

ESTUDANDO GEOMETRIA COM O GEOPLANO

Juan Felipe de Azevedo Falcão; Luana Gabriela Martiniano da Silva; Sintia Daniely Alves de Melo; Michelly Cássia de Azevedo Marques

Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, juanmelo456@gmail.com; Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, luana_gabi11@hotmail.com; Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, sintiadany@gmail.com; Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, micassia13@hotmail.com.

Resumo: Este trabalho é fruto de uma intervenção do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência- PIBID- UEPB, subprojeto de matemática junto a Escola Estadual de Ensino Médio Pe. Emídio Viana Correia na cidade de Campina Grande- PB. O PIBID tem o objetivo de auxiliar as escolas que possuem IDEB baixo a mudar sua realidade, através de metodologias diversificadas e inovadoras. Neste trabalho, elaboramos e aplicamos um minicurso sobre alguns conteúdos de geometria com a utilização do material manipulável geoplano. Pesquisamos artigos de trabalhos já realizados com materiais manipuláveis e com o geoplano e buscamos exemplos de atividades que foram adaptadas para o nosso estudo. O minicurso foi desenvolvido em duas tardes com os alunos do ensino médio regular e também dos cursos profissionalizantes: magistério e eventos. Desenvolvemos atividades relacionadas a geometria e os seguintes conteúdos: formas geométricas, polígonos – classificação e elementos, área e perímetro de figuras planas. Os alunos construíram várias figuras geométricas utilizando o geoplano além de utilizarem o papel pontilhado para registro e resolução de algumas questões propostas. Percebemos a disciplina e concentração dos alunos nas atividades e o entusiasmo deles em cada nova descoberta. Os resultados obtidos foram de bastante valia para nós bolsistas, pois pudemos observar as dificuldades, dúvidas e também o desenvolvimento dos alunos ao resolver as atividades propostas. Observamos também que para os alunos, o minicurso foi proveitoso, pois muitos deles relataram que os conteúdos escolhidos para nossas atividades não tinham sido estudados no ensino fundamental. Dessa forma acreditamos que contribuímos para que esses alunos possam desenvolver melhor os estudos de Geometria durante o ensino médio nos anos escolares seguintes, pois a partir das atividades desenvolvidas os alunos puderam atribuir significado a vários conceitos como ângulo, diagonais, perímetro, área entre outros.

Palavras-chave: Geoplano, Materiais Manipuláveis, Geometria.

Introdução

O processo de ensino-aprendizagem não se dá apenas através de situações mecânicas onde o aluno repete os algoritmos ou fórmulas que foram explicados pelo professor, mas esse processo pode ser acrescido de materiais manipuláveis que possibilitem uma melhor compreensão dos assuntos que são abordados em sala de aula.

O conceito de materiais manipuláveis é apresentado por vários autores, como por exemplo Serrazina (1991, p. 37, apud BOTAS e MOREIRA, 2013). Para este autor os materiais manipuláveis são objetos, instrumentos que podem ajudar os alunos a descobrir, a entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases da aprendizagem.

Material concreto de uso comum ou educacional, que permita, durante uma situação de aprendizagem, apelar para os vários sentidos dos alunos,

devido ser manipulados, e que se caracterizam pelo envolvimento activo dos alunos, por exemplo, o ábaco, geoplano, folhas de papel, etc. (VALE, 1999, p. 112, apud BOTAS e MOREIRA, 2013).

Ao utilizar materiais manipulativos torna-se necessário que o educador avalie o material e a maneira como deve ser apresentado aos discentes, a fim de que o mesmo não seja apenas um instrumento de diversão ou distração, mas que seja um método que contribua para o desenvolvimento da aprendizagem. Serrazina (1990, apud BOTAS e MOREIRA, 2013) afirma que qualquer material deve ser usado de forma cuidadosa, onde o mais importante não é o material em si, mas a experiência significativa que esse deve proporcionar ao aluno, uma vez que a utilização dos materiais, por si só, não é sinônimo ou garantia de uma aprendizagem significativa.

