
GEOPLANO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: alguns aspectos e perspectivas da sua utilização na sala de aula¹

GEOPLANO IN THE TEACHING OF MATHEMATICS: perspectives and some aspects of its use in the classroom

Dailson Evangelista Costa²

Marcos José Pereira³

José Ricardo e Souza Mafra⁴

RESUMO

Este artigo apresenta uma das pesquisas realizadas na UFT pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O tema abordado é o ensino de Geometria Plana por meio do Geoplano. Defendemos, neste artigo, a concepção de que o ensino de matemática, a partir da utilização de materiais concretos ou manipuláveis, torna-se uma possibilidade para a ação docente. O Geoplano possibilita desenvolver uma melhor percepção visual de formas geométricas, o que facilita a construção de determinadas situações problemas, instigando os alunos a investigá-las e resolvê-las, além de envolvê-los constantemente no processo. A perspectiva do desenvolvimento destas atividades é a de que não se precisa iniciar um tema a partir da teoria, mas também de determinados problemas práticos. Neste sentido, além de tornar o ensino de matemática mais “divertido”, tal perspectiva oportunizará ao educando situações distintas das “maçantes aulas expositivas”, contribuindo assim para a aprendizagem de conhecimentos matemáticos. A proposta é utilizar o Geoplano Retangular para o ensino de conteúdos matemáticos, criando novos cenários no ambiente escolar, privilegiando a investigação. São, ainda, ressaltados alguns resultados obtidos com a aplicação do Geoplano, em uma escola pública, bem como a motivação que os alunos mostraram na sua utilização, nas aulas de matemática.

Palavras-chave: Geoplano; Ensino de Geometria; Material concreto.

ABSTRACT

This article presents one of the researches carried out by the UFT Institutional Scholarship Program of Initiation to Teaching (PIBID). The topic addressed is about the teaching of plane geometry through Geoplano. We defend in this article, the idea that the teaching of mathematics using concrete or manipulatives materials becomes a possibility for the teaching. The Geoplano enables students to develop a better visual perception of geometric shapes facilitating the construction of certain problem situations, prompting students to investigate

¹Este texto foi originalmente apresentado e publicado (nos anais) no X Encontro Nacional de Educação Matemática–ENEM –, em Salvador – BA, Brasil, em 2010.

²Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: dailson_mat@hotmail.com.

³Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: marcos.matuft@gmail.com.

⁴ Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Araguaína. Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: jrmafra@uft.edu.br

them, to solve them, and to engagein them constantly in the process. The perspective of the development of these activities is that one does not need to introduce a theme starting from the theory, but also from certain practical problems. In this sense, besides turning the teaching of math more "fun", such perspective will provide the learner the opportunity to experience situations different from the usual "boring lectures" thus contributing to the learning of mathematical knowledge. The proposal is to use the Retangle Geoplano for teaching mathematical content creating new scenarios in the school environment, prioritizing research. We highlight some results obtained with the application of Geoplano in a public school, and the motivation that students showed in their use in math classes.

Keywords: Geoplano; Geometry Teaching; Concrete Material.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que o ensino e a aprendizagem da Matemática, desde há alguns anos, estão sendo considerados muito desinteressantes para os alunos. De fato, as maneiras como estão sendo ministradas as aulas desta disciplina, tão importante na vida cotidiana dos alunos, não estão “provocando” em nossos alunos a curiosidade e o interesse em aprendê-la. D'Ambrósio (1991, 2005) nos diz realmente isto ao afirmar que a maneira como está sendo ensinada a Matemática está inútil e desinteressante. Aí nos vêm alguns questionamentos: *o que fazer para tornar o ensino de Matemática interessante e agradável para nossos alunos? Como, nós, como educadores matemáticos, podemos contribuir para proporcionar ao alunado um ensino-aprendizagem (da matemática) mais dinâmico?*

