

# **COMEÇANDO PELAS OPERAÇÕES CONCRETAS: uma proposta de trabalho com alunos iniciantes em cursos de Arquitetura e Urbanismo**

## **RESUMO**

A fim de incentivar o uso do desenho como linguagem, o Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal xxx (CAU-UFxx ref. omitida) tem investido na ampliação do contato dos alunos do primeiro ano com esse modo de expressão. A estratégia utilizada envolve várias disciplinas, dentre as quais “Espaço e Forma I e II” (EF1 e EF2), matérias que iniciam a cadeia de projeção arquitetônica. Com carga horária de 60 horas-aula, a ementa da disciplina EF1 remete à discussão das relações forma-significado, buscando sensibilizar o estudante para a importância do estudo da forma na definição do objeto arquitetônico. As atividades propostas são preparatórias e de cunho experimental, apoiando-se em discussões teóricas que introduzem conceitos essenciais à projeção e em exercícios semanais em atelier. Esses exercícios são realizados em três etapas: confecção intuitiva de objetos arquitetônicos usando material de sucata; observação cuidadosa desses objetos; elaboração de croquis para documentação gráfica bi e tridimensional do objeto criado. Durante o processo os objetos são fotografados digitalmente na posição desenhada, sendo tais imagens usadas para auxiliar na correção da tarefa. O trabalho com objetos concretos “construídos e documentados” durante as aulas tem demonstrado: (i) facilitar a compreensão de conceitos básicos para a atividade do projetista; (ii) diminuir a ansiedade dos calouros com relação à tentar “criar” algo que lhes pareça pertencer ao campo da arquitetura; (iii) reconhecer/corrigir erros; (iv) reduzir suas inibições com relação à elaboração de desenhos perfeitos. Como cognitivamente essa estratégia está mais ligada ao estágio operacional-concreto do que ao operacional-formal, ela representa um rápido retorno dos participantes a uma etapa de desenvolvimento anterior à atual, possibilitando que sua capacidade de apreensão conceitual e expressão gráfica evoluam com rapidez.

**PALAVRAS-CHAVE:** processo, horizonte, conceito, método, experiência didática

## **ABSTRACT**

### **BEGINNING WITH CONCRETE OPERATIONS: A PROPOSAL TO WORK WITH STUDENTS STARTING ARCHITECTURE AND URBANISM COURSES**

To encourage the use of design as a language, the Course of Architecture and Urbanism of the Federal University of xxx (CAU-UFxxx) has invested in the expansion of the freshmen students contact with this way of communicating. The strategy involves several disciplines, such as "Space and Form I and II" (SF1 e SF2), which start the chain of disciplines related to architectural project. With 60 lesson hours, the discipline SF1 refers to the discussion of relationships between form and meaning, seeking to sensitize the student for the importance of studying the form while defining the architectural object. The proposed activities have preparatory and experimental nature, relying on both theoretical discussions that introduce key concepts and weekly exercises of design. These exercises have three stages: intuitive construction of architectural objects using scrap material; careful observation of these objects; elaboration of sketches for two and three-dimensional graphic documentation of the object created. During the process, the objects are digitally photographed in the same

position as drawn, and these images are used to assist the correction of the task. Working with concrete objects which were "constructed and documented" during classes have: (i) facilitated the understanding of basic concepts for the project activities; (ii) reduced the student's anxiety to trying to "create" something belonging to the field of architecture, (iii) recognized/corrected errors, (iv) reduced their inhibitions regarding elaboration of perfect designs. Cognitively speaking, this strategy is more connected to the concrete-operational stage than the formal-operational one, therefore representing for the participants a rapid return to a stage of development prior to the current one, and enabling a fast evolution of their conceptual understanding and graphic expression abilities.

