IV enanparq
Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
Porto Alegre, 25 a 29 de Julho de 2016

ABORDAGENS CRIATIVAS DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS E TÉCNICAS DE MODELAGEM PARAMÉTRICA ADEQUADAS ÀS REALIDADES DAS SALAS DE AULA

PROJETO DIGITAL E FABRICAÇÃO NA ARQUITETURA:
ENSINO, PESQUISA E DESAFIOS

Fábio Lima
Faculdade de Artes Visuais / UFG
arqfabiolima@gmail.com.br

ABORDAGENS CRIATIVAS DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS E TÉCNICAS DE MODELAGEM PARAMÉTRICA ADEQUADAS ÀS REALIDADES DAS SALAS DE AULA

RESUMO

Esse artigo apresenta discussões e ideias de estratégias projetuais desenvolvidas com o auxílio do computador, empregadas como atividades ampliadoras dos potenciais criativos. Em estágios iniciais, enfatiza-se a importância de técnicas experimentais e de propostas de linguagens especulativas, em situações que exigem raciocínios espaciais, bem como aberturas a resoluções não usuais. As ideias são alicerçadas em fundamentações reais e em argumentos que satisfaçam também muitas lógicas: a forma deve ser justificada enquanto resultado de um processo. Os trabalhos realizados no computador não precisam seguir rotinas estéreis ou mecânicas, mas sim, podem ser ensaiados em novos processos de projeto.

Palavras-chave: Processos de projeto. Abordagem criativa. Modelagem paramétrica.

CREATIVE APPROACHES OF COMPUTER TOOLS AND PARAMETRIC MODELING TECHNIQUES APPROPRIATE TO THE REALITIES OF CLASSROOMS

ABSTRACT

This article presents discussions and ideas of projective strategies developed with computer assistance, employed as magnifying activities of creative potential. In the early stages, it emphasizes the importance of experimental techniques and speculative proposals languages in situations that require spatial reasoning, as well as openings to unusual resolutions. The ideas are grounded in real and rationales arguments also meet many logical: the form must be justified as a result of a process. The works done on the computer don't need to follow sterile or mechanical routine, but may be tested in new design processes.

Keywords: Design processes. Creative approach. Parametric modeling.

1. INTRODUÇÃO

A prática de projeto é tratada com grande ênfase nos cursos de graduação das escolas de arquitetura e urbanismo, ao abranger diversas complexidades e, assim, requerer muitos conhecimentos advindos de outras disciplinas. As práticas de ateliês estão centradas numa enormidade de problemas, onde o aluno exercita algumas ações de maior prioridade e vai ajustando outras, de modo a satisfazer todas as demandas. Até poucos anos atrás, o computador era tratado de modo muito singelo nas soluções de projeto, utilizado como uma espécie de prancheta eletrônica, principalmente na execução minuciosa dos desenhos técnicos. Por muitos anos negligenciou-se seu enorme potencial criativo e, mais recentemente, esse cenário tem se alterado.

Os conflitos decorrentes do uso do computador na resolução de projetos são vários, desde o aprendizado de ferramentas específicas, a compreensão das subopções das linhas de comando, navegação por múltiplas janelas, organização de camadas e pilhas de fatores de deformação, rotinas específicas na criação de formas espaciais complexas, etc. O aluno se vê diante de tantos problemas (dificuldades de compreensão da modelagem e, do outro lado, todo o conjunto de aspectos a serem considerados na resolução do projeto). Desse modo, o aluno não consegue abstrair a proposta, ela já nasce “engessada”, não se expande em raciocínios criativos. Parece sentir que a utilização do computador é algo que tolhe seus talentos especulativos, limitando-se à utilização de ferramentas padrão de modelagem, sem que haja qualquer esforço em desprender-se daquele clichê. Não consegue se desvencilhar daquilo que está disponibilizado para uso imediato sob o aspecto de uma “ferramenta”, o que conduz à estereotipia e a redução das suas próprias capacidades criativas.

Boa parte das interfaces gráficas não são nada intuitivas, quando também nem mesmo são feitas para o uso na arquitetura. Preso àquela janela, acesso ao universo virtual, o aluno não consegue minimamente iniciar o trabalho. As questões frequentes são: “por onde começo?”; “como posso desenvolver boas soluções de projeto utilizando recursos relativamente simples no computador?” Se a máquina pode nos ofertar tantas elaborações geométricas, como lançar mão de estratégias mais criativas, sem que não haja prejuízo da abordagem exploratória e estritamente singular do aluno? Sem que inicialmente não haja uma necessidade de conhecimento profundo das suas ferramentas, ou ainda de linguagem de programação?

Por conta dessas dificuldades surgidas no dia a dia é que foram se tornando cada vez mais necessárias estratégias de uso do computador adequadas às realidades das salas de aula,

às deficiências apresentadas pelos alunos, bem como os baixos recursos disponíveis nos laboratórios. Nos momentos de criação é fundamental que haja situações abertas às experiências livres, ainda não por completo definidas, a construções que, apesar de conterem certo número de erros iniciais, trazem um grande vigor no seu intento e ofertam significações especiais. Desse modo, as tantas ações tomadas devem se desdobrar em etapas ricas, complexas, e que talvez nem mesmo sejam possíveis de ser abrangidas em todas suas características (não possíveis de serem restituídas em todas as suas mínimas operações).

