

O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL POR MEIO DO USO DE MATERIAL CONCRETO: REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Andrey Alves do Couto¹

Ana Cristina Gomes de Jesus²

RESUMO

O uso de material concreto no ensino de Geometria é um dos muitos métodos de ensino; tratando-se de conhecimento Geométrico, em todas as direções que você olhar, haverá uma figura ou representação fazendo jus a essa noção. Essa pesquisa buscou compreender as possibilidades e os reflexos que o uso do material concreto podem trazer para o ensino de Geometria Espacial. Os sujeitos dessa pesquisa foram 10 alunos do 7º período do Técnico Integrado em Cozinha na modalidade PROEJA do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Goiânia. A abordagem dessa pesquisa é na perspectiva qualitativa com levantamento de dados por meio de: questionários e diário de campo. Essa pesquisa chega ao final entendendo como satisfatória a utilização do material concreto como ferramenta mediadora no ensino de Geometria Espacial e destacamos também a motivação e o empenho dos alunos nas atividades aplicadas. Os mesmos se sentiram motivados na aprendizagem de Geometria utilizando materiais concretos e se dispuseram a realizar as atividades propostas em sala para esse fim.

Palavras-chave: Ensino; Aprendizagem; Geometria Espacial; Material Concreto.

1 INTRODUÇÃO

A ideia inicial deste trabalho surgiu a partir de uma experiência ocorrida na disciplina de Estágio Supervisionado do Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Goiânia com alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a

¹ Instituto Federal de Goiás – Câmpus Goiânia. E-mail: andrey.mat.ifg@hotmail.com

² Instituto Federal de Goiás – Câmpus Goiânia. E-mail: prof-anacristinagomes@hotmail.com

Educação Básica, na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) do próprio IFG – Campus Goiânia.

Ocorreram a ministração de aulas durante tal Estágio Supervisionado e durante e após o encerramento do mesmo pôde-se constatar uma grande dificuldade dos alunos com a disciplina de matemática. Como sugerido por Lamas et al. (2012, p. 196), através das ideias de Gomes (2000), Secco (2007) e Braguim (2006), “[...] essas dificuldades podem ser amenizadas quando os professores em sala de aula inovam suas práticas com novas metodologias que permitem a participação dos alunos de forma ativa no seu processo de aprendizagem”.

Com essa ideia surgiu a realização dessa pesquisa com o intuito de aplicar uma metodologia de ensino que pudesse facilitar e estimular o ensino-aprendizagem do conteúdo de Geometria Espacial para os, também, alunos do PROEJA do IFG – Campus Goiânia na modalidade de Técnico em Cozinha.

Movido por essa experiência e indexado ao conteúdo de Geometria Espacial, vimos no uso de material concreto um grande potencial de auxílio para o ensino-aprendizagem do conteúdo a ser ministrado durante a realização da pesquisa. Segundo Mendes (2009, p. 25) “o uso de materiais concretos no ensino da Matemática é uma ampla alternativa didática que contribui para a realização de intervenções do professor na sala de aula”. Esse tipo de intervenção pode contribuir significativamente para o aprendizado do aluno, possibilitando uma interação professor-aluno e criando um ambiente favorável para a troca de conhecimento.

O trabalho foi realizado no 2º Semestre de 2015; sendo as atividades em sala iniciadas dia 16 de novembro desse ano e terminadas em 25 de Janeiro de 2016. A metodologia de pesquisa desenvolvida nesse trabalho foi de cunho qualitativa e o método utilizado foi o estudo de caso. Como instrumento de coleta de dados utilizamos: questionário, observação e diário de campo. Utilizamos a aplicação de questionários a fim de levantar diversos dados sobre os participantes da pesquisa e acerca de seus conhecimentos específicos de Geometria Plana e Espacial. O diário de campo, com os relatos de cada aula, foi utilizado para apurar o desenvolvimento das aulas durante o período de realização da pesquisa.

A pergunta central dessa pesquisa visa investigar quais são as contribuições do uso de material concreto para o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial no contexto do PROEJA por meio da análise da observação das aulas ministradas, buscando a motivação e o envolvimento dos alunos nas atividades propostas realizadas.