## **RESUMEM**

### **OPERACIONES EN CONCRETO COMIENZO: UNA PROPUESTA PARA TRABAJAR CON LOS ESTUDIANTES QUE EMPIEZAN CURSOS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

Para fomentar el uso del diseño como lenguaje, el Curso de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal xxx (CAU-UFxx) ha investido en la ampliación del contacto de los estudiantes del primer año con este modo de expresión. La estrategia utilizada consiste en varias disciplinas, entre las cuales "Espacio y Forma I y II," (EF1 e EF2) comienzan la cadena de proyecto de arquitectura. Habendo 60 horas de clase, la disciplina EF1 se refiere a la discusión de la relación forma-significado, tratando de sensibilizar los estudiantes para la importancia de estudiar la forma en la definición del objeto arquitectónico. Sus actividades, preparatorias y de carácter experimental, se basan en discusiones teóricas que introducen conceptos-clave del proyecto e en ejercicios semanales de taller. Estos ejercicios se llevan a cabo en tres etapas: confección intuitiva de objetos arquitectónicos, utilizando material de basura; cuidadosa observación de estos objetos; preparación de dibujos en dos y tres dimensiones para documentación gráfica del objeto creado. Durante este proceso, los objetos son fotografiados (digitalmente) y se utilizan las imágenes para ayudar en la corrección de la actividad. El trabajo con objetos concretos "construidos y documentados" durante las clases, han demostrado: (i) facilitar la comprensión de los conceptos básicos de las actividades de proyecto, (ii) reducir la ansiedad de los estudiantes con respecto a "crear" algo que parece pertenecer al sector de la arquitectura, (iii) reconocer/corregir los errores, (iv) reducir inhibiciones a respecto de la elaboración de diseños perfectos. Como cognitivamente esta estrategia es más conectada a la fase de operaciones-concretas y non a la fase de operaciones-formales, se trata de un rápido retorno de los participantes a una etapa de desarrollo anterior a la actual, lo que permite sus capacidades de expresión gráfica y conceptual evolucionaren con rapidez.

## **INTRODUÇÃO**

Um dos desafios que atualmente se apresenta aos professores dos cursos de arquitetura e urbanismo brasileiros é lidar com estudantes que, mesmo após enfrentarem com sucesso um vestibular que exige um considerável esforço cognitivo para apreensão de um grande arsenal de conhecimentos em diversas áreas, não se

mostram preparados para o uso do desenho como linguagem. Tal dificuldade é gerada pela ausência desse tipo de disciplinas nos ensinamentos fundamental e médio, e é acentuada pela não realização de alguma testagem específica para ingresso na universidade (como acontecia até a década de 1980).

Para enfrentar esse problema, desde a versão A4 de seu currículo (datada de 1994), o Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal xxx (CAU-UFxxx ref. omitida) tem optado por fomentar um contato intensivo dos calouros com a atividade gráfica. Para tanto, como etapa introdutória da cadeia de disciplinas de Projeto Arquitetônico, no primeiro ano foram criadas duas disciplinas preparatórias experimentais, as quais são ministradas paralelamente a Desenho Arquitetônico, Geometria Gráfica e Desenho Artístico, em algumas situações exigindo trabalhos integrados (conjuntos). Inicialmente chamadas “Introdução ao Projeto de Arquitetura” (I e II), a partir de 2002, no currículo A5, elas passaram a ser denominadas “Espaço e Forma” (também I e II).

Com carga horária de 60 horas-aula, a ementa da disciplina Espaço e Forma I (EF1) ressalta a necessidade de se discutir a relação forma-significado no processo projetual, tendo como seus principais objetivos: (i) sensibilizar o estudante para a importância do estudo da forma na definição do objeto arquitetônico; (ii) incentivar e incrementar a qualidade da representação bi e tri-dimensional – que se apóia no trabalho com objetos concretos, ou seja, que tomando como ponto de partida objetos reais, não se restringindo a exercícios de imaginação.

Apresentando e discutindo as atividades que vem sendo realizadas nessa disciplina nos últimos cinco anos, esse *paper* está dividido em quatro partes: resumo do quadro teórico no qual se baseia o trabalho, apresentação da disciplina, resultados obtidos pelos estudantes em alguns dos trabalhos desenvolvidos e considerações finais.

