

O ENSINO DA MATEMÁTICA COM AUXÍLIO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Maria de Lourdes Deneca¹

Magna Natalia Marin Pires²

RESUMO

O presente artigo trata de uma experiência realizada na cidade de Apucarana - PR, durante o primeiro e o segundo semestre de 2008, no CEEBJA – Profa. Linda E. A. Miyadi – Ensino Fundamental e Médio. O objetivo é descrever algumas das atividades desenvolvidas num trabalho realizado com uma turma de jovens e adultos do Ensino Fundamental, em aprendizagem de Matemática utilizando-se de materiais manipuláveis. Foram utilizados o tangram, o material dourado, alguns jogos, sólidos geométricos e o geoplano. A busca de novas metodologias para se trabalhar matemática é uma constante na vida dos professores, a utilização de materiais manipuláveis que, apesar de ser bastante discutida, ainda merece atenção, já que os professores ainda apresentam muitas dúvidas a respeito da utilização desses materiais em sala de aula. Pesquisadores da área em questão debatem sobre as dificuldades e os benefícios de trabalhar com os materiais manipuláveis na aula de matemática. Os resultados da intervenção denotam que os alunos aprendem mais e melhor se utilizamos os materiais manipuláveis como auxiliares no ensino da Matemática com alunos jovens e adultos.

Palavras-Chave: Materiais manipuláveis. Educação Matemática. Material Dourado. Geoplano. Tangram.

ABSTRACT

first and the second semester of 2008, at CEEBEJA - Teacher Linda E. A. Miyadi - Basic and Second Grade Education. The objective is to describe some of the activities developed in a work carried through with a group of young and adults of Basic Education, in learning of mathematics being used itself of handle materials. It had been used tangram, the golden material,

¹ Professora efetiva da Rede Estadual de Ensino na Disciplina de Matemática, lotada na cidade de Apucarana-PR

² Professora do Departamento de Matemática da UEL – Mestre em Educação, linha de Pesquisa em Educação Matemática pela UFPR.

some geometric games, solids and the geoplan. The search of new methodologies to work mathematical is a constant in the teacher's life, the uThe present article deals with an experience carried through in the city of Apucarana - PR, during the fse of handle materials, in spite of lots of discussion, still deserves attention, since the teachers still present many doubts regarding the use of these materials in classroom. Researchers of the area in question debate on the difficulties and the benefits to work with the handle materials in the mathematics lesson. The results of the intervention denote that the students learn more and better if we use the handle materials as assistant in the education of the mathematics with adult and young students.

Key-words: Handle materials. Mathematical Education. Golden material. Geoplan. Tangram.

INTRODUÇÃO

O governo do Paraná lançou em 2007 o PDE -. Programa de Desenvolvimento Educacional, que tem por objetivo capacitar os professores da rede pública estadual. O Programa propõe um conjunto de atividades partindo das necessidades da Educação Básica.

O PDE tem parceria com as IES - com o propósito de estabelecer o diálogo entre os professores da Educação Superior e os da Educação Básica, por meio de atividades teóricas-práticas orientadas, tendo como resultado a produção de conhecimento e mudanças qualitativas na prática escolar da escola pública paranaense.

A atividade inicial do professor PDE foi a elaboração de um Plano de Trabalho, tendo como proposta a intervenção na realidade escolar, o tema de estudo da intervenção, referente a este artigo foi: A construção de Laboratório de Ensino de Matemática em escolas públicas.

Na segunda fase do trabalho, construímos um Caderno Pedagógico apresentando várias atividades matemáticas que utilizam materiais manipuláveis em seu desenvolvimento, com o intuito de trabalhar idéias matemáticas fundamentais como: sistema de numeração decimal, as quatro operações fundamentais, frações, geometria plana.

Na etapa seguinte, durante o primeiro semestre de 2008, no CEEBJA – Profa. Linda E. A. Miyadi – Ensino Fundamental e Médio, desenvolvemos

as atividades propostas no Caderno Pedagógico com uma turma de jovens e adultos do Ensino Fundamental.

O presente artigo tem a intenção de discutir a arte de ensinar Matemática com auxílio de materiais manipuláveis, descrevendo algumas atividades propostas e desenvolvidas na escola citada anteriormente.

O Caderno Pedagógico é composto por atividades que envolvem o tangram, o Material Dourado, alguns jogos, sólidos geométricos e o geoplano. Algumas atividades propostas no Caderno Pedagógico também foram aplicadas por outros professores da rede estadual que participaram do GTR (Grupo de Trabalho em Rede que utilizam a tecnologia da internet para envolver professores de todo o Estado) 2007/2008 ofertado pelo Governo Estadual na plataforma MOODLE. Vários adaptaram as atividades para trabalharem outros conteúdos em séries do Ensino Fundamental e também do Ensino Médio.

Para esse artigo escolhemos relatar atividades que envolveram o geoplano.

SOBRE OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS

A busca de novas metodologias para se trabalhar matemática é uma constante na vida dos professores, a utilização de materiais manipuláveis que, apesar de ser bastante discutida, ainda merece atenção, já que os professores ainda apresentam muitas dúvidas a respeito da utilização desses materiais em sala de aula. A percepção matemática nos estudantes deve ser trabalhada, entretanto, é necessário que os professores conheçam as várias formas de desenvolver essa percepção nos alunos, uma grande vantagem da utilização dos materiais manipuláveis é a possibilidade de concretização de algumas idéias matemáticas.

