

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



REPRESENTANDO, MANIPULANDO E EXPLORANDO CONCEITOS GEOMÉTRICOS: EXPERIÊNCIA COM UM PROJETO DE EXTENSÃO.

Jany Santos Souza Goulart¹

Luiz Marcio Santos Farias²

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

RESUMO

A expansão das ações universitárias nos três eixos: ensino, pesquisa e extensão, proporcionaram o desenvolvimento em diferentes campos científicos. Vimos aparecer uma significativa quantidade de programas institucionais, produção científica e ações extensionistas; porém os ecos destas pesquisas necessitam ser refletidos e ampliados. Nesta linha, este trabalho visa apresentar e descrever algumas atividades que foram desenvolvidas com alunos do ensino fundamental de uma escola da rede pública de Feira de Santana, onde os saberes geométricos se materializavam e interagiam com objetos do nosso entorno, proporcionando aos alunos deste nível desenvolver a argumentação lógica, aspectos de visualização e aplicabilidade da geometria no cotidiano, permitindo assim uma maior aproximação entre o abstrato e o concreto. O uso de materiais manipuláveis de baixo custo foi a ferramenta utilizada para que tais habilidades fossem desenvolvidas nas atividades propostas, durante todas as etapas de execução. Observou-se um progresso gradativo e significativo dos alunos no que diz respeito à compreensão dos saberes geométricos. Para tal, recorremos a uma abordagem descritiva com o intuito de aproximar os leitores do referencial teórico, da metodologia e das discussões envolvidas no projeto.

Palavras-chave: Registros de representações. Geometria. Aprendizagem. Extensão. Materiais concretos.

ABSTRACT

The expansion of university actions in three areas: teaching, research and extension, provided the development in different scientific fields. We could see a significant amount of institutional programs, scientific production and extension activities, but the echoes of this research need to be reflected and expanded. In this line, this paper aims to present and describe some activities that were developed with elementary students in a public school in Feira de Santana, where the geometric knowledge materialized and interact with objects of our surroundings,

¹ Licenciada em Matemática. Mestre em Desenho, Cultura e Interatividade pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Professora da UEFS. Email: janymsdesenho@yahoo.com.br.

² Licenciado em Matemática. Doutor em Educação pela Université de Montpellier II. LIRDEF, IUFM de Montpellier. Professor da UEFS. Email: lmsfarias@uefs.br.

providing students develop this level logical argument, visualization aspects and applicability of geometry in everyday life, thus allowing a closer relationship between the abstract and the concrete. The use of manipulative materials low cost was the tool used for such skills were developed in the proposed activities during all stages of execution. We observed a gradual and significant progress of students with regard to understanding the geometrical knowledge. To this end, we use a descriptive approach with the aim of bringing readers the theoretical framework, methodology and discussions involved in the project.

Keywords: Registers of representations. Geometry. Learning. Extension. Concrete materials.

INTRODUÇÃO

O projeto de extensão “O visual e o Concreto no Ensino de Geometria: Uma Abordagem Sobre a Observação, Estudo e Construção de Objetos Geométricos com a Participação de Alunos da Rede Pública de Ensino de Feira de Santana” foi desenvolvido no Colégio Estadual General Osório na área urbana da cidade de Feira de Santana-BA. (A unidade de ensino é de médio porte que atende em sua grande maioria a alunos dos bairros adjacentes. O colégio acima citado trabalha com o Ensino Fundamental II - 6º ao 9º ano e Ensino Médio).

Tal proposta investigativa surgiu a partir de inquietações sobre a forma como se ensina geometria em escolas públicas. Percebemos que, mesmo pontualmente, poderíamos contribuir para que os conceitos geométricos se tornassem significativos para os alunos, ou seja, pudessem se aproximar da realidade dos estudantes.