2 A IMPORTÂNCIA DO USO DE MATERIAIS CONCRETOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Geometria desenvolve o raciocínio, a criatividade, e permite a valorização do aluno, pois o mesmo pode desenvolver-se através manipulação dos objetos e entender propriedades e particularidades das figuras geométricas. Especificamente, ao que se refere ao ensino da Geometria Espacial, os PCN (BRASIL, 2006) discorrem acerca da importância desse conteúdo, juntamente com a proposta de um ensino voltado à manipulação de materiais em sala, pois

o estudo de poliedros, o Teorema de Euler e a classificação dos poliedros platônicos compõem um interessante tópico, em que a construção dos poliedros, via planificações feitas com régua e compasso, pode ser uma atividade de grande satisfação estética. (BRASIL, 2006, p. 93)

Dessa forma, o uso do material concreto pode favorecer o ensino e aprendizagem de Geometria. E quanto mais precoce começar a sua utilização no espaço escolar, melhor, pois de acordo Santos (2015, p. 29), “o ideal é que a utilização de material concreto para o ensino da geometria ocorresse desde os primeiros contatos do aluno com a matemática”.

Ainda segundo a perspectiva de Santos (2015, p. 29), por mais que a sala de aula, ou a escola, não possibilite o acesso ao uso desses materiais, “o professor de matemática é capaz de utilizar materiais concretos fazendo uso de meios alternativos, recicláveis, organizando-se com a comunidade escolar a confecção e/ou aquisição desses materiais”.

Entretanto, no pensamento de Fiorentini e Miorim (1990), o professor deve estar atento ao uso desses materiais. Para os autores, muitas vezes o professor não é ciente da real finalidade do uso desses materiais e os aplica somente por serem atrativos aos alunos. Nessa perspectiva, os professores de matemática devem estar atentos à utilização de ferramentas metodológicas que auxiliem de fato o processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos. O emprego correto pode favorecer o ensino, mas o ensino aleatório, sem um estudo correto, pode inviabilizar o processo.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Discorreremos sobre a abordagem de pesquisa escolhida (a qualitativa), explicitando o método, que se baseou no estudo de caso (sendo o de caso único), a respeito de seus participantes, e os instrumentos utilizados na coleta de dados.

Nossa inquietação se referiu ao ensino de Geometria Espacial no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) e ao uso do material concreto. Dessa forma, chegamos ao seguinte problema de pesquisa: Quais as contribuições do uso de material concreto para o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial no contexto do PROEJA?

3.1 TEMA E OBJETIVOS

Admitimos, aqui, o material concreto como uma ferramenta metodológica que pode favorecer o aprendizado de Matemática no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Nessa perspectiva o nosso trabalho teve como objetivo geral: compreender o reflexo da utilização do uso do material concreto no ensino e aprendizagem de Geometria Espacial no contexto do PROEJA. Aliado a esse objetivo geral delineamos os seguintes objetivos específicos:

a) Analisar, por meio da observação, a motivação e o envolvimento dos alunos na planificação e construção dos sólidos geométricos; b) Identificar as contribuições do uso do material concreto no ensino de Geometria Espacial.

3.2 ABORDAGEM E MÉTODO

A abordagem dessa pesquisa é de cunho qualitativo, ela tem como característica uma maior preocupação com o processo desenvolvido do que com os resultados finais. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 16).

Utilizamos a expressão investigação qualitativa como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos. [...] As questões [...] são formuladas com o objectivo de investigar os fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural.

Juntamente temos o método utilizado, que foi o estudo de caso. Segundo Yin (2005, p. 32), “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga o fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”. Mais especificamente, trata-se de um estudo de caso único, sendo a turma de 7º Período de Técnico Integrado em Cozinha do IFG – Câmpus Goiânia na modalidade PROEJA. Uma das características principais desse estudo é que o pesquisador pode destinar toda sua atenção a um único ambiente de trabalho, o que pode facilitar a sua ação e pode, também, possibilitar uma melhor análise dos dados coletados.