Para (MOYER, 2001, apud BOTAS e MOREIRA, 2013) os professores têm um papel determinante na criação de ambientes matemáticos, pois ao aprenderem estratégias apropriadas ao uso de materiais manipuláveis, modificam as suas crenças relativamente ao modo como os alunos aprendem Matemática. Contudo, é preciso que o educador conheça bastante o material manipulável de forma que utilize de maneira que gere um ambiente de construção de conhecimento.

A manipulação de materiais manipuláveis além de proporcionar ao aluno um ambiente novo diferente do que ele está acostumado em sala de aula com a utilização de caderno e de lápis, contribui no desenvolvimento da criatividade, melhora a coordenação motora, proporciona habilidade ao manusear objetos diversos, além de possibilitar ao discente o envolver-se fisicamente, onde o mesmo pode construir o seu próprio saber gerando a compreensão de conceitos abstratos.

Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração. (AZEVEDO, p. 27, apud SOUZA, 2016)

Um das ferramentas fundamentais na contribuição da aprendizagem aliada a utilização de materiais manipuláveis é criar um ambiente que contribua para a aprendizagem, como por exemplo na utilização de um Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Educadores pesquisadores como Rêgo & Rêgo, Scheffer, Perez e outros, citadas por Lorenzato (2006), que já utilizam o LEM em suas atividades pedagógicas, revelam que o seu uso tem refletido de maneira positiva como ambiente motivador do interesse dos alunos, uma forma mais atrativa e organizada de utilização dos materiais didáticos, facilitando com isso, a compreensão de conceitos e propriedades matemáticas. (OSHIMA e PAVANELLO, 1989).

O Geoplano foi criado pelo professor Caleb Gattegno, do Instituto de Educação da Universidade de Londres em 1961. O nome Geoplano vem da junção Geo, que significa geometria

e Plano, que significa superfície plana, portanto, Geoplano. (KNIJNIK, BASSO e KLÜSENER, 1996, MENEZES, 2008). É caracterizado por um tabuleiro de formato quadrangular, construído em madeira ou material características semelhantes, no tabuleiro são afixados pregos, pinos ou parafusos equidistantes entre si, os materiais auxiliares são barbantes, fios, ligas de borracha, etc. a serem anexados aos pregos, formando diversas figuras geométricas planas, permitindo assim uma flexibilidade para discutir propriedades e características das mesmas.

Fonte: Os autores.



Figura 1: O geoplano utilizado em nossas atividades

O raciocínio geométrico abrange um conjunto de habilidades importantes para uma percepção mais apurada do mundo que cerca o indivíduo. Desse modo, este indivíduo observa para construir, ou constrói para observar, ou ainda representa e constrói. O geoplano é um dos recursos que pode auxiliar o trabalho desta área da matemática, desenvolvendo atividades com figuras e formas geométricas- principalmente planas- características e propriedades delas (vértices, arestas, lados), ampliação e redução de figuras, simetria, área e perímetro.

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 Geoplano possibilita ao professor fugir da postura tradicional de ministrar suas aulas, oferecendo uma metodologia alternativa para se ensinar a Matemática possibilitando ao aluno construir seus próprios conceitos referentes ao conteúdo trabalhado. Pesquisas realizadas por pesquisadores educacionais mostram que o uso do Geoplano, além, de deixar as aulas mais atrativas, aumentou o interesse de aprender e estudar matemática. Segundo Costa (2011), “o Geoplano proporciona para a aprendizagem dos alunos num ambiente investigativo, envolvendo assim o professor e o aluno na construção do conhecimento e conseqüentemente da aprendizagem.” Com isso, percebe-se a importância desse material no ensino aprendizagem da matemática.

Fonte: Os autores.



Figura 2: Alunos utilizando o geoplano.

