ficam sem sentido para os alunos [...]”.

Nesse contexto, uma alternativa para que se consiga avançar na educação matemática, pode ser a mudança de seu tratamento em sala de aula, de maneira única e exclusivamente abstrata para uma abordagem mais prática, pois ao contrário do que muitos imaginam, ela é concreta e manifesta-se através da natureza, nas tecnologias, nas construções humanas, entre outras. E, quando ela é atrelada ao mundo real o aluno passa a dar mais sentido e pode aprender com mais facilidade.

Mesmo diante desses possíveis benefícios, a matemática tem sido abordada, na maioria dos casos, como uma ciência de exclusividade teórica e abstrata, o qual denomina-se de modelo



dedutivista, com poucas demonstrações concretas e problematização dos conceitos com a realidade, fatos estes que dificultam o entendimento dos discentes, e como consequência, muitos passam a não gostar da área de exatas. Sobre isso, Lakatos (1978, p. 188) indaga que: “O estilo dedutivista, rompe as definições geradas pela prova dos antepassados, apresenta-as no vazio, de modo artificial e autoritário. Ele oculta os contra-exemplos globais que levaram ao seu descobrimento”.

No entanto, utilizar novas metodologias no ensino da disciplina aqui em questão é uma tarefa difícil e desafiadora, porém, ao mesmo tempo é algo essencial e que deve estar sempre presente nas escolas. Dessa forma, pode-se dizer que o atual ensino da matemática é uma tarefa árdua, que requer muito esforço e empenho do professor. Além disso, os métodos educacionais que antes tiveram algum proveito, hoje quase já não têm mais serventia. Logo é fundamental que o educador se aperfeiçoe constantemente.

Com isso, para a efetivação da construção do conhecimento matemático significativo e consequentemente de uma escola de qualidade, é fundamental a implantação, principalmente no ensino básico, de novas táticas de ensino, que sejam mais atraentes e que estimulem a pesquisa.

3 Novas metodologias educacionais: os experimentos matemáticos.

No ensino da matemática, como já apresentado, para que os estudantes absorvam um aprendizado mais efetivo, é essencial que se tenha uma teoria, mas que esta esteja aliada à prática. Assim, envolver os alunos com materiais concretos e manipulativos, com o intuito de promover uma familiarização com o universo matemático, deve ser um método indispensável para a educação.

Nessa perspectiva, ao utilizar os materiais concretos o aluno terá um contato mais próximo com a matemática, e com base em Novello et al. (2009) através dos experimentos, ele terá uma noção mais lógica de onde vêm as fórmulas e os significados delas. E, é nesse contexto, que tais materiais se configuram em uma possibilidade de recurso para ser inserido no currículo, criando o elo entre teoria/prática, minimizando as rupturas da articulação do cotidiano para o saber escolar.

Trabalhar com estes materiais pode proporcionar, através de atividades lúdicas, um atrativo para os discentes e um melhor aprendizado dos conteúdos. Com isso, o professor precisa transformar suas aulas tradicionais em aulas dinamizadas, inovadoras e criativas, tornando os experimentos indispensáveis na aplicação desse novo modelo de ensino.

Mesclar o experimental com o abstrato na didática da sala de aula, pode promover uma aprendizagem mais eficaz, pois estimula o cálculo mental, a dedução de estratégias, o domínio das operações fundamentais, a construção de conceitos e o desenvolvimento do raciocínio lógico. E estes são os pontos cruciais para a efetivação do verdadeiro conhecimento matemático.



A importância de fazer o uso, na metodologia de ensino, dos materiais concretos é tão grande que se encontra exposto até nos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN's, de Matemática, onde afirmam que os recursos didáticos, como esses materiais, é um princípio fundamental para o estabelecimento no estudante do censo crítico para a matemática. Sobre isso afirma que:

Os recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão. (BRASIL, 1998, p. 57).

Assim, ter como ferramenta os materiais manipulativos nas aulas é essencial para um melhor aprendizado, para a interação entre os alunos e um estímulo para o trabalho em equipe. O que pode ser primordial para o desenvolvimento do censo crítico e dedutivo do estudante, para com a matemática. Segundo Moura,

A aprendizagem da Matemática depende de uma grande variedade de fatores o que torna o seu ensino bastante complexo. É necessário desenvolver o raciocínio lógico e estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Desta forma, os professores de matemática devem concentrar-se em aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e sentido cooperativo, aumentando a socialização e as interações pessoais. (MOURA, 2006, p. 73).