## **QUADRO TEÓRICO**

A base teórico-conceitual que alicerça o trabalho realizado recorre a dois tipos de suporte: um ligado ao campo da representação gráfica do projeto arquitetônico e a alguns princípios que alicerçam o processo projetual na atualidade; e outro relativo ao desenvolvimento cognitivo humano (relativo à aquisição de conhecimentos).

### ***Primeiras referências para o exercício de projeção***

Em se tratando de estudantes que estão tendo seu primeiro contato com a área de arquitetura e urbanismo, optou-se por fazer sua iniciação à questão da relação forma-significado a partir da realização de discussões preparatórias para a atividade de projeção, tendo como ponto de apoio alguns capítulos dos livros *Lições de Arquitetura*, (Hertzberger, 1996) e *Análisis de la forma* (Baker, 1991), que apresentam alguns dos principais princípios da composição, mas sem enveredar exaustivamente por detalhes técnico-construtivos que serão amplamente discutidos nos semestres a seguir.

Sem renegar seus princípios estruturalistas, o arquiteto (Hertzberger) se conscientiza da importância da forma como fator de integração urbana e da necessidade de incorporar flexibilidade ao projeto "para acomodar o inesperado", conforme ele próprio confessa. (Sabbag, 2001).

Nesse mesmo sentido, a fim de fomentar a experimentação formal e conscientizar os estudantes da presença da forma em sua vivência cotidiana, são realizados exercícios semanais em atelier, baseados nos conceitos divulgados por Ching (1998) e Wong (1998), transferidos para atividades práticas e adaptados às características do curso e da turma. Ambos os autores parte das noções de ponto, linha, plano e sólidos básicos para gradativamente trabalhar questões compositivas complexas (como arranjos formais) e as relações entre formas e espaços. Entre os temas tratados destacam-se: transformação formal (adição, subtração, colisão, tensão espacial); elementos horizontais (planos de base, superior e inclinado) e verticais (elementos divisórios únicos, em "L", em "U", em "T"); proporção; escala; figura humana; aberturas; organização da forma (linear, centralizada, radial, aglomerada, em malha); princípios de ordem (eixo, simetria, hierarquia, repetição); princípios da *gestalt* (figura/fundo, centro de gravidade, similaridade, proximidade, fechamento).

### ***Subsídios relacionados ao desenvolvimento cognitivo humano***

Embora por muito tempo a inteligência tenha sido considerada uma "capacidade mental una", o psicólogo norte-americano Howard Gardner ampliou esse conceito, definindo a inteligência como um potencial bio-psicológico composto por conjunto de capacidades relativamente independentes que permite à pessoa "resolver problemas e/ou criar produtos válidos ou úteis para um ou mais contextos culturais" (Gardner, 1995: 63). Em sua teoria das inteligências múltiplas, o autor subdivide a inteligência em várias modalidades: cinestésico-corporal, espacial, intrapessoal, interpessoal, lingüística, lógico-matemática, musical, naturalista (ou ecológica) e existencial. Ao reconhecer que cada cultura e sociedade valoriza um tipo de

inteligência, em detrimento de outros, a teoria é extrapolada para a área pedagógica e subsidia educadores no sentido de valorizarem as diferentes aptidões dos seus educandos e procurarem incitar seu interesse pelo desenvolvimento daquelas modalidades menos trabalhadas.

Por sua vez, preocupado com a formação e o desenvolvimento humano, Jean Piaget (1896-1980) estudou a estrutura da cognição e a capacidade dos indivíduos processarem/integrarem informações, teoria que, no campo da aprendizagem, lançou as bases para a abordagem cognitivo-interacionista (Castro, 1986). Para essa corrente de pensamento, o conhecimento é considerado um produto da interação entre o ser humano e o mundo (analisados conjuntamente para uma melhor compreensão da realidade), de modo que o desenvolvimento é entendido como uma adaptação individual progressiva que permite a pessoa evoluir entre diversas etapas previsíveis, mediado pelos processos de assimilação e acomodação.

