

USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA ESPACIAL

Francisco da Cruz da Conceição¹
Zacarias Carvalho de Araújo Neto²
Lucas Gabriel Lima Viana³
Luciano de Santana Rodrigues⁴
Saul Mark Lima Coêlho⁵

RESUMO

Neste artigo fazemos uma abordagem sobre a utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino e aprendizagem de Geometria Espacial segundo pesquisas de autores como: Bandeira (2009), Lorenzato (2006) dentre outros. O objetivo geral desta pesquisa é analisar o potencial do uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino e aprendizagem de Geometria Espacial sob o ponto de vista de futuros professores de matemática. Neste trabalho foi utilizada a metodologia do tipo pesquisa-ação, e para alcançar os objetivos propostos foram realizados dois encontros distintos. Para coleta de dados, foram aplicados três questionários, com os graduandos do Instituto Federal do Piauí campus Angical. Ficou constatado que o uso de materiais didáticos no ensino e aprendizagem de geometria espacial favorece a visualização espacial, levando os alunos a resolverem as questões propostas de maneira mais rápida e dinâmica.

Palavras-chave: Materiais Didáticos, Ensino e Aprendizagem, Geometria Espacial.

INTRODUÇÃO

O ensino de matemática atualmente exige por parte dos educandos que os mesmos adotem novas estratégias para um ensino com eficácia, no entanto a motivação para a inserção de novas práticas pedagógicas é um dos principais desafios enfrentados por esses professores. Além disso, as novas tecnologias presentes na vida dos jovens, tais como os telefones modernos e computadores, deixam esses jovens mais dispersos nas aulas, dificultando o trabalho dos professores que têm que buscar novas metodologias de ensino para captar a atenção dos alunos.

Uma das metodologias buscadas por muitos educadores é a utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino e aprendizagem, especialmente na disciplina de Geometria

¹ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) Campus Angical, franciscocruz2203@gmail.com

² Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) Campus Angical, zacariasnetto11@hotmail.com

³ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) Campus Angical, lucas54ga@gmail.com

⁴ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) Campus Angical, luciano.santana98@hotmail.com

⁵ Professor orientador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) Campus Angical, e-mail: saul@ifpi.edu.br

Espacial. O uso desses materiais contribui bastante para compreensão e a visualização dos elementos geométricos, que é umas das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos, pois conseguir visualizar um sólido somente através de sua planificação, ou até mesmo, compreender as figuras geométricas espaciais que são expostas no quadro não é tarefa fácil.

Porém o uso dessas ferramentas no ensino aprendizagem parece ser ainda uma realidade distante, pois embora alguns professores tenham interesse em inserir práticas pedagógicas diferenciadas, a realidade encontrada na maioria das escolas públicas é de ausência parcial ou total de laboratório de Matemática.

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar o potencial do uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino aprendizagem de Geometria Espacial sob o ponto de vista de graduandos em Matemática.

Os objetivos específicos foram: definir e caracterizar materiais didáticos manipuláveis; construir materiais didáticos manipuláveis de modo a facilitar a compreensão de questões de Geometria Espacial; avaliar a percepção de futuros professores de Matemática sobre a construção e utilização de materiais didáticos manipuláveis na resolução de problemas geométricos.

Este estudo foi desenvolvido através de uma investigação do tipo pesquisa-ação, de natureza qualitativa. O mesmo foi aplicado com alunos graduandos em Matemática que estão cursando a disciplina Geometria Espacial no IFPI *campus* Angical.

A fundamentação teórica é baseada no estudo de autores como: Andrade (2014), Sousa (2011), Sarmiento (2010), Bandeira (2009), Lorenzato (2006), Turriani (2004), Moran (2001), dentre outros.

Analisando todos os aspectos acerca dos Materiais Didáticos, e suas contribuições no ensino aprendizagem de Geometria Espacial, surgiu o seguinte problema de pesquisa: qual o potencial do uso de Materiais Didáticos Manipuláveis no ensino e aprendizagem de Geometria Espacial sob o ponto de vista de graduandos em Matemática?

METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido através de uma investigação do tipo pesquisa-ação. Essa modalidade de pesquisa participante é indicada à situação em que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), o pesquisador insere-se no ambiente a ser investigado com a intenção de, não só observar e compreender, mas, principalmente, provocar mudanças que permitam uma melhora da prática docente refletindo na aprendizagem dos participantes.