No decorrer dos meus anos como professora de Matemática, verifico que os estudantes encontram dificuldades e percebo a necessidade de que a aprendizagem aconteça de forma mais significativa e que o estudante participe ativamente desse processo, observando, refletindo, concluindo, ou seja, vivenciando os conteúdos matemáticos.

O ensino da Matemática não pode acontecer como uma transmissão

e recepção de informações elaborados. Na utilização de modelos clássicos, como exposição oral e resolução de exercícios, há apenas a transmissão de conceitos, e pode não ocorrer a construção significativa de conhecimentos, e esse fato, pode criar uma apatia por parte dos estudantes em relação ao ensino da Matemática.

Em muitos casos as aulas se resumem a quadro de giz, livro didático e caderno. Não é tão freqüente encontramos situações em que os estudantes, estejam trabalhando com atividades lúdicas, jogos e materiais diferenciados. A vida fora da escola tem muitos atrativos e a escola não pode ficar estacionada, é necessário que os professores busquem novas metodologias e utilize-se de materiais manipuláveis que, se não fascinam, pelo menos chamem a atenção dos estudantes.

Pesquisadores em Educação Matemática propõem vários instrumentos metodológicos para que os professores possam utilizar em suas atividades didáticas. A utilização desses instrumentos pode auxiliar o professor, de tal maneira que o estudante compreenda os conteúdos matemáticos.

Segundo Moura,

a escola tem sofrido modificações no sentido de possibilitar formas de ensinar, diferentes daquela em que o conhecimento, como conjunto de regras bem estruturadas, tinha na pessoa do professor o único árbitro. Esta mudança tem permitido novas metodologias onde o aluno possa também construir o conhecimento na interação. E é no bojo destas novas propostas que aparece o material concreto como recurso que pode contribuir para uma melhor aprendizagem de matemática. (Estephan,2000,p.7)

Muitos educadores nos últimos séculos ressaltaram a importância do apoio visual ou visual-tátil como facilitador e estimulador para a aprendizagem, dentre eles estão:

- Piaget, por meio de seus estudos, contribuiu com suas “teorias” para refletimos sobre a aprendizagem, uma importante contribuição foi esclarecer que a inteligência, ou a capacidade de raciocinar, se constrói a partir das ações mentais, manipulativas e das trocas do indivíduo com o meio onde vive. Para Piaget, o conhecimento se dá pela ação refletida sobre o objeto.
- Gerard Vergnaud, propõe a teoria dos campos conceituais, na

qual afirma “que o conhecimento se constitui e se desenvolve no tempo, em interação adaptativa do indivíduo com as situações que experiência”. (Franchi, 2002, p. 157). “Um dos maiores problemas na educação decorre do fato que muitos professores consideram os conceitos matemáticos como objetos prontos, não percebendo que estes conceitos devem ser construídos pelos alunos...” (Vergnaud, 1990).

- Estephan (2000) afirma que existem pesquisas que, comprovam que estudantes manipulando materiais e descobrindo relações entre fenômenos sem se preocuparem com o cálculo envolvido, desenvolvem a capacidade de observação e podem com isso estabelecer todas as correspondências lógicas mesmo as mais sutis e intrínsecas no jogo.

Na sala de aula, durante a ação pedagógica, é fundamental o papel que o material didático manipulável pode desempenhar na aprendizagem. Entendem-se por materiais didáticos manipuláveis, todos os objetos que solicitam muitos sentidos e que podem ser tocados, modificados, ajustados e manipulados de diferentes formas.

Carvalho afirma que “a função do material didático manipulável não deve ser ilustrativo, a ênfase não está sobre os objetos e sim sobre as operações que com eles se realizam”. (Carvalho, 1990, p. 107).

Segundo Pires e Gomes (2004), é importante oportunizar ao estudante a experiência da matematização por meio da manipulação de materiais, dessa forma desenvolvem uma atividade lúdica, além de oportunizar situações que favorecem o desenvolvimento do pensamento abstrato.

Segundo Lorenzato (2006), já em 1650 Comenius defendia que o ensino deveria acontecer do concreto ao abstrato, demonstrando que o conhecimento se inicia pelo sentido e fazendo é que se aprende, Lacke, em 1680, falava que era indispensável a experiência sensível para alcançar o conhecimento. Rousseau – sugeriu a experiência direta sobre os objetos, tendo por objetivos a aprendizagem. Em 1800 Pestalozzi e Froebel, defendiam que o ensino deveria começar pelo concreto. Herbart, por volta

de 1800, defende que é pelo campo sensorial que inicia a aprendizagem. Dewey em 1900, falava do valor da experiência direta como base para construção do conhecimento. Poincaré aconselhava o uso de imagens vivas para esclarecer verdades matemáticas. Montessori nos passou vários exemplos de materiais didáticos e atividades de ensino que valorizavam a aprendizagem por meio dos sentidos, principalmente do tátil. Para Piaget, o conhecimento se dá pela ação refletida sobre o objeto. Vygotsky, na Rússia e Bruner, nos Estados Unidos, defendiam que a criança constrói o seu raciocínio por meio das experiências do mundo real. Claparèd, defensor da inclusão de brincadeiras e jogos nas escolas. Freinet, aconselhava que na sala de aula devia existir o cantinho temático. Por volta de 250 ac Arquimedes, confirmou que no processo de construção de novos saberes, as imagens e os objetos são de suma importância. Dessa maneira, concluímos que: quando o material didático for manipulado por um estudante, ele terá com mais facilidade as noções primordiais do ensino-aprendizagem, relacionados em sala de aula, durante a ação pedagógica.