De acordo com a teoria piagetiana, (i) o conhecimento é uma “construção contínua e pessoal”, (ii) o desenvolvimento é um processo ativo através do qual o indivíduo compreende e modifica o ambiente, e (iii) o erro é, em muitas situações, um ponto de partida para a aquisição de novas habilidades, sendo, portanto, valorizado como um passo essencial no aprendizado, que permite ao indivíduo elaborar por si o conhecimento (Bee, 1990).

O trabalho de Jean Piaget delimita quatro estágios para o desenvolvimento cognitivo humano, a cada um dos quais correspondem atividades e capacidades específicas:

- **Sensório-motor:** ocorre do nascimento aos 18 meses; com base em seus reflexos neurológicos básicos, o bebê começa a construir esquemas de ação para assimilar mentalmente o meio; como o contato com o ambiente sócio-físico é direto e imediato, as noções de tempo e espaço são construídas pela ação, pois a inteligência é prática.
- **Pré-operacional (ou da inteligência simbólica):** aproximadamente dos 18 meses aos 6 anos; esse período é caracterizado pela interiorização de esquemas de ação construídos no estágio anterior e representação da realidade imediata.
- **Operacional-concreto:** dos 6 aos 12 anos; a pessoa é capaz de relacionar diferentes aspectos de um problema, abstrair dados da realidade e desenvolver noções como tempo, espaço, ordem, velocidade, casualidade e reversibilidade (representar uma ação no sentido inverso de uma anterior, anulando a transformação observada); já se observa alguma capacidade de abstração, mas sempre com base na realidade imediata.

- Operacional-formal: dos 12 anos em diante; as estruturas cognitivas atingem seu nível mais elevado; para solucionar problemas a pessoa é capaz de usar o raciocínio lógico, ou seja, pensar em grande número de relações, definir hipóteses e inferir respostas, não se baseando apenas na representação imediata ou em relações previamente existentes.

Como essa seqüência de estágios é fixa, para evoluir entre fases o indivíduo precisa incorporar (ao menos minimamente) atividades e capacidades inerentes à etapa anterior, o que acontece por meio dos mecanismos de assimilação<sup>1</sup> e a acomodação<sup>2</sup>. Sendo esse um processo evolutivo, com base no qual pode-se dizer que os esquemas cognitivos do adulto são derivados dos esquemas sensório-motores da criança, é importante salientar que: (i) a velocidade com que cada pessoa movimenta-se entre etapas e o “ponto final” atingido são características individuais; (ii) em algumas situações, na solução de problemas específicos, a pessoa pode necessitar regredir entre as fases, como um modo de consolidar um conhecimento mal (ou pouco) assimilado anteriormente.

Com base nas duas teorias aqui resumidamente mencionadas, não é difícil inferir uma forte identificação do estudante que ingressa no curso de arquitetura e urbanismo com inteligência espacial e lógico-matemática, o que caracteriza o perfil básico dos interessados nessa área e os motiva para procurarem os conhecimentos necessários à obtenção de performances adequadas ao profissional. Por outro lado, sendo um indivíduo com idade superior a 18 anos (média etária dos calouros da UFRN) e academicamente ativo, com certeza seu desenvolvimento cognitivo já atingiu o estágio operacional-formal, como comprova sua aprovação no vestibular.

No entanto, embora alguns alunos tenham tendência ou motivação para a elaboração de peças gráficas (há os que fazem caricaturas ou pintam quadros a óleo), atualmente, a maioria dos estudantes ingressados no curso de arquitetura e urbanismo não tem familiaridade com atividades de desenho. Uma dificuldade que se provavelmente deve à quase inexistência dessa disciplina na escola brasileira de nível fundamental e médio.