É na tentativa de responder questionamentos como estes que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência⁵ (PIBID) da Universidade Federal do Tocantins (UFT) no campus de Araguaína desenvolve ações e pesquisas, especificamente, com os bolsistas do curso de Licenciatura em Matemática. As pesquisas, para tais fins, estão voltadas para confecção de materiais concretos e manipuláveis no Laboratório Didático de Matemática da UFT, tais como: Geoplanos, Tangrans, Blocos Lógicos, entre outros. Nesse caso específico, a pergunta norteadora desta pesquisa é: *De que forma ou até que ponto o Geoplano pode contribuir para o ensino-aprendizagem de Geometria Plana?*

O objeto de estudo desta pesquisa é o Geoplano, pois acreditamos que sua utilização no ensino da matemática é muito viável e interessante, como mostraremos a seguir, bem como alguns dos resultados de sua aplicação num ambiente de sala de aula.

Embasamos nossas percepções iniciais com as ideias de Knijnik, Basso e Klüsener (1996) e Menezes (2008), pois estes autores defendem a aplicabilidade do Geoplano no contexto escolar. Knijnik, Basso e Klüsener (1996, p. 8) acreditam que “sua utilização se dê como uma ferramenta auxiliar no trabalho de matemática, a partir de situações que de fato sejam relevantes no e para o universo dos/as alunos/as”.

⁵O PIBID é um programa do Governo Federal patrocinado pela Capes com o objetivo de valorizar o magistério e elevar a qualidade das ações que envolvem e aproximam a Educação Superior e a Educação Básica. Para melhores informações conferir: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>.

O GEOPLANO

O nome Geoplano vem da junção *Geo*, que significa geometria e *Plano*, que significa superfície plana, portanto, Geoplano. Consta-se que ele foi utilizado pela primeira vez em 1961, pelo professor Caleb Gattegno, do Instituto de Educação da Universidade de Londres (KNIJNIK, BASSO E KLÜSENER, 1996; MENEZES, 2008). Possui as seguintes características: a) tem o formato de um tabuleiro quadrangular, construído em madeira ou material com características semelhantes (compensado, fórmica, etc.); b) no tabuleiro, são afixados pregos, pinos ou parafusos equidistantes entre si; c) material auxiliar: barbante, fios, liga de borracha, etc. a serem atachados aos pregos, formando diversas figuras geométricas planas, permitindo assim uma flexibilidade para discutir propriedades e características das mesmas (ver foto 1).