Partimos da crença de que é a partir da própria experiência que se facilita a construção do conhecimento matemático e que, uma metodologia apoiada na sutileza do raciocínio próprio conduz a proposições mais abstratas e à utilização do raciocínio formal, lógico e dedutivo típico da matemática.

Os materiais didáticos manipuláveis devem ser objetos de manuseio dos alunos e favorecem a aplicação prática dos conceitos matemáticos, permitindo a eles a construção de seu próprio conhecimento, possibilitando uma aprendizagem significativa, e também tomem o gosto pela Matemática, correlacionando essa disciplina com sua prática de vida.

Quando se trabalha com qualquer tipo de material manipulável é importante definir bem os objetivos que se pretende, para alcançá-los de forma significativa e o professor não queime a chance de propiciar a aprendizagem ao estudante.

A partir do momento que o estudante já conseguiu abstrair os conceitos matemáticos já não sente mais a necessidade de métodos e técnicas que o auxiliem na abstração, mas quando essa capacidade ainda

não foi desenvolvida, independentemente da faixa etária do estudante os materiais manipuláveis podem facilitar-lhe o trabalho e auxiliá-lo de tal maneira que o estudante compreenda os conteúdos matemáticos e construa conhecimentos.

O CADERNO PEDAGÓGICO

O Caderno Pedagógico com o título: Catálogo de Materiais Didáticos Manipuláveis e Atividades para o Laboratório de Ensino de Matemática contempla 5 tipos diferentes de materiais manipuláveis, são eles:

- Tangram;
- Geoplano;
- Material Dourado;
- Sólidos Geométricos;
- Jogos;

Esse caderno pedagógico é composto por treze (13) atividades com Tangram, quatorze(14) atividades com Geoplano, quatorze(14) atividades de Material Dourado, dez(10) atividades com Sólidos Geométricos e oito(08) atividades com Jogos.

O material é uma coletânea de atividades e de alguns materiais didáticos manipuláveis direcionados para 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental e para a EJA.

Este catálogo tem como objetivo apresentar alguns Materiais Didáticos Manipuláveis que podem fazer parte de um Laboratório de Ensino de Matemático e algumas atividades que podem ser trabalhadas com esses materiais. Pretende também auxiliar os professores para que busquem novas metodologias e utilizem-se de materiais manipuláveis A utilização desses materiais pode auxiliar o professor, de tal maneira que o estudante compreenda os conteúdos matemáticos.

No catálogo ressaltamos quatro itens:

1. Introdução com a descrição do material;
2. Fotos do material;

3. Sugestões de alguns conteúdos programáticos que sejam aplicáveis com o material;
4. Sugestão de atividades;

A utilização adequada de materiais didáticos manipuláveis poderá favorecer, sem dúvida, o processo ensino aprendizagem, pois ele permite ao estudante o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento, que lhe possibilita compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

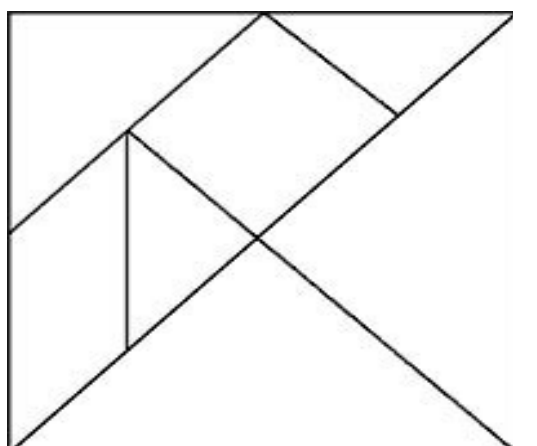
Seguem algumas particularidades sobre os materiais mencionados:

1 - Tangram

O Tangram é um quebra-cabeça chinês, de origem milenar, formado por sete polígonos com os quais se podem construir figuras variadas como: animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas e outros.

Eles são considerados os quebra-cabeças mais antigos. Existem vários tipos de Tangrams, como o chinês (7 peças), Pitagórico, de Nove Peças, Retangular, Coração Partido, Oval, Circular, sendo que o mais conhecido e usado é o chinês, o qual mantém sua forma original até hoje.

Neste trabalho, vamos explorar o Tangram chinês, composto de sete peças que podem ser posicionadas de maneira a formar um quadrado: 5 triângulos de vários tamanhos (2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio), 1 quadrado e 1 paralelogramo.



Uma das atividades mais usuais deste Tangram é montar diversas formas, sempre observando duas regras:

- todas as peças devem ser usadas em qualquer montagem;
- não é permitido sobrepor as peças, as mesmas devem ser colocadas lado a lado;

Os Tangrams são formados a partir da dissecação de figuras geométricas, tornando assim possível a construção de novas figuras por meio de recombinações das peças formadas, ocorrendo uma mistura do lúdico com o caráter didático, permitindo atividades de percepção visual no plano.