No CAU-UFxxx, ao longo do tempo tentamos várias vezes iniciar o curso envolvendo os estudantes em exercícios de concepção abstratos, mas, com o tempo, acabamos por atestar que a realização de atividades manuais e baseadas em objetos

---

<sup>1</sup> Assimilação é o processo de colocar (classificar) novos eventos em esquemas existentes, pela incorporação de elementos do meio externo (objeto, acontecimento,...) a um esquema ou estrutura do indivíduo (Bee, 1990).

<sup>2</sup> Acomodação é a modificação de um esquema ou de uma estrutura em função das particularidades do objeto a ser assimilado, o que pode acontecer de duas maneiras: (i) pela criação de um novo esquema no qual o novo estímulo possa ser encaixado, ou (ii) pela modificação de um esquema já existente de modo que o estímulo possa ser incluído (Bee, 1990).

concretos mostrou-se bastante viável e frutífera. Embora essa escolha possa representar um rápido retorno a uma fase anterior de seu desenvolvimento cognitivo (operações formais), a motivação/interesse pela realização das tarefas e sua relativa facilitação tem se mostrado adequadas à iniciação dos graduandos na atividade gráfica.

## **A DISCIPLINA**

A ementa da disciplina “Espaço e Forma II” (EF1), definida no Plano Político Pedagógico do CAU-UFxxx (ref. omitida), enfatiza a “discussão da relação Forma/Significado no processo de projeto do objeto arquitetônico”, indicando como seus principais objetivos:

sensibilização do estudante para a importância do estudo da forma na definição do projeto; incentivo e incremento da qualidade da representação bi-dimensional e tri-dimensional através de exercícios práticos; integração com outras disciplinas do período na realização dos trabalhos finais.

Como mencionado, os principais procedimentos metodológicos previstos são: (i) aulas teóricas abordando aspectos conceituais e metodológicos; (ii) discussão de textos; (iii) seminários em grupo; (iv) trabalho de campo (individual e em grupo); (v) atividade diária em atelier (sala de aula).

A avaliação da aprendizagem acontece em função de todos os trabalhos apresentados (individuais, em grupo e integrados), sendo os conceitos definidos tendo por base: (a) assimilação das discussões realizadas e seu rebatimento na atividade prática; (b) clareza na justificativa das propostas; (c) adequação da linguagem textual e gráfica; (d) desempenho em seminários e debates; (e) evolução individual na disciplina.

Como para atender às exigências do calendário acadêmico definido pela universidade as disciplinas são subdividas em três unidades, cada uma delas assume uma característica: a primeira unidade é conceitual; a segunda analítica; e a terceira propositiva. Por sua vez, as aulas, cuja duração é de 3 horas e meia, são subdividas em dois momentos básicos:

- (1) explanação dos conceitos, ocupando entre 30 e 45 minutos, geralmente realizada com recurso digital e com uso de ilustrações por imagens de objetos arquitetônicos reais;
- (2) exercícios práticos, que ocupam cerca de 2 horas e meia, sendo realizados em três etapas: confecção de objetos com sucata (caixas, fósforos, papelão, garrafas pet, tecido, massa de modelar, argila, galhos) de acordo com as

indicações da parte teórica; observação desses objetos; documentação gráfica bi e tridimensional dos mesmos.

Durante a aula e o processo de execução dos objetos pelos estudantes, as várias etapas do processo são fotografadas digitalmente em diversos ângulos, sobretudo na posição retratada pelos alunos nos seus desenhos, sendo tais imagens usadas para auxiliar na correção da tarefa.

Entre os temas tratados durante o semestre estão: transformação formal (adição, subtração, colisão, tensão espacial), elementos horizontais e verticais (planos de base, superior e inclinado, elementos divisórios únicos, em “L”, em “U”, em “T”), proporção, escala, figura humana, aberturas, organização da forma (linear, centralizada, radial, aglomerada, em malha), princípios de ordem (eixo, simetria, hierarquia, repetição), princípios da *gestalt* (figura/fundo, centro de gravidade, similaridade, proximidade, fechamento).