Tomando como referência estudos sobre processos criativos (OSTROWER, 2009; ZINGALES, 1978); sobre as práticas projetuais (KOWALTOWSKI, 2006; LAWSON, 2011; BAXTER, 2000; CASTRO OLIVEIRA, 2007) e metodologias multidisciplinares (MUNARI, 1998; HSUAN-AN, 1997), procura-se desenvolver um modo mais desprendido em relação às tarefas comuns no uso do computador, sem que estejam também cerceados por operações de programas computacionais específicos.

Os atuais processos de projeto devem ser entendidos sob diferentes abordagens computacionais, exigindo outras posturas em sala de aula, considerando ainda laboratórios pouco equipados e, por outro lado, um mercado ansioso por trabalhos criativos e inovadores. Essas ideias se estabelecem como crítica a abordagens tradicionais de informática ministradas na arquitetura e urbanismo, quando de imediato é possível perceber os recursos empregados, as sequências de operações já tipificadas. É fundamental encontrar outras lógicas criativas, outras propostas que não mais nivelem os usuários por aquilo que é prontamente disponibilizado no software, condicionando-os a um mesmo tipo específico de fazer.

2. PRÁTICA CRIATIVA DE PROJETO NO COMPUTADOR

Um projeto exige muitos raciocínios, o elencar de vários fatores e é muito comum que as primeiras ideias não sejam as melhores (elas sempre podem ser desdobradas, aperfeiçoadas) (BAXTER, 2000). O resultado, ainda que parcial, deve ser baseado em concepções que satisfaçam alguns raciocínios, adaptados pela compreensão de um conjunto de dados objetivos previamente reconhecidos (KOWALTOWSKI, 2006). Ademais, as formas sempre são motivos controversos (a satisfação das exigências acaba por priorizar características consoantes a outras) e, representam uma constante busca pela expressão, um determinado grau de efeito capaz de fortes impressões. No contexto desse resultado, mais relevante são esses signos de transferência, aquilo que repercute como efeito, um

estado de contentamento, um deleite proporcionado no jogo de forças daquilo não situado no lugar-comum, uma solução inusitada.

Os raciocínios contemplam atributos e suas relações de forma desigual: o projeto é fruto do raciocínio e sentimento humanos e, por mais que existam dados objetivos (mensurados, avaliados), eles sofrerão algum grau de interpretação, sendo em maior ou menor intensidade, submetidos a fatores subjetivos. Os dados chamados “objetivos” não se prestam apenas por eles mesmos e são definidos em escalas de empregabilidade pelo arquiteto, ponderando igualmente outras relações.

Mesmo que o computador possa ser programado para exibir dezenas de casos que atendam àquelas demandas lógicas (quando algum *expert* possui domínio de programação), as escolhas dos modelos partem de um conjunto de percepções do seu criador. A forma arquitetônica está ligada às questões da utilidade, da fabricação, da busca pela sua realização (LAWSON, 2011); nessas circunstâncias, o espaço virtual não serve apenas à idealização de uma poética, mas torna-se fundamental a sua execução construtiva. Os exercícios também não são realizados num plano metafórico (e tem-se muita consciência da importância que algumas dessas abordagens assumem), mas em sala de aula é relevante considerar os aspectos da tectônica, quando se leva em consideração a materialidade que irão adquirir.

Mais difícil que determinar as razões (os fundamentos de concepção), é encontrar soluções plásticas para essas ideias (MUNARI, 1998). Atribuímos valor a um projeto quando ocorre uma complexidade no seu conteúdo, o que não significa uma profusão de coisas, um exagero (HSUAN-AN, 1997). Essa complexidade se dá muitas vezes no objeto simples, mas que se tem grande afinidade aos sentidos, seja porque é inusitado (não faz parte do universo de formas reconhecíveis), ou porque suas condições primárias convocam em nós um certo aspecto da beleza, dita “universal” (proporções harmônicas, conformação do todo para com as partes; características agradáveis que, apesar de se situarem no âmbito comum, são realizadas com maestria, se apresentam com qualidades intensas).

O computador promove um espaço para experiências especulativas, sem que para isso sejam requisitados conhecimentos em linguagem de programação, cálculos específicos, softwares com determinados atributos, etc. Por outro lado, é importante reconhecer que cada suporte nos possibilita um conjunto de especificidades (suas características não são imparciais ou neutras) e sim, muito provavelmente poderão reconhecer que determinado trabalho trouxe consigo alguns desses atributos (MACHADO, 2000). Aqui não se fala de operações exclusivas que apenas alguns deles possuem, mas do traço sígnico que adere o

objeto à natureza de sua realização (como ocorre no uso de quaisquer outros suportes, do âmbito que impregna um tipo muito específico de fazer).

O processo de projeto não é o simples representar, mas principalmente desempenha um conjunto de tensões e nas ideias mediadoras com as quais se possa dialogar (MUNARI, 1998). A composição tridimensional é uma parte visível daquilo que nem sempre está tão evidente (adequações de uso, leis, adaptações de conforto, vínculos estruturais imprescindíveis, etc.). Por essa mesma razão é que torna-se muito frequente a divisão dos raciocínios em camadas de propriedades, em esquemas analíticos, diagramas, tabelas, quadros sinópticos.