O estudo de caso, dentro da perspectiva de uma abordagem qualitativa, corroborou para uma coleta e análise sucinta dos dados referentes à turma em que se realizou a proposta metodológica que caracteriza esse trabalho. A atual pesquisa, também, enquadra-se na perspectiva de Vianna (2003) como participação *aberta*. Esse tipo de participação evidencia, aos sujeitos participantes, que está sendo realizada uma pesquisa e que os mesmos fazem parte.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 166) “são vários os procedimentos para a realização da coleta de dados, que variam de acordo com as circunstâncias ou com o tipo de investigação”.

Nesse trabalho foram utilizados os seguintes instrumentos: questionário e diário de campo.

Foi utilizado **questionário** com o intuito de apuração de dados acerca dos sujeitos envolvidos. Dentro da perspectiva de Marconi e Lakatos (2003, p. 201), “o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas”. Seu uso possibilitou a obtenção de informações pessoais, de cunho matemático, do conhecimento geométrico adquirido durante a pesquisa e, principalmente, referente à perspectiva dos discentes sobre o uso do material concreto durante as aulas.

Utilizamos a notação: **Diário de campo**, para referirmo-nos ao registro das informações feitas ao longo das observações, ou seja, “o relato escrito daquilo que o investigador, ouve, vê, experiencia, e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados do estudo qualitativo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.150). Após as aulas, fazíamos relatos e apurações recorrentes das mesmas. Os registros desses relatos foram

feitos por escrito, caracterizando uma análise crítico-reflexiva da metodologia utilizada e de como os sujeitos da pesquisa se portaram diante tal método de ensino.

3.4 SUJEITOS DA PESQUISA

A turma era composta por dez alunos, sendo nove do sexo feminino e um do sexo masculino. Quatro desses alunos acima dos 50 anos de idade, um aluno com 35 anos, um aluno com 24 anos e os outros quatro alunos não informaram suas respectivas idades. Todos eles diziam possuir filhos com a exceção do aluno de 24 anos. Quatro deles eram casados, três eram solteiros e os outros três não responderam. Constatamos que a maioria dos sujeitos participantes dessa pesquisa ficaram ausentes em sala de aula por muito tempo, em decorrência de fatores diversos.

Em relação às suas atuações profissionais, temos que: dois alunos exerciam atividade remunerada dentro de sua área de atuação, quatro exerciam atividade remunerada fora de sua área de atuação e outros quatro não exerciam atividade remunerada.

Também apuramos, através da análise de questionário, com respeito à motivação dos alunos em adentrarem o curso de Técnico em Cozinha. Para cinco, o motivo era a pretensão de conquistar uma melhor condição financeira com a atuação profissional que o curso oferece. Outros quatro tinham como objetivo a conclusão do ensino médio. O aluno restante não informou.

Esses resultados dialogam com os resultados das pesquisas de Coura (2008) e Dias et.al. (2011) que destacam a evidente dificuldade do público da EJA em voltar ao ambiente escolar depois de certo período de afastamento. No entanto, segundo as pesquisas citadas, muitos desses sujeitos, que retornam a escola, sentem-se realizados no aspecto pessoal e a maioria tem sua qualidade de vida melhorada em decorrência dessa reinserção. Para Couto e Mesquita (2015, p. 3-4)

Isso pressupõe uma educação desafiadora, pois necessita de uma organização curricular integrada, bem como, dentre outros fatores, de uma metodologia que favoreça a permanência e a aprendizagem do estudante nesses cursos. Ainda há de se considerar a diferenciação da faixa etária e da escolaridade anterior de cada aluno, bem como a motivação que os levaram a estar ali, que são as mais diversas possíveis. Assim, cabe ao professor de jovens e adultos uma habilidade especial para saber lidar com tantas exigências e heterogeneidade.

4 PROPOSTA DE ENSINO E ATIVIDADES APLICADAS

Os conteúdos de Matemática trabalhados nos encontros foram: Geometria Espacial de Posição; Geometria Espacial (Poliedros) e Planificação e montagem de Poliedros.