Os materiais utilizados nos exercícios práticos, geralmente do tipo “sucata” (reciclados), são: barbante ou linha grossa (tricô), caixas de fósforo, palitos de fósforo, caixas de papelão de tamanhos variados, canudos, argila, massa de modelar, garrafas pet, isopor, papelão/cartolina, arame e pedaços de malha.

O último trabalho do semestre é a proposta de um monumento ou pórtico, na qual o estudante deve apresentar algum dos conceitos apreendidos na disciplina. Sua proposta (somatório da compreensão e do objeto) é apresentada através de texto esclarecendo o conceito escolhido e sua presença no objeto arquitetônico trabalhado, de maquete física simplificada do objeto e sua representação gráfica (planta baixa, corte, fachada e volumetria feita à sentimento). Devido ao nível ainda iniciante dos participantes, o foco desse exercício não está no detalhamento da proposta ou na sua exeqüibilidade no mundo real, e sim na criatividade da solução, na sua justificativa e na capacidade o aluno representar graficamente uma idéia.

## **ALGUNS RESULTADOS OBTIDOS**

Superada a resistência inicial, de modo geral, os estudantes costumam se envolver com os temas e as tarefas propostas, sobretudo na primeira fase dos exercícios, ligada a criação dos objetos arquitetônicos. Sua maior dificuldade é relacionada à documentação gráfica desses produtos, o que exige acompanhamento contínuo do processo pelo docente.

Nesse sentido, como em muitas situações, é preciso corroborar o ditado popular e aceitar que “uma imagem vale mais do que mil palavras”. Assim, para

explicitar algumas de nossas idéias optamos por apresentar pranchas resumo que mostram algumas dessas experiências.

Dentre as muitas experiências práticas realizadas ao longo de 10 semestres letivos trabalhando que trabalhamos nesse modelo, verificaram-se muitas variações, tanto no que se refere aos materiais de sucata utilizados como nas temáticas desenvolvidas – algumas com bons resultados, outras nem tanto. Para a ilustração deste artigo, selecionamos algumas das experiências e propostas que nos pareceram mais suscetíveis a resultados positivos (ou seja, nas quais o material permitiu maior trabalhabilidade e cujos resultados gráficos foram mais satisfatórios). Assim, elencamos as seguintes sete pranchas resumo contendo atividades realizadas em sala de aula: Exercício 01 (Figura 01 – Trabalhos com caixas de fósforo); Exercício 02 (Figura 02 – Trabalho com caixas de tamanhos diversos); Exercício 03 (Figura 03 - Trabalho com placas de isopor - planos horizontais e verticais); Exercício 04 (Figura 04 - Trabalho com papéis diversos); Exercício 05 (Figura 05 - Trabalho com massinha de modelar); Exercício 06 (Figura 06- Modelagem com argila - exercício temático); Exercício 07 (Figura 07 - Maquetes de projetos temáticos).

Além disso, nessa seleção tentamos por ilustrar as três unidades definidas para a disciplina: (a) **Conceitual**, Exercícios 01, 02 e 03 (b) **Analítica**, Exercício 04 e 05 e (c) **Propositiva** (Exercícios 06 e 07).

Na primeira etapa, a **conceitual**, os alunos têm acesso a uma maior quantidade e variedade de materiais, a fim de assimilarem questões como trabalhabilidade, estrutura, plasticidade e funcionalidade, bem como o modo de usá-los para ilustrar os conceitos trabalhados em sala de aula, uma vez que estas maquetes sempre precisam se remeter e aplicar os conteúdos que foram expostos na primeira parte da aula.

Nesse *paper*, os exercícios que ilustram esta etapa, especificamente o trabalho com caixas de fósforo e com caixas de tamanhos diferentes, a proposta da composição foi realizada em grupo, após o que cada aluno representa o produto (a partir de um ângulo de visão diferente) e lhe atribui um uso diferente. Ou seja, uma mesma composição (idealizada em conjunto por vários estudantes), pode se tornar um hospital na visão de um aluno, um complexo residencial ou uma academia de ginástica sob a perspectiva de dois outros (cada um precisa explicar porque tal forma lhe sugere aquele uso).