A necessidade de se buscar formas para facilitar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos / geométricos nos conduziu a refletir acerca da possibilidade de utilizar materiais concretos e de fácil acesso para os alunos. (embalagens, revistas, jornais, panfletos, etc). Conduzir os alunos a perceber que vivemos cercados pelas formas geométricas é considerar que a geometria deriva do mundo físico, despertando nos estudantes as percepção visual. John J. Del Grande ressalta que:

(...) a habilidade de percepção visual e os conceitos de geometria podem ser aprendidos simultaneamente, uma vez que a geometria exige que o aluno reconheça figuras, suas relações e suas propriedades. A geometria informal poderia ser ensinada facilmente e incluída num programa de treinamento de percepção visual, de modo a melhorar a percepção visual do aluno (GRANDE, 1994, p.156)

A articulação existente entre o visual e o concreto desempenha um papel importante no ensino e aprendizagem da matemática. Para Duval (2003), na construção do conhecimento matemático, faz-se necessário que os estudantes mobilizem diferentes registros de

representação de um mesmo objeto matemático; objeto este que precisa ser conhecido e, principalmente, considerado pelo docente, para a proposição de ensino que considere e possibilite a conversão entre diferentes registros. Com tal foco, buscou-se instigar o processo de aprendizagem com formas diferentes de ensinar geometria.

Objetivamos, assim, que o nosso trabalho seja uma mola propulsora, encaminhando um grupo de alunos do ensino fundamental do Colégio Estadual General Osório a uma nova maneira de interpretar, traduzir, transformar e extrair dos elementos ou objetos geométricos as características necessárias para um melhor entendimento deste relevante ramo da matemática.

REFERENCIAL TEÓRICO

Constata-se que o modelo de Van Hiele cujas bases se encontram no uso de dobraduras e materiais manipuláveis, ao se associar a algumas premissas do construtivismo (CROWLEY, 1994, p.6) contribuem para o desenvolvimento de habilidades manuais, criativas e da coordenação psicomotora do indivíduo. Tal soma de bases teóricas também traz como resultado uma maior agilidade no raciocínio e proporciona noções concretas de espaço bi e tridimensionais, tão importantes ao aprendizado da matemática e geometria.

O modelo de Van Hiele afirma a necessidade de apresentar aos estudantes uma variedade de experiências geométricas e subdividi-las em níveis de compreensão. Assim, assumem vital relevância os métodos, a estrutura de organização do curso e os materiais utilizados em uma aula de geometria.

Os professores das séries mais elementares podem proporcionar experiências exploratórias em nível básico através de recortes, dobraduras, geoplanos, varetas, canudinhos, trabalhos em quadriculados, mosaicos, quebra-cabeças chineses, quebra-cabeças geométricos.(CROWLEY, 1994, p. 8)

Tal idéia é ratificada pelo que declara Kallef:

Portanto é aconselhável que se leve o aluno a vivenciar experiências com diversos tipos de materiais concretos manipulativos, a fim de que ele possa ter a oportunidade de encontrar o meio material que seja mais apropriado à sua percepção sensorial e que mais aguçe sua curiosidade. (KALLEF,2003,p.17)

Robert E. Reys, citado por Iran Abreu Mendes, complementa com uma afirmação da qual se extrai a relevância do manipular, construir e explorar um modelo apto a servir como fio condutor na interpretação e visualização de um objeto geométrico:

Esses materiais devem ser tocados, sentidos, manipulados e movimentados pelos alunos. Podem ser extraídos das aplicações do dia-a-dia, como balança, trena, fita métrica, fio de prumo, entre outros, ou podem ser confeccionados com a finalidade de representar idéias matemáticas, como o quadrante, o ábaco, o astrolábio plano, blocos lógicos, entre outros (MENDES, 2009, p.25)

Contribuir para o resgate da relevância do ensino de geometria nas unidades escolares é o nosso foco central. Apresentar e discutir questões que direcionem e fortaleçam o entendimento de temas que geralmente não são abordados, ou são enfocados em sua versão mais teórica e abstrata e totalmente desvinculada da realidade dos alunos.

A ligação entre a aprendizagem da geometria e o saber ver as representações das figuras geométricas tem aguçado a busca de variados procedimentos que possam ser colocados em prática na sala de aula, a fim de aprimorar a desenvoltura do olhar as imagens no ensino de geometria. (FLORES, 2007, p.17).

A afirmação de Niven (1994, p. 52) de que a geometria tem caráter visual e as figuras são de importância fundamental para o aprendizado, confirma a função instrumental das estratégias diferenciadas de ensino na interpretação de imagem.