Utilizamos os seguintes materiais concretos: Sólidos geométricos de madeira; Sólidos construídos a partir de suas planificações com o papel A4; Sólidos geométricos prontos de papel cartão e Material dourado.

Com os conteúdos definidos e as atividades planejadas, a próxima etapa foi o desenvolver das mesmas, definidas como sendo as propostas de ações didáticas a serem desenvolvidas pelos alunos sob a orientação do pesquisador durante as aulas. As **atividades aplicadas** também se encaixaram como parte integrante da coleta de dados dessa pesquisa ao possibilitar a reunião de informações acerca do desenvolvimento dos discentes quando realizadas. As atividades foram: Geometria Espacial de Posição no *software Geogebra*; Investigação para obtenção da Relação de Euler; Poliedros de Platão?; Cubos e Construção dos Poliedros.

O primeiro encontro foi dedicado à aplicação do questionário inicial. Ele nos trouxe informações pertinentes em relação ao perfil dos nossos participantes e deixou claro que o contato dos discentes com a Geometria, ao longo de suas formações escolares, foi praticamente nulo.

A partir daí, planejamos o próximo encontro com o objetivo de explanar noções básicas de Geometria. A atividade aplicada foi **Geometria Espacial de Posição no *software Geogebra***, cujas aulas ocorreram no Laboratório de Matemática, do IFG – Câmpus Goiânia, e o seu conteúdo da aula teve como suporte o *software Geogebra*, juntamente com sólidos geométricos. Foi explicado as noções básicas de ponto, reta, plano, e suas relações.

Após a familiarização dos alunos com as noções básicas da Geometria Espacial de posição, relacionamos essas noções com o uso do material concreto (sólidos redondos e poliedros). Foi possível fazer uma relação entre a Geometria Plana e a Geometria Espacial em um mesmo contexto. Para Lima (2010, p.31) é possível observar que “as formas planas ‘ficam’ no plano e as não-planas ‘saem do plano’, ainda podemos verificar que as figuras planas formam os lados das figuras não-planas”.

A atividade **Investigação para a obtenção da Relação de Euler** ocorreu nas Aulas 5 e 6, no Laboratório de Ensino de Matemática (LAEMAT), do IFG – Câmpus

Goiânia. Primeiramente, fez-se necessária uma recorrência à noção de poliedros já desenvolvida nas últimas aulas. Utilizamos, como recurso didático, o projetor com o objetivo de dar qualidade às imagens geométricas, como por exemplo, as imagens das Pirâmides de Gizé, contextualizando a noção de poliedro no mundo real.

Utilizamos, também, como recurso, alguns poliedros do próprio LAEMAT. Os sólidos foram utilizados para mostrar a noção de vértice, aresta e face. De posse dos mesmos, a atividade de investigação iniciou-se com a formação de 3 grupos. Aplicamos um quadro. Fora pedido aos alunos para que completassem os espaços em branco com valores relacionados ao número de faces, arestas e vértices a fim de obtermos a relação presente na última coluna (não foi falado que havia uma “Relação de Euler que sempre resultava em 2”). Os poliedros aplicados foram o Tetraedro, o Prisma de base hexagonal e a Pirâmide de base quadrada.

“**Poliedros de Platão?**” foi uma atividade proposta aos alunos com o intuito de investigar se os poliedros apresentados no projetor eram Poliedros de Platão. Essa atividade ocorreu nas Aulas 7 e 8 onde, é relevante ressaltar, foram definidos os Poliedros Regulares e Poliedros de Platão antes da realização da atividade. Também foram trabalhadas as nomenclaturas dos poliedros regulares.

Essa atividade deixou claro que é “importante observar que o uso do material concreto não dispensa de modo algum a passagem para o abstrato” (BITTAR e FREITAS, 2005, p.29), ou seja, as discussões matemáticas precisam acontecer. Também como parte avaliativa das Aulas 7 e 8, foi proposta uma atividade presente no livro *Matemática: Contexto & Aplicações, volume 2* do autor Luiz Roberto Dante, que chamamos de Atividade do **Cubo**. A atividade consistiu em contar a quantidade de cubos, a quantidade de faces ocultas e a quantidade total de faces existentes na figura.