O Tangram sendo um material lúdico constitui estímulo à aprendizagem de Matemática e exige paciência e criatividade.

O Tangram é um interessante material de apoio para o desenvolvimento do raciocínio geométrico, por isso pode estar presente nas aulas de Matemática e nas aulas de Educação Artística, desenvolvendo a criatividade e a imaginação por meio da criação de figuras.

Quando utilizamos o Tangram como recurso para o ensino da Matemática, devemos saber para quais estudantes estamos dirigindo as atividades e quais objetivos queremos atingir. Em todos os momentos, devemos explorar ao máximo as propriedades e relações matemáticas que o material nos permite.

Segundo Souza (1997), devemos lembrar que a aprendizagem acontece das relações estabelecidas entre significados e conceitos, o material didático representa uma estratégia para gerar uma reflexão do estudante sobre alguns aspectos de um determinado conceito que se quer desenvolver.

Atividades para o conhecimento das peças e das relações entre elas devem ser realizadas com estudantes de qualquer série, pois as relações entre as peças formam a base para o uso do material no estudo de conceitos matemáticos.

As atividades com Tangram proporcionam a exploração dos seguintes conteúdos matemáticos: construção de diferentes tipos de polígonos (triângulo, quadriláteros, pentágonos, hexágonos), classificação de

triângulos, proporcionalidade, propriedades dos lados, ângulos e diagonais do paralelogramo, simetria, teorema de Pitágoras, frações, comparações e medidas de área, comparação, ordenação e adicionamento de comprimentos (perímetro), comparação, ordenação e adicionamento de ângulos, figuras semelhantes, retas e outros.

2 – Geoplano

Entre os recursos criados com os materiais manipuláveis está o geoplano, que é um recurso didático-pedagógico dinâmico e manipulável que leva o estudante a construir, movimentar e desfazer.

Criado em 1960 pelo professor britânico Caleb Gattegno do Instituto de Educação da Universidade de Londres, desde então, tem sido utilizado por professores para ensinar Geometria.

Ele é formado por uma placa de madeira e pregos dispostos formando uma malha, faz parte também desta placa, elásticos ou barbantes de várias cores, com os quais presos aos pregos desenha-se formando figuras geométricas sobre o geoplano.

O material pode ser feito por marceneiros, ou em casa, com uma base plana e lisa. É necessário ter cuidado com as marcações para que fiquem com as mesmas medidas. É importante ressaltar que a distância de um prego para outro, tanto na horizontal quanto na vertical, deve ter a mesma medida.

Os geoplanos podem ter vários tamanhos e tipos de malhas: quadrado, isométrico (treliçado, triangular), os pregos são colocados na intersecção das linhas, circular, em que os pregos são dispostos de forma circular e oval, em que os pregos são dispostos de forma oval. Também temos o Geoplano Espacial: confeccionado em madeira com vários ganchinhos, que dão a idéia de planos que contêm as bases e vértices de um polígono, fixos por quatro hastes paralelas. Com o geoplano espacial podemos construir, visualizar e estudar uma variedade de poliedros e representações de sólidos geométricos.

O trabalho com o geoplano é recomendado em conjunto com outros recursos como o papel quadriculado ou o papel pontilhado para que o

estudante faça o registro do que montou no geoplano. A informática traz hoje softwares do Geoplano consolidando mais um benefício para a construção de conceitos matemáticos.

O geoplano é um material manipulável que oferece oportunidades para a aprendizagem da geometria e das medidas por meio de experiências.

Os autores enfatizam que as atividades com Geoplanos proporcionam a exploração de diversos conteúdos matemáticos, tais como: estudo de diferentes tipos de polígonos (triângulos, quadriláteros, etc.), teorema de Tales, conceitos de medidas, simetria, comparações e medidas de áreas, comparação, ordenação e adicionamento de comprimentos (perímetro), introdução à Geometria: ponto, reta, plano, semi-reta, semi-plano, etc, estudo do ponto, estudo das retas, multiplicações nas séries iniciais, frações, ampliação e redução de figuras, representação geométrica dos números, geometria analítica, ângulos, função, análise combinatória, sistemas Axiomáticos, proporcionalidade, teorema de Pitágoras e outros.

3 - Material Dourado

Maria Montessori, uma médica e educadora italiana, depois de várias experiências com crianças com necessidades especiais, desenvolveu no início deste século passado, vários materiais manipuláveis destinados a aprendizagem da matemática.

São materiais com forte apelo a "percepção visual e tátil", que mais tarde foram estendidos para o ensino de classes "normais". Montessori acreditava não haver aprendizado sem ação: "Nada deve ser dado a criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração" (Azevedo, p. 27).

Ao ser criado, o Material Dourado era conhecido como "Material de Contas Douradas", por ser confeccionado por contas amarelas, na época.

Lourenção (2005), enfatiza que havia umas contas soltas, utilizadas para representar as unidades, e dez contas colocadas numa haste de

arame, perfaziam a dezena (dez). Dez barras, ligadas entre si, formando uma peça quadrada, perfaziam a centena, por fim, dez quadrados sobrepostos e ligados formando o bloco, perfaziam a milhar ou o total de um mil.