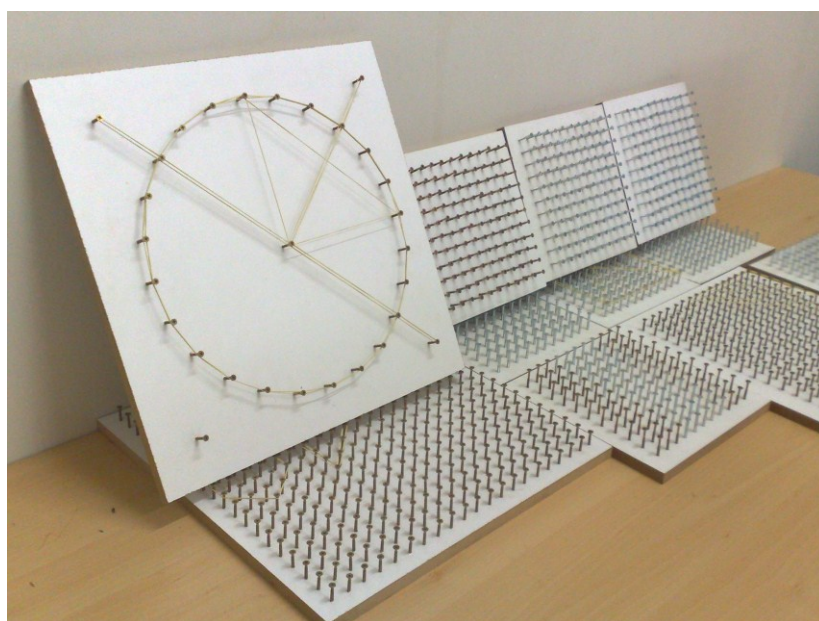


Foto 1: Geoplano Circular

Sabe-se que alguns conceitos matemáticos são de difícil compreensão, mais especialmente aqueles referentes ao cálculo de áreas e de perímetros de polígonos, principalmente nas séries iniciais. Estes assuntos são, algumas vezes, abordados de maneira “pobre” pelos livros didáticos de matemática adotados pelos professores. Tais livros resumem-se apenas em colocar figuras geométricas e traçar teorias para demonstrar como se encontra a área ou o perímetro de tais figuras, ou seja, lançam para os alunos todos os procedimentos a serem realizados para resolver as questões, impedindo-os de fazer investigações de como resolver tais problemas, isto é, impedem os alunos de transitarem num ambiente que pode dar suporte a um trabalho investigativo, o que Skovsmose (2000) chama de *cenário para investigação*.

Para muitos alunos, principalmente crianças, o ensino de conceitos matemáticos torna-se extremamente cansativo e desinteressante, pois sua aprendizagem com qualidade fica comprometida, ocasionando a *decoreba* de fórmulas. Vale ressaltar que a matemática é muitas vezes reconhecida como sendo a disciplina mais complicada, ou a mais difícil, para uma boa parte dos estudantes, e, da maneira como está sendo ensinada, ela se torna uma Matemática inútil e desinteressante, como diz D'Ambrosio (1991).

Sabendo das dificuldades que muitos alunos encontram ao estudar Matemática, torna-se necessário que nós, professores, façamos algo para torná-la mais atraente, significativa e menos complicada para eles, ou seja, tentar encontrar formas alternativas e flexíveis para o ensino dessa Ciência. O estabelecimento de uma relação entre a Matemática vista na escola com o cotidiano dos alunos é algo proposto com muita frequência, nas salas de aula, mesmo sabendo que nem todos os conteúdos permitem esta relação escola/cotidiano e teoria/prática. Tal alternativa não deixa de ser uma boa proposta pedagógica. Outra possibilidade seria promover o ensino utilizando materiais concretos como, por exemplo, o Geoplano Retangular e Circular. Estes materiais são voltados para o ensino de Geometria Plana e permitem que seja estabelecida uma relação com algo que os alunos podem ver e analisar. Nesta pesquisa, será abordada a importância do ensino de geometria por meio do Geoplano Retangular.

Segundo Dienes (citado por Matos e Serrazina, 1996, p. 111), “o desenvolvimento conceptual matemático pode ser conseguido através de uma série de padrões cíclicos, cada um envolvendo uma sequência de actividades de aprendizagem que vão do concreto para o simbólico”. Ainda, segundo ele,

Acredita-se que as crianças são por natureza fundamentalmente construtivistas e não analíticas (...) elas formam (constrói) uma imagem da realidade a partir das experiências que tiveram com os objectos no mundo (...) O aspecto fundamental do seu trabalho reside, pois, no uso de materiais concretos e jogos em sequência de ensino cuidadosamente planejadas (DIENES, apud MATOS, SERRAZINA, 1996, p. 111).

Com isso, podemos notar essas evidências ao investigar os comportamentos dos alunos quando no ambiente de aprendizagem. Também acreditamos que os materiais concretos possam fazer essa ponte, conectando a realidade, por meio de experiências, e os objetos matemáticos, conseqüentemente, ajudando a construir os próprios conhecimentos dos alunos.