Em relação às práticas realizadas no computador, podem-se enumerar alguns traços fundamentais:

a) As inscrições gráficas podem ser consideradas como parte de um conjunto de procedimentos ofertados pelo *software*, das suas opções de desenho e modelagem. Os programas são criados por uma equipe muito extensa, e suas ferramentas são baseadas em operações lógicas e matemáticas. À medida que o usuário inicia uma representação e também a manipula (apara, emenda, intersecciona, solda, etc.) inicia-se o processo de criação. As dezenas de sequências que vai tomando confere singularidade ao objeto e, nesse lidar, nem todas as tomadas de decisões podem se apresentar prontas desde o início. Por não estarem acabadas e resolvidas, os raciocínios podem desdobrar outras fontes subsequentes de interesse.

b) As ideias são postas em prática a partir de problemas específicos, não flutuações quaisquer (CASTRO OLIVEIRA, 2007). A clareza naquilo que se tem como objetivo faz com que as ações não se percam de vista. As ações vão constituindo o objeto e, nesse lidar, uma ideia leva a outra, podendo ser criadas cópias para comparação de suas qualidades.

c) A criação no espaço virtual não precisa ter nada de mecânico, automatizado. A cada elaboração intermediária o usuário lida com uma percepção ativa, quando realiza suas escolhas: seus estímulos baseiam-se numa experiência única, são captados, organizados e interpretados de modo exclusivo. O criador participa ativamente das suas opções, operando uma profunda intenção nos seus mais variados aspectos.

3. EXERCÍCIOS REALIZADOS NO CURSO DE ARQUITETURA / UFG

O uso do computador pode ser extremamente salutar, quando os alunos experimentam técnicas, praticam diferentes linguagens, ensaiam recursos provenientes de outros campos do conhecimento, põem à prova conjunturas até pouco tempo consideradas improváveis. Os

ensaios iniciais devem rapidamente demonstrar a eles (com poucos comandos), respostas já interessantes. O aluno deve perceber claramente que aquele meio potencializa suas ações, podendo evocar diferentes propostas em poucas mudanças, sutis e ao mesmo tempo substanciais.

A disciplina de Informática na Arquitetura e Urbanismo III da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás pertence ao grupo das matérias instrumentais e ocorre no 4º período do curso. Antes disso, os alunos já passaram por experiências com outros softwares (*Illustrator* / *CorelDraw*, *SketchUp*, *Photoshop*, *AutoCAD*), o que facilita enormemente o aprendizado de outro *software* 3D (apesar de ainda ser embaraçoso o desvencilhamento do *SketchUp*). Algumas das experiências tratadas nesse artigo utilizam *3DS Max*, *Pepakura*, *123DMake* e, principalmente, *Rhinoceros*. Pode-se considerar o *Rhinoceros* aquele que apresenta o maior número de possibilidades criativas, curva de aprendizado do aluno muito rápida, modelagem orgânica com enormes viabilidades de junções (sem falhas de conectividade) e, principalmente, um reduzido número de problemas nas operações que intentam. Além disso, muitos alunos continuam a estudá-lo posteriormente, buscando compreender mais bem seus *scripts* e *plug-ins*.

Os estudos iniciais não são realizados de forma paramétrica, mas preparam os alunos na intenção de obter conhecimentos requisitados por esse processo. Em paralelo à compreensão gradual da *interface* são propostos exercícios simples, tais como uma peça de decoração ou um mobiliário (fruteira, vaso, luminária, mesa de centro, cadeira, etc.) (ver Tabela 1). Com cerca de 5 comandos iniciais já ficam surpresos com o enorme potencial de elaborações formais.

EXPERIÊNCIAS GRADUAIS NO USO DE *SOFTWARES* COMPUTACIONAIS			
1ª Etapa Projeto de Baixa Complexidade	**Tema:** objeto de decoração, mobiliário.	- investidas iniciais, formulação das primeiras propostas.	- desenho de polilinhas, criação de sólidos por extrusão, operações *booleanas*, deformação em eixo, distorção por grade, distorção por caminho, *lofting*, seccionamento, etc.
2ª Etapa Projeto de Média Complexidade	**Tema:** edifício de pequeno porte.	- objeto arquitetônico com programa funcional definido.	- desenho e aparagem de superfícies não euclidianas, superfícies tornadas sólidos por espessura, superfícies por 2, 3 ou 4 bordas, seccionamento e adequação de encaixe, etc.
3ª Etapa Projeto de Alta Complexidade	**Tema:** cobertura integrando edifícios preexistentes.	- critérios limitados da forma e sua estrutura, relações espaciais a serem preservadas conforme uma implantação real. Delimitar acessos e criar uma identidade para um laboratório de mídia eletrônica.	- cisão entre superfícies e sólidos, edição de superfícies, projeção de linhas, criação de luzes e câmeras, renderização, topologia *NURBS*, análise de superfície, noções de *plug-ins* (*Flamingo*, *Paneling Tools*, *Grasshopper*, para *Rhinoceros*), etc.

Tabela 1. Sequência de exercícios desenvolvidos ao longo de um semestre.

No computador, todos os procedimentos traçados assumem uma determinada característica, um conjunto de atributos que podem ser guardados como cópia a cada vez que se realizar uma mudança. Feito um determinado teste, é importante que o aluno tenha o domínio das operações, em estágios graduais de complexidade e possa retroceder ou avançar transformações, tendo-as lado a lado para fins comparativos.