O Material Dourado foi modificado para madeira por um seguidor de Montessori.

O Material Dourado é formado por quatro peças: cubinho, barra, placa, cubo ou bloco.

As primeiras atividades sistematizadas com o Material Dourado, a representação em papel, têm por finalidade fazer com que o estudante perceba as relações entre as peças, compreenda o princípio de agrupamento, reagrupamento, trocas no Sistema de Numeração Decimal. Esse é um material que pode colaborar muito na compreensão dos algoritmos da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão.

Para realizar operações com o material dourado, utiliza-se o “cartaz valor lugar”, também conhecido como ábaco de papel. Ao manipular esse material, o estudante faz a relação quantitativa entre as peças.

As atividades trabalhadas com o Material Dourado auxiliam na exploração dos seguintes conteúdos matemáticos: sistema de numeração decimal, representação decimal dos números racionais, números fracionários, operações aritméticas, volume, área, conceitos geométricos, e outros.

Com o Material Dourado, as relações numéricas podem ser representadas de forma significativa, facilitando a compreensão do estudante.

4 - Sólidos Geométricos

A Geometria surgiu desde os tempos mais remotos da vida do Homem, por isso, ela está profundamente ligada à sua vida, presente em toda parte, na arquitetura, nas artes, na natureza, auxiliando-o a resolver os diversos problemas que poderá enfrentar no seu cotidiano.

“Ter um conhecimento básico de Geometria é importante para a pessoa no dia-a-dia, seja para se orientar, para se comunicar, para apreciar

a beleza das formas na natureza e nas artes.” (Vidigal et al., 2002, p.33)

Segundo Pires e Gomes (2004), por meio da investigação, experimentação e exploração de objetos do mundo físico, que fazem parte do seu cotidiano e outros materiais específicos, os estudos de espaço e forma acontecem, é importante estimular o estudante a observar e perceber essas semelhanças.

Ao estudar Geometria, desenvolve-se:

- o conhecimento do mundo real;
- o processamento e a interpretação visuais;
- o raciocínio lógico e dedutivo.

Diariamente temos contato com diferentes tipos de objetos, damos nomes, onde o significado matemático não é o mesmo, mas tem muito de comum.

Chamamos sólidos os objetos que nos rodeiam, apresentam diversas formas e ocupam um lugar no espaço. Uns possuem superfícies planas - poliedros, outros superfícies curvas – não poliedros.

“No estudo da forma dos corpos e das suas propriedades, a geometria reduz os corpos a conjuntos de pontos cujas posições relativas são invariáveis, com os quais constrói símbolos das mesmas formas, a que chama *Sólidos Geométricos*.” (SANTOS, NUNES, ROSA, 1999/2000).

Os sólidos geométricos estão presentes no mundo que nos rodeia, apesar de por vezes, não nos apercebemos da sua existência. Através de formas e desenhos, eles estão cada vez mais acessíveis e presente no nosso dia-a-dia, desde as civilizações mais antigas, em vários exemplos da arte chinesa, egípcia, céltica e outras.

Na Natureza podemos encontrá-los nas suas diversas formas: desde, por exemplo, os planetas e seus satélites aos cristais de quartzo, nas árvores, num favo de mel, e ainda numa simples concha. (LACERDA, 2003)

5 - O uso de jogos no ensino de Matemática

A utilização dos jogos matemáticos como recurso didático é uma das tendências da Educação Matemática que vem ganhando espaço dentro do ensino.

“A variedade de jogos e sua manipulação em sala de aula são elementos estimuladores do desenvolvimento do aluno” (PIRES, GOMES, KOCH, 2006, p.191).

Os jogos que podem ser usados como uma alternativa metodológica na sala de aula é também uma atividade de aprendizagem, e ainda um recurso didático manipulável, e se justifica por fatores, como: favorecer a criatividade, desenvolver a busca de novas estratégias de solução, promover a iniciativa, aprimorar a organização do pensamento, estimular a capacidade de comunicação, e ajudar o estudante construir o seu conhecimento na interação com os colegas, elemento que contribui para que ocorra aprendizagem significativa.

Quando o professor utiliza jogos como recurso didático, estes devem ser escolhidos e preparados com cuidado para que o estudante adquira conceitos matemáticos relevantes. Na utilização dos jogos deve ser explorado todo o processo de solução, registros, discussões sobre possíveis caminhos que surgirem. É um recurso rico e não deve ser usado apenas como recreação durante o processo de ensino-aprendizagem, mas como facilitador, colaborando no trabalho das dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação a determinados conteúdos matemáticos.

Para Motokane (2004), os jogos contribuem de modo eficaz na construção do conhecimento matemático, desde que trabalhado corretamente. O professor deve ter o cuidado de fazer uma avaliação diagnóstica, elaborar uma proposta de intervenção por meio de jogos, realizar a intervenção e fazer análise dos resultados para certificar-se do aproveitamento do recurso pelos estudantes.

Um dos objetivos do uso dos jogos no ensino da matemática é despertar no estudante o gosto de aprender essa disciplina por meio de um processo interessante e divertido.