Essa técnica de coletas de informações foi escolhida, principalmente pelo fato de que, na condição de professor pesquisador, pretende-se investigar a própria prática com o intuito de melhorá-la, a partir da reflexão coletiva e da análise dos resultados obtidos.

Para entender em que medida os alunos compreendem as fórmulas e os cálculos geométricos a partir da construção e observação de sólidos geométricos com evidências de aprendizagem significativa, na coleta de dados foram aplicados três questionários avaliativos, o primeiro com o objetivo de avaliar o grau de dificuldade dos graduandos em relação à construção dos materiais, o segundo tinha como objetivo avaliar a utilização dos materiais na resolução de problemas geométricos, e por fim o terceiro questionário tinha como objetivo avaliar as atividades desenvolvidas sob o ponto de vista dos graduandos.

A investigação ocorreu no Instituto Federal do Piauí *Campus* Angical, situada no município de Angical do Piauí, com a participação de 6 graduandos que estão cursando período especial na disciplina de Geometria Espacial. A inclusão dos participantes foi feita de forma voluntária, após convite do autor da pesquisa.

Para a coleta dos dados foi realizado dois encontro distintos. O 1º encontro ocorreu no dia 29 de Janeiro de 2019 com duração de 4 horas, e o segundo encontro ocorreu no dia 05 de fevereiro de 2019 com duração de 4 horas.

As atividades foram divididas em 2 etapas de acordo com a aplicação de 3 questionários. No primeiro encontro deu-se início as atividades da 1ª etapa, foi proposto aos alunos um questionário 1, que consistiu em uma oficina de construção de sólidos geométricos com materiais disponibilizados aos mesmos. Foram disponibilizados a eles materiais como: papel, massa de modelar, palitos de dentes, palitos de churrasco, canudos, fita durex, tesoura, régua, e alguns sólidos de acrílico.

No segundo encontro foi realizada a 2ª etapa das atividades, onde foi proposto aos graduandos um questionário 2 com problemas matemáticos a serem resolvidos com auxílio dos materiais construído na 1ª etapa. Em seguida foi proposto um questionário 3 de avaliação das atividades.

DESENVOLVIMENTO

Podemos considerar Material Didático qualquer recurso que tenha a capacidade de transformar a maneira de ver e entender determinado assunto, e que também auxilie e impulse o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Bandeira (2009, p.14), os

materiais didáticos podem ser vistos “como produtos pedagógicos utilizados na educação e, especificamente, como material instrucional que se elabora com finalidade didática”.

Para uma melhor utilização desses recursos em sala de aula, são imprescindíveis que ocorram o contato e a apropriação desses materiais por parte do educador, somente então essas atividades irão gerar uma aprendizagem. Segundo Lorenzato (2006), além desse contato e apropriação por parte do educador, é necessário também que ocorra a atividade mental por parte do aluno, e nesse caso o uso de Materiais Didáticos pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático, tornando a compreensão dos conceitos estudados bem melhor.

Existem diversos tipos de Materiais Didáticos que podem ser adotadas pelo professor para auxiliá-lo no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Bandeira (2009), os materiais didáticos são classificados de acordo com o tipo de suporte e da mídia escolhida para sua produção, assim podemos dividi-los em materiais didáticos impresso, materiais didáticos audiovisuais e materiais didáticos baseado nas novas mídias (computadores e Internet).

Quanto aos Materiais Didáticos impressos, segundo Bandeira (2009, p.15) “Podem ser dividido em coleções ou conjuntos, tais como caderno de atividades, guia do aluno, guia do professor, livro-texto, livro didático, livro paradidático, pranchas ilustrativas, mapas, entre outros.” São os mais conhecidos e aceitos por alunos e professores, além disso, o material impresso pode ser utilizado em todas as etapas e modalidades de ensino, tanto alunos quanto professores podem consultá-los fora da sala de aula, e não necessita de nenhum equipamento tecnológico para sua utilização.

Os materiais audiovisuais são aqueles que trabalham os estímulos sensoriais dos alunos, tanto da audição quanto da visão. São exemplos desses materiais: televisão, cinema, vídeo, as multimídias computacionais, dentre outras. A importância do recurso audiovisual já foi afirmada até mesmo nas competências gerais da Base Nacional Comum Curricular. (BRASIL, 2018)

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.9)

Já as novas mídias, segundo Bandeira (2009, p.21) “representam uma inovação na aquisição, organização e difusão do conhecimento e, neste caso, podem ser exemplificadas pela hipermídia que se realiza a partir do uso ou do caminho escolhido pelo usuário na Web”.