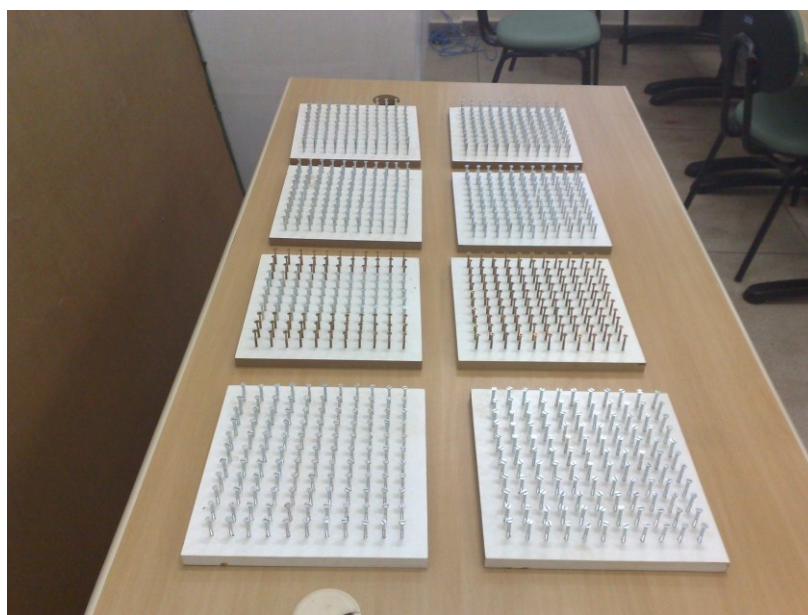


Foto 2: Geoplano Retangular

O Geoplano Retangular é um material didático concreto que possibilita aos alunos uma melhor visualização das formas de figuras planas⁶ (ver e 2), como também auxilia nos cálculos de áreas e de perímetros de diversos tipos de polígonos regulares e irregulares, permitindo uma constante participação ativa dos alunos. Este fato mostra um maior envolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem o que, conseqüentemente, propiciará uma melhor compreensão dos conceitos, tornando-os mais significativos. Segundo Lorenzato (2006, p. 18), “Material Didático é aquele instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros”. Por isso, o Geoplano é visto como um material concreto e, por sua vez, didático.

Gattegno (apud Knijnik, Basso e Klüsener, 1996, p. 5 - 6) afirma que:

Todos os Geoplanos têm indubitável atrativo estético e foram adotados por aqueles professores que os viram ser utilizados. Podem proporcionar experiências geométricas a crianças desde cinco anos, propondo problemas de forma, dimensão, de simetria, de semelhança, de teoria dos grupos, de geometria projetiva e métrica que servem como fecundos instrumentos de trabalho, qualquer que seja o nível de ensino.

O objeto Geoplano foi criado com a intenção, ou perspectiva, de indicar uma proposta metodológica alternativa para se ensinar a Matemática, fugindo de certa forma da postura tradicional de se ministrar aulas. Com ele, o aluno poderá desenvolver conceitos próprios referentes ao assunto. Este material servirá como estímulo para sua criatividade e conseguirá aprender de maneira divertida os conceitos e conteúdos matemáticos. Para uma criança, qualquer artifício que chame sua atenção é importante para que ela demonstre interesse e aprenda algo. O Geoplano é uma alternativa para os métodos tradicionais de ensino e por isso percebe-se sua indubitável importância no ensino da Matemática.

Segundo Aguilar e Medina (1967, p. 214), “com a ajuda de geoplanos retangulares pode-se plantar problemas de áreas, longitudes e valores de ângulos, que são resolvidos facilmente, ainda correspondendo a uma experiência matemática considerável”. Por isso, nesta investigação, resolvemos inicialmente aplicar apenas o Geoplano Retangular no que diz respeito à Geometria Plana para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública e observar como seria o comportamento deles diante de tal material.

A proposta foi de utilizar os Geoplanos Retangulares para o ensino de conteúdos matemáticos, tentando criar novos cenários (SKOVSMOSE, 2000) no ambiente escolar, neste caso, no Ensino Fundamental, na tentativa de tornar o ensino da Matemática mais significativo e atraente.