Em mesmo sentido, Grande complementa tal noção:

Ao que parece, a habilidade de percepção visual e conceitos de geometria podem ser aprendidos simultaneamente, uma vez que a geometria exige que o aluno reconheça figuras, suas relações e suas propriedades. A geometria informal poderia ser ensinada facilmente e incluída em um programa de treinamento de percepção visual, de modo a melhorar a percepção visual do aluno. (GRANDE, 1994, p.157).

O exercício de observação das formas geométricas que nos rodeiam em conexão com o estudo, representação e construção de objetos geométricos, possibilitará o cruzamento das informações colhidas a partir destes, dando condições para o aluno compreender e desenvolver novas significações.

(...) a produção de significados em uma sala de aula se processa na passagem, tradução ou transformação entre os objetos matemáticos. Assim, um termo matemático passa a ter sentido para o aluno (intérprete) quando consegue encontrar outro elemento sinônimo deste termo (GOULART, 2008, p.24).

É importante salientar também que o conteúdo de geometria nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), encontra-se contemplado nos blocos espaço e forma, grandezas e medidas. Estes blocos sugerem a relação entre os campos da Aritmética, Geometria e Álgebra. No entanto, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1999) evidenciam que:

(...) habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca. (BRASIL, 1999, p.257).

Em consonância com essa concepção, Toledo e Toledo (1997) sugerem que da realidade dos alunos sejam extraídos exemplos de materiais didáticos, uma vez que eles estão sempre em contato com representações de espaço e as formas nele presentes. A Geometria é considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação com o espaço em que vivemos. Por um lado, é talvez, a parte da matemática mais intuitiva, concreta e ligada com a realidade. (FAINGUELERNT, 1999, p.20).

Essas competências e habilidades reforçam que devemos atacar a ausência da geometria nas salas de aula do Ensino Fundamental. Este fato foi constatado em uma pesquisa de campo, objetivando a construção da dissertação de mestrado, realizada com a participação de alunos do curso de Licenciatura em Matemática, durante o semestre 2007.1, onde desejávamos identificar o perfil destes estudantes. Neste sentido, aplicamos um questionário e uma das perguntas era: **Como foram trabalhados os conceitos geométricos durante os níveis fundamental e médio? Em que momento você teve maior contato com a geometria?** Ressaltamos algumas das respostas.

Aluno A: O maior contato com a geometria foi durante o ensino médio, construindo figuras geométricas, relacionando com o cotidiano e conhecendo suas propriedades

Aluno B: Não com muita precisão. Apenas alguns exercícios (os que tinham no livro).

Tive maior contato no 3º ano, onde vi as geometrias plana, espacial e analítica (só o início).

Aluno C: Tive uma matéria nas 5ª, 6ª e 7ª séries chamada Educação Artística. Geometria só no ensino médio.

Aluno D: Muito superficialmente no ensino fundamental e não foi trabalhado no ensino médio, pois fiz magistério.

Aluno E: Não foi. Terceiro ano.

Aluno F: Não tive ênfase em geometria no colégio. No cursinho e na universidade.

Aluno G: No ensino fundamental, principalmente, 7ª série.

Aluno H: De forma insatisfatória. No ensino médio só estudei geometria no 3º ano e os outros conteúdos não eram relacionados com os conceitos geométricos.

Estes exemplos destacam o perfil de uma turma de futuros professores de matemática/geometria. É relevante destacar que se tratava de um grupo de estudantes oriundos de diferentes cidades e escolas o que evidencia que não se trata de uma situação pontual.

METODOLOGIA DE ENSINO E OBSERVAÇÕES

Ao pensar em como seria a primeira apresentação do projeto de extensão, ao público alvo (alunos do ensino fundamental de um colégio da rede estadual), surgiu o seguinte questionamento: Como apresentar em alguns instantes que estudar geometria pode ser interessante, empolgante, prazeroso e até mesmo divertido? Como conseguir desmistificar conceitos até então arraigados por meio dos tradicionais quadro e giz?

Inicialmente, fizemos menção a música “Aquarela” de autoria do compositor Toquinho, especificamente dos trechos: “E com cinco ou seis **retas** é fácil fazer um castelo”(…)”Vai voando contornando a imensa **curva** norte e sul”(…), giro um simples compasso e num **círculo** eu faço o mundo”(…), onde elementos geométricos estabelecem ligações com a nossa vida a dia, num ato interdisciplinar. Ao som da música íamos passando

slides que evidenciavam a geometria próxima do cotidiano de cada aluno.