A Importância da Geometria

De início devemos nos perguntar: qual a importância da geometria? De que vale estudar geometria?

Para Wheeler (1981) “a geometria começa pela visão mas caminha para o pensamento”, pois a geometria está em todo lugar e nos faz pensar e investigar nos levando ao raciocínio hipotético. Segundo Freudenthal (1973) “a geometria ocorre pela experiência e pela interpretação do espaço no qual as pessoas vivem, respiram e se movem.” Com isso, as pessoas que estudam geometria deve ter uma visão ampla e investigativa para poder observar e viver essas experiências ditas por Freudenthal.

Pavanello (1995) mostra a Geometria como sendo o ramo da Matemática mais adequado para o desenvolvimento de capacidades intelectuais, colabora para a percepção espacial, a criatividade, o raciocínio hipotético-dedutivo e ainda:



A Geometria oferece um maior número de situações nas quais o aluno pode exercitar sua criatividade ao interagir com as propriedades dos objetos, ao manipular e construir figuras, ao observar suas características, compará-las, associá-las de diferentes modos, ao conceber maneiras de representá-las. (PAVANELLO. 1995).

Mas será que a geometria é mesmo considerada importante? Infelizmente o aprofundamento na geometria é escasso, pois muitas vezes os alunos veem o assunto da geometria de uma forma rápida e não se aprofundam no assunto. Alguns professores não concluem os tópicos de geometria indicados para cada ano, priorizando outras áreas por acreditar que sejam mais importantes. Entretanto, sabemos quão é importante o estudo da Geometria pelos motivos já citados pelos autores e como indica os PCNs:

Usar as formas geométricas para representar ou visualizar partes do mundo real é uma capacidade importante para a compreensão e construção de modelos para resolução de questões da Matemática e de outras disciplinas. Como parte integrante deste tema, o aluno poderá desenvolver habilidades de visualização, de desenho, de argumentação lógica e de aplicação na busca de solução para problemas. (BRASIL, 2002)

Diante dessa situação, de acordo com Souza (2013),

Quando a geometria é discutida com os alunos do Ensino Médio, estes apresentam uma dificuldade muito grande em entender os conceitos e aplicações desse conteúdo. Assim, as diversas habilidades que os estudantes poderiam adquirir para seu desenvolvimento acabam sendo limitada a memorização de fórmulas para uma futura avaliação.

Durante a aplicação do nosso minicurso observamos o que o autor comenta acima. Os alunos apresentaram muitas dificuldades, sobretudo com relação aos conceitos geométricos mais básicos como classificação e propriedades dos polígonos, ângulos, posições entre retas etc.

Assim, como indica Filho (2002, p.17 apud MACHADO, 2010, p.16), a escola herda mais esse papel:

A linguagem geométrica está de tal modo inserido no cotidiano, que a consciência desse fato não é explicitamente percebida. É dever da escola explicitar tal fato a fim de mostrar que a Geometria faz parte da vida, pois vivemos num mundo de formas e imagens.

Então, a escola também deve estar presente e buscar solução para as dificuldades dos alunos como relação aos conceitos da geometria como também poderia supervisionar os professores para dar mais ênfase a esse assunto. Concordamos como Freudenthal (1973, apud FONSECA, et al, 2002),

A Geometria é uma das melhores oportunidades que existem para aprender como matematizar a realidade. É uma oportunidade de fazer descobertas, como muitos exemplos mostram. Com certeza, os números são também um

domínio aberto às investigações, e pode-se aprender a pensar através da realização de cálculos, mas as descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes. Até que possam de algum modo ser dispensadas as formas no espaço são um guia insubstituível para pesquisa e a descoberta. (p. 92-93).

Metodologia

Este trabalho é fruto da intervenção do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, Subprojeto de Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB junto a Escola Estadual Pe. Emídio Viana Correia; uma escola de Ensino Médio tradicional de Campina Grande, Paraíba, fundada em meados da década de 1960. Somos uma equipe formada por 5 alunos do Curso de Licenciatura em Matemática, uma professora supervisora da Secretaria do Estado da Paraíba e uma professora Coordenadora da Universidade Estadual da Paraíba.

Acreditamos que o ensino de Matemática deve permitir a formação de cidadãos críticos que possam utilizar os conhecimentos adquiridos para além da sala de aula e cursos posteriores. Para isso, os conteúdos matemáticos devem ser contextualizados e articulados aos problemas e a realidade dos alunos, valorizando também os seus conhecimentos prévios, cultura e necessidades como sugerem os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio:

Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional. (BRASIL. 1999, p. 40).

No intuito de aplicar mais uma vez materiais manipuláveis na sala de aula escolheram o Geoplano como o material para desenvolvimento do minicurso de geometria. A aplicação das atividades aconteceu em um pátio no qual foi possível acomodar todos os alunos, dividindo-os em grupos de 5 a 7 alunos. Cada grupo recebeu um Geoplano e cada um de nós pibidianos permanecemos todo o tempo auxiliando-os na resolução das atividades. Aplicamos várias atividades envolvendo, estudo de polígonos, área, perímetro, sempre com o auxílio do Geoplano para a resolução dos problemas propostos e da malha pontilhada para registro das respostas.

Partindo 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.

Utilizamos as três metodologias acima citadas para a aplicação das nossas atividades. No primeiro momento entregamos os geoplanos aos grupos e deixamos que os mesmos explorassem o material e discutissem como poderiam construir polígonos com os pinos e os elásticos. Em seguida demos início à resolução das tarefas propostas. Tínhamos como objetivo fazer os alunos discutirem e pensarem em conjunto como resolver os problemas através de momentos proveitosos e de aquisição de novos conhecimentos para os mesmos.

Resultados e Discussões

No primeiro dia do minicurso foi feita uma abordagem sobre as possibilidades de se trabalhar com o geoplano, material didático que permite a construção de polígonos. A partir disso, podemos estabelecer, por exemplo, conceitos como polígonos convexos e não convexos, classificação de triângulos quanto aos ângulos e quanto aos lados. O trabalho foi dividido em dois dias, e o primeiro dia foi dividido em dois momentos: no primeiro, os alunos resolveram as questões propostas na apostila confeccionada; no segundo, foram apresentados alguns desafios quanto à identificação de alguns quadriláteros a partir de algumas dicas dadas. No segundo dia de atividades os alunos estudaram área e perímetro de polígonos.

Primeiro dia (primeiro momento)

Primeira questão: Pedimos que os alunos construíssem várias figuras geométricas no geoplano com a utilização de pinos e elásticos. O objetivo da questão era que o aluno, depois que formasse as figuras solicitadas na atividade, preenchesse uma tabela com os seguintes elementos de cada polígono: número de vértices, número de ângulos e número de lados. Em seguida, eles tiveram de fazer uma reflexão escrita sobre o que tinham percebido com relação aos elementos dos polígonos através dos registros feitos na tabela, a partir da contagem do número de lados, vértices e ângulos e da percepção de padrões, atentando também para o nome dos polígonos e quais deles eram considerados de uma mesma família (convexo ou não convexo, triângulos, quadriláteros, etc).

Os alunos apresentaram algumas dificuldades como: identificação dos vértices dos polígonos, pois os discentes pensavam que todos os pinos que apareciam na figura eram vértices, quando na realidade, entendemos como vértice cada pino que sustenta o polígono. Outra dificuldade

observada foi com relação aos ângulos dos polígonos, de modo que a maioria dos alunos não conseguia identificar os ângulos obtusos internos, em especial, nos polígonos não convexos.