DESENVOLVIMENTO COM O AUXÍLIO DO GEOPLANO NA SALA DE AULA⁷

Desenvolvemos atividades com o Geoplano, inicialmente num ambiente de sala de aula de nível superior, como piloto, após a seqüência didática estar formatada. Os

⁶Materiais confeccionados pelos autores deste trabalho, fonte própria dos autores.

⁷Em Apêndice, encontra-se detalhadamente uma das seqüências didáticas que utilizamos e seus procedimentos.

acadêmicos apontaram a potencialidade deste material como recurso didático para o ensino de matemática nas séries iniciais e também no nível superior.

No intuito de aplicar e analisar como os alunos do ensino regular se comportariam e qual seria a sua receptividade diante do Geoplano, fizemos uma aplicação de várias atividades envolvendo cálculos de áreas de figuras planas, sempre com o auxílio do Geoplano.

Partimos da ideia de Gattegno et al. (1967, p. 214), quando afirmam que:

Existem três tipos de lições com a ajuda de geoplanos: 1) o professor pode utilizar no lugar do quadro; 2) os alunos podem obtê-los individualmente para fazerem investigações sobre situações que os propõe, e, 3) se empregam sistematicamente, basta explorar suas possibilidades. [Tradução feita pelos autores]

Assim sendo, utilizamos esses três tipos de lições na sala de aula. A primeira, não exatamente no lugar do quadro, mas também com o auxílio do quadro para expor os aspectos conceituais, pois concebemos que a utilização do quadro é muito importante e que não deve ser abandonada para a utilização única de materiais concretos. Na segunda lição, dividimos a turma em grupos, em que cada grupo tinha um Geoplano, com o intuito de verificarmos o que poderia ocorrer de forma investigativa, a partir dos desdobramentos da aula, conforme a própria exploração do material constantemente feita pelos alunos. A terceira e última lição ficou evidente, após termos deixado os alunos explorarem o material criando suas próprias figuras. Nesta, cabe a ideia de investigações por parte dos próprios alunos.

Com a utilização de materiais como este os professores podem analisar e investigar as dificuldades que seus alunos encontram para resolverem problemas. Na aplicação realizada, notamos que os alunos possuem muitas dificuldades para desenvolverem cálculos de áreas, em distinguir as figuras planas. Além de o material propiciar a aprendizagem dos alunos, a partir de investigações feitas por eles juntamente com o auxílio do professor, proporciona ao educador detectar as dificuldades que seus alunos encontram sobre certos conceitos e conteúdos matemáticos, instigando-o a procurar alternativas para resolver estes tipos de problemas encontrados em sala de aula.

Após todo esse processo de aplicação, como mostra a sequência didática, *observamos* e *analisamos* as influências e perspectivas que o material Geoplano proporciona ao ensino de Matemática, no que diz respeito ao ensino de Geometria Plana. Teceremos sobre isso a seguir.

RESULTADOS E PERSPECTIVAS

Com a aplicação e com o auxílio do Geoplano, os alunos mostraram interesse em aprender e estudar matemática. Percebemos isso pelo envolvimento demonstrado no processo de investigação. Além disso, para alguns deles, se os conteúdos matemáticos fossem ensinados desta maneira, utilizando-se materiais concretos, a visualização do significado dos conceitos seria facilitada e, conseqüentemente, haveria uma compreensão melhor do assunto.

Com isso, percebemos a importância desse material, sabendo das características da manipulação de materiais concretos. Como afirma Matos e Serrazina (1996, p. 23):

Ao dar aos alunos a oportunidade de experimentar a matematização através da manipulação de materiais não estamos apenas a fomentar uma actividade lúdica, mas estamos principalmente a criar situações que favorecem o desenvolvimento do pensamento abstracto. A formação dos conceitos pertencem á essência da aprendizagem Matemática e ela tem de ser fundamentalmente baseada na experiência. A base da nossa experiência reside na aprendizagem sensorial. É muito difícil, mesmo para um adulto, compreender o que se pode fazer com um geoplano, sem ter, de facto, manipulado um deles, ter experimentado, desde a colocação do elástico, até à tentativa de resolver problemas mais complexos.