Segundo Moran (2001), o uso educativo da Web pode ser estendido para além da realização de pesquisas, ela pode ser utilizada também como uma ferramenta de trabalho em ambientes virtuais de aprendizagem, como a criação de páginas pessoais para professores ou grupos de estudo.

Na busca por uma melhoria no ensino e aprendizagem, a manipulação de determinados Materiais Didáticos e a associação destes com a teoria surgem como uma alternativa que propicia uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos.

Segundo Lorenzato (2006) as instituições formadoras de professores devem fazer uso de Materiais Didáticos Manipuláveis para o ensino de conceitos matemáticos. Para que o uso de tais materiais ocorra de forma mais efetiva e significativa, se faz necessário que os futuros professores aprendam a utilizá-los de maneira correta.

Segundo Lorenzato (2006), Material Didático Manipulável pode ser qualquer instrumento que seja útil ao processo de ensino e aprendizagem. Podem ser considerados Materiais Didáticos Manipuláveis, jogos educacionais, calculadoras, filmes, dentre outros. Entre esses materiais, o autor destaca, em especial, o Material Didático concreto que segundo ele podem ser materiais concretos palpáveis, manipuláveis, e também imagens gráficas.

De acordo com Turrioni (2004), o uso correto desses materiais em sala de aula, pode vir a se tornar um grande parceiro do educador, tendo em vista que tais materiais proporcionam um grande auxílio na aprendizagem, além de facilitar a compreensão dos conteúdos, e contribuir para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa. Além disso, o uso desses materiais pode também facilitar a observação e a análise, desenvolvendo o raciocínio lógico, crítico e científico do aluno.

Lorenzato (2006) afirma que o uso de Material Didático Manipulável em sala de aula pode ser uma excelente ferramenta para que o aluno possa construir o seu saber matemático, dependendo da forma que os conteúdos são conduzidos pelo professor. E para que ocorra a construção desse saber matemático nada melhor do que trabalhar essa metodologia com a construção de figuras geométricas no ambiente da sala de aula, desse modo o aluno relaciona teoria e prática, além de visualizar melhor as figuras construídas.

Em relação ao uso de Materiais Didáticos Manipuláveis no ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, em se tratando da construção de sólidos, Almeida (et al, 2013, p.3) afirma que “a construção de Sólidos Geométricos com materiais manipuláveis possibilita que

o aluno visualize os conceitos acerca de geometria espacial, bem como a aproximação do abstrato com a realidade.” Dessa forma o uso desses favorece a visualização espacial dos elementos geométricos de três dimensões, pois ao construir esse material o aluno consegue transpor elementos do mundo de ideias para o mundo real ou vice-versa.

Além da visualização acerca dos conceitos geométricos, o uso de materiais manipuláveis desafiam os alunos nas construções dos objetos de investigação e resolução de problemas. Sarmiento (2010) destaca as várias vantagens que uso de materiais manipuláveis podem proporcionar no ensino da Matemática como, por exemplo: propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade; possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas em cada material; é motivador, pois dá um sentido mais amplo para o ensino da Matemática; facilita a internalização das relações matemáticas.

De acordo com Sousa (2011), as habilidades espaciais estão diretamente relacionadas com as habilidades geométricas, que são habilidades como gerar, reter, e manipular imagens espaciais abstratas. Desta forma, o uso de materiais manipuláveis favorece de forma direta o desenvolvimento da imaginação espacial, proporcionando ao aluno o desenvolvimento das habilidades espaciais e das habilidades geométricas em geral.

Andrade (2014), afirma que para o uso de materiais manipuláveis, contribuir para o desenvolvimento da capacidade de visualização dos alunos, é muito importante que o professor tenha em mãos alguns modelos geométricos que representem os sólidos que estão sendo estudados, de modo que os alunos se familiarizem e formem uma imagem mental dos mesmos. Para desenvolver essas imagens mentais é interessante utilizar embalagens que se assemelhem a essas figuras espaciais, de modo que os estudantes busquem uma relação com o mundo em que vivemos.