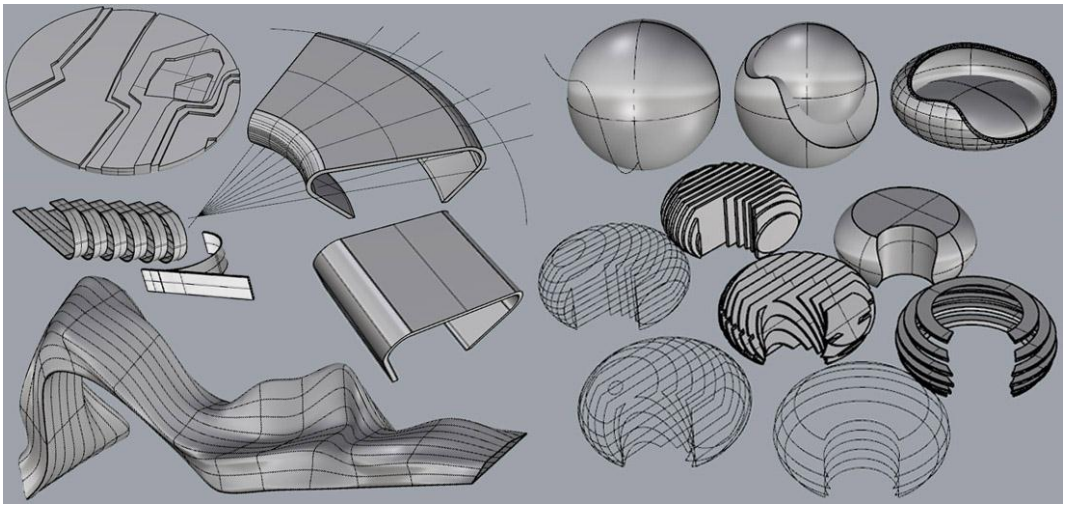

Figura 1. Alguns estágios iniciais e especulativos das formas, envolvendo operações *booleanas*, superfícies não euclidianas, distorções por grade, recortes de sólidos por polilinhas, operações de seccionamento, etc.

Existem vários estágios livres, de testes e experimentações da forma, onde cada um busca ideias singulares, lançando-se em contingências relativamente espontâneas (ver Figura 1 e Figura 2). Os principais comandos iniciais são os de criação de polilinhas poligonais e

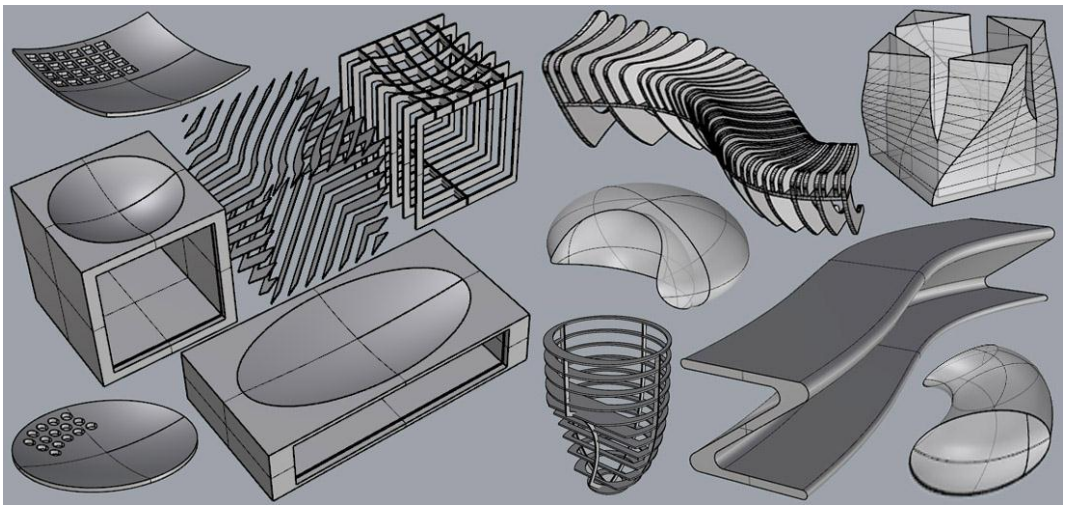

Figura 2. Exercícios de “aquecimento” desenvolvidos em sala de aula, permitindo aos alunos conhecerem características iniciais do *software*. Muitos deles já chegam tendo noções consideráveis de *3DS Max*, *SketchUp* e *Rhinoceros*.

curvas, extrusão, criação dos sólidos de Platão, de Johnson, de Kepler-Poinsot, operações *booleanas*, extrusão de formas livres (superfícies tornadas sólidos), seccionamento direcional.