Segundo o autor citado anteriormente, três aspectos justificam os jogos na sala de aula, são estes: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais.

Os jogos podem ainda ser aproveitados para introduzir, amadurecer e preparar o estudante para aprofundar os itens já trabalhados.

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos

falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. (Borin,1996,p.9)

Naturalmente que onde existem jogos devem existir também regras. Quanto às regras, os jogos trabalhados em sala de aula estão classificados em três tipos, segundo Brenelli, 1996:

- Jogos estratégicos, quando são trabalhadas as habilidades que formam o raciocínio lógico;
- Jogos de treinamento, quando são utilizados para reforço de um determinado conteúdo, se necessário;
- Jogos geométricos, quando se quer que o estudante desenvolva a capacidade de observação e o pensamento lógico. Podendo trabalhar figuras geométricas, semelhança de figuras ângulos e polígonos;

“O jogo pode ser usado como instrumento de avaliação. Ao jogar os alunos demonstram naturalmente suas dificuldades, o que ajuda no diagnóstico, e, assim, na avaliação da aprendizagem.” (BONJORNIO & AYRTON, 2006, p.10)

Motokane (2004) enfatiza que o trabalho com jogos matemáticos em sala de aula traz os seguintes benefícios: o professor consegue detectar os alunos que estão com dificuldades reais, o aluno demonstra para seus colegas e professores se o assunto foi bem assimilado, existe uma competição sadia entre os jogadores e os adversários, pois almejam vencer e por isso aperfeiçoam-se e ultrapassam seus limites, durante o desenrolar de um jogo, é possível observar que o estudante se torna mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor, não existe o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta, o estudante se empolga com o clima de uma aula diferente, o que faz com que aprenda sem perceber.

É necessário, porém, ter alguns cuidados ao escolher os jogos a serem aplicados: não tornar o jogo algo obrigatório, escolher jogos em que o fator sorte não interfira nas jogadas, permitindo que vença aquele que

descobrir as melhores estratégias, utilizar atividades que envolvam dois ou mais alunos, para oportunizar a interação social, estabelecer regras, que podem ou não ser modificadas no decorrer de uma rodada, trabalhar a frustração pela derrota na criança, no sentido de minimizá-la e por fim, estudar o jogo antes de aplicá-lo (o que só é possível, jogando).

“Os jogos sempre motivam muito mais as crianças do que listas de exercícios. O ensino de Matemática pode ser melhorado e tornar-se mais prazeroso por meio destes jogos.” (PIRES, GOMES, KOCH, 2006, p. 193)

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS COM GEOPLANO

Destinado para estudantes da EJA – Fase II.

A partir da conversa informal e do diálogo com os alunos, as atividades do projeto foram se desenrolando. Importante ressaltar que, durante a aplicação do projeto, foram adaptadas metodologias para trabalhar a utilização do geoplano com os conteúdos programáticos designados para o período. Uma das primeiras atividades foi a confecção de material básico para geoplano feito com cartolina. Trabalho realizado em equipes, cuja tarefa consistia em elaborar um cartaz contendo as quadriculações ou pontilhações para servir de base no trabalho com as figuras geométricas. A participação dos alunos foi satisfatória.

Foi realizada uma exposição pela professora cujo assunto versava sobre a importância da geometria na vida do homem, que para desenvolver a arquitetura, a engenharia de trânsito e mais uma série de outras atividades importantes para o bem estar do homem. Houve apresentação de slides diversos sobre o tema em questão.

Os estudantes foram alertados sobre a importância da participação efetiva e contínua de todos no trabalho que estava sendo realizado. Até então todos os alunos das turmas envolvidas no trabalho estavam apreensivos porque ainda não conseguiam vislumbrar como a matemática estaria participando dessa experiência, mas no próximo passo já começaram a perceber a ligação entre as duas coisas.

Cada uma das turmas participantes foi dividida em equipes, sendo que cada equipe trabalhou com um tema específico, relacionado com ao

geoplano. Os temas foram os seguintes:

- Geoplano Quadrado, (3x3), (5x5), ou seja, cada lado do geoplano tem 3 ou 5 pregos;
- Geoplano Isométrico (treliçado, triangular), os pregos são colocados na intersecção das linhas;
- Geoplano Circular, em que os pregos são dispostos de forma circular;
- Geoplano Oval, em que os pregos são dispostos de forma oval.

As equipes estavam encarregadas de pesquisar sobre as características diversas desses materiais, como poderia ser utilizada e as mais diversas formas que poderiam ser dispostos no geoplano formando figuras.

Depois da pesquisa e organização dos trabalhos, cada equipe fez apresentação em sala para colegas e professor.

A partir dessa etapa, a proposta de trabalho foi construir um geoplano utilizando os dados já coletados pelas equipes, sob a coordenação do professor PDE. Cada aluno participante se encarregou de fazer o seu geoplano, e trazê-lo para participar da atividade prática.

Na data preestabelecida, todos os alunos trouxeram os geoplanos já confeccionados, uns fizeram em madeira, outros trouxeram apenas a base estampada em cartolina e papel cartão.

Atividades Propostas

Serão descritas 6 atividades. Na primeira foi solicitada aos participantes que construíssem no geoplano o que quisessem, com um ou mais elásticos, deveriam registrar o que fizeram nas folhas pontilhadas (de malha idêntica). Esta atividade pode ser repetida e ser feita em malhas de 5x5, 4x4, 3x3 e/ou mais.