No processo de atribuição de uso/significado, é comum as composições sofrerem pequenas intervenções que as ajusta a determinadas necessidades – daí o aspecto positivo do trabalho em grupo. Em comum acordo a proposta materializada é ajustada, o que pode trazer repercussões para todos os alunos. Exemplo: em uma

composição volumétrica específica, para o uso se tornar um complexo residencial, um estudante sugeriu a criação de um volume adicional acomodando uma guarita; para o segundo aluno, que visualizava um hospital, o espaço acrescentado se tornou um depósito; já para o terceiro, que idealizava uma academia de ginástica, ele se transformou em uma recepção.

Por sua vez, o trabalho com placas de isopor tem uma dinâmica diferenciada: elas devem ser usadas pelos alunos na elaboração de um espaço de exposição composto por planos verticais e horizontais. Para defini-lo é preciso que seja planejado como o material seria exposto nos planos e um trajeto a ser percorrido pelo visitante. Este exercício foi desenvolvido individualmente, embora os alunos fossem estimulados a percorrer a classe e discutir (com os outros e com o docente) as diversas soluções. Ao observar os outros trabalhos, o aluno percebe soluções que não havia experimentado (por exemplo, planos inclinados, superposição de planos, outras formas de fixação do material) e volta a sua mesa para repensar seu trabalho (caso sinta necessidade de alterar a solução funcional e/ou estética), o que geralmente repercute positivamente no resultado final dos trabalhos.

Na etapa **analítica** (que já pressupõe certa noção de materiais mais indicados para a realização de protótipos) os alunos precisam sensibilizar o olhar para espaço urbano e escolher exemplares edifícios que eles volumetricamente expressivos. São estudados vários edifícios diferentes (trazidos pelos alunos) e o trabalho final da unidade (análise formal de uma edificação e sua “volumetrização”) é decidido a partir desse material. Ilustram esta etapa os exercícios com massinha de modelar e com papéis diversos, que foram realizados individualmente. Um aspecto muito enfatizado nesse momento foi a questão da escala e a influência do material: ao trabalhar com a massinha de modelar, existe uma limitação real do material, que impõe ao aluno a adaptação das proporções do prédio estudado. Já no trabalho com papel, a dificuldade está em vencer o vazio em altura utilizando um material flexível (que elemento estrutural se poderia utilizar para executar os protótipos de maquetes).

Já a última fase, **propositiva**, é a oportunidade para a elaboração de pequenas propostas projetuais efetivamente idealizadas pelos alunos a partir de temas definidos pelo professor. A cada dia é exposto um tema, que deve ser trabalhado no decorrer da aula (criação, soluções mínimas de proporção, estrutura e materiais e sua respectiva representação gráfica através de vista de topo e elevação), geralmente assumindo a forma de monumentos ou pórticos. Dentre os 3 trabalhos assim realizados, o estudante escolhe um para desenvolver sua proposta de final de semestre. Nos últimos semestres foram trabalhados: Democracia; Futebol; Copa do mundo; 50 anos da UFRN; 30 anos do CAU-UFxx; Congresso de Iniciação Científica (CIC) da UFxx;

Show Música Alimento da Alma (MADA); Samba; Eleições; Neurociências; Jogos Olímpicos; Carnaval; Carnatal; Meio Ambiente; Imigração Japonesa no Brasil; Cinema Brasileiro. Os trabalhos ilustrados aqui foram a modelagem em argila e a produção da maquete final, já no nível de proposta definitiva.

Nessa unidade é necessária uma assessoria mais direta do laboratório de maquetes, tendo em vista a produção de um trabalho com nível de acabamento mais acurado; nesse momento, além das preocupações estéticas e estruturais, entram em questão os materiais a utilizar, em especial aqueles que se aproximem visualmente do proposto na idealização do projeto. Assim, embora os trabalhos sejam agrupados por temas, cada estudante termina por definir soluções independentes e únicas a fim de resolver conceitual e estruturalmente o tema, o que gera grande diversidade de soluções e percepções acerca do conjunto.