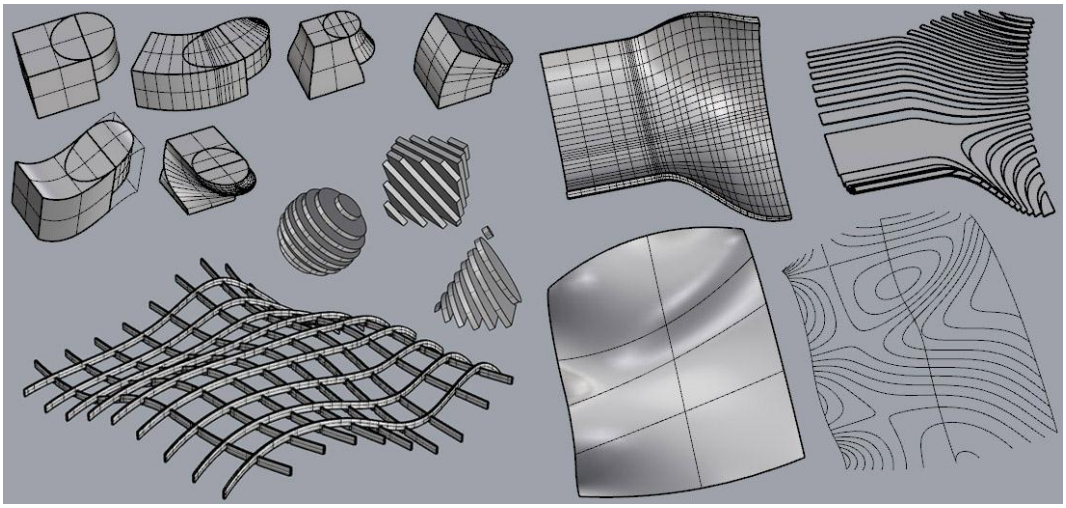

Figura 3. Nos primeiros exercícios os parâmetros são mais flexíveis e dizem respeito à escala de utilização dos objetos. Além disso, a materialidade para sua fabricação é sempre questionada (resistência, flexibilidade e complexidade de execução da peça).

Em sala de aula é sempre complexo apresentar sequencias de operações (principalmente no computador), porque parece estar implícito um “modo adequado” de encontrar respostas. Não existe um único procedimento válido, não há uma única maneira de conceber ideias ou partidos (KOWALTOWSKI, 2006). Há sempre enorme prazer nos atos de criação porque as ideias são um tipo de interpretação e podem ganhar novamente diversos contornos (ver Figura 3 e Figura 4).

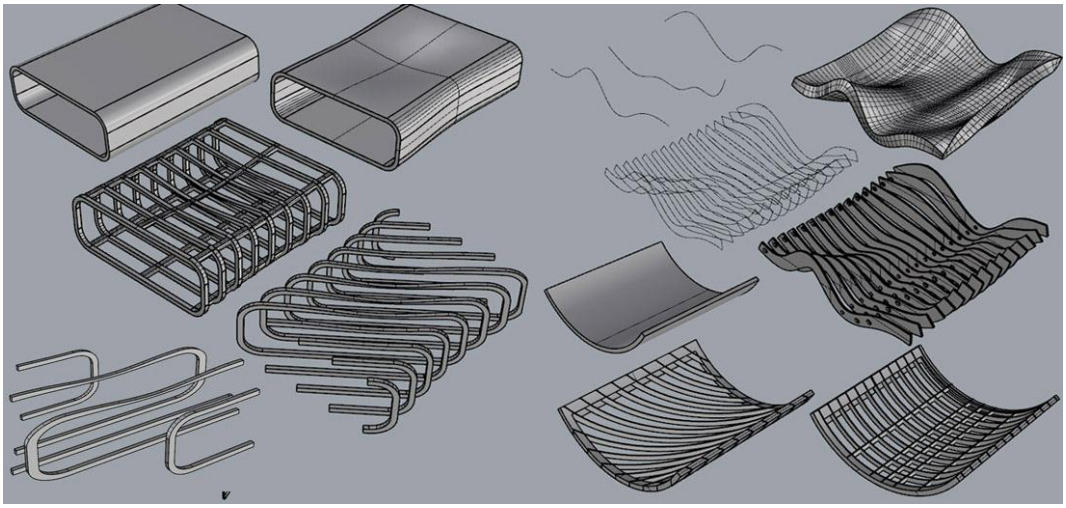

Figura 4. Muito tempo é dedicado à familiarização com o software. Há sempre uma retomada de conhecimentos vistos, bem como o acréscimo de outros recursos voltados a determinado tema.

As metodologias apresentadas em sala de aula devem ser mediadoras de soluções (cada aluno gera suas próprias investidas) e se estabelecem num contexto onde administra e adequa relações. Elas devem ter aberturas suficientes para que cada um possa estabelecer seu próprio percurso (ZINGALES, 1978).