A segunda atividade foi a construção de polígonos no geoplano, livremente:

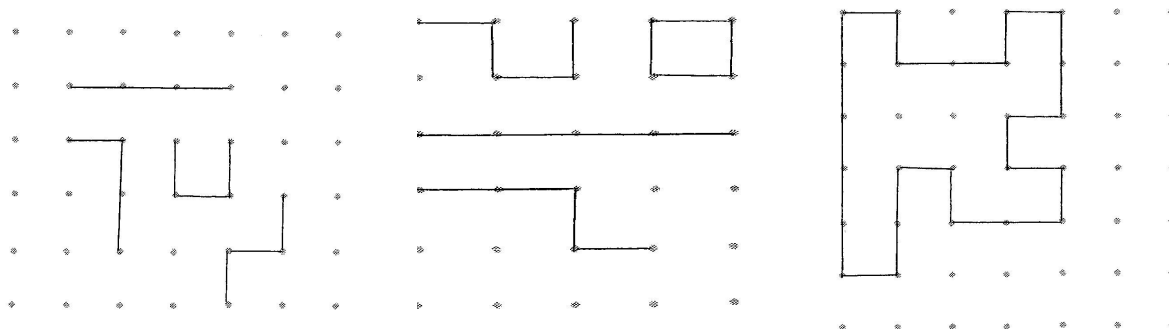
Desenhe quadriláteros, triângulos, registrar em folhas quadriculadas e pintá-los. Descubra famílias de polígonos com condições específicas e faça anotações. (ex. todos os triângulos

utilizando 3 pregos, 5 pregos).

A terceira atividade foi a construção e identificação de polígonos. Calcularam perímetro de formas geométricas planas. Manuseando os elásticos, construíram no geoplano as formas geométricas por eles escolhidas. Em seguida foi pedido para representarem três quadrados, de tamanhos diferentes. E por fim tinham que construir um quadrado e um retângulo cujos perímetros fossem iguais.

Na quarta atividade os objetivos eram: reconhecer quando uma figura geométrica é um polígono e classificar os polígonos de acordo com o número de lados. Os estudantes construíram vários polígonos no geoplano e posteriormente desenharam e pintaram cada um deles em folhas pontilhadas. Montaram um painel com todos os polígonos, classificando-os pelo número de lados.

Na quinta atividade os objetivos eram: explorar os diferentes tipos de polígonos, determinar o perímetro dos polígonos construídos e reconhecer diferentes formas de medir comprimentos. Para atingir esses objetivos os estudantes construíram no geoplano, com elásticos coloridos, as representações abaixo e calcularam seus comprimentos e fizeram os seus registros no papel quadriculado.



O objetivo da sexta atividade era explorar os diferentes tipos de polígonos construídos e calcular a área de superfícies planas utilizando unidades de medidas padronizadas. Como tarefa foi proposto construir no geoplano os polígonos calculando suas áreas, considerando como unidade de área um quadradinho conseguido unindo os quatro pontos mais próximos. (sem usar fórmulas).

Refletindo sobre alguns resultados

As atividades práticas só foram trabalhadas após terem sido feitas a reunião inicial que os colocou a par do projeto do qual estariam participando e a palestra sobre a importância da Matemática e da Geometria na vida do ser humano. Durante a reunião e as aulas que sucederam foram apresentados os materiais didáticos a serem utilizados, a primeira atividade (em grupo) foi de confecção de material para o Geoplano e sentiram um pouco de dificuldade. Foi preciso ajudá-los para conseguir efetuar a atividade. Transcreveram para a folha pontilhada, mas alguns estudantes sentiram dificuldade em transpor o desenho criado no geoplano para o pontilhado.

Na segunda atividade os estudantes construíram vários polígonos (quadrilátero, triângulo) e registraram no papel quadriculado com os respectivos nomes. Importante ressaltar que quanto aos polígonos não tiveram dificuldade alguma em construir e nomear cada um.

A terceira atividade foi apenas passada no quadro de giz e não foi explicada, então os estudantes já foram resolvendo sem dificuldades. Apenas uma estudante sentiu dificuldade em encontrar um retângulo com o mesmo perímetro do quadrado, questionava que como eram diferentes não poderiam ter perímetros iguais. Os próprios colegas já foram explicando, revisando o conceito de perímetro e a estudante conseguiu entender como figuras diferentes poderiam ter perímetros iguais.

Nas outras atividades foram utilizados o mesmo método e os estudantes já estavam bem à vontade com os mecanismos do Geoplano e foram realizando uma a uma as atividades sem muitos questionamentos.

Na sexta atividade a estudante que havia questionado que figuras diferentes não poderiam ter perímetros iguais voltaram a questionar que perímetro poderia ser, mas área igual de figuras diferentes era impossível. Então o professor interferiu explicou e deu vários exemplos, inclusive no próprio geoplano e a estudante conseguiu entender e realizou as demais atividades sem dificuldades.