A figura foi visualizada no projetor. Utilizamos, também, o material dourado com o objetivo de melhorar a visualização da figura em 3 dimensões com material manipulável. Os alunos fizeram uso dos cubos, dispuseram os mesmos de modo que ficassem no formato semelhante ao da figura dada.

A **Construção dos Poliedros** foi o último trabalho realizado pelos participantes da pesquisa. Essa atividade foi aplicada nas Aulas 9 e 10, e, 11 e 12, onde trabalhamos a planificação e a construção de alguns poliedros regulares partindo de suas planificações. Essa metodologia também está presente na percepção encontrada em Mendes (2009, p. 25), quando salienta que “essas atividades têm uma estrutura matemática a ser descoberta

pelo aluno que, assim, se torna um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento matemático”.

Nas aulas 9 e 10, ao todo, foram quatro sólidos desenvolvidos: o Tetraedro regular, o Hexaedro regular, o Octaedro regular e o Icosaedro regular. Ao fim, os alunos foram avaliados a respeito da atividade proposta e foi aplicado um questionário referente ao conteúdo aplicado. Nas aulas 11 e 12, logo após uma revisão do conteúdo proposto, os alunos desenvolveram novamente o Tetraedro Regular e o Hexaedro regular, e foram, novamente, avaliados.

5 REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Partindo das análises minuciosas dos questionários aplicados concluímos de antemão que: a grande maioria dos discentes dizia não se lembrar de nada dos conteúdos de Geometria das séries anteriores. Seis alunos disseram nunca terem estudado Geometria enquanto outros quatro disseram ter estudado em algum momento de sua formação escolar, mas de forma insatisfatória. E, de todos eles, nenhum tinha estudado Geometria Espacial em toda sua formação escolar.

De forma não espantosa percebemos grande dificuldades dos alunos em lidar com o conteúdo de Geometria, devido à carência das séries anteriores. Por estas evidências, concordamos com Bittar e Freitas (2005, p.29) quando alertam que “o material didático deve ser visto como um instrumento facilitador da aprendizagem, porém não se trata de um instrumento mágico com o qual tudo poderá ser entendido e assimilado pelo aluno”.

Em Fiorentini e Miorim (1990), vemos o debate entre o uso de materiais concretos e jogos dentro do ensino de matemática, quando os mesmos devem ser usados e em qual perspectiva deve-se concretizar essa adoção. Os autores defendem que o professor não pode usar tais propostas a fim de, somente, tornar a aula mais atrativa, mas deve utilizá-las com o intuito de complementar sua aula. Segundo os autores, o ensino não pode se tornar apenas uma brincadeira com o uso desses materiais. A utilização de materiais concretos, nessa pesquisa, veio com esse intuito, de possibilitar aos alunos o desenvolvimento do raciocínio próprio, através da visualização dos sólidos geométricos e, posteriormente, a construção desses sólidos em sala de aula. De acordo com a análise do questionário, aplicado ao fim do estudo proposto, é notável que o seu manuseio possibilitou uma melhor idealização dos poliedros, pois, nessa etapa, foi possível a compreensão de propriedades e particularidades de cada um dos sólidos construídos.

A atividade aplicada relativa à investigação para obtenção da Relação de Euler trouxe contribuições significativas para a construção e o entendimento de conceitos matemáticos. Nesse momento, entendemos que “lhes são dadas oportunidades de realizar experiências, descobrir propriedades, estabelecer relações entre elas, construir hipóteses e testá-las” (TOLEDO e TOLEDO, 2010, p. 7). Na parte final, os alunos construíram alguns poliedros partindo de suas respectivas planificações, disponibilizadas em papel A4. Para Fiorentini e Miorim (1990) a construção desses materiais por parte do aluno pode tornar seus estudos mais efetivos em decorrência da sua participação.