Obtivemos êxito, tínhamos oferecido inicialmente 20 vagas, e tivemos 40 alunos interessados em participar do nosso projeto.

No nosso primeiro encontro precisávamos diagnosticar quais conhecimentos geométricos eles possuíam. Aplicamos então pré-teste, onde selecionamos algumas questões como apresentadas nas figuras abaixo:

1) Assinale o(s) triângulo(s):

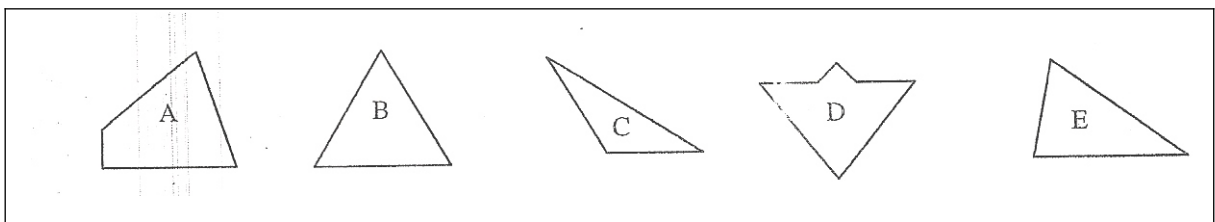


Figura 1: Reconhecimento de um triângulo

2) Assinale a(s) que podem ser considerada(s) retângulos:

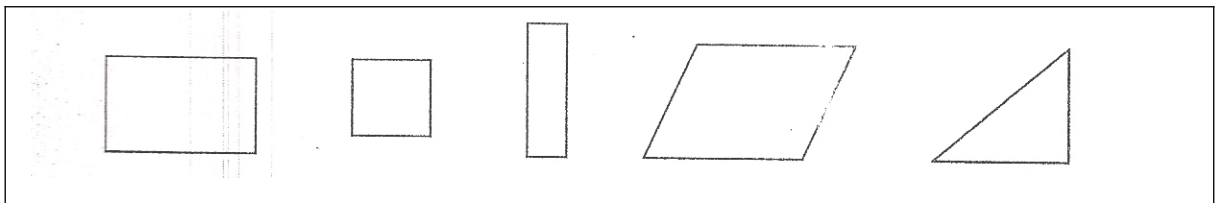


Figura 2: Reconhecimento de um triângulo

3) Determine o perímetro e a área do campo de futebol representado na figura.

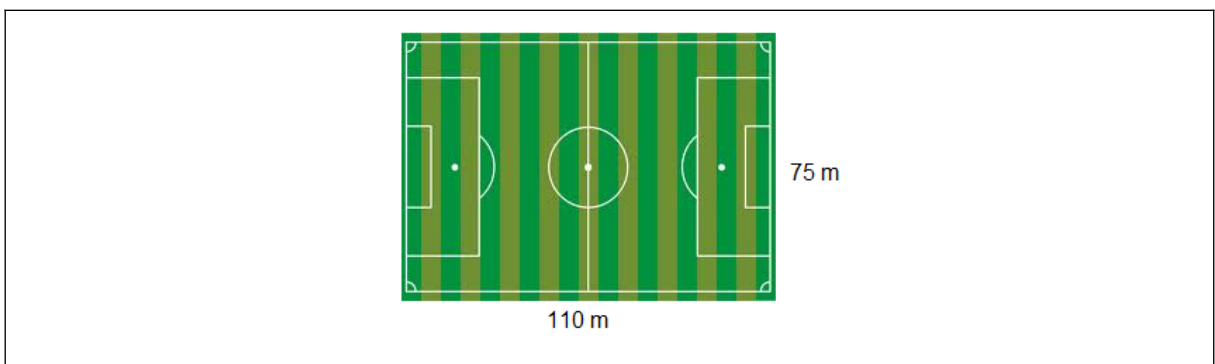


Figura 3: Representação de um campo de futebol

Estes são exemplos de algumas das 10 questões, consideradas por nós como questões simples, onde gostaríamos que todos ou a grande maioria tivesse acertado, o que infelizmente não ocorreu. Desta forma, planejamos atividades que envolvessem tais conceitos e os aproximasse da geometria.