Os estudantes gostaram das atividades e, entre uma e outra eles próprios iam criando figuras, calculando os espaços ocupados e demonstravam prazer no que estavam fazendo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando o professor prepara sua aula já a planeja com os recursos que acredita serem suficientes para atingir seus objetivos. É sabido, porém, que por melhor que seja essa aula não se consegue atingir a todos estudantes da mesma forma e no mesmo tempo, por esse motivo o professor se desdobra na elaboração de atividades diversificadas, embora esteja ciente de que a diversidade de atividades não dá garantia de êxito a todos. Assim mesmo, com atividades corriqueiras, há os que se esforçam e demonstram interesse em aprender e há aqueles que se esforçam e afirmam não entenderem os conteúdos.

Quando o professor propõe uma atividade com algumas metodologias diferenciadas, as chances de que ele atinja seus objetivos aumentam e os resultados tendem a serem mais positivos, ainda mais se trabalhados de forma com que o estudante construa e abstraia seus conceitos por meio de materiais manipuláveis que auxiliam a sua compreensão, contribuindo assim de forma significativa para a assimilação dos conteúdos, permitindo a eles a construção de seu próprio conhecimento e por isso, devemos sempre lançar mão desse dispositivo.

Acabamos de realizar uma intervenção utilizando um material que tinha por base um mesmo tema, abordado de forma diversificada, para que o assunto pudesse ser trabalhado e visto de diversas formas. No decorrer da aplicação das atividades, pude verificar que as atividades planejadas com materiais manipuláveis despertaram o interesse dos estudantes, eles se comprometem muito mais, participam ativamente durante a aula.

No decorrer da aplicação dessas atividades, considero como ponto positivo o interesse e o comprometimento demonstrado pela grande maioria dos estudantes, o trabalho foi muito produtivo.

Concluindo, posso afirmar que vale a pena o professor investir na metodologia dos materiais manipuláveis como auxílio no ensino da

Matemática, a aula se tornará mais prazerosa, o estudante participará ativamente e por meio dele, além das contribuições para abstrações, pode-se compreender a importância e a beleza da matemática, possibilitando uma aprendizagem significativa,

Os materiais didáticos manipuláveis devem ser objetos de manuseio dos alunos e favorecem a aplicação prática dos conceitos matemáticos. Portanto é aconselhável que o uso dos materiais manipuláveis sejam constantes e não esporádicos.

Um antigo provérbio chinês, que diz: “se ouço, esqueço; se vejo, lembro; se faço, compreendo”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Edith D. M. **Apresentação do trabalho Montessoriano**. In: Ver. de Educação & Matemática no. 3, 1979 (pp. 26 - 27).

BONJORNO,R.J.; BONJORNO,R.A.; OLIVARES,A., **Matemática: Fazendo a Diferença 5ª série**, São Paulo, FTD S.A, 2006.

BORIN,J. **Jogos e Resolução de Problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática**, São Paulo, IME-USP, 1996.

BRENELLI,P.R. **O jogo como espaço para pensar**. São Paulo: Papirus, 1996.

CARVALHO, Dione L. de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. São Paulo: Cortez, 1990.

ESTEPHAN,Violeta Maria. (2000) **Perspectivas e Limites do Uso de Material Didático Manipulável na Visão de Professores de Matemática do Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. Orientador Maria Tereza Carneiro Soares. UFPR, Curitiba.

FRANCHI,A Considerações sobre a teoria dos campos conceituais. IN:

Machado, S. D. A. **Educação Matemática: uma introdução** São Paulo: EDUC, 2002.

LACERDA, Afonso C.G. **O Espaço Cotidiano dos Sólidos Geométricos**. Vitória, set/2003. Disponível em:
http://www.iiia.com.br/educacaoampliada/Trabalhos/Turma%2004/FrontPage/web%20Afonso%20Celso/web%20Afonso%20Celso/prefeitura_municipal_de_vit%C3%B3ria.htm. Acesso em 08 jan 2008.

LORENZATO, S. (org) **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LOURENÇÃO, Gustavo. Nova Escola On-line – edição 184 - ago/2005. O site de quem educa! Disponível em:
http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0184/aberto/mt_82238.shtml. Acesso em 08 jan 2008.

MOTOKANE, Luciane V. P. **JOGOS MATEMÁTICOS: O Jogo “Fatorando”**. 2004 . Disponível em:
<http://sites.ffclrp.usp.br/laife/teia/Arquivos/Apostilas/13%20-%2005-11-05/Turma%20III/Materiais%20Pedag%F3gicos%20para%20o%20Ensino%20de%20Matem%20tica.pdf>. Acesso em 09 jan 2008.

Pires, M.N.M. et.al. **Prática Educativa do Pensamento Matemático**, IESDE, Curitiba, 2004.

Pires, M.N.M. et.al. **Prática Educativa do Pensamento Matemático**, IESDE, Curitiba, 2006.

Sólidos Geométricos. Disponível em:

http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm21/solidos_geometricos.htm. Acesso em: 05 fev. 2008

SOUZA, Eliane R. de, et.al., **A Matemática das Sete Peças do Tangram**, São Paulo, IME-USP, 1997

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceptuais. IN: BRUN, J. **Didáctica das Matemáticas**. Delachaux et Niestlé, S.A., 1996.

VIDIGAL, Ângela, et.al. **Matemática e Você 5ª e 6ª séries**, São Paulo, Saraiva S.A , 2002.