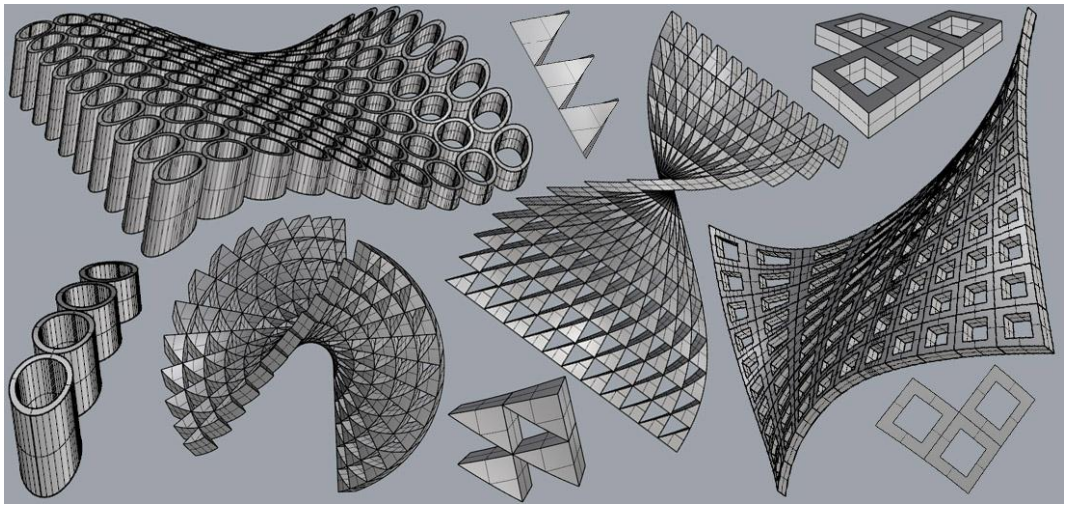

Figura 5. No processo de criação algumas características devem ser respeitadas, outras modificadas várias vezes até que suas partes estejam em acordo: possibilitam pequenas variações e também estão inter-relacionadas. Por meio de *plug-ins* incorporados aos softwares, a variabilidade que podem assumir e a dependência desse *parâmetro* constituem a modelagem paramétrica.

Há diferentes ocupações intelectuais dispostas em etapas com características diversas, as iniciais mais imperfeitas e as finais melhor resolvidas, racionalizáveis (ver Figura 5 e 6). Ainda que muitas das técnicas computacionais criadas recentemente consigam desenvolver uma forma a partir de uma série de restrições sintáticas aferidas sob o modo de *scripts*, os

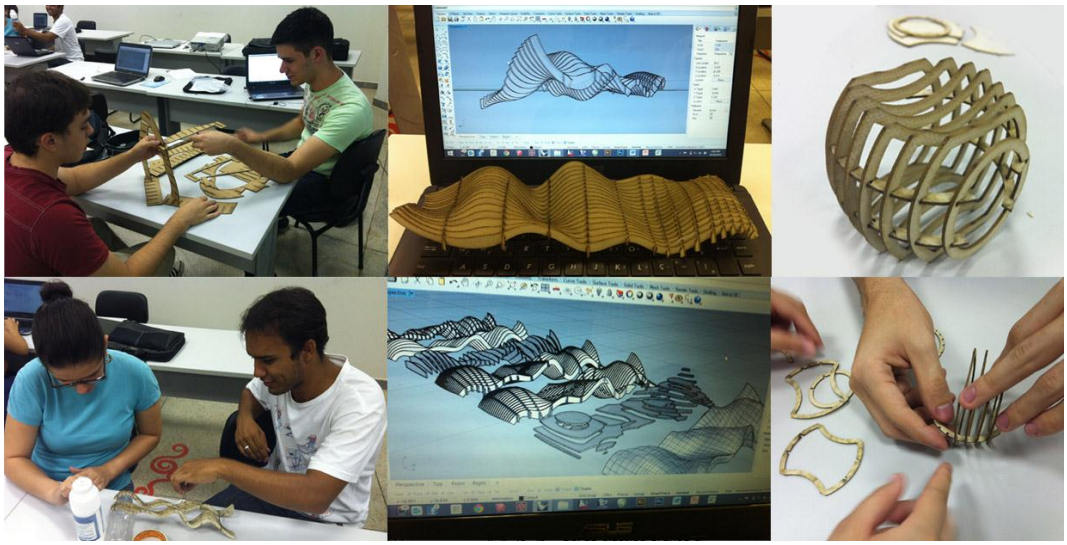

Figura 6. Cotidiano dos alunos no laboratório. Muitas das técnicas adotadas baseiam-se no "*sectioning*", na "*tessellating*" e "*folding*" (IWAMOTO, 2009), possibilitando aos alunos descobertas de geometrias complexas e estudos de formas irregulares, bem como aprofundamentos nas discussões sobre tectônica.

currículos dos cursos de graduação ainda não incorporaram conteúdos de lógica de programação e linguagens computacionais na elaboração de algoritmos com essas finalidades. Ao utilizar o computador em modelagens especulativas, aproximamos de abordagens tradicionais e pode representar para alguns especialistas um baixo aproveitamento dos recursos da máquina. Com bastante consciência dessas limitações, isso não implica em baixo poder criativo, em inércia no exercício e no poder evocativo dessas criações.

Os processos de projeto estão no campo da invenção (CASTRO OLIVEIRA, 2007), buscando a dupla consideração de representá-lo e também construí-lo. As tecnologias computacionais devem ser pensadas a partir do contexto dos seus usuários, quando podem impor suas necessidades, seus desejos, ou ainda das suas condições iniciais de aprendizagem e inspiração, servindo de estímulo para estudos mais aprofundados posteriormente.

