

O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS POR MEIO DA PROTOTIPAGEM RÁPIDA COMO SUGESTÃO PARA O ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Thalyta Estefanny Rêgo Aduino

Universidade Federal de Pernambuco / thalyta.rego.ufpe@gmail.com

Resumo: Quando se trabalha as noções geométricas com os estudantes do ensino fundamental, há uma contribuição para a aprendizagem de números e medidas, pois as crianças são estimuladas a observar, perceber semelhanças e diferenças entre objetos. Ademais, se o trabalho for feito por meio de materiais didáticos físicos, através de tecnologias, as aprendizagens são mais eficazes, pois muitas vezes os estudantes têm dificuldade em aprender Geometria Espacial por não conseguirem visualizar em 3 dimensões e os professores se deparam com o desafio de ensinar esse importante conteúdo para seus alunos. A prototipagem rápida pode ser uma ferramenta eficaz para sanar essas dificuldades em sala de aula. Ela é utilizada para a fabricação de objetos físicos gerados a partir de modelagens feitas em programas computacionais. Há diversas técnicas diferentes de prototipagem rápida disponíveis comercialmente, mas o foco nesse artigo será o corte a laser, que corta materiais com alta precisão. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, espera-se que o aluno perceba e indique características de figuras espaciais e planas, associe as figuras tridimensionais às suas planificações e vice-versa. Os recursos didáticos têm a finalidade de dar suporte e servir de mediadores entre o professor, o aluno e o conhecimento, facilitando assim, esse processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave:

2º Ano, Ensino Fundamental, Geometria Espacial, Materiais didáticos.

INTRODUÇÃO

É necessário enfatizar que os conteúdos de Geometria devem ser trabalhados nas escolas da maneira mais ampla possível, para que os alunos sejam habilitados a construir conhecimento e assim, compreender e transformar a realidade. Corroborando com essa ideia, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (BRASIL, 2000) afirmam que:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (BRASIL, 2000, p.55)

Além disso, é importante que o ambiente de sala de aula favoreça a criação de estratégias, a argumentação, a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal, a comunicação de ideias, a negociação de significados e a autonomia e, também, a confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. Assim, ciente de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino, é fundamental que o professor conheça diversas possibilidades de trabalho em sala de aula, para que construa sua prática. Há muitas maneiras de conceber, desenvolver e usar os conteúdos matemáticos, mas encontrar boas representações desses conteúdos, que propiciem uma real aprendizagem, é uma tarefa complexa, vinculada ao modo como os alunos aprendem, às facilidades e dificuldades que enfrentam nesse processo, às aproximações com o contexto social e cultural no qual se inserem, entre outros elementos. O uso das tecnologias digitais e materiais didáticos, articulados a conteúdos de geometria, pode se configurar como um dos caminhos para a abordagem da geometria na escola.

Ao fazer um estudo no trabalho de conclusão de curso no ano de 2017, confirmou-se uma notória dificuldade dos alunos nessa área do conhecimento, principalmente em Geometria espacial, o que motivou o interesse em estudar o problema. Desse modo, o artigo objetiva sugerir o uso materiais didáticos, construídos com o auxílio da prototipagem rápida como auxílio para o ensino e aprendizagem da Geometria Espacial no 2º Ano do Ensino Fundamental. A escolha do 2º ano para o desenvolvimento do trabalho se deu por ser importante investigar como a geometria é abordada nos anos iniciais do Ensino Fundamental pela ausência de trabalhos voltados para esses anos, pois a maioria das pesquisas sobre o ensino da Geometria aplica esse tema no Ensino Médio, a exemplo de Vieira (2010), Alves e Sampaio (2010) e Oliveira e Velasco (2007) e nos anos finais do Ensino Fundamental, como mostram Rodrigues (2007) e Santana (2009).

METODOLOGIA

A pesquisa foi feita em uma escola da Rede Municipal de Vitória de Santo Antão na Zona da Mata de Pernambuco no ano de 2017 e teve como metodologia elementos da Engenharia Didática.

Segundo Artigue (1988), em 1980 surge um avanço metodológico, quando a Engenharia Didática aparece na didática da Matemática, comparando o trabalho didático ao trabalho de um engenheiro que enfrenta os problemas com as ferramentas que dispõe. Essa metodologia extrai relações entre pesquisa e ação, sobre o sistema baseado em conhecimentos didáticos preestabelecidos e marca, assim, a importância da realização didática em sala como prática de pesquisa para responder às necessidades permanentes que colocam à prova as construções teóricas elaboradas.

A engenharia didática propõe quatro fases:

Fase 1- Análises preliminares: É feito um referencial teórico, depois se analisa como esses conhecimentos devem ser encaminhados aos alunos, como está o ensino atual em relação a ele, as concepções dos discentes, as dificuldades e os obstáculos que marcam a evolução.

Fase 2- Concepção e análise a priori: São as situações didáticas nas quais o pesquisador definirá as variáveis que estarão sob controle. Essa fase “comporta uma parte descritiva e outra preditiva” (ARTIGUE, 1988, p.8), onde o comportamento esperado do aluno é o foco principal da análise.

Fase 3- Experimentação: É a ida a campo para a aplicação da sequência didática, onde há uma certa população de alunos. São feitos registros de observações realizadas durante essa fase.

Fase 4- Análise a posteriori e validação: Ela “se apoia no conjunto de dados recolhidos da experimentação, [...] mas também nas produções dos alunos em sala de aula ou fora dela. Esses dados são geralmente completados por dados obtidos pela utilização de metodologias externas: questionários, entrevistas individuais ou em pequenos grupos, realizados em diversos momentos do ensino ou a partir dele”. (ARTIGUE, 1988, p.10). A validação das hipóteses da pesquisa é feita a partir das análises a priori, onde se faz a descrição e a predição de cada aluno, com base no referencial teórico e da análise a posteriori, obtidos da ação efetiva no campo.

Diante do exposto, as etapas de estruturação da metodologia do trabalho foram as seguintes:

1- (Análises preliminares): Pesquisa documental sobre o que diz a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) em relação ao ensino da geometria no Ensino Fundamental e ao 2º Ano respectivamente, a fim de investigar a quais conhecimentos os alunos deste mesmo ano serão submetidos durante o ano letivo;

2- (Análises preliminares): Observações das aulas de Geometria ministradas pela professora, além de registros dessas observações;

3- (Concepção e análise a priori): Aplicação de testes de Geometria em dois momentos diferentes, após as intervenções da discente responsável pela turma;

4- (Análise a posteriori): Análise e comparação dos resultados dos dois testes.

5- (Análise a posteriori): Sugestão de inserção da prototipagem rápida no ensino da Geometria Espacial nos anos iniciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular é um documento que se aplica na educação básica e indica competências e conhecimentos que se espera que os estudantes desenvolvam durante o período de escolaridade. Embasado no § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), ela tem “caráter normativo e define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017).

1.1. A Geometria nos Anos Iniciais

A BNCC (BRASIL, 2017), inserida nos recentes documentos curriculares brasileiros, leva em conta que os diferentes campos da Matemática reúnem um conjunto de ideias que se articulam, são elas: a equivalência, a ordem, a proporcionalidade, a interdependência, a representação, a variação e a aproximação.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), essas ideias são fundamentais para que a criança desenvolva o pensamento matemático e devem estar presentes nas escolas e nos objetos de conhecimento. Com relação à Geometria, a BNCC (BRASIL, 2017) destaca que essa área envolve o estudo de um conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma,

estudar posição e deslocamento no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes. Ainda de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), o pensamento geométrico é necessário para que o aluno investigue propriedades, faça reflexões e produza seus próprios argumentos com relação aos conteúdos de Geometria. Também é fundamental o estudo do aspecto funcional da Geometria, que trata das transformações geométricas e simetrias. Os fundamentos matemáticos relacionados a esse tema são, principalmente, a construção, a representação e a interdependência.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, espera-se que o aluno identifique e estabeleça pontos de referência para a localização e deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e deduzam distâncias usando como recursos didáticos, mapas, croquis e outras representações. Sobre as formas, espera-se que o aluno perceba e indique as características de figuras espaciais e planas, associe as figuras tridimensionais às suas planificações e vice-versa. Também se espera que o aluno identifique, nomeie e compare figuras planas por meio do número de seus lados e vértices e por seus ângulos. A simetria deve ser estudada inicialmente com a manipulação de representações de figuras planas em malhas quadriculadas e em planos cartesianos e com recurso de softwares de geometria dinâmica.

1.2. Unidade Temática– Geometria (2º Ano):

Em relação ao Objeto de Conhecimento e à Habilidade a ser desenvolvida na área da Geometria, que dizem respeito respectivamente ao conhecimento em que o aluno do 2º Ano do Ensino Fundamental será submetido acerca de determinado conteúdo e quais competências se espera que ele desenvolva após a submissão, a BNCC (BRASIL, 2017) cita:

Objetos de Conhecimento:

- Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido;
- Esboço de roteiros e de plantas simples;
- Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características;
- Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características;

Habilidades:

- Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido;
- Esboçar roteiros a ser seguidos ou plantas de ambientes familiares, assinalando entradas, saídas e alguns pontos de referência;
- Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico;
- Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

2. Os instrumentos de sondagem na escola estudada

Os instrumentos de sondagem, baseados na BNCC e aplicados na forma de dois testes de múltipla escolha no 2º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da Zona da Mata de Pernambuco, tiveram o intuito de verificar o ensino da Geometria neste mesmo ano e identificar possíveis dificuldades em relação a esse conhecimento, a fim de apresentar possíveis soluções para o problema. O primeiro teste foi considerado o mais fácil pelos alunos, que logo respondiam uma questão, eufóricos por querer responder a seguinte. As questões 1, 2, 6 e 9 foram classificadas como sendo de nível 1, em que os estudantes geralmente já podem associar figuras de objetos às formas geométricas e identificar uma figura geométrica em uma composição de figuras. As questões 3, 5, 8 e 10 foram classificadas como sendo de nível 2, onde os estudantes, além de provavelmente já terem consolidado as habilidades do nível anterior, geralmente já podem reconhecer uma figura geométrica plana em posição padrão com base em seu nome. A questão 4 foi de nível 3, onde os alunos, além de já terem dominado habilidades dos níveis anteriores, podem reconhecer nomes de figuras geométricas planas apresentadas na composição de um desenho e reconhecer o conjunto de figuras geométricas utilizadas para compor um desenho. E a questão 7, de nível 4, em que geralmente os estudantes já podem associar figuras de objetos às formas geométricas, identificar uma figura geométrica em uma composição de figuras, reconhecer uma figura geométrica plana e espacial em posição padrão com base em seu nome, reconhecer nomes de figuras geométricas planas e espaciais apresentadas na composição de um desenho e reconhecer o conjunto de figuras geométricas utilizadas para compor um desenho.

O segundo teste foi o mais difícil na concepção dos alunos e os resultados comprovaram essa dificuldade. O foco da segunda aplicação foi o nível 4, que trata da geometria espacial. As questões 1, 4 e 7 abordaram o nível 2, a 3 e a 10 trataram do nível 3 e as demais, 2,5,6, 8 e 9, abrangeram o nível 4. Vale ressaltar que no fim do ano letivo, nem todos os alunos estavam alfabetizados, por isso, as questões precisaram ser lidas, para que todos eles respondessem ao mesmo tempo, evitando o compartilhamento de informações por parte dos alfabetizados.

2.1. Análise dos resultados dos alunos

Para entender o desempenho dos alunos do 2º ano com relação à Geometria Espacial e Plana, os testes foram aplicados em dois momentos após as intervenções da docente e após as observações das aulas desse conteúdo na componente curricular de Matemática pela autora do trabalho. Não é possível avaliar em que nível os alunos se encontram em matemática, pois os testes foram elaborados exclusivamente com conteúdos da matriz Geometria, o que significa que o objetivo dos instrumentos de sondagem foi verificar se os alunos tiveram êxito ou não ao responderem as questões e como está o ensino da geometria nos anos iniciais.

2.1.1. Resultado Geral

Os alunos foram nomeados de A a R e as tabelas 1 e 2 abaixo, mostram os resultados dos dois testes aplicados na turma, com diferença de quatro meses entre eles. Lê-se nas tabelas: E como Exercício, N como nível de exercício, NR como exercício não respondido, RM como exercício com respostas múltiplas, SIM como exercício com resposta correta e NÃO como exercício com resposta incorreta.

Primeira aplicação do teste:

Tabela 1 – Síntese dos resultados do Teste 1

Aluno	E1 (N1)	E2 (N1)	E3 (N2)	E4 (N3)	E5 (N2)	E6 (N1)	E7 (N4)	E8 (N2)	E9 (N1)	E10 (N2)
A	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NR	SIM	NÃO
B	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	RM	NÃO	SIM	NÃO
C	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
D	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
E	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
F	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
G	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
H	RM	NR	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NR	NR	RM	NR
I	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NR	SIM	NÃO
J	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO

K	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
L	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
M	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
N	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
O	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
P	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
Q	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
R	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM

Fonte: A autora

Observa-se que, no geral, o desempenho dos alunos na primeira aplicação do teste foi positivo, visto que, cada criança está em seu próprio nível e concebe a geometria de uma forma diferente.

A exigência de termos mais específicos como “circunferência” e “losango” pode ter sido o principal motivo do baixo desempenho de alguns alunos nas questões, mesmo que em suas aulas, a docente responsável pela turma tenha mostrado a diferença entre círculo e circunferência e incluído o losango dentre as figuras planas apresentadas aos alunos. Dos 18 estudantes, apenas 1 acertou a questão 8 e 5 acertaram a questão 10.

Segunda aplicação do teste:

Tabela 1 – Síntese dos resultados do Teste 2

Aluno	E1 (N2)	E2 (N4)	E3 (N3)	E4 (N2)	E5 (N4)	E6 (N4)	E7 (N2)	E8 (N4)	E9 (N4)	E10 (N3)
A	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
B	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
C	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
D	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
E	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
F	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
G	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
H	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
I	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
J	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
K	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
L	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
M	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
N	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
O	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
P	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
Q	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
R	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: A autora

Houve uma dificuldade maior por parte dos alunos na segunda aplicação do teste. Um dos motivos pode ter sido os níveis 3 e 4, não alcançados pela maioria dos alunos, provavelmente os levando a fazer reflexões equivocadas acerca de alguns conteúdos, principalmente de Geometria Espacial.

A questão 2 de nível 4, foi a que teve menos acertos. As crianças frequentemente associaram a imagem da esfera com a palavra “bola”, mostrando não conhecerem o nome correto dessa figura espacial que se assemelha com a bola. O mesmo ocorreu com a questão 5 e 9, de nível 4. Os alunos que não tiveram êxito nesses quesitos pareciam não conhecer o cone e o cilindro pelo seu nome. Na questão 10, de nível 3, a dificuldade foi em perceber a figura plana de um quadrado por não estar na sua posição convencional, com uma das bases paralela ao plano chão.

Os resultados da segunda aplicação do teste mostram 14 erros de um total de 36 questões do nível 3 e 44 erros de um total de 90 questões do nível 4. Embora os acertos ainda superem os erros, o número de questões erradas apontam para uma dificuldade especialmente em geometria espacial. Apesar dos problemas nos níveis 3 e 4, o desempenho dos alunos nos dois testes foi positivo. Entretanto, pôde-se perceber que ainda há lacunas na educação quanto ao ensino da Geometria que devem ser preenchidas.

3. A prototipagem rápida como meio de inserir materiais didáticos em sala de aula

O termo “prototipagem rápida” refere-se à economia de tempo com a automatização do processo sem intervenção humana, ou à ferramenta empregada para criar um objeto e posteriormente realizar avaliação como parte de um processo, segundo Silva e Gorni (2011). Apesar de o nome sugerir rapidez, dependendo da técnica de fabricação e da complexidade do modelo, pode-se levar um tempo considerável para confeccioná-lo. Mesmo assim, modelos físicos e protótipos rápidos ajudam o estudante a experimentar visual e tátilmente o espaço do objeto no seu tamanho real ou de forma reduzida, a reconhecer elementos e suas características, interrelações e sequências espaciais. Manusear os materiais permite que o aluno sinta, analise e julgue os aspectos que a visão à distancia não permite e a consequência disso é um senso de orientação espacial.

Ainda de acordo com Gorni (2011), protótipos rápidos podem “reintroduzir” algumas qualidades do domínio tácito no contexto que engaja tanto o campo conceitual e cerebral, como aquele intermitente sensorial tátil. O modelo físico é um grande modo de educar e motivar o estudante e pode melhorar significativamente sua aprendizagem. A importância de

uma experiência prática que envolva “mãos a obra”, conciliando o aprendizado visual e o tátil, torna-se primordial para que o estudante aprenda de forma duradoura e profunda, e tenha uma participação ativa nesse processo.

4. Os modelos didáticos concretos no 2º Ano do Ensino Fundamental

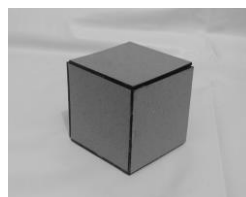
Visto a importância dos materiais didáticos e da prototipagem rápida na educação, com o uso de novas ferramentas e tecnologias, algumas reflexões foram feitas referentes ao ensino e à aprendizagem da Geometria Espacial no 2º Ano do Ensino Fundamental da escola trabalhada. Uma pessoa que não estuda geometria dificilmente terá uma visão espacial desenvolvida, o que pode ser um problema, principalmente nas áreas que exigem do discente domínio desse conhecimento. Durante todo o ano letivo de 2017, os alunos trabalharam de forma rasa os sólidos geométricos básicos, presentes na BNCC. Nenhum material manipulável foi usado no ensino da Geometria Espacial, o que possivelmente dificultou a visualização espacial dos alunos. Uma solução para esse problema é inserir materiais didáticos que trabalhem primeiro a planificação dos sólidos, como afirma a BNCC e depois sua forma em três dimensões. A falta de modelos didáticos físicos impossibilitou a visualização espacial da maioria dos alunos, que externaram essa dificuldade deixando de responder os exercícios ou respondendo-os de forma equivocada. A sugestão para o melhor aproveitamento da disciplina é a construção dos poliedros com o auxílio da cortadora a laser. Para cortar os sólidos a laser, é necessário fazer a planificação dos mesmos num software, nesse caso, o AutoCAD 2D. Esse processo pode ser visto nas imagens abaixo (Figuras 1 e 2). O exemplo dado será de um hexaedro, mas os mesmos procedimentos são seguidos para qualquer poliedro.

Figura 1 – Ambiente virtual do AutoCAD 2D para a construção do hexaedro utilizando a cortadora a laser.



Fonte: A autora

Figura 2 – Hexaedro ou cubo confeccionado depois do corte a laser



Fonte: A autora

Conclusão

A relevância dos materiais didáticos para o estudo da geometria espacial em sala de aula foi mostrada nesse trabalho. A autora tem como objetivo contribuir para o ensino e aprendizagem de geometria, enfatizando essa relevância com o uso da prototipagem rápida na confecção de modelos manipuláveis. O corte a laser foi escolhido por sua precisão, facilidade e praticidade em relação à fabricação manual. Os modelos físicos, nesse caso, mediam a relação ensino-aprendizagem e contribuem para a visualização no espaço, tornando o conteúdo mais suave para que o aluno absorva-o sem esquecer-lo e tenha bons resultados nas avaliações.

Apesar das dificuldades que existem dentro das escolas públicas quanto à estrutura e recursos que visem melhorar o ensino e dos problemas enfrentados pelos professores em ensinar Geometria, é possível ver que essa área do conhecimento está presente em documentos oficiais, nos currículos escolares, nos planos de ensino do docente e em avaliações oficiais. Segundo Heinen (2016), a Geometria tem uma função muito importante no currículo da matemática, pois as crianças não somente desenvolvem o concreto quando manipulam as classes de formas, como também desenvolvem o cognitivo, podendo compreender e representar tudo o que existe ao seu redor, além de adquirir aprendizagens com números, medidas, frações, ajudando a entender diferenças e semelhanças. Corroborando com a importância que tem a Geometria na vida do educando, Borges (2009) diz que o estudo de Geometria se justifica pelo desenvolvimento do pensamento geométrico ou o raciocínio visual, necessários para que as pessoas consigam resolver situações que envolvam área, volume, perímetro, paralelismo e outros.

É função do professor, tanto coletar informações em relação às dificuldades enfrentadas pelos seus alunos em Geometria, quanto buscar formas de ensino que garantam as aprendizagens dos estudantes. Nessa perspectiva, Miskulin et al (2006, p. 3) ressaltam que “os educadores devem estar aptos para novas formas do saber humano, novas maneiras de gerar e dominar o conhecimento, novas formas de produção e apropriação do saber científico”. Os autores reforçam ainda a importância do professor como mediador do processo ensino e aprendizagem proporcionando contextos favoráveis para que o processo educativo tome uma dimensão inovadora. Espera-se com esse artigo, apresentar alternativas eficazes para o ensino e aprendizagem de geometria gráfica tridimensional, a partir do uso de modelos didáticos e de novas tecnologias, e contribuir para que essa relação ocorra da melhor maneira possível.

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. Ingèniere didactique. RDM, V9, n3, p231-308,1988. DOUADY, R. Jeux de qudres et dialectique outil-objet. RDM, V7.2, pp 531,1986.

BORGES, M. M.A. Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Novas Perspectivas. Anais do XXV CONADE, UFG, Goiás, Brasil, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. V.3: Matemática. Brasília: MEC/ SEF, 2000. 146p.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2017.

GORNI A.A. Introdução à prototipagem rápida e seus processos. Revista Plástico Industrial pág. 230-239, 2001.

HEINEN, L. Geometria nos anos iniciais: uma proposta de ensino-aprendizagem usando geometria dinâmica. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

MISKULIN, R. G. S; et al. Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. Bolema. Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 1-16, 2006.

SILVA, M.N.P. Os Sólidos de Platão. *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/os-solidos-platao.htm>>. Acesso em 24 de Julho de 2017.