Na segunda semana, foi proposta a construção de figuras utilizando as peças do Tangram e a construção de uma caixa por meio de dobraduras (usando folhas de revistas e folhetos). Durante a construção de tal representação de um sólido, os alunos puderam perceber que as dobraduras geraram elementos geométricos como retângulos, quadrados e triângulos, os quais faziam parte da caixa. Percebemos que essa manipulação não só aguçou a capacidade de identificar as figuras planas, como também despertou grande interesse e participação por partes dos alunos.

Durante a análise das respostas dadas às questões do pré-teste observamos muitos erros relacionados com os cálculos de área e perímetro. A maioria deles foi relacionada ao significado desses termos e à forma de calculá-los. Sendo assim, decidimos que na semana seguinte trabalharíamos com o tema “Área e Perímetro”.

No início da atividade fizemos uma breve explicação acerca do tema utilizando uma representação de um retângulo traçado com giz no chão da sala. A partir de tal representação, foi feita a análise de suas características com os alunos. Em seguida, os estudantes fizeram as medições, utilizando trena, fita métrica, régua e caixas de bombons, e a partir delas trabalhamos a construção do significado dos termos área e perímetro. Dividimos a sala em grupos (em cada grupo não havia alunos de séries diferentes) e determinamos os espaços (no chão da sala) para que os estudantes realizassem a medição, seguida dos cálculos de área e perímetro. Ressaltamos que a medição usando a caixa como unidade de medida foi o diferencial. Alguns alunos questionaram como iriam apresentar a resposta, já que a área é expressa em m^2 , cm^2 , então seria “caixa ao quadrado”. Então perguntamos: alguém tem alguma sugestão para resolver este impasse? Um dos grupos percebeu que poderia medir também a caixa e determinar tanto a área quanto o perímetro da sala.

Ainda neste encontro, questionamos os alunos acerca das diferenças entre o retângulo e o quadrado. E para discutirmos tal questionamento utilizamos dobraduras. Nesse momento, os grupos interagiram e fomos discutindo com os estudantes sobre tais características. Após a discussão, convidamos os alunos a calcular a área e o perímetro de um dos cômodos de sua casa, bem como observar o seu formato.

Neste mesmo período aconteceu no colégio uma gincana com o objetivo de envolver os alunos em atividades interdisciplinares. Uma das provas envolvia o uso do Tangram (quebra cabeça Chinês, formado por figuras geométricas). O desafio seria: diante do modelo apresentado na figura 4, reproduzi-lo em menor tempo. O aluno que venceu o desafio era um dos participantes, servindo de indicio quanto aos “frutos” do trabalho desenvolvido, principalmente em se considerando os dados coletados por meio do pré-teste; que foram capazes de demonstrar que os alunos não tinham conhecimento de conceitos geométricos