Podemos dizer que, de forma geral, nosso estudo com a turma referida do PROEJA a utilização do material concreto como ferramenta mediadora do conhecimento de Geometria Espacial atuou como mola motivadora aproximando os alunos das aulas de Matemática, o que, por sua vez, oportunizou um processo efetivo de ensino e aprendizagem do conteúdo proposto.

Dos questionários aplicados apuramos alguns relatos de alunos que confirmam nossas inferências, tal como dados a seguir:

Figura 1: Resposta de um aluno ao questionário final aplicado

3) O que você achou do uso de materiais concretos nas aulas de matemática?
 Conheci vários materiais, de diferentes, é bom falar e mostrar o desenho e muito bom essas aulas práticas

Fonte: Dados da pesquisa

Um aluno relatou: “Sempre que vejo uma embalagem lembro das aulas e passei a analisar cada figura geométrica”.(Diário de campo)

Outro aluno comentou sobre a construção dos poliedros em sala:

Figura 1: Resposta de um aluno ao questionário final aplicado

6) Você gostou da atividade de construir poliedros com dobraduras? Comente essa atividade realizada.
 É uma aula boa e divertida onde nós nos divertimos com o material

Fonte: Dados da pesquisa

6 CONCLUSÃO

Novamente, enquanto pesquisadores, pudemos aperfeiçoar nossas metodologias de ensino e mais que conclusivamente podemos afirmar que o professor deve, sim, rever sempre suas metodologias de ensino de modo a facilitar o ensino. Também é necessário o uso adequado de ferramentas metodológicas, verificando se as mesmas se adequam ao perfil da turma, para que se possa realizar um trabalho coerente, auxiliando seus alunos na aprendizagem dos conteúdos. Percebemos o quão importante é o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem, quando o mesmo planeja suas aulas pensando em como os alunos vão aprender.

8 Referências

- BITTAR, M.;FREITAS, J. L. M. **Fundamentos e metodologia para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. 2 ed. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2005.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Trad. Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRAGUIM, R. A. **Abordagens metodológicas no ensino de matemática perímetros e áreas**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) - Faculdade de Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de educação básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Volume 2: Ciência da natureza, matemática e tecnologia. Brasília: MEC, 2006.
- COURA, I. G. M. **Entre medos e sonhos nunca é tarde para estudar**: A terceira idade na Educação de Jovens e Adultos. ANPEd. 16 p. In: 31ª Reunião Anual da ANPEd, 2008, Caxambu. Anais da 26ª Reunião da ANPEd, 2003.
- COUTO, A. A ; MESQUITA, A. M.. **Estágio Supervisionado em Proeja**: uma experiência de docência de um aluno de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Goiás - Câmpus Goiânia. In: V Encontro Goiano de Educação Matemática, 2015, Goiânia. Anais do V EnGEM, 2015.
- DANTE, L. R. **Matemática**: contexto e aplicações. 1ª. ed. Vol. 2. São Paulo: Ática, 2010.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática**. Boletim da SBEM. SBM: São Paulo, ano 4, nº 7, 1990.
- GOMES, G. H. **Um estudo de áreas com alunos da 6ª série do ensino fundamental**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica. São Paulo. 2000.

LAMAS, R. C. P. et al. **Materiais concretos na prática escolar**: experiências no ensino da geometria. Núcleos de Ensino da UNESP, artigos 2012. Volume 3: Tecnologias da Informação e Comunicação e Material Pedagógico, p. 196-208. Cultura Acadêmica. 2012.

LIMA, M. A. V. **Da geometria espacial para a plana**: Uma experiência didática. 2010. Monografia (Especialização em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Ed. rev e num. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

SANTOS, A. M. A. **A Utilização de Materiais Concretos para o ensino de Geometria Plana e Espacial**: um estudo de caso. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) – Universidade Federal do Vale do São Francisco. Bahia. 2015

SECCO, A. **Conceito de Área**: decomposição e decomposição de figuras até as fórmulas. 2007. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica. São Paulo. 2007.

TOLEDO, M. B. A; TOLEDO, M. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. volume único: livro do professor – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2010.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação**: a observação. Brasília: Plano Editora, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Trad. Daniel Grassi. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.