Nesse sentido, as aulas dinamizadas e lúdicas proporcionam uma atração para os alunos, podendo contribuir para redução da evasão escolar. Diante disso, Agranionih e Smaniotto (2002) definem a importância de se utilizar esses objetos na matemática, através de experimentos com os mesmos, para eles essa metodologia é:

[...] uma atividade lúdica e educativa, intencionalmente planejada, com objetivos claros, sujeita a regras construídas coletivamente, que oportuniza a interação com os conhecimentos e os conceitos matemáticos, social e culturalmente produzidos, o estabelecimento de relações lógicas e numéricas e a habilidade de construir estratégias para a resolução de problemas. (AGRANIONI; SMANIOTTO, 2002, p. 16).

Também é perceptível que ao usar tais materiais, o professor pode observar nos alunos as suas habilidades e identificar suas principais competências e fragilidades. Dessa forma, o estudante será desenvolvido e avaliado como um todo, ou seja, o processo educativo será mais democrático e satisfatório.

Fazendo uma releitura de Sarmiento (2010) podemos inferir que o manuseio dos materiais concretos, por um lado, permite 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.

Em suma, essa metodologia diferenciada de ensino é fundamental, pois pode despertar no aluno um novo olhar para essa Ciência. Tornando-a mais simples, onde os cálculos e as definições são mais claras e objetivas, fazendo sentido e sendo mais condizente com a realidade de cada um.



Contudo, é importante que as escolas da atualidade, sejam elas públicas ou privadas, adotem essa prática de ensino, pois diante dos argumentos anteriormente relatados, fica visível a eficácia dos experimentos matemáticos em sala de aula, e estes, quando aplicados de maneira coerente, transforma-se em um subsídio para a concretização da matemática como uma Ciência prática e indutiva. Trazendo benefícios para toda a sociedade, em grande medida, o aluno pode se tornar curioso, e provavelmente mais crítico, enquanto o professor dispusera de um diferencial metodológico que é fundamental para a implantação de uma educação matemática de qualidade.

4 Resultados da aplicação dos experimentos matemáticos na escola estadual presidente Médici

Foi realizada uma intervenção pedagógica nas aulas de matemática, usando materiais concretos e manipulativos com alunos do curso médio integrado ao técnico em eventos da Escola Estadual de Ensino Médio e Médio Integrado ao Técnico Presidente Médici, onde o autor deste artigo foi professor titular de matemática e executor do projeto.

Tal escola está localizada no município de João Pessoa no estado da Paraíba, e o projeto de intervenção intitulado como “Dinamizar e simplificar o ensino da matemática através de materiais concretos e manipulativos” foi executado no período do segundo semestre de 2013, de Julho a Setembro. Envolveu 45 alunos das turmas de primeiro ano B e segundo ano A, do curso médio integrado ao técnico em eventos, no sentido de melhorar o nível de conhecimento dos conteúdos da disciplina de matemática, dinamizar e simplificar as aulas e, conseqüentemente diminuir a rejeição dos estudantes para com esta matéria.

O projeto foi desenvolvido buscando melhorar a qualidade do ensino/aprendizagem das turmas citadas anteriormente, a partir da percepção do professor com alguns alunos que se encontravam com baixos rendimentos e desmotivados com a disciplina em questão. Tal projeto seguiu etapas lógicas e com uma sequência didática simples e propícia para a construção do conhecimento matemático de forma mais clara e dinâmica. Assim, para a execução, foram seguidas as seguintes etapas:

1º etapa: o executor do projeto realizou um levantamento bibliográfico de materiais concretos e manipulativos que poderiam ser trabalhados em sala de aula através de experimentos, relacionando-os com conteúdos matemáticos. Para esse fim, as atividades selecionadas foram:

- **Operações com números inteiros utilizando tampas de garrafa Pet:**

Nessa atividade os alunos e o professor recolheram tampas de garrafas, de apenas duas cores. Com essas tampas, cada uma representando uma unidade, nesse caso, se branca unidade negativa e se azul unidade positiva. Partindo do princípio de que duas tampas de cores distintas se anulam, ou seja, é zero, então é possível realizar operação com os números inteiros, de forma concreta, utilizando as tampas.