Portanto, partimos da ideia de se utilizar materiais concretos como apoio didático para trabalhar os conteúdos curriculares de matemática, defendendo a importância destes materiais, com destaque para o Geoplano no ensino de matemática. Acreditamos e nos foi possível perceber que estes materiais estimulam e motivam os alunos a investigar e consequentemente aprender certos conteúdos matemáticos.

A utilização deste material proporcionou aos alunos resolver problemas de diferentes formas, criando assim um ambiente de investigação (SKOVSMOSE, 2000) e desenvolvendo suas criatividade. Percebemos que a maioria dos alunos, incluindo os que estavam no último ano do Ensino Fundamental, ainda desconhece os polígonos regulares e tem muitas dificuldades em resolver problemas de cálculos básicos relacionados às figuras planas. Em um momento, em uma breve atividade envolvendo perímetro, observamos que os alunos apenas decoram os passos que são registrados na lousa (quadro de escrever) para resolverem as atividades propostas, o que evidencia um grande problema que acontece constantemente no ensino de Matemática.

Tendo em vista que os alunos investigaram os problemas e tentaram resolvê-los de diferentes formas, percebemos a grande importância que este material - o Geoplano -, proporciona para a aprendizagem dos alunos num ambiente investigativo, envolvendo assim o professor e o aluno na construção do conhecimento e consequentemente da aprendizagem.

Esta é uma das respostas que obtemos para as perguntas norteadoras desta pesquisa: o que fazer para tornar o ensino de Matemática interessante e agradável para nossos alunos? Como nós, enquanto educadores matemáticos, podemos contribuir para proporcionar ao alunado um ensino-aprendizagem (da matemática) mais dinâmico? E mais ainda: De que forma ou até que ponto o Geoplano pode contribuir para o ensino-aprendizagem de Geometria Plana? Sentimos que estamos em uma direção de tornar o ensino de Matemática mais atrativo e atraente para nossos alunos.

A proposta de utilização de materiais concretos no ambiente de sala de aula é uma das possibilidades para o ensino de conceitos e conteúdos matemáticos, tornando-os mais evolutivos e interativos, pois há diversos meios de proporcionar um ensino-aprendizagem da matemática que possa trazer resultados significativos. O Geoplano é uma, dentre essas várias possibilidades. Ele certamente fornece elementos e características intrínsecos ao ambiente educacional, capaz de produzir uma dinâmica de aprendizado interativa e socializante entre alunos e professores, projetando assim perspectivas em termos de encaminhamentos pedagógicos relacionados ao ensino da matemática.

REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, U. *Educação matemática: da teoria à prática*. 12. ed. Campinas SP: Papyrus, 2005. (Coleção perspectivas em Educação matemática)

_____. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. In: *Sbem temas & debates. Matemática, Ensino e educação: concepções fundamentais*. Ano IV, nº3. Rio Claro – SP – 1991. (p.1 – 15).

GATTEGNO, Cleb. *A pedagogia da Matemática*. Disponível em:

<http://www.inf.ufsc.br/~edla/projeto/geoplano/oquee.html>. Acesso em: 28 de out 2009.

GATTEGNO, C. et al. *El Material para la Enseñanza de las Matemáticas*. 2. ed. Madri (Espanha): Aguilar, 1967.

KNIJNIK, Gelsa; BASSO, N. V. de A.; KLÜNSENER, R. *Aprendendo e Ensinando Matemática com o Geoplano*. 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. (Biblioteca do professor. Coleção Programa do Livro na Escola).