O fato de os alunos efetivamente construírem composições palpáveis auxilia simultaneamente a sanar muitas das deficiências que apresentam no início do curso. Enquanto no nível do desenho “tudo é possível”, já na materialização deste desenho outras questões são colocadas, gerando soluções mais reais e passíveis de execução. Também a compreensão do funcionamento estrutural torna-se mais efetiva, embora ainda bastante intuitiva.

Por outro lado, trabalhar com objetos concretos permite que os alunos compreendam mais rapidamente situações de desenho, aprendendo ao corrigir seus próprios erros. Ao longo do semestre é notória a evolução da agilidade com que eles realizam operações de criação–resolução de propostas e sua representação gráfica. Se, nos primeiros exercícios, é enorme a dificuldade para visualizar uma vista de topo, no decorrer do croquis elaborados ao final do semestre já é possível escutar um aluno comentar: “vou trabalhar mais a base deste belisco, porque quero que sua vista de topo mostre muitos elementos para analisar quanto a sua organização formal”.

Em outras palavras, o suporte visual fornecido pelos protótipos repercute no modo como cada estudante compreende a representação gráfica, produz desenhos, entende o funcionamento estrutural e se conscientiza da necessidade de um maior conhecimento a respeito de diferentes materiais. Mais do que isso, torna-se evidente a percepção de que cada tomada de decisão com relação a um destes condicionantes vai gerar uma solução diferente, sendo preciso decidir qual o efeito final efetivamente desejado.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O suporte que é dado pelas outras disciplinas do semestre (proposta de currículo integrado) também repercute neste processo (e a recíproca também é

verdadeira), compondo um quadro de retro-alimentação de informações que trazem conseqüências positivas para o aluno, possibilitando que, simultaneamente, desenvolva potencialidades e sane uma série de deficiências apresentadas no início do curso.

Além disso, ao serem intermediados pela realização concreta da maquete ou protótipo, a compreensão de conceitos (a princípio) abstratos e o seu posterior registro por meio de desenho facilitam a compreensão tanto do funcionamento da estrutura idealizada, quanto da própria representação gráfica deste elemento (vez que pode ser auxiliada pelo desenho de observação ou ainda através do uso de registro fotográfico digital, muito utilizado especialmente para compreensão da vista de topo).

Assim, permitindo aos estudantes um rápido retorno a uma etapa de desenvolvimento cognitivo anterior à atual e diminuindo as exigências relativas às tarefas propostas (que passam a se ligar ao estágio operacional-concreto e não ao operacional-formal), o trabalho com objetos construídos por eles próprios, durante as aulas, tem demonstrado reduzir suas inibições e facilitar o entendimento dos conceitos e das tarefas propostas, inclusive a partir do reconhecimento e correção de erros, permitindo que sua capacidade de representação gráfica evolua rapidamente.

## REFERÊNCIAS

- BAKER, G.. *Análisis de la forma*. México: Gustavo Gilli, 1991.
- BEE, H. *O ciclo vital*. Porto Alegre: ARTMED, 1990.
- BROADBENT, G.. *Diseño arquitectónico*. Barcelona: Gustavo Gilli, 1982.
- CAU-UFRN (Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Projeto Político Pedagógico. Natal, RN: Depto de Arquitetura, 2006a.
- CAU-UFRN (Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Caderno de ementas – Estrutura curricular A5. Natal, RN: Depto. de Arquitetura, 2006b.
- CHING, F. *Arquitetura: forma, espaço e ordem*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- HERTZBERGER, H.. *Lições de Arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- WONG, W. *Princípios de forma e desenho*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- SABBAG, H. Y. *Escola Montessori Oost, Amsterdã, Holanda*. Portal Vitruvius, ac.003., fevereiro/2001. disponível em [http://www.vitruvius.com.br/ac/ac003/ac003\\_3.asp](http://www.vitruvius.com.br/ac/ac003/ac003_3.asp). acessado em 10/05/2009.