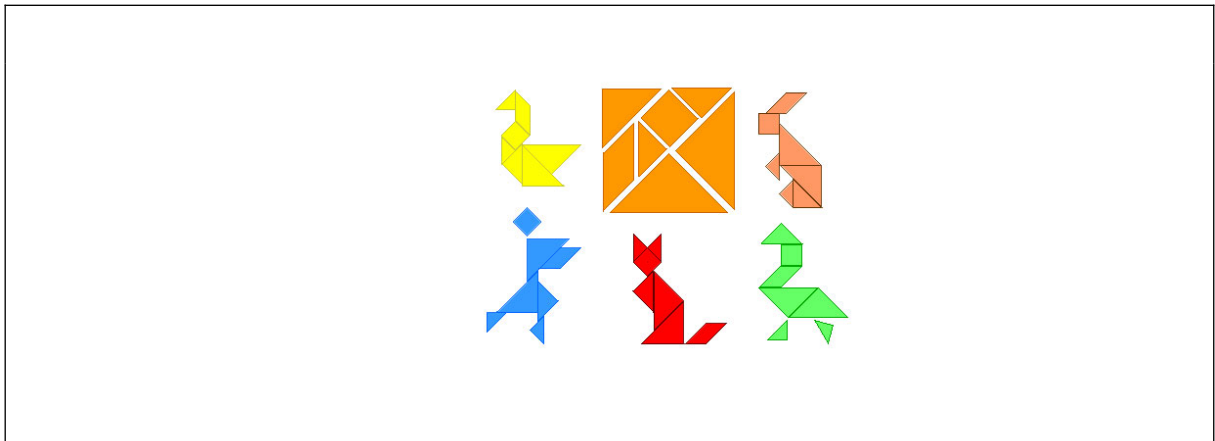


Figura 4: Representação do Tangram

Na semana seguinte, pedimos que os alunos socializassem a tarefa que havíamos indicado no encontro anterior. Vale ressaltar que uma das estudantes foi ao quadro e disse que a dimensão do seu quarto era 10 m x 7,5 m. Imediatamente, uma de suas colegas percebeu a disparidade da dimensão relatada com o tamanho real do cômodo em questão (após esse comentário, a estudante confessou não ter feito as medições

Após a discussão da atividade, pedimos que os alunos respondessem o mesmo teste feito no início do projeto. Com isso, nosso objetivo era verificar se as atividades desenvolvidas, até então, favoreciam o aprendizado de geometria.

Apesar de ainda existirem alguns equívocos, muitos alunos mostraram por meio de suas respostas que estão progredindo com o avançar do curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos que a construção e a manipulação de modelos geométricos pelos alunos do ensino fundamental se dão por meio de formas de representação de elementos tidos como abstratos e distantes da realidade. Podemos inferir que as atividades que foram desenvolvidas remetem a mais uma forma de acesso aos entes geométricos, retrata o processo

ensino-aprendizagem sob a vertente da produção de significados, a partir dos registros de representação (figura, imagem, fórmulas, etc.).

As atividades propostas pelo projeto obtiveram um resultado expressivo no que diz respeito aos conceitos e construções geométricas. O uso de materiais concretos foi bastante significativo na aquisição de autonomia na compreensão da geometria. A manipulação desses materiais permitiu aos alunos construir, passo a passo, seus conhecimentos geométricos. O que antes permanecia na ordem da abstração passou a ter significância prática.

Evidenciamos que, a partir das atividades propostas foi possível contribuir com o ensino-aprendizagem dos conteúdos de geometria. A visualização geométrica e sua relação com o cotidiano, proporcionada nessas atividades, abriram novos horizontes na questão do domínio e autonomia dos conteúdos geométricos propostos para cada série.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 1999.

CROWLEY, Mary L. **O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico**. In: **Aprendendo e Ensinando Geometria** / Mary Montgomery Lindquist e Albert P. Shulte. Tradução: Hygino H. Domingues – São Paulo: Atual, 1994. p.156-167.

DUVAL, Raymond. **Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática**. P.11-33. in MACHADO, Silvia D.A. de (org). **Aprendizagem em matemática: Registros de representação semiótica**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação Matemática: Representação e construção em geometria**, Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

FLORES, Cláudia Regina. **Olhar, Saber, Representar: Sobre a Representação em Perspectiva**. São Paulo: Musa Editora. 2007.

GRANDE, John J. Del. **Percepção Espacial e Geometria Primária**. In: **Aprendendo e Ensinando Geometria** / Mary Montgomery Lindquist e Albert P. Shulte. Tradução: Hygino H. Domingues – São Paulo: Atual, 1994. p.156-167.

GOULART, Jany Santos Souza. **Desenhos e gráficos: produção de significados pelos participantes de um curso de geometria analítica**. 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado em Desenho, Cultura e Interatividade) – Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, BA.

KALEFF, Ana Maria M.R. **Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças e outros materiais concretos**/ Ana Maria M. R. Kaleff. –Niterói: EdUFF,2003.

MENDES, Iran A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**/ Iran Abreu Mendes. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009

NIVEN, Ivan. **A Geometria Pode Sobreviver no Currículo do Curso Secundário?** In: **Aprendendo e Ensinando Geometria** / Mary Montgomery Lindquist e Albert P. Shulte. Tradução: Hygino H. Domingues – São Paulo: Atual, 1994. p.47-58.

TOLEDO, M. e TOLEDO, M. **Didática da matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997.