O Ensino da Geometria nas Faculdades Federais de Arquitetura e Urbanismo do estado do Rio de Janeiro

The Teaching of Geometry in the Federal Faculties of Architecture and Urbanism in Rio de Janeiro

Pedro Raphael Azevedo Valcarce

Doutorando em Arquitetura

Discente do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro

raphael.valcarce@gmail.com

Maria Angela Dias

Doutora em Engenharia de Produção

Docente do Departamento de Análise e Representação da Forma e do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro

magedias@gmail.com

RESUMO:

Fundamental para a representação gráfica na arquitetura, a Geometria é a ciência que trabalha com o estudo das formas e suas relações no espaço. Seu conhecimento permite a compreensão do mundo que nos cerca através de elementos básicos e deste modo fornecer ao estudante de Arquitetura uma série de conceitos e ferramentas capazes de auxiliá-lo no desenvolvimento acadêmico e, futuramente, profissional. Em geral os alunos que ingressam no ensino superior, não são capacitados, nas etapas anteriores de sua formação, em conhecimentos elementares de geometria. Ao chegar à graduação lhe é apresentada uma série de conhecimentos altamente abstratos e dissociados de uma aplicação prática. Este trabalho tem como objetivo levantar a situação atual do ensino da Geometria, nos níveis da Educação Básica e Ensino Superior em Arquitetura e Urbanismo e foi desenvolvido no contexto do grupo de pesquisa “A Educação do Olhar: apreensão dos atributos geométricos da forma dos lugares”, inserindo-se na linha de pesquisa Teoria e Ensino de Arquitetura do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: ensino de arquitetura; geometria e arquitetura; fundamentos de arquitetura e urbanismo; educação do olhar.

ABSTRACT:

Fundamental for the graphical representation in architecture, geometry is the science that deals with the study of shapes and their relations in space. Their knowledge allows us to understand the world around us through basic geometric elements. Therefore, it provides several concepts and tools that may help architecture students to develop their academic skills and their professional career as well. In general, students who take a graduation course have not acquired specifics knowledge about elementary geometry. While taking the course, students are presented to an abstract knowledge about geometry which is dissociated of any practical application. This paper aims to raise awareness about the current situation of teaching in Basic Education and graduation in Architecture and Urbanism. It was developed in the context of research group “Teaching observation: apprehending the geometric attributes of the form of places” which takes place in Graduate Program in Architecture of the Federal University of Rio de Janeiro, in the research line Teaching of Architecture.

Keywords: teaching of architecture; geometry and architecture; architecture and urbanism fundamentals; teaching observation.

1. INTRODUÇÃO

Em meio à era digital observamos que, por mais que a geometria seja uma ciência consolidada, o seu ensino nas escolas de Arquitetura e Urbanismo vem perdendo espaço em detrimento do uso dessas novas tecnologias.

Nos cursos de Arquitetura e Urbanismo onde a geometria ainda é ministrada, verifica-se que são exigidos do aluno alguns conhecimentos prévios, além de se trabalhar com questões com um elevado nível de abstração, onde as reais contribuições que a geometria pode oferecer para a arquitetura não são apresentadas de forma clara. No entanto, este conhecimento é importante para o arquiteto que se comunica por meios não verbais.

Além disso, é comum constatar que os alunos que ingressam no ensino superior, muitas das vezes, também não foram instruídos com conhecimentos geométricos básicos nas etapas anteriores de sua formação.

Mesmo tendo em vista o avanço das tecnologias gráficas, segundo Batlle (2011), “nada adianta um ‘software’ gráfico com grande tecnologia agregada, na mão de um profissional que não tenha conhecimentos espaciais e geométricos suficientes e seguros para operá-lo e assim, responder minimamente às exigências de mercado”.

O objetivo deste trabalho é levantar a situação atual do ensino da geometria, nos níveis da Educação Básica e Ensino Superior em Arquitetura e Urbanismo. Para isso foi realizada uma pesquisa documental baseada: na legislação educacional em vigor, tanto no nível de Educação Básica quanto no Ensino Superior em Arquitetura e Urbanismo; nas grades curriculares das Faculdades Federais de Arquitetura e Urbanismo situadas no estado do Rio de Janeiro; e nas Ementas, Planos de curso e Bibliografia básica das disciplinas de Geometria destes cursos.