Segunda questão: Uma vez construídos os polígonos no geoplano, agora, eles tinham de refazê-lo na malha pontilhada. Nesse momento, os alunos foram desafiados a verificar quais dos polígonos construídos eram convexos ou não. Para tanto, traçaram segmentos com extremos em 2 vértices dos polígonos. Se constatassem que todo segmento traçado estivesse totalmente contido na figura, definiriam a mesma como convexa; caso contrário, ou seja, ao menos um segmento não estivesse totalmente contido na figura, definiriam tal figura como não convexa. Nesse processo, alguns alunos apresentaram certa dificuldade, afirmando não terem estudado ou não se lembrarem tal definição.

Terceira questão: Consistiu em realizar a contagem do número de lados, de diagonais que saíam de cada vértice e, por fim, do número de diagonais dos polígonos, para que os alunos pudessem estabelecer uma relação entre tais variáveis. A dificuldade encontrada foi com relação à contagem do número de diagonais, pois, alguns se perdiam na contagem através dos desenhos realizados pelos mesmos. Mais tarde, eles perceberam que poderiam calcular o número de diagonais através de uma fórmula matemática, em que o número de diagonais é igual ao número de lados vezes o número de lados menos três, dividido por dois.

Quarta questão: Pedimos que os alunos construíssem, se possível, alguns triângulos a partir de algumas dicas com relação à sua classificação quanto aos lados e quanto aos ângulos. As dificuldades encontradas foram basicamente em se lembrar das classificações mencionadas (equiláteros, acutângulos, retângulos etc.).

Primeiro dia (segundo momento)

Aplicação do desafio chamado “Quem sou eu?”, que tinha como objetivo identificar quadriláteros através de propriedades específicas. Pedimos que os discentes desenhassem os polígonos de acordo com as propriedades citadas e identificassem o quadrilátero de cada item. Em seguida, foi solicitado que eles desafiassem um “grupo adversário” a identificar o quadrilátero proposto por eles a partir de algumas propriedades estabelecidas. Nesse momento, para uma melhor visualização, os alunos podiam construir os polígonos propostos no geoplano. Alguns alunos apresentaram dificuldades em relação aos conceitos de ângulos (agudos, obtusos etc.) e de posições relativas entre retas (paralelas e perpendiculares).

Segundo dia

No segundo dia do minicurso, foi proposto aos alunos o estudo de área e perímetro de figuras planas com a utilização do geoplano.

Primeira questão: Foi pedido que os alunos construíssem várias figuras geométricas. O objetivo da questão era que o aluno depois que formasse as figuras solicitadas, calculasse a área de cada uma delas e depois fizesse comparações entre os polígonos que apresentavam a mesma área.

Segunda questão: Pedia-se que os alunos calculassem a área de vários triângulos fazendo deslocamentos de modo a facilitar a contagem dos quadrados, que eram tomados com unidade de área. Aqui, tivemos a preocupação de explicar porque podíamos realizar esse processo.

Terceira questão: Abordava o cálculo de área e perímetro. Pedimos que eles construíssem vários retângulos distintos cujo perímetro permanecesse constante. Em seguida, pedimos que registrassem o cálculo da área de tais figuras em uma tabela para que analisassem a relação existente entre cada figura e sua área.

Quarta e quinta questões: Tratam da reprodução de alguns polígonos no geoplano para facilitar o cálculo de área e de perímetro. Posteriormente, os alunos tinham de desenhar tais figuras na malha pontilhada.

Sexta questão: Consistiu, inicialmente, na construção de um quadrado de lado qualquer. Perguntamos: caso dupliquemos o lado do quadrado, em quantas unidades aumentaremos o seu perímetro? E sua área? E se triplicarmos o lado do quadrado, o que aconteceria com seu perímetro? E com sua área? Os alunos seguiram anotando as suas observações ao decorrer das construções.

Oitava questão: Aqui, foi proposto aos alunos a construção de um polígono. O intuito era que eles construíssem uma figura com mesmo perímetro, mas com área diferente, do polígono dado; depois, construíssem outra figura, agora com mesma área, mas com perímetro diferente, do polígono dado.

Nona questão: Foi solicitada aos alunos a construção das figuras trabalhadas no geoplano e a sua representação na malha pontilhada para que pudessem determinar a sua área com mais facilidade.

Conclusão

Percebemos que o trabalho realizado proporcionou, para nós bolsistas, uma visão ampla do universo em sala de aula e a importância de um bom planejamento para um minicurso. Também notamos a importância do geoplano no ensino da geometria, pois é um material que possibilita aos alunos uma melhor percepção das propriedades das figuras geométricas; compreendendo e não apenas decorando fórmulas sem entender porque as mesmas funcionam. Além disso, o geoplano proporciona aulas mais dinâmicas e interativas. Sabemos quanto a interação entre docentes e discente ajuda no aprendizado de uma turma em sala de aula.

Ressaltamos a importância dos materiais manipuláveis nas aulas de matemática, pois, a disciplina de matemática é vista pela maioria dos alunos como uma disciplina de difícil assimilação. Não será apenas o material manipulável em si que será importante, mas a experiência significativa que esse deve proporcionar ao aluno. Que possamos ir em busca do aprofundamento do estudo da geometria nas escolas e no cotidiano dos alunos buscando formas de desenvolver mais interesse e meios que os professores também possam utilizar para melhorar o aprendizado dos discentes nessa área.

Referências

BOTAS, Dilaila; MOREIRA Darlinda. **A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática**: Um estudo no 1º Ciclo. <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v26n1/v26n1a10.pdf>>. Acessado em 01 de Agosto de 2016.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN +)**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC, 2002.

COSTA. Dailson E. **Geoplano no ensino da matemática**: alguns aspectos e perspectivas da sua utilização na sala de aula. Disponível em: <<http://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1695/2101> >. Acesso em: 2016.



DENECA, Maria de Lourdes. **Material didático:** catálogo de materiais didáticos manipuláveis e atividades para o laboratório de ensino de matemática. Disponível em:<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/625-2.pdf>>. Acesso em: 02-2008

FONSECA, M. C. F. R. **Educação matemática de jovens e adultos:** especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FREUDENTHAL, H. **Mathematics as na educational task.** Dordrecht: D. Reidel Publishing Co. 1973.

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).

MACHADO, R. A. **O Ensino de geometria espacial em ambientes educacionais informatizados:** um projeto de ensino de prismas e cilindros para o 2º ano do Ensino Médio. Mestrado Profissional em Educação Matemática. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto 2010.

MARTINS, R. L, NETO, J. F. D, SANTOS, D. F. G. **Laboratório de Matemática:** Área e Perímetro no Geoplano. Disponível em: http://educonse.com.br/2012/eixo_02/PDF/124.pdf. Disponível em 22 de setembro de 2010.

OSHIMA, Isabel Satiko; PAVANELLO, Maria Regina. **O Laboratório de Ensino de Matemática e a aprendizagem da geometria.** PAVANELLO, R. M. **O Abandono da geometria:** uma visão histórica. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 39-56.

ROCHA, C. A; PESSOA, Gracivane; PEREIRA, J.A. **O uso do Geoplano para o ensino de geometria:** Uma abordagem através de malhas quadriculadas. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC72013346468T.doc>. Acesso em:

SOUZA, Samilly A. **O ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL POR MEIO DA TEORIA DE VAN HIELE:** um estudo da Matemática no Ensino Médio, 2013. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br/.../Projeto%20de%20pesquisa%20Samilly-UEPB.pdf> Acesso em: 01 de outubro de 2016.

SOUZA, Salete Eduardo de. **O uso de recursos didáticos no Ensino escolar.** Disponível em: <<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>>. Acessado em 05 de Agosto de 2016.

WHEELER, D. **Imagem e pensamento Geométrico.** COMTES RENDUS DE LA 33e RENCONTRE INTERNATIONALE. Pallanza: CIEAEM, 1981