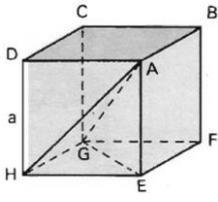
Segundo Andrade (2014), a outra forma para se trabalhar a visualização dos sólidos espaciais são as planificações dos sólidos geométricos. O uso desse tipo de material no ensino e aprendizagem de geometria é importante para fazer a conexão entre os elementos do plano e os elementos do espaço. A utilização desses modelos concretos permite que a figura geométrica possa ser observada em várias posições e angulações, tornando o registro da imagem mental mais dinâmico, facilitando ao aluno uma melhor exploração das propriedades do objeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente analisaremos as construções dos materiais didáticos confeccionados pelos graduandos no questionário 1, composto por 6 problemas, e tinha como objetivo a construção dos sólidos geométricos de cada questão, em seguida os graduandos relataram as dificuldades encontradas na construção.

No problema 1 foi proposto aos alunos a construção de um cubo, utilizando canudos de plástico e durex. Dos 6 graduandos, 4 relataram ter dificuldade em conseguir a estabilidade na figura, 2 deles disseram ter tido dificuldade também na hora de montar, e apenas 1 graduando relatou ter tido dificuldade em posicionar as diagonais da figura.

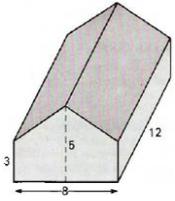
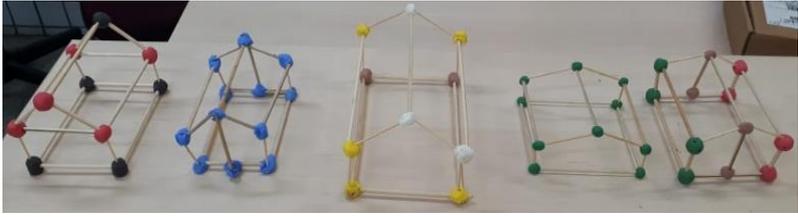
Figura 1: construções de figuras geométricas da questão 1.

	
<p>Imagem da questão</p>	<p>Algumas das 6 construções</p>

Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Na questão 2 foi proposto a construção de um prisma, utilizando massa de modelar, palitos de dente e palitos de churrasco. Dos 6 graduandos, 1 relatou ter tido dificuldade em juntar os palitos com a massa de modelar, 1 relatou dificuldade em estabilizar a figura, além disso, teve dificuldade em organizar os planos para fazer a montagem, e os outros disseram não ter tido nenhuma dificuldade.

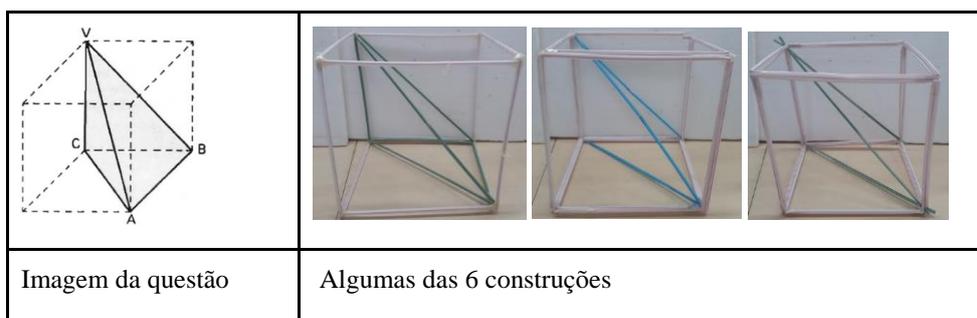
Figura 2: construções de figuras geométricas do problema 2.

	
<p>Imagem da questão</p>	<p>Algumas das 6 construções</p>

Fonte: dados da pesquisa, 2019.

No problema 3 foi proposto a construção de uma pirâmide inscrita num cubo, foi utilizado a mesma construção do problema 1 apenas rotacionando a mesma. Nessa questão, os graduandos relataram ter encontraram as mesmas dificuldades da questão 1.

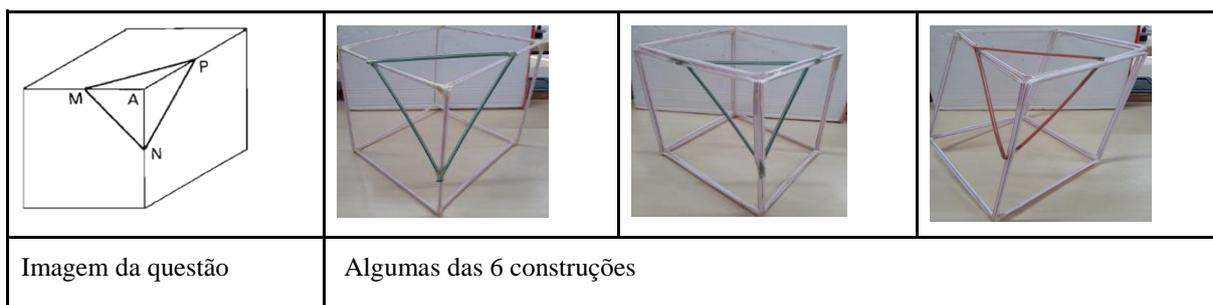
Figura 3: construções de figuras geométricas da questão 3.



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Na questão 4 foi proposto a construção uma pirâmide inscrita num cubo, utilizando a mesma figura construída anteriormente, acrescentando apenas a pirâmide no cubo que já havia sido construído nas questões 1 e 2. Na construção da figura 4, dos 6 graduandos 5 relataram não ter tido dificuldade alguma, apenas 1 dos graduandos relatou dificuldade em conseguir estabilizar o cubo.

Figura 4: construções de figuras geométricas do problema 4.



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Na questão 5 foi proposto aos graduandos uma experiência utilizando cilindros de acrílico. Neste experimento, os alunos tiveram que calcular o volume do sólido a partir da quantidade de água suportada pelo cilindro. Foi utilizado além do cilindro de acrílico, régua para fazer as medidas da altura e do diâmetro, e um recipiente para medir a quantidade de litros de água. Dos 6 graduandos, todos tiveram dificuldade em transformar cm^3 em dm^3 , pois não lembravam como fazer o cálculo.

Figura 5: experimento utilizando cilindros de acrílico



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Na questão 6 era semelhante à questão anterior, mas dessa vez os graduandos tiveram que calcular a área lateral e a área total de um cilindro de acrílico. Para essa atividade foi utilizado além do cilindro de acrílico, régua e folha A3. A dificuldade encontrada por todos os 6 graduandos foi em relação as fórmulas para calcular as áreas.

Figura 6: experimento utilizando cilindros de acrílico



Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Analisando a utilização desses materiais na resolução dos problemas propostos no questionário 2. Este questionário, composto de 6 questões, tinha como objetivo a resolução de problemas geométricos utilizando as figuras construídas na 1ª etapa.

Analisando a resolução das questões percebeu-se que os problemas 2, 4 e 6 foram resolvidos corretamente por 83,3% dos alunos, enquanto que as questões 1, 3 e 5 foram resolvidas de forma correta por 66,7%. Dos 6 graduandos, 2 não resolveram a questão 1; 2 não resolveram a questão 3, sendo que um deles fez um cálculo errado; 2 deles não resolveram a questão 5, sendo que um deles errou no cálculo de área da base do cilindro.

Quadro 1: Notas dos alunos no questionário 2.

Alunos	Aluno A	Aluno B	Aluno C	Aluno D	Aluno E	Aluno F
Notas	10	9,75	9,75	0	6,25	9,75

Fonte: dados da pesquisa, 2019.

Ao analisar esses dados é possível notar que as construções das figuras seguidas da resolução dos problemas contribuíram de forma positiva na aprendizagem dos alunos, pois 66,67% atingiram notas aprovativas nesse questionário, sendo que um dos alunos não obteve nota no questionário porque chegou atrasado no dia da aplicação do questionário, e não tentou resolver nenhuma das questões propostas.

Analisando o questionário 3, que consiste em 6 questões de avaliação das atividades sob o ponto de vista dos graduandos, podemos observar os seguintes dados:

Na questão 1 foi perguntado aos graduandos se eles sabiam o que era Material Didático e caso a resposta fosse positiva, que citassem exemplos. Dos 6 graduandos todos os 6 responderam positivamente a pergunta, e citaram exemplos de Materiais Didáticos como: cubo mágico, pirâmide, dominó, livros, cartilhas, cadernos, lápis, caneta, jogos de raciocínio lógico, figuras geométricas e materiais concretos.

Na segunda questão foi pedido aos graduandos que de 1 a 10, marcassem com x, o grau sobre a facilidade na construção das figuras para a resolução de problemas. A média encontrada foi de 7,33.

Na questão 3 foi pedido aos graduandos que de 1 a 10, marcassem com x, a chance de eles como futuros professores utilizarem essa prática pedagógica em suas aulas. A média encontrada foi de 8,5.

Na quarta questão foi perguntado aos graduandos, na opinião deles quais outros conteúdos matemáticos poderiam ser trabalhados com o auxílio de Materiais Didáticos. Citaram exemplos de conteúdos como: Geometria Plana, raciocínio lógico, Análise Combinatória, Probabilidade, Matemática Financeira, funções e gráficos, e também conteúdos básicos de soma, multiplicação, divisão e subtração.

Na questão 5 foi pedido aos graduandos que de 1 a 10, marcassem com x, o grau de relevância do uso desses materiais no ensino e aprendizagem sob o ponto de vista deles como futuros professores. A média encontrada foi de 8,5.

Na sexta questão foi perguntado aos graduandos, sob o ponto de vista deles quais as vantagens e desvantagens que o uso de Materiais Didáticos pode trazer nas aulas de Geometria Espacial, destacamos essas informações na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - As vantagens e desvantagens apontadas pelos alunos.

Pontos positivos	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none">• Maior facilidade na compreensão dos conteúdos;• Maior rapidez na resolução das questões;• Visualização mais ampla das figuras, identificando com mais facilidades os objetos de estudo;• Deixa a aula mais dinâmica facilitando a aprendizagem;• Melhora o aprendizado e facilita assimilação dos conteúdos.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Requer um demasiado tempo para construção das figuras;<input type="checkbox"/> A falta de alguns materiais disponíveis para construção dessas figuras;<input type="checkbox"/> Falta de espaço e recurso financeiro para realizar a atividade.

Fonte: dados da pesquisa, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos nessa pesquisa, espera-se despertar nos futuros professores de Matemática reflexões acerca do ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, conduzindo-os a uma inserção de novas práticas pedagógicas.

O estudo realizado possibilitou ampliar nossa visão teórica a respeito dos vários tipos de Materiais Didáticos e Materiais Didáticos Manipuláveis, suas definições e características além das suas contribuições no ensino e aprendizagem de Geometria Espacial.

Foram construídas figuras geométricas utilizando materiais como: massa de modelar, canudos de refrigerante, palitos de churrasco, palitos de dente e papel. Foi realizada uma experiência utilizando sólidos de acrílico, e utilizado também materiais de suporte como tesoura, régua e fita durex.

Em relação à percepção dos graduandos no que diz respeito à construção dos Materiais Didáticos, foi possível perceber algumas dificuldades como, por exemplo, conseguir estabilidade no cubo durante a sua construção, organizar o plano na montagem das figuras, construir as diagonais de algumas figuras, calcular proporções, definir as medidas exatas dos materiais utilizados, dentre outras.

Em relação à percepção dos graduandos no que diz respeito à utilização dos Materiais Didáticos na resolução de problemas geométricos, foi possível perceber que os materiais ajudaram bastante, pois 66,67% dos graduandos obtiveram êxito no questionário 2.

Ao longo da aplicação das atividades observamos o potencial do uso de Materiais Didáticos Manipuláveis no ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, pois na medida em que os graduandos iam construindo os materiais, lembravam alguns conceitos e fórmulas.

Conseguiram uma melhor visualização dos elementos geométricos, além é claro de conseguirem resolver as questões propostas de maneira mais rápida e dinâmica. São inúmeras as vantagens que o uso desses materiais em sala pode trazer ao ensino aprendizagem de Geometria Espacial, principalmente no que se refere à visualização espacial que é atualmente a maior dificuldade dos alunos nessa disciplina.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Geise L. C.; ARAÚJO, Michele M. M.; FERREIRA, Nilciane V. e BRAGA, Roberta M. **Manipulação de sólidos geométricos: inscrição e circunscrição.** Anais do V Simpósio de Iniciação Científica e de Extensão da UFPA/Castanhal, 2013.

ANDRADE, Fabiana Chagas de. **Jujubas: Uma proposta lúdica ao ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio.** Dissertação. Rio de Janeiro, RJ. 2014. Disponível em: <http://www2.unirio.br/unirio/ccet/profmat/tcc/TCC_Fabiana.pdf>. Acesso em 20.JAN.2019.

BANDEIRA, Denise. **Material didático: conceito, classificação geral e aspecto da elaboração.** In: CIFFONE, H. (Org.). *Curso de Materiais didáticos para smartphone e tablet.* Curitiba, IESDE, 2009. Disponível em: <http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/24136.pdf>. Acesso em: 28.JAN.2019.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base.** Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

FIORENTINI, Dário; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

LORENZATO, Sergio. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006, v. 1.

MORAN, J.M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica.** Campinas: Papyrus, 2001.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.** Anais do VI Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, 2010.

SOUZA, J. V. B. **Os materiais manipuláveis e a participação dos alunos nas aulas de matemática.** Salvador, BA. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores.** 2004, 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.