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

MATOS, José Manuel; SERRAZINA, Maria de Lurdes. *Didática da Matemática*. Universidade Aberta; Lisboa, 1996.

MENEZES, J. E. (org.). *Conhecimento, interdisciplinaridade e atividades de ensino com jogos matemáticos: uma proposta metodológica*. Recife: UFRPE, 2008. (Série Contexto Matemático)

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. In: *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, ano 13, nº 14. Rio Claro: UNESP, 2000, p. 66-91.

Apêndice

Seqüência Didática: O Ensino de Geometria por meio do Geoplano

Objetivos:

Proporcionar ao alunado uma aprendizagem de matemática de maneira diferenciada e desenvolver a percepção visual de formas geométricas planas;

Proporcionar ao alunado condições para que possa calcular áreas e perímetros de algumas figuras planas utilizando o teorema de Pitágoras, mostrando maneiras diversificadas para realizar cálculos de áreas sem a utilização das fórmulas.

Motivar a criatividade dos alunos com relação aos problemas matemáticos através dos Geoplanos;

Conteúdo:

Formas Geométricas, Cálculo de Área, Perímetro.

Público alvo:

9º ano do Ensino Fundamental.

Tempo Estimado:

Duas aulas (50 minutos cada), podendo ser prorrogada.

Materiais necessários:

Geoplanos; Elásticos; Material para registro escrito (papel A4); Régua; Lousa e Pincel.

Linha de ação/Metodologia:

Material concreto e resolução de problema: aula “prática/teórica”⁸, onde nesta, os alunos manipularão os Geoplanos, fazendo-os uma ponte entre a prática e a teoria. Partindo dos pressupostos da necessidade de sabermos certos conceitos matemáticos para resolver um problema qualquer.

Desenvolvimento:

Primeiramente, fazer uma breve introdução a respeito dos Geoplanos. Como por exemplo: o que é um Geoplano? Para que serve? O que pode ser desenvolvido com eles? Como iremos “brincar” com esse material? – falamos “brincar” no sentido de desenvolver atividades em sala de aula mais atraentes e participativas pelo fatodo Geoplanoser encarado por alguns pesquisadores como um jogo (MENEZES, 2008).

Em seguida, dividir a sala em 8 grupos de 3 a 4 alunos. Cada um dos grupos terá um Geoplano para desenvolver as atividades (tendo em vista, a manipulação destes Geoplanos como um dos objetivos) e uma folha chamex para registrar os procedimentos.

Neste momento, mostrar para os alunos como calcular a área de um quadrado e de um triângulo. Utilizando-se da percepção visual do Geoplano e introduzindo a idéia de perímetro relacionando com os lados dos polígonos, afirmaremos que ainda não podemos saber qual é o

⁸ Definimos *prática/teórica* no sentido de que a partir do problema, ou seja, partindo da prática, os alunos poderão conceituar certos elementos matemáticos, possibilitando-os assim, uma introdução da teoria devido a necessidade de saber o que é..., e como é...

comprimento da diagonal de um quadrado de 1 cm de lado, e sim, apenas dos lados que são 1 cm. Por isso, precisaremos do teorema de Pitágoras.

Desenhar no Geoplano um triângulo retângulo (pedir para que os alunos também façam) e tentar mostrar (visualmente) que a soma das medidas das áreas dos quadrados dos catetos é igual à medida da área do quadrado da sua hipotenusa.

Com isso, mostrar que agora podemos saber quanto vale a medida de uma diagonal de um quadrado com lados de 1 cm, e que assim, podemos encontrar a área de qualquer figura plana desenhada no Geoplano.

Pedir para que os alunos façam no Geoplano um desenho conforme as orientações (neste momento o professor desenhará várias figuras planas e pedirá que os alunos calculem suas áreas e perímetros).

Exercício avaliativo:

Pedir para que os alunos desenhem uma casa e calculem sua área, registrando no papel todas as operações realizadas.