- **Seno, cosseno, tangente e relação métricas nos triângulos utilizando a circunferência unitária, reproduzida em cartolina ou isopor:**

Nessa atividade os alunos constroem, com o auxílio do professor, em uma cartolina ou em isopor uma circunferência “unitária” com 10 cm de raio e marca todos os pontos de -10 cm a 10 cm no eixo X e no Y. Em uma folha de ofício desenha outra circunferência de diâmetro igual ao raio da primeira. Recorta-se então a circunferência menor e a cola, sobre todo o seu diâmetro, em um palito de churrasco, deixando o restante do palito para fora. Dessa forma é possível sobrepor a circunferência menor sobre a maior em diversos ângulos e obter os senos, cossenos e tangentes destes, só que de forma concreta. Além disso, também é possível analisar indutivamente a relação fundamental da trigonometria.

- **Prismas e pirâmides: a relação de Euler utilizando poliedros convexos e côncavos produzidos em folha ofício e cartolina:**

Nessa atividade o professor pede que os alunos, a partir da planificação de diversos poliedros, entre eles os prismas e pirâmides, construam sólidos geométricos convexos e não convexos. Depois disso, solicita-se que os estudantes contem a quantidade de vértices, faces e arestas de todos os poliedros que eles construíram. Por fim, o professor os incentiva a observarem possíveis relações entre esses elementos dos poliedros. Dessa forma eles poderão aprender na prática a relação de Euler.

- **Corpos redondos e poliedros: comparação prática de volumes:**

Aqui o professor pede aos alunos que construam ou procurem embalagens que tenham a forma de corpos redondos e de poliedros. Depois, manuseando esses objetos, pede-se que façam comparações entre seus volumes e observem relações existentes. Dessa forma, o aluno poderá aprender, utilizando os materiais concretos, como calcular e comparar o volume de sólidos, conteúdos indispensáveis na geometria espacial.

2º etapa: a execução em sala de aula dos experimentos selecionados.

Primeiro experimento: essa etapa do projeto foi desenvolvida nas turmas do primeiro e segundo ano, tal experimento se deu com a manipulação das tampas simulando operações com números inteiros. Por exemplo, na adição $-9 + (+4)$ se junta 9 tampas brancas (que representam nove unidades negativas) com 4 azuis (que representam quatro unidades positivas), estas se anulam com 4 brancas. Assim, restam 5 tampas brancas, o que é o resultado da operação, -5 . Essa atividade foi bastante lúdica e atrativa, sendo um recurso pedagógico dinâmico para o ensino-aprendizagem de operações com os números inteiros.

O experimento foi desenvolvido nas duas turmas, pois, tais operações mesmo sendo um conteúdo do ensino fundamental II, é perceptível que uma das maiores dificuldades apresentadas pelos estudantes no ensino médio é não saber operar com números negativos. Dessa forma, o aluno pode obter uma base mais sólida em relação a esse conteúdo.

Nessa etapa se observou a interação, a compreensão do conteúdo e uma maior participação dos estudantes nas aulas. Sobre isso, seguem as fotos:



Imagem 1 - aula de operações com números inteiros usando tampas de garrafa.

Segundo experimento: essa parte do projeto também foi realizada nas duas turmas. Os experimentos foram essenciais para que os alunos pudessem ver concretamente os valores do seno, cosseno e tangente de ângulos quaisquer. Para tanto, marcasse com o transferidor os ângulos desejados na circunferência maior (a que estava feita na cartolina) e com a menor (a da folha de ofício) que estava colada no palito de churrasco, a sobreponha com o palito no raio da maior, exatamente sobre o ângulo desejado e com início no ponto $(0, 0)$.

Assim, onde a circunferência menor intercepta o eixo x é o valor do cosseno, onde intercepta o eixo y é o valor do seno e onde intercepta a reta que tangencia a circunferência maior é o valor da tangente. Tal experimento pode despertar no aluno a conscientização de que conteúdos considerados difíceis, como a trigonometria, quando vistos de maneira concreta se



tornar mais simples. Além disso, com os valores dos senos e cossenos dos ângulos os alunos puderam observar a relação $\text{seno}^2 x + \text{cosseno}^2 x = 1$. Sobre esse experimento seguem as fotos:



Imagem 2 - aula de trigonometria usando materiais concretos.

Terceiro experimento: Nessa etapa do projeto os alunos puderam desenvolver a criatividade, o trabalho em equipe, a organização, o estímulo ao raciocínio lógico e principalmente a dedução de fórmulas matemáticas através do manuseio e experimentos com materiais manipuláveis. Por incompatibilidade de conteúdos/série apenas a turma do segundo ano participou desse experimento.

Aqui os alunos construíram vários poliedros e fizeram experimentos com os mesmos, contando o número de faces, vértices e arestas, chegando à dedução da relação de Euler para



poliedros convexos e outras relações que se podem obter com prismas e pirâmides. As fotos a seguir ilustram essa etapa.



Imagem 3 - aula de geometria: identificando número de vértices, faces, arestas e a relação de Euler.

Quarto experimento: nesse último experimento em consonância com o anterior, também realizado apenas com a turma do segundo ano, foi pedido aos alunos que trouxessem os poliedros já construídos e procurassem ou construíssem objetos em formato de cilindros e cones, sem as tampas, para que se fossem feitas manipulações com areia ou líquido, de modo a encher e esvaziar esses objetos para que se obtivessem relações de volumes entre os poliedros, entre os corpos redondos e entre poliedros e corpos redondos. Conforme foto abaixo.



Imagem 4 - aula de geometria espacial com o uso de sólidos geométricos construídos pelos alunos.

3º etapa: finalizando a execução do projeto, a terceira etapa consistiu em uma palestra ministrada pelo professor coordenador do projeto, que foi dada através de vídeos e diálogos sobre a matemática no dia a dia. Essa fase ocorreu na semana do primeiro encontro científico cultural da Escola Presidente Médici, com a presença de todos os alunos das duas turmas. O objetivo da palestra foi disseminar entre os estudantes a parte concreta da matemática que se encontra numa realidade bem próxima. Dessa forma se pode conscientizar a todos que a matemática é uma ciência “viva” e que está em tudo. Com isso, houve a finalização do projeto com o discurso final sobre a temática.

5 A experiência em aplicar em sala de aula um projeto com experimentos matemáticos

A aplicação dessa metodologia de ensino foi gratificante, pois, em grande medida, os alunos tiveram a oportunidade de participar mais assiduamente das aulas, debater os conteúdos, apresentar seus pontos de vista, melhorar seus rendimentos e conseqüentemente, adquirir uma nova visão sobre a matemática.

Quando são comparadas as médias bimestrais dos estudantes envolvidos antes e depois dessas aulas, articuladas com os experimentos, é verificado um aumento significativo nessas avaliações, aonde alguns chegaram a melhorar em 116% sua média bimestral. Analisando as duas turmas ao final da execução do projeto, foi observada uma média de melhoria de desempenho em torno de 23%.

Em relação à experiência do autor em trabalhar com os materiais concretos e manipulativos em sala de aula, a princípio se pode falar que foi uma tarefa um tanto dificultosa. Primeiro pelo fato de se ter um programa anual a cumprir, que é determinado pela secretaria estadual de educação e, utilizar na metodologia das aulas estes materiais, requer mais tempo e acaba



comprometendo o cumprimento de todo o programa. Outra dificuldade foi o fato de que a escola onde foi realizado este trabalho trata-se de nível médio integrado ao técnico, e por isso, tem a carga horária na disciplina de matemática reduzida para apenas 40% do normal (sendo somente duas aulas semanais por turma), tornando-se mais um agravante para a execução do projeto.

No entanto, mesmo com essas adversidades, a realização foi exitosa, principalmente pela participação assídua de toda a turma, pelo apoio recebido da direção escolar e pela colaboração de alguns professores na aplicação. Mostrando que a cooperação de toda a comunidade escolar pode ser determinante para o sucesso da educação.

Na execução, divergindo das aulas tradicionais, a utilização dos materiais concretos proporcionou ao coordenador do projeto o prazer em ver a empolgação de vários alunos na busca do conhecimento matemático, o interesse de alguns em saber como trazer para o “concreto” os conteúdos já vistos por eles e, em outros se percebeu um início de familiarização com a matemática, mesmo que um pouco tímida, no entanto, significativa.

Os estudantes, ao manipular os materiais propostos nas aulas, passaram a ter em suas mãos o poder de realizar, observar e analisar peculiaridades da referida disciplina, vistas anteriormente de maneira teórica, e isso foi determinante para a absorção do conhecimento. O que pode os levar a descaracterização da matemática como uma disciplina extremamente difícil e exclusivamente teórica.

Todas as atividades desenvolvidas, além de ter proporcionado o que foi relatado anteriormente, também possibilitou uma relação mais próxima entre o professor e aluno, quando iam tirar dúvidas sobre o que fazer com o material, como analisá-los? Onde aquele procedimento poderia ser eficiente para a teoria? E essa aproximação é fundamental para o processo de ensino/aprendizagem.

Por fim, a experiência em utilizar materiais concretos e manipulativos nas aulas, além de beneficiar os alunos, no que diz respeito a construção do conhecimento, proporcionou para o autor desse artigo um grande incentivo para o exercício da docência, algo que é tão frustrante nos dias de hoje. Além disso, o mesmo foi premiado pela secretaria estadual de educação do estado da Paraíba, por ter desenvolvido com êxito tal projeto, recebendo o prêmio “Mestre da educação 2013”.

6 Considerações finais

Uma das principais causas que dificultam os estudantes a aprender matemática, em certa medida, pode ser o despreparo do professor, pois, muitos estão engessados a métodos tradicionais que são insuficientes, onde apresentam apenas fórmulas e mais fórmulas, prontas e perfeitas. Esse modelo de ensino estimula somente a memorização e repetição, sem dar a vez ao educando de pensar, de perguntar de onde veio aquilo e para que serve, o inibindo de criar estruturas matemáticas cognitivas que são precursoras do construtivismo tão exaltado por Piaget.



Dessa forma, ensinar matemática é um processo bastante dinâmico, e, neste sentido, o professor comprometido com uma educação de qualidade, precisa buscar inovar suas aulas, torná-las mais atrativas, lúdicas e dinâmicas, principalmente na área de exatas onde os conteúdos requerem mais dedicação e uma boa explanação, por parte do educador, para que a disciplina venha a ser absorvida de forma coerente e significativa.

Quanto às novas práticas de ensino, através de materiais concretos e manipulativos, o que se chama de matemática experimental, estes são necessários e de extrema importância no que diz respeito à construção de conhecimentos. Trazer estes experimentos para a realidade da sala de aula pode estimular à pesquisa, o que é um fator essencial para a formação de cidadãos críticos e construtivos.

Por fim, contribuir com um ensino eficiente deve ser a meta de todos os educadores. E, para que isso se concretize, é importante trabalhar com diversas formas de ensino. Assim, no que se referem à matemática, os experimentos são aliados do professor, pois quando o aluno manipula os objetos ele interage com os materiais e passam a ter em suas mãos o poder de reduzir um problema teórico a um prático. Assim, se promove a pesquisa, desenvolvem-se as habilidades, identificam-se suas competências e fragilidades, promovendo uma educação matemática mais qualificada.

7 Referência bibliográfica

AGRANIONI, N. T.; SMANIOTTO, M. **Jogos e aprendizagem matemática: uma interação possível**. Erechim: EdiFAPES, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Ensino de 5ª a 8ª Séries. Brasília-DF: MEC/SEF, 1998.

LAKATOS, I. **A lógica do descobrimento matemático: provas e refutações**. Tradução de Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

MACHADO, N. J. **Matemática e educação: alegorias, tecnologias e temas afins**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MICOTTI, M. C. O. O Ensino e as propostas pedagógicas. In.: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 73-87.

NOVELLO, T. P. et al. Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., ENCONTRO SUL



BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Champagnat, 2009. p. 10730-10739.

PIAGET, J. **Lógica e conhecimento científico**. Porto: Livraria Civilização-Editora, 1980. v.1.

SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6., 2010, Teresina, **Anais...** Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2010. p. 1-12.