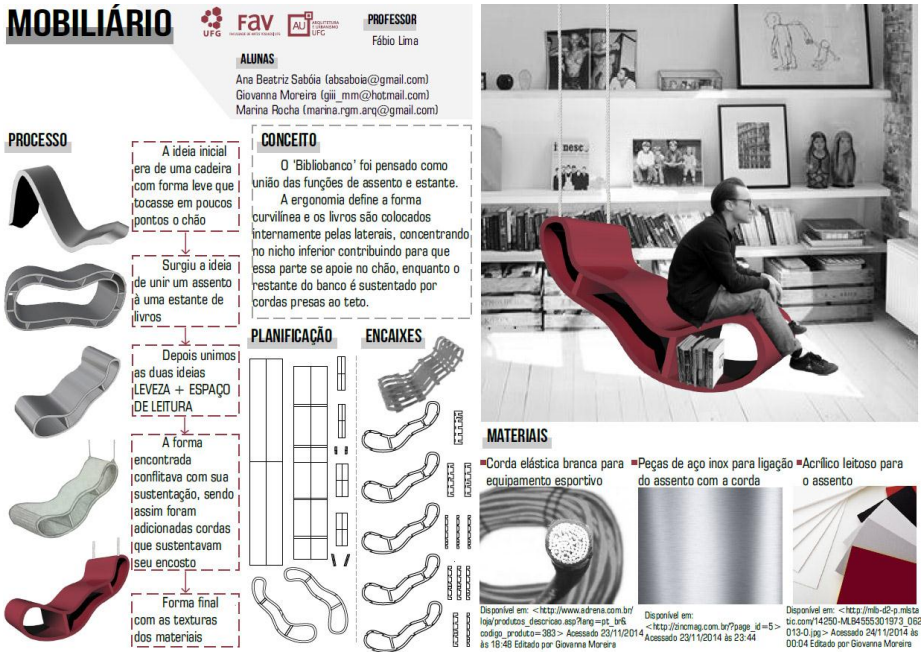

Figura 7. Prancha de apresentação relativa ao primeiro tema, das alunas Ana Beatriz Sabóia, Giovanna Moreira e Marina Rocha. Os trabalhos precisam justificar o conceito utilizado, as etapas processuais de concepção e, por fim, as disposições construtivas (nesse caso, a planificação das peças, os encaixes e os materiais).

Quando o autor percebe que seu trabalho é único e também duplamente motivado pela liberdade de criação e de critérios a serem atendidos (os vários graus de abertura que são dados na resolução de suas ideias), isso lhes proporciona enorme satisfação. Esse íntimo de contentamento está presente nos atos criativos, quando ideias, raciocínios são exercitados (ver Figura 7). São frequentemente iniciados por elucubrações simples e, passando por ajustes e refinamentos, o modelo vai adquirindo outras complexidades, outras

exigências. O computador nos permite ideias a serem testadas com grande rapidez, em processos plásticos múltiplos tratados em camadas de efeitos, em histórico de ações, reversíveis, adaptáveis, facilmente reescaláveis, transformados sob muitas contingências, são assim muito sofisticados se comparados aos suportes tradicionais.

Figura 8. Trabalho desenvolvido por Gabriel de Castro Xavier, referente ao segundo tema. O edital entregue aos alunos para desenvolver uma *Mini House Mobile* deveria contemplar as ambiências mínimas de um quarto com armário, cozinha com bancada e equipamentos, banheiro. Deveria indicar ainda compartimentos para o gerador de energia, água, gás, fossa negra, além de indicações estruturais.

Os projetos constituem um modo muito peculiar de interpretar um problema, um meio de tratar a realidade de forma crítica e reflexiva. O mundo como nos foi dado surgiu desse contínuo ato de investigar, de localizar contingências práticas capazes de afetar outras questões anteriores. Além disso, há uma contínua busca pela nova validade das coisas, por aquilo que pode ser de mais natural numa determinada carência, muitas vezes validados em sentimentos e emoções materializados sob a forma de objetos (ver Figura 8).

Assim como os dados objetivos são filtrados pela experiência do seu criador, sua personalidade poderá ser determinante nalgumas escolhas, a partir da percepção visual que lhes faz conhecer o resultado pela inteligência (ver Figura 9). Por essas razões é que projetar é uma atividade complexa, porque o objeto apresenta um conjunto de disposições agradáveis, deleitáveis aos sentidos, ao mesmo tempo em que se apresenta útil. Por outro lado, os atos de criação são inesgotáveis e nem todos irão partilhar um sentido comum àquelas propriedades, não são percebidos sob os mesmos níveis de atributos.

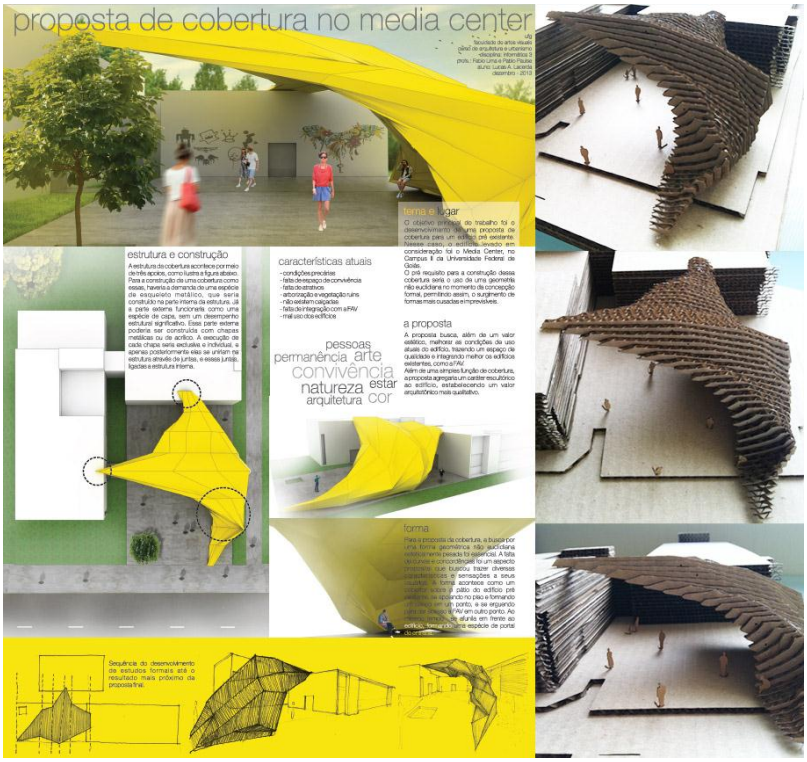

Figura 9. Prancha desenvolvida por Lucas Lacerda, relativa ao terceiro tema. Aqui optou-se pela geometria não euclidiana, na multiplicidade de fatores a considerar, na relação de dependência e hierarquia de componentes, utilizando-se vários parâmetros.

De um modo geral, a utilização das ofertas tecnológicas conduz a mudanças muito profundas nos métodos projetuais da arquitetura (PIAZZALUNGA, 2005). Esses novos métodos se inserem nos âmbitos dos processos de criação arquitetônica, sejam eles com fins exploratórios ou aqueles estritamente práticos, sendo desenvolvedores de outras espacialidades. A consistência desses processos computacionais não pode ser desconsiderada no âmbito da sala de aula (ver Figura 10), principalmente quando algumas

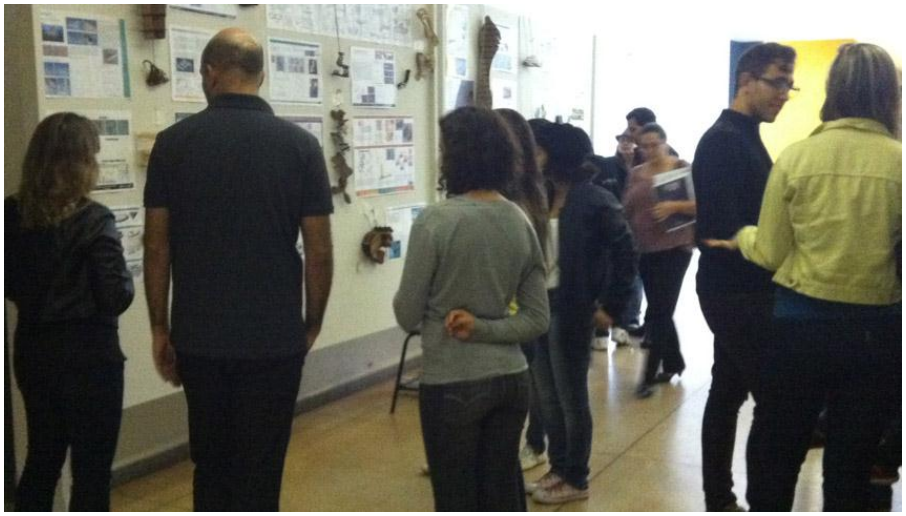

Figura 10. Exposição dos trabalhos realizados pelos alunos e debates sobre os processos adotados.

dessas experiências práticas são confrontadas com um conjunto de incertezas povoadas no imaginário dos alunos. Muitas dessas dúvidas tratam da validade das propostas, principalmente a execução física: as tecnologias adequadas para fabricação, relação de custo e benefício, a serialização versus a customização em massa, o aproveitamento de recursos sustentáveis, a complexidade construtiva.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias tornaram-se parte indissociável das nossas rotinas e são incorporadas com relativa naturalidade (poucos reclamam dos seus prodígios, mas ninguém quer retornar ao passado e viver as dificuldades de antigos arquitetos). Com essas facilidades que temos à mão, pode-se perceber muito claramente a excelência de muitas ideias ocorridas no passado, às custas de muito esforço mental. O uso do computador alterou profundamente os raciocínios espaciais, ampliando e intensificando tanto os recursos da racionalidade projetual quanto da sua expressão plástica.

Um processo de projeto que se utiliza da máquina como suporte deve se desvencilhar das estereotipias. O aluno deve refletir sobre suas características, seus aspectos positivos e também contraproducentes. Valorizar a criação individual, as soluções plásticas capazes de também valorizar recursos sustentáveis, materiais e técnicas acessíveis, realizáveis de fato. As etapas não devem ser estanques, não devem esgotar ou impedir o aluno de lançar-se em ações imprevistas. Ele deve se sentir confortável para experimentar opções, se sentir liberto nas suas incursões.

Intuições, emoções, experiências, podem parecer palavras muito abstratas, mas aquele que inventa sabe distingui-las com enorme facilidade, pois estão frequentes no dia a dia. A qualidade e a profundidade das ideias dependem da inteligência, sensibilidade e experiência pessoal do criador. Além disso, somos seduzidos todos os dias por dezenas de objetos criados, advindos das mais diversas áreas e, seria muita ingenuidade pensar que eles não nos afetam. O universo de modelos concebidos, construídos ou não, nos afligem profundamente. Ao ser concebida uma ideia, por mais inovadora que se apresente, ela foi originada a partir de tantas experiências visuais às quais estamos suscetíveis. Ademais, o fluxo de coisas que nos cercam não pode ser mensurado.

A realidade a ser inquirida no projeto não se limita às questões de uso, da adequação de conforto, das relações estruturais, mas também um intenso fator psíquico, emocional. Não se produz objetos que não repercutem algum tipo de valor (ele se dissipa em várