

## METODOLOGIAS DE ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NA EDUCAÇÃO BÁSICA UTILIZANDO MATERIAIS CONCRETOS

Aécio Alves Andrade<sup>1</sup>, Patricia Valleria Santos Braga<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor MSc. do *Campus* Paraíso do Tocantins – IFTO. e-mail: aecio@ifto.edu.br

<sup>2</sup> Licencianda em Matemática – IFTO. e-mail: math.ifto@gmail.com

**Resumo:** O estudo da Geometria foi se desenvolvendo a partir de problemas que ocorreram na antiguidade, os quais eram baseados nas atividades diárias dessa época, como por exemplo, no cultivo, em edificações, marcação de terras, onde frequentemente era utilizado o cálculo de áreas, superfícies e volumes. E desde então, o ensino da Geometria vem sofrendo inúmeras transformações metodológicas. O objetivo deste trabalho consistiu em fazer um levantamento sobre as metodologias utilizadas para o ensino da Geometria Plana com a utilização de materiais concretos como meio facilitador da aprendizagem e propor novas metodologias. Esta é uma pesquisa bibliográfica e exploratória, com abordagem qualitativa. Realizou-se um levantamento de metodologias existentes que abordam a utilização de materiais concretos na Geometria Plana como meio facilitador no processo de ensino-aprendizagem. A partir da pesquisa realizada foi proposta a construção de materiais concretos alternativos de baixo custo. Após as análises de pesquisas na área e também após as análises-didático pedagógicas dos materiais construídos, percebeu-se que as aulas de Geometria torna-se mais atrativa aos alunos quando são utilizados tais materiais concretos nas salas de aula.

**Palavras-chave:** figuras geométricas, materiais concretos, métodos de ensino

### 1. INTRODUÇÃO

Nota-se atualmente que o ensino da matemática, em especial a geometria, vem passando por transformações metodológicas, tal fato talvez se deva ao ressurgimento e/ou aprimoramento de práticas pedagógicas, objetivando a melhoria do ensino aprendizagem. A geometria é multifacetada quando se refere a sua gama de explorações, representações, construções e discussões. O aluno não só poderá desenvolver habilidade de investigação, mas também a de descrever e perceber propriedades. Problemas que envolvem geometria podem ampliar o pensamento crítico e autônomo, como consequência colabora com a análise de eventos e relações, sendo importante para o desenvolvimento da álgebra e aritmética.

A geometria que conhecemos hoje nem sempre foi deste modo. Assim como em outros ramos da matemática, a mesma nasceu de maneira intuitiva, se deu a partir da necessidade de sanar problemas cotidianos e da observação humana.

Muitas formas geométricas estão presentes na natureza, arquitetura, nas artes, nos objetos, no senso de localização e no auxílio da resolução de questões em diversas áreas. Segundo as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais,

Compreender a Matemática como ciência autônoma, que investiga relações, formas e eventos e desenvolve maneiras próprias de descrever e interpretar o mundo. A forma lógica dedutiva que a Geometria utiliza para interpretar as formas geométricas e deduzir propriedades dessas formas é um exemplo de como a Matemática lê e interpreta o mundo à nossa volta (BRASIL, 2014, p.117).

No ensino fundamental e médio o estudo da geometria é formativo, no entanto muitas vezes baseia-se apenas em axiomas e conceitos formais. Nesta fase é imprescindível que através de

argumentos precisos e objetivos, esses conhecimentos se solidifiquem, os quais poderão eventualmente valer-se de fatos imagináveis que se relacione com a experiência intuitiva e que possam ser provados em outros níveis escolares. Para Freitas (2013), o ensino da geometria contribui para o processo de abstração e sistematização das relações percebidas no cotidiano, favorecendo a articulação entre o intuitivo e o formal.

O problema da pesquisa foi pautado no estudo de pesquisadores que têm se mostrado apreensivos diante do abandono da Geometria nas escolas. A falta de domínio em relação ao conteúdo é uma das causas determinantes para que muitos professores deixem de ensinar Geometria sob qualquer enfoque, priorizando apenas os conceitos formais e deixando de desenvolver suas mais variadas potencialidades (PAVANELLO, 1993).

O objetivo geral foi realizar um estudo sobre metodologias no ensino de geometria plana na educação básica, abordando a utilização de materiais concretos. E os objetivos específicos foram Conhecer as metodologias de ensino atuais que servem de suporte ao professor de matemática em suas aulas de geometria plana, analisar as metodologias que envolvem materiais concretos no estudo de geometria plana, construir materiais concretos geométricos por meio de recursos alternativos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Com o intuito de propor metodologias para o ensino da geometria plana com aplicação na educação básica, utilizando materiais concretos, o estudo priorizou a metodologia seguinte: em relação aos objetivos, os métodos foram caracterizados como uma pesquisa exploratória. Quanto à forma de abordagem, a pesquisa é qualitativa, onde a interpretação dos fenômenos e a designação dos significados se constituíram como pontos mais importantes do processo.

Foi utilizada a pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2002, p. 62) “[...] é aquela em que os dados são obtidos de fontes bibliográficas, ou seja, de material elaborado com a finalidade explícita de ser lido”.

Neste sentido as fontes bibliográficas se baseiam em estudos análogos ao pretendido. No desenvolvimento das metodologias com a utilização de materiais concretos, haverá uma adaptação e fundamentação em metodologias como as de Nascimento (2013); Silva (2013); Versa e Souza (2015).

Este trabalho foi constituído das seguintes etapas, a serem dispostas da seguinte forma:

Foi feito um levantamento bibliográfico das metodologias utilizadas no ensino de geometria plana. Foram construídos materiais concretos utilizando recursos de baixo custo e feito a análise didático-pedagógica de cada um abordando os pontos positivos e negativos, seguindo os critérios listados na análise didático-pedagógica.

### 2.1 Análise didático-pedagógica dos materiais construídos

- Questão orçamentária;
- Pode ser utilizado em um conteúdo todo ou parcialmente?
- O produto poder ser utilizado em quantas séries?
- É de uso individual ou coletivo?
- É de fácil manuseio?
- Necessita de explicação para uso ou é auto- instrutivo?
- O produto é atrativo ao publico alvo?
- O produto possui resistência para o dia a dia da sala de aula?
- Oferece riscos a saúde dos alunos? Quais possíveis riscos?
- O Produto oferece algum manual de uso ou pedagógico?

- O produto necessita de eletricidade para funcionamento?
- Se o produto explora o conhecimento matemático dentro da realidade do aluno, a fim de ele compreenda a Matemática como parte de sua vida cotidiana;
- Se o produto valoriza a troca de experiências entre os alunos e o trabalho cooperativo;
- Verificar se o produto valoriza diferentes formas e compreensão na resolução de situações-problema por parte do aluno;
- Se expõe situações onde a criança valoriza e usa a linguagem Matemática para expressar-se com clareza e precisão;
- Se o produto valoriza o progresso pessoal do aluno e do grupo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensino da geometria, as dificuldades relacionadas à aprendizagem estão desde a interpretação dos conceitos geométricos à construção de métodos para resolução de problemas e na evolução do raciocínio lógico (LAMAS *et al.*, 2012). As pesquisas realizadas por Secco (2007), Barros (2011), Monteiro (2013) apontam que essas dificuldades podem ser amenizadas quando os professores inovarem suas aulas com práticas metodológicas, que permitem ao aluno participar de forma ativa na construção do seu conhecimento.

Duarte *et al.* (2010) no projeto desenvolvido, utilizam a resolução de problemas como metodologia para o ensino de geometria plana. Os autores trabalharam os conceitos por meio da construção e resolução de fotoproblemas, permitindo aos alunos conectarem os conceitos geométricos com a geometria presente no seu dia a dia.

No primeiro momento da pesquisa de Duarte *et al.* (2010), os alunos participaram de um teste para diagnosticar os conhecimentos geométricos já obtidos de acordo com o seu nível de ensino. Após a avaliação do teste diagnóstico, os alunos participaram de uma sessão de fotos com máquina digital, onde fotografaram no interior e exterior da sala de aula, objetos que pudessem ajudá-los na compreensão da geometria. No terceiro momento, foi realizada uma oficina de resolução de problemas, em que os alunos trocaram os problemas elaborados para resolverem. Em seguida, houve a correção dos referidos problemas e discussões sobre as dúvidas e dificuldades. Por fim, ocorreram as apresentações dos trabalhos realizados pelos alunos em uma exposição.

Os autores ainda evidenciam que os alunos tiveram dificuldades em diferenciar as figuras geométricas, porém, se sentiram motivados e tentaram construir problemas envolvendo a geometria, o que gerou discussões entre os alunos.

Outra pesquisa sobre o assunto foi a de Barros (2011), que utiliza a modelagem matemática como um instrumento para a aprendizagem da geometria. Seu trabalho objetivava a partir dos conceitos geométricos a compreensão da realidade em que o aluno está inserido.

Em uma oficina, Barros (2011), falou da importância da geometria plana para a humanidade e o aparecimento constante dela no cotidiano. O autor fez ainda, uma apresentação, utilizando *power point*, onde foi mostrado as principais figuras geométricas planas e seus elementos. Após, os alunos foram instruídos a construir figuras geométricas utilizando papelão. Com base nas figuras construídas, foram explorados os elementos, como: ângulos, dimensões, propriedades, perímetro e área. Apresentando as fórmulas que auxiliam no cálculo da área de cada figura, e como uma é resultante da outra. Para finalizar, os alunos usaram uma régua para determinar a área e o perímetro de cada figura que eles haviam construído.

Segundo o autor os alunos ficaram atentos e demonstraram interesse, evidenciando dessa forma que a abordagem foi satisfatória.

Pinheiro *et al.* (2010) utilizam atividades estruturadas como uma proposta de ensino para a geometria com o objetivo de despertar o raciocínio lógico dos alunos, classificar os lados de um triângulo com seus referentes ângulos e empregar uma relação entre as bases de um trapézio e sua

base média. Os autores em um primeiro momento trabalharam o conteúdo de triângulos e a relação entre seus ângulos internos e os seus lados opostos. Disponibilizando para os alunos uma folha de atividades, três triângulos feitos de papel cartão, uma régua, esquadro e um transferidor. A identificação dos triângulos foi feita pelas letras A, B e C. Com o auxílio do transferidor os alunos mediram os ângulos internos dos triângulos iniciando pelo A, e mediram os lados opostos aos ângulos internos, depois registraram os resultados adquiridos na folha de atividades. Tendo adquirido todas as informações necessárias, os alunos responderam um questionário o que levou ao resultado esperado, que quanto maior o ângulo interno de um triângulo, maior será o lado oposto dele.

Em outro momento, os autores ainda trabalharam a relação entre as bases do trapézio e os pontos médios dos seus lados. Disponibilizando para os alunos uma folha de atividades com um quadro de trapézios, uma régua e trapézios feitos de papel cartão. A identificação dos vértices do trapézio foi feita pelas letras A, B, C e D. Utilizando a régua, os alunos encontraram os pontos médios dos lados paralelos da figura, identificando pelas letras M e N. Em seguida, traçaram um segmento de reta ligando estes pontos. Com a régua, descobriram as bases, maior e menor, média dos trapézios registrando os resultados obtidos na folha de atividades. No fim dessa atividade, com todos os resultados obtidos, foi chegado a uma conclusão que a medida da base média é igual à média aritmética da soma das bases maior e menor.

Esta proposta de ensino visa tornar os conteúdos de triângulos e trapézios mais atrativos para os alunos, pois com sua atenção voltada para a aula torna-se mais fácil construir seus próprios conhecimentos (PINHEIRO *et al.*, 2010).

De acordo com o levantamento realizado sobre as metodologias utilizadas como auxílio para o ensino da geometria plana foi construídos materiais concretos utilizando recursos de baixo custo.

### 3.1 Kit Geometria Plana com Palitos e Tubos de Látex Natural - GPTL

O kit GPTL é um material que proporciona a construção de variadas figuras planas e espaciais.

Para a construção deste recurso pedagógico foi utilizado uma tesoura, cola cianoacrilato, régua, tubo de látex natural com diâmetro externo 12 mm, diâmetro interno 6 mm e espessura 3 mm e palitos de churrasco de tamanho médio e seguidos os passos a seguir, conforme a figura 1:

**Passo 1** – Cortar os palitos nos tamanhos 12 cm, 16 cm e 20 cm e o tubo de látex natural em 4 cm.

**Passo 2** – Construir os conectores com os pedaços de tubo de látex natural, com duas, três, quatro, cinco e seis pontas.

**Passo 3** – Colocando os palitos de churrascos nos conectores, construir as figuras planas.

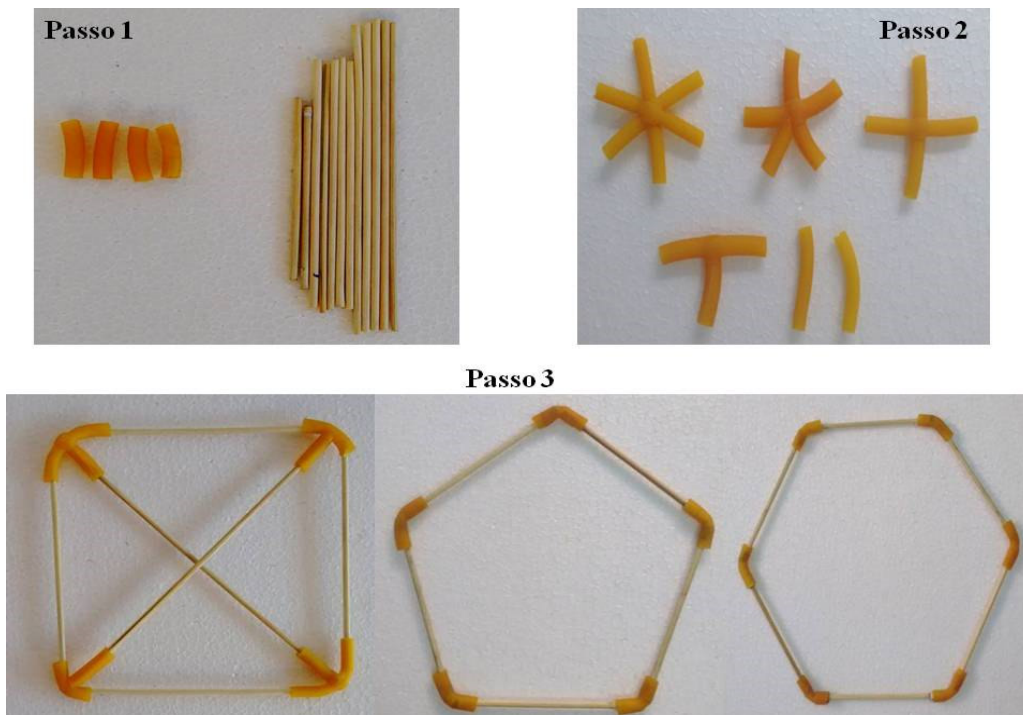


Figura 1 - Passo a Passo: Construção de Figuras com o Kit GPTL  
 Fonte: Autor.

Com este material, o professor pode abordar conceitos da geometria plana, tais como área, perímetro, número de lado, classificação quanto ao número de lados, classificação quanto ao número de ângulos, diagonais, altura, ângulos, mediana e bissetriz das figuras geométricas.

### 3.1.1 Análise didático-pedagógica do kit GPTL

Para confeccionar um kit GPTL com 50 palitos e 3 metros de tubo de látex natural demanda um custo de R\$ 11,00, podendo ser formada diversas figuras geométricas, abordando todos os conteúdos citados no tópico anterior. Quanto a sua aplicação, pode ser tanto de forma individual quanto coletiva. É um material de manuseio simples, porém necessita de explicação para o uso.

Por ser um recurso que proporciona o ensino de alguns conceitos da geometria plana de forma diferenciada do dia a dia em sala de aula, o torna atrativo para todo o público alvo. Os palitos de churrasco são feitos de bambu, porém por serem finos é fácil para quebrar, o tubo de látex natural é mais resistente para o uso constante em aula.

Algumas ferramentas utilizadas para a confecção deste material são pontiagudas, é recomendável que o professor tire as extremidades agudas dos palitos e os leve cortados juntamente com os tubos de látex natural, nos tamanhos necessários para a construção, facilitando a aplicação em sala e diminuindo os riscos que afeta a saúde dos alunos.

Ao utilizar o kit GPTL, o professor aborda a geometria plana de modo que o aluno perceba que a matemática está presente no seu cotidiano, podendo assim elaborar situações como, pedir que construam figuras geométricas que são semelhantes com objetos de sua convivência, possibilitando que haja troca de experiência e conhecimentos entre os discentes e trabalhando a linguagem matemática de forma mais clara e objetiva.

Podem ser propostos também desafios, como quem consegue construir determinados polígonos em menor tempo ou montar o maior número de figuras geométricas, trabalhando assim

diferentes formas e compreensão na resolução de situações-problemas e valorizando o progresso pessoal do aluno e do grupo.

### 3.2 Jornais

Os jornais foram utilizados para confeccionar canudos com o objetivo de construir as figuras planas. Durante a construção foi utilizado cola, um palito de churrasco, jornais, uma tesoura e uma régua. O palito de churrasco foi utilizado para facilitar na confecção dos canudos, porém seu uso é opcional. Para a confecção foram seguidos os passos:

#### CÍRCULO

**Passo 1** – Cortar o jornal em parte com dimensões (10 cm x 58 cm).

**Passo 2** – Construir canudos com as tiras recortadas, enrolando a ponta do jornal na diagonal, com o auxílio do espeto. Após o término aplicar cola na ponta do jornal. Um canudo deve se encaixar no outro, portanto deixar um lado com extremidade maior e outro menor.

**Passo 3** – Enrolar o canudo iniciando com a ponta mais larga e encaixar um no outro os deixando bem fechados. Quando enrolar o último, cole a ponta. Quanto ao tamanho do círculo, o professor ou o aluno que decidirá.

A figura 2 mostra o passo a passo para essa construção.



Figura 21 - Passo a Passo: Construção do Círculo Utilizando Jornais  
Fonte: Autor.

#### QUADRADO

**Passo 1** – Construir canudos com as tiras de dimensões (10 cm x 10 cm), enrolando os pedaços de jornal na vertical, com o auxílio do espeto. Após o término aplicar cola na ponta do jornal.

**Passo 2** – Colar os canudos um ao lado do outro, formando assim um quadrado.

A figura 3 mostra o passo a passo para essa construção.



Figura 32 - Passo a Passo: Construção do Quadrado Utilizando Jornais  
Fonte: Autor.

### TRIÂNGULO, PENTÁGONO E HEXÁGONO

**Passo 1** – Construir canudos com as tiras de dimensões (10 cm x 10 cm), enrolando os pedaços de jornal na vertical, com o auxílio do espeto. Após o término aplicar cola na ponta do jornal.

**Passo 2** – Fazer o contorno da figura que deseja construir e preencher os espaços utilizando os canudos. A figura 4 mostra o passo a passo para essa construção.



Figura 43 - Passo a Passo: Construção de Figuras Utilizando Jornais  
Fonte: Autor.

### 3.2.1 Análise didático-pedagógica da construção de materiais utilizando o jornal

Para construir materiais didáticos utilizando como recurso o jornal requer um baixo custo, para comprar todos os equipamentos necessários o professor gastaria em média 10,00. Pode ser aplicado em todos os conteúdos da geometria plana como composição, decomposição, área e perímetros das figuras geométricas, comprimento, diâmetro e raio do círculo. Sua utilização dependerá do planejamento do professor sendo individual ou coletiva.

A utilização deste recurso não é intuitiva, necessitando assim do auxílio do docente durante a construção do material. É um método de ensino interessante para professor utilizar nas aulas de geometria, pois o aluno aprende o conteúdo de forma prática e divertida. O material não é resistente para o dia a dia em sala de aula, pois é feito de papel e não oferece riscos a saúde do aluno.

Utilizando este material para montar figuras geométricas planas para representar e visualizar partes do mundo em que está inserido, o aluno compreende a matemática que está presente no seu cotidiano e ainda desenvolve habilidades de visualização e aplicação na busca de soluções para problemas dentro do conteúdo.

Para construir figuras geométricas utilizando este recurso requer paciência e determinação, para que a atividade seja mais divertida seria interessante o professor aplicá-la em grupo, proporcionando assim a troca de ideias e conhecimentos entre os discentes e ainda possibilitando o progresso tanto pessoal do aluno quanto do grupo. A utilização dos jornais como recurso pedagógico no ensino da geometria plana desperta nos alunos a criatividade e o raciocínio lógico.

### 3.3 Palitos de Picolé

Os palitos de picolé foram utilizados para confeccionar os polígonos, os parafusos e porcas para fazer as conexões dos lados, a furadeira para furar as extremidades dos palitos e a tinta para pintar os lados dos polígonos.

Para a construção do kit foram utilizados palitos de sorvete, parafusos, porcas, furadeira e tinta guache e seguidos os passos para a construção, conforme a figura 5:

**Passo 1** – Fazer os furos nas extremidades dos palitos utilizando a furadeira.

**Passo 2** – Colorir os palitos com a cor de sua preferência.

**Passo 3** – Construir as figuras planas utilizando os parafusos para fazer as conexões e as porcas para deixar as extremidades mais firmes.

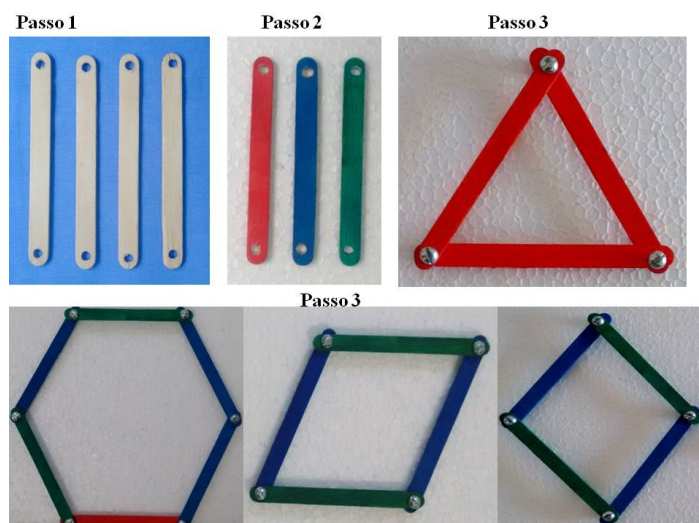


Figura 54 - Passo a Passo: Construção de Figuras Utilizando Palitos de Picolé  
 Fonte: Autor.



Com este recurso pedagógico é possível ensinar os conteúdos como lados, ângulos, perímetro, área, classificação e nomenclatura das figuras planas, teorema de Tales e teorema de Pitágoras.

### 3.3.1 Análise didático-pedagógica da construção de materiais utilizando palitos de picolé

Para montar um kit com 100 palitos e 100 parafusos e porcas demanda R\$ 18,00. Este material poder ser utilizado no decorrer de todos os conteúdos mencionados no tópico anterior e aplicado em todas as modalidades de ensino da educação básica. A execução de atividades utilizando o kit pode ser tanto individual quanto coletiva.

Para manusear este material o aluno só precisa conectar as extremidades dos palitos de picolé utilizando os parafusos para fazer a ligação. Se os alunos já conhecerem as figuras, a montagem se torna auto-instrutiva, caso contrário necessita de explicação durante a construção.

É um recurso que possibilita a construção e o estudo dos polígonos regulares de forma atrativa e diferente do habitual em sala de aula. Os palitos são compostos por madeira, porém são frágeis, tornando-o pouco resistente para o uso constante.

Pelo fato das peças, parafusos e porcas serem pequenos é recomendável que durante a aplicação o professor fique atento sobre a forma que os alunos estão utilizando os materiais, diminuindo assim os riscos a saúde dos discentes como, machucar o colega ou até mesmo engolir as pequenas peças.

Para facilitar na aprendizagem do aluno, o professor pode orientá-los, inicialmente, a montar algumas figuras presentes no seu cotidiano e a partir deste ponto utilizar o recurso para mencionar aos discentes algumas propriedades geométricas planas explanando a linguagem matemática de forma simples e objetiva.

Tanto o professor quanto o aluno pode elaborar situações-problemas, buscando soluções com este material pedagógico. Para que haja um melhor aproveitamento da atividade seria interessante se o professor trabalhasse em grupos, onde os alunos discutirão as possíveis soluções para os problemas abordados.

## 6. CONCLUSÕES

Diante das pesquisas realizadas sobre as metodologias que utilizam materiais concretos, constatou-se que, apesar de existirem diversos recursos didáticos que auxiliam no ensino da geometria plana, esses métodos não são utilizados com frequência em sala de aula.

Quanto às construções dos materiais concretos envolvendo a temática, foram utilizados recursos de baixo custo e de fácil acessibilidade. Permitindo dessa forma ao professor, uma possível aplicação destes materiais nas aulas de Geometria Plana.

O kit Geometria Plana com palitos e tubos de látex natural, pode ser utilizados em diversas aulas de geometria plana que envolve conceitos geométricos básicos. Seu baixo custo de produção possibilita, tanto aos docentes quanto aos discentes, sua utilização regular nas aulas.

As construções geométricas feitas com jornais possibilitam ao professor uma forma criativa e com custo reduzido de apresentações das figuras planas, embora essas construções levem em média uma hora para confecção, o material produzido tem uma durabilidade relativa a utilização e manuseio.

O kit com construído com palitos de picolés e outros materiais, foi considerado neste trabalho o mais intuitivo, de fácil construção e boa durabilidade. Onde o professor pode mudar de figuras geométricas rapidamente, trabalhando diversos conteúdos fundamentais para o entendimento dos conceitos geométricos.

Durante as pesquisas realizadas e da análise didático-pedagógica dos materiais construídos

para o ensino de geometria plana, averiguou-se que a utilização deles, segundo a literatura que aborda utilização de materiais concretos, pode tornar as aulas de geometria mais atrativas ao aluno. Dessa forma, os estudantes conseguirão visualizar possíveis aplicações e contextualizações da geometria plana no cotidiano.

Em suma, a utilização de recursos metodológicos para o ensino de geometria plana, como o material concreto, permite a compreensão e construção dos conhecimentos matemáticos, incentivando o aluno a pensar, analisar e formar seus próprios conceitos geométricos sobre o conteúdo que está sendo abordado, gerando uma aprendizagem significativa.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a agência de fomento PIBITI-IFTO *Campus* Paraíso que proporcionaram a realização deste trabalho.

### **REFERÊNCIAS**

BARROS, A. de S. **Modelagem Matemática como um Instrumento de Motivação Facilitador da Aprendizagem de Geometria**. 2011. 65 f. Monografia (Especialização) - Curso de Licenciatura em Matemática, Educação, Universidade do Estado da Bahia, Senhor do Bonfim, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Ensino Médio e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio, ciências da natureza e suas Tecnologias**. Brasília, 2014, p.117.

DUARTE, A. R. S.; BORGES, R. A. S.; DUARTE, P. C. X.; SILVA, N. F.; SILVA, J. A. **Metodologias Alternativas para o Ensino da Geometria**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador: Sbem, 2010. p. 01- 06.

FREITAS, Brasílio Alves. **Introdução à geometria euclidiana axiomática com o Geogebra**. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso em Matemática, na área de Geometria, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2002. 175 p.

LAMAS, R. de C. P.; OLIVEIRA, P. S. de; ANTUNES, M. B. **Materiais Concretos na Prática Escolar: Experiências no Ensino da Geometria**. Núcleos de Ensino da Unesp: Tecnologias da Informação e Comunicação e Material Pedagógico, São Paulo, v. 3, n. 14, p.196-208, jan. 2012.

MONTEIRO, B. G. **O Uso de Material Concreto para Melhor Visualização dos Sólidos Geométricos**. 2013. 73 f. Monografia (especialização) - Curso de Matemática, Faculdade de Pará de Minas, Pará de Minas, 2013.

NASCIMENTO, Janio Benevides de Souza. **O estudo da geometria por meio da construção de**

**sólidos com materiais alternativos.** 2013. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciência Exata, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013.

PAVANELLO, R. M. **O abandono da geometria no brasil: causas e consequências.** São Paulo: Zetetikê, v. 1, n. 1, 1993. Disponível em:  
<<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2611/2353>>. Acesso em: 17 maio 2015.

PINHEIRO, C. A. M.; SÁ, P. F.; JUCÁ, R. S. FIGUEIRA, A. L. S.; PIRES, D. **O Ensino de Geometria Plana por Meio de Atividades Estruturadas.** In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10., 2010. Salvador: Sbem, 2010. p. 01 - 09.

SECCO, A. **Conceito de Área: da Composição e Decomposição de Figuras até as Fórmulas.** 2007. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

SILVA, Alex Reis da. **Uma proposta para o ensino da geometria espacial métrica no ensino médio.** Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2013.

VERSA, Ilseu; SOUZA, José Ricardo. **Uso de material didático manipulável (material concreto) no estudo da geometria métrica espacial.** Disponível em:  
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1953-8.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2015.