Primeiramente foi realizado um estudo da legislação educacional nos níveis Fundamental, Médio e Superior – com o intuito de averiguar quais seriam os conteúdos geométricos mínimos que devem ser ministrados em cada uma dessas etapas do ensino. Para isso foram analisadas as Leis de Diretrizes e Bases; os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental/Médio; as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Junto ao sistema cadastral online do MEC foram compilados dados a respeito das Instituições Federais de Ensino Superior que estavam autorizadas a oferecer a graduação em Arquitetura e Urbanismo no estado do Rio de Janeiro e a partir desses dados foi feita uma consulta aos sites destas faculdades de modo obter a grade curricular dos seus referidos cursos, ementas das disciplinas de Geometria, planos de curso e bibliografia básica.

2. O ARQUITETO E A GEOMETRIA

Podemos definir a geometria como a ciência que estuda as formas e suas relações no espaço. Este ramo da matemática é capaz de desenvolver o que Howard Gardner chama de “inteligência espacial”:

Centrais à inteligência espacial estão as capacidades de perceber o mundo visual com precisão, efetuar transformações e modificações sobre as percepções iniciais e ser capaz de recriar aspectos da experiência visual, mesmo na ausência de estímulos físicos relevantes. Pode-se ser solicitado a produzir formas ou simplesmente manipular as que foram fornecidas. (GARDNER, 1994)

Estas capacidades são fundamentais para o arquiteto, pois ainda é possível considerar o desenho como o principal meio de comunicação entre os envolvidos no processo de projeto em arquitetura. E para José Barki (2003, p.43) “A geometria é fundamental tanto para o desenho como para a reflexão projetual do arquiteto [...]”.

Ainda, segundo Helmut Pottmann (et al, 2007, p.1, tradução nossa), a “Geometria se encontra no âmago do processo de projeto da arquitetura. É onipresente, da concepção da forma até a construção (do edifício)”. Indo mais além, Pottmann complementa dizendo que atualmente a Arquitetura tem trabalhado com novas possibilidades formais proporcionadas pela tecnologia digital, e com isso ele se diz convencido que tais desafios podem ser vencidos, de forma mais eficaz, com uma sólida compreensão da geometria. E para avançar neste campo emergente, uma estreita cooperação entre a geometria e arquitetura é da mais alta importância.

Tendo em vista a importância do conhecimento da geometria pelo arquiteto, nos cabe questionar como esta ciência é tratada no contexto do ensino, não apenas na graduação, mas também como esta disciplina é abordada nas etapas anteriores da formação deste aluno.

3. A GEOMETRIA NO ENSINO BÁSICO

Desde 2013, por meio da lei Nº 12.796, o Ministério da Educação (MEC) define que a educação básica obrigatória seja dividida em três níveis, sendo elas: a pré-Escola; Ensino Fundamental e Ensino Médio; tendo por finalidade, conforme o artigo 22, “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

Figura 1: Divisão do Sistema de Ensino no Brasil

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Por meio das Leis de Diretrizes e Bases (LDBs) são definidos quais os princípios gerais da educação básica. Desde a sua primeira publicação já foram realizadas inúmeras atualizações que buscam, segundo os profissionais da educação, atualizá-la de acordo com a conjuntura vigente na sociedade.

No seu escopo vemos que o Ensino Fundamental, regido pelo artigo 32, promove a formação básica do cidadão, mediante, entre outras, o desenvolvimento e domínio da leitura, escrita e cálculo. O Ensino Médio, de acordo com o artigo 35, deve: consolidar os conhecimentos adquiridos anteriormente; possibilitando o prosseguimento dos estudos e fornecendo a preparação básica para o trabalho e cidadania, desenvolvendo também a autonomia intelectual e crítica. Cabe ainda ressaltar a existência do Ensino Técnico, que pode ser realizado concomitante ou de modo posterior ao Ensino Médio, e visa preparar o educando para o exercício profissional em determinada área técnica.

Tomando como base os objetivos estabelecidos pelas LDBs, o MEC, por meio de um grupo de trabalho estabeleceu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Estas considerações buscam, entre outras coisas, orientar o professor em novas abordagens e metodologias para os seus respectivos conteúdos programáticos, visando um ensino mais contextualizado. Os PCNs são divididos em volumes, cada qual correspondendo a uma área do conhecimento e temas transversais. No que diz respeito à geometria buscamos informações nas recomendações feitas para o campo das Artes e da Matemática.

3.1. O Ensino da Geometria na Arte

Sobre o ensino das Artes é feito o relato que até a primeira metade do século XX:

[...] as disciplinas Desenho, Trabalhos Manuais, Música e Canto Orfeônico faziam parte dos programas das escolas primárias e secundárias [...] [onde] a disciplina Desenho, apresentada sob a forma de Desenho Geométrico, Desenho do Natural e Desenho Pedagógico, era considerada mais por seu aspecto funcional do que uma experiência em arte; ou seja, todas as orientações e conhecimentos visavam uma aplicação imediata e a qualificação para o trabalho. (PCN – Ensino Básico, Livro 6, p.22)

A partir dos anos de 1970, as escolas brasileiras, influenciadas pelo movimento modernista nas artes e nas renovações de ideias e práticas pedagógicas pregadas pela “Escola Nova”, passaram a utilizar modelos de ensino e aprendizagem que exploravam mais o processo criativo do aluno em vez de explorar aspectos mais funcionais.

Em detrimento disso as “aulas de Desenho e Artes Plásticas assumem concepções de caráter mais expressivo” (PCN – Ensino Básico, Livro 6, p.23), perdendo o seu caráter de representação. Além disso, as LDBs, revisadas em 1971, passaram a considerar Arte como “atividade educativa” e não uma disciplina. Neste contexto os conteúdos abordados pelos professores desta área passaram a “equacionar um elenco de objetivos inatingíveis, com atividades múltiplas, envolvendo exercícios musicais, plásticos, corporais”; ou seja, uma gama de linguagens artísticas que não contemplava o Desenho, sobretudo o geométrico.

3.2. O Ensino da Geometria na Matemática

No campo da matemática os PCNs definem 4 blocos de conteúdos, sendo eles: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação. Voltando-se para os conteúdos relativos ao conhecimento geométrico, os PCNs afirmam que esses conceitos são importantes, pois desenvolve no aluno “**um tipo especial de pensamento** que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (PCN – Ensino Básico, Livro 3, p.39, grifo nosso).

Ainda tratando deste assunto é dito que este é “um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente” (PCN – Ensino Básico, Livro 3, p.39) e por meio dessa exploração é possível estabelecer ligações de objetos do mundo físico com as abstrações propostas no estudo da matemática e em outras áreas do conhecimento. Mesmo tendo em vista todos estes predicados a geometria não é abordada com a mesma ênfase que as outras áreas da matemática. Tal realidade é decorrente, dentre outros fatores, de problemas na formação dos professores, conforme constatado pelo próprio MEC ao relatar que “parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada” (PCN – Ensino Básico, Livro 3, p.22).

Não possuindo uma formação sólida, em muitos dos casos, os professores tomam como base de suas aulas os livros didáticos, que nem sempre possuem uma qualidade satisfatória. Segundo Lima, é possível verificar que nos livros destinados ao Ensino Fundamental não são apresentados erros graves, entretanto:

[...] falta em todos os casos motivação, justificativa para a introdução desses assuntos, problemas interessantes que os requeiram ter suas soluções e contribuam para desenvolver nos alunos a criatividade, a imaginação e a capacidade de raciocínio. [...] outro defeito sério que os livros de matemática da 5ª à 8ª série [apresentam] é a falta de alguns exemplos simples de proposições demonstradas em Geometria. A isto se acrescenta a **ausência de construções geométricas** com régua e compasso. (LIMA, 2007, p.184, grifo nosso)

Outra questão a ser considerada, ainda sobre os livros didáticos, é que em sua maioria adotam-se os preceitos estabelecidos pelo movimento conhecido como “Matemática Moderna”. Iniciado na década de 1960, este movimento propôs uma reformulação radical dos currículos, onde era dada ênfase a métodos abstratos e gerais com o objetivo de aproximar a matemática escolar da matemática pura.

Para Lima (2007, p.164, grifo nosso) a adoção desse método resultou no “**abandono da geometria** e dos cálculos numéricos”, sendo estes

substituídos por pseudo-formalismo vazio e desassociado da realidade. Ainda na opinião de Lima, esta abordagem muito conceitual, não dava tanto espaço para a manipulação ou aplicações. Assim, o estudo desta disciplina tornou-se “um vago e inútil exercício de generalidades, incapaz de suprir as necessidades das demais disciplinas científicas e mesmo do uso prático no dia-a-dia” (LIMA, 2007, p.155).

As considerações feitas até o momento também se estendem ao Ensino Médio, entretanto acrescentam-se outras condicionantes, como os exames vestibulares.

No caso específico do estado do Rio de Janeiro foi desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação o “Currículo Mínimo”. Neste documento são apresentados os conteúdos curriculares que deveriam estar presentes nas aulas das Escolas da Rede Estadual, visando estabelecer uma unidade à rede de ensino.

Verificamos que este currículo prevê, em praticamente todos os bimestres de todas as séries do Ensino Médio, a abordagem de conteúdos dos campos Numérico Aritmético e Geométrico. Mesmo percebendo que não há nenhuma referência a construções básicas utilizando régua e compasso, se o conteúdo previsto fosse de fato ministrado, mesmo que sob a ótica analítica ou algébrica, já seriam úteis como uma base mínima para o seguimento dos estudos na graduação em Arquitetura e Urbanismo. Infelizmente essa realidade é retratada por Alexandre Battle, enquanto professor de projeto de arquitetura, que afirma que:

Os alunos ingressantes nos cursos de Arquitetura, na maior parte das vezes, não são capacitados no Ensino Médio [...] (e apresentam) diversas dificuldades para desenvolver os trabalhos nas disciplinas [...], onde o desenho, seus registros e formas de operação e conhecimento são fundamentais. (BATTLE, 2011, p.2)

Esta situação também é observada em outros cursos de Ensino Superior que também precisam destes conhecimentos, assim como ironiza o Prof. Paulo Rabello: “Salvo raras exceções, os alunos que ingressam no ciclo básico, especialmente os do curso de engenharia, não distinguem os ângulos de um esquadro ou um elipsoide de um rinoceronte” (RABELLO, 2005, p.50).

De fato, são poucas as escolas que ainda ministram aulas de desenho geométrico. Somando-se às poucas exceções temos as escolas de Ensino Técnico que nas especialidades de caráter mais tecnológico, fazem uso do Desenho Técnico e Desenho Geométrico Básico, sobretudo nos eixos de: Controle e Processos Industriais; Infraestrutura; Militar; Produção Cultural e Design e Produção Industrial.

4. A GEOMETRIA NO ENSINO SUPERIOR: ARQUITETURA E URBANISMO

À entrada da academia de Platão lia-se:
“Que não entre quem não souber Geometria”

Pondo em foco o Ensino da Arquitetura e Urbanismo, nos voltamos, primeiramente, para as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). De acordo com esta resolução o projeto pedagógico do curso de graduação, além de outras coisas, deve prever formas de realização da interdisciplinaridade e promover ao futuro egresso sólida formação de profissional generalista e aptidão de compreender e traduzir as necessidades de indivíduos.

Em seu artigo 5º as DCNs determinam quais as competências e habilidades que deverão, por meio da formação profissional fornecida pela Unidade de Ensino, ser incutidas no graduando em Arquitetura e Urbanismo, dentre elas ressaltamos o item:

XI - as habilidades de desenho e o domínio da geometria, de suas aplicações e de outros meios de expressão e representação, tais como perspectiva, modelagem, maquetes, modelos e imagens virtuais;

Além do seu caráter aplicado às diversas áreas do saber dentro dos campos disciplinares da Arquitetura e Urbanismo, observa-se, enunciado no item acima, que o domínio da geometria é reconhecido como componente fundamental na formação do arquiteto urbanista.

Le Corbusier relata em seu livro *Vers une Architecture* (1923) que a geometria, enquanto instrumento neutro de busca pelas boas proporções, configurava a linguagem do arquiteto. Conforme retratado por Barki (2003), desde o Renascimento muitos arquitetos confiavam no ‘poder ilimitado’ da geometria, onde por meio da sua manipulação e experimentos era possível se

chegar a um resultado ideal. Entretanto, o autor adverte que há diferenças entre o pensamento matemático e o pensamento arquitetônico a respeito da forma, pois “os arquitetos não são matemáticos ou geômetras, são ‘consumidores’ de geometria” (BARKI, 2003, p.43). E para Souza:

É na fase de desenvolvimento do projeto arquitetônico que a geometria se revela como uma indispensável ferramenta e uma inseparável aliada na determinação e construção dos volumes e espaços concebidos, através da combinação das suas variadas figuras geométricas. (SOUZA, 2006, p.106)

Além do seu papel para o desenvolvimento da capacidade visual a geometria é a ferramenta que fornece base para a representação gráfica. O desenho é a técnica, por excelência, utilizada pelo arquiteto urbanista para registrar e apreender o mundo físico existente e comunicar as suas ideias de intervenção para a transformação do espaço. Assim como Manuel Caetano Andrade¹ poeticamente retrata:

Dá-se, à geometria descritiva, a noção de um tranquilo lago onde preguiçosamente se banha, quando necessário, o desenho. Como toda água parada é passível de deterioração, está a descritiva relegada àquele estado de decomposição que repugna naturalmente a todo espírito sequioso de investigação.

Além da Geometria Descritiva, outros conhecimentos são necessários para o desenho, como define Battle:

A representação gráfica na arquitetura envolve uma série de conhecimentos distribuídos por diversas disciplinas, como a geometria plana e espacial, o desenho geométrico, o desenho técnico, o desenho artístico, a descritiva, a perspectiva, etc. (BATTLE, 2011, p.2)

De fato, estes conhecimentos são importantes para o arquiteto urbanista e, como foi possível constatar, a legislação vigente para o Ensino Básico não os contempla em uma disciplina específica, ficando cada unidade de ensino encarregada de prover ou não a sua permanência. Não sendo o Ensino Técnico, onde comumente trabalha-se com a linguagem gráfica como meio de expressão, obrigatório para o ingresso nos cursos superiores de arquitetura e urbanismo, fica a cargo da graduação suprir esta carência no processo de formação do aluno.

1 Tese de concurso para provimento da cadeira de Geometria Descritiva, Projetiva e Aplicações Técnicas na Escola de Engenharia de Pernambuco da Universidade de Recife. Recife: Inery, 1955. (p.XXII)

Na Tabela 1 podemos observar a relação das universidades federais localizadas no Rio de Janeiro e suas disciplinas que trabalham, especificamente, com geometria.

Tabela 1: Carga Horária das Disciplinas de Geometria nas Faculdades Federais de Arquitetura e Urbanismo situadas no Rio de Janeiro

INSTITUIÇÃO	CH total	CH geometria	%	DISCIPLINAS
UFF UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE	4545	75	2%	Sistemas Geométricos de Representação
UFRRJ UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	4640	120	3%	Geometria Descritiva I Geometria Descritiva II
UFRJ UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	4710	180	4%	Geometria Descritiva I Geometria Descritiva II
IFF INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE	5812	160	3%	Des. Téc. e Constr. Geom. Geometria Descritiva I Geometria Descritiva II

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Na Tabela 2 encontram-se relacionados os itens das ementas desta disciplina que aparecem em mais de uma instituição, ordenados de acordo com suas proximidades temáticas.

Ao analisar a bibliografia mais recomendada pelas instituições, na Tabela 2, observamos que grande parte refere-se ao estudo da Geometria, em geral Descritiva, sob um alto teor abstrato. No que se refere à integração da geometria com as outras áreas do saber na Arquitetura e no Urbanismo, constata-se o mesmo que vimos acima, a aplicação da geometria só é demonstrada por meio do Desenho de Arquitetura.

Tabela 2: Comparativo da bibliografia recomendada para as disciplinas de Geometria das Faculdades de Arquitetura e Urbanismo Federais

BIBLIOGRAFIA	UFF	UFRRJ	UFRJ	IFF
FRENCH, T. E. & VIERK, C. J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. Rio de Janeiro: Globo, 1985.				
PINHEIRO, V.A. Noções de geometria descritiva I. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2000.				
PINHEIRO, V.A. Noções de geometria descritiva II. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2000.				
PRINCIPE JUNIOR, A.dos R. Noções de geometria descritiva I. São Paulo: Nobel, 1983, 7ª ed.				
PRINCIPE JUNIOR, A.dos R. Noções de geometria descritiva II. São Paulo: Nobel, 1983, 7ª ed.

BIBLIOGRAFIA	UFF	UFRRJ	UFRJ	IFF
RODRIGUES, A. Geometria descritiva: operações fundamentais e poliedros. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1941.				
RODRIGUES, A. Geometria descritiva: projetividades, curvas e superfícies. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1953.				

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Na Tabela 3, ao comparar as ementas das disciplinas, podemos perceber que os itens mais recorrentes nos programas são: “Fundamentos da Geometria Descritiva”, que diz respeito ao conteúdo de “ponto, reta, plano, suas posições relativas e métodos descritivos” e “aplicação à arquitetura”, entretanto este item não aparece de forma clara nos conteúdos programáticos, quando eventualmente aparece, este tópico diz respeito apenas à sua aplicabilidade no Desenho Arquitetônico.

Tabela 3: Comparativo das ementas das disciplinas de Geometria das Faculdades de Arquitetura e Urbanismo Federais

UFF	UFRRJ	UFRJ	IFF
Geometria euclidiana (SGR)	-	-	Geometria Plana (DTCG)
-	Desenho geométrico plano (GD1)	-	Desenho Geométrico Básico (DTCG)
Desenho técnico (SGR)	-	-	Normas aplicadas ao Desenho Técnico (DTCG)
-	Sistemas de projeção (GD1)	-	Projeções Ortográficas (DTCG)
Geometria descritiva básica (SGR)	Poliedros (GD1)	Introdução à Geometria Descritiva (GD1)	Fundamentos da Geometria Descritiva (GD1/2)
Desenho Arquitetônico (SGR)	Aplicações à arquitetura (GD2)	Sólidos com referências arquitetônicas (GD1) Aplicações práticas em arquitetura (GD2)	Aplicações na Arquitetura (GD1/2)
-	Superfícies de revolução (GD1/2)	Superfícies Geométricas Desenvolvíveis (GD2)	Representação de poliedros e sólidos de revolução (GD2)
-	Seções planas e interseções (GD2)	Seções e Interseções (GD2)	Seção plana em poliedros e sólidos de revolução (GD2)

(DTCG) = Desenho Técnico e Construções Geométricas
(GD1) = Geometria Descritiva I / (GD2) = Geometria Descritiva II
(SGR) = Sistemas Geométricos de Representação

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A partir dos dados acima, podemos observar que o ensino da geometria nas faculdades de Arquitetura e Urbanismo consta, em sua maior parte, de um estudo puramente abstrato e quando aplicado restringe-se ao desenho de arquitetura, não se explorando todas as outras habilidades que a geometria é capaz de desenvolver.

Neste sentido, na visão de Panisson, ao se abordar a Geometria Descritiva no contexto da Arquitetura é necessário que seja feita “uma busca da fundamentação epistemológica da representação arquitetônica e a realização de um minucioso estudo crítico [...]” (PANISSON, 2007, p.17).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi possível constatar pelas leis nacionais que regulamentam o ensino na Educação Básica, não há um programa federal compulsório para as disciplinas as quais deverão ser lecionadas em cada um dos ciclos da educação. Deste modo, cada instituição oferece uma formação dentro das suas possibilidades e de acordo com o que julga mais importante. Neste contexto a geometria e o desenho geométrico se tornaram disciplinas, muitas das vezes, negligenciadas. Devido a esta lacuna no Ensino Básico, o aluno chega à graduação com poucos conceitos geométricos, e conforme visto lhe é apresentado uma série de abstrações distante da prática arquitetônica.

Mesmo tendo em vista as tecnologias digitais, os conhecimentos da geometria são capazes de fornecer subsídios para uma melhor compreensão e manipulação de modelos tridimensionais ou nos aspectos de representação da forma. Atualmente é necessário que repensemos o papel da geometria, pois aliada à computação, pode ser uma ferramenta de grande auxílio para a maior parte das etapas de projeto.

No ensino da arquitetura observamos a distância existente entre os conteúdos ministrados e a prática arquitetônica. Este indicativo nos convida a revermos conceitos e práticas pedagógicas que explorem o potencial existente no estudo da geometria.

6. REFERÊNCIAS

BARKI, José. **O Risco e a Invenção: Um Estudo Sobre as Notações Gráficas de Concepção no Projeto**. Tese de Doutorado em Urbanismo. UFRJ, 2003.

BATLLE, A. O. **O papel do Desenho na formação e no exercício profissional do arquiteto – conceitos e experiências**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. USP, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. 1997.

____. **PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. 2000.

____. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo**. Resolução CNE/CES nº 2, de 17/06/10.

LIMA, E. L. **Matemática e Ensino**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: SBM, 2007.

GARDNER, H. **Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

RABELLO, P.S.B. **Ensino de geometria descritiva no brasil**. Revista Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 37, p. 49-51, 2005.

PANISSON, E. **Gaspard Monge e a Sistematização da Representação na Arquitetura**. Tese de Doutorado em Arquitetura. UFRGS, 2007.

POTTMANN, H.; ASPERL, A.; HOFER, M.; KILIAN, A. **Architectural Geometry**. Exton: Bentley Institute Press, 2007.

SOUZA, E.E. **As formas arquitetônicas e suas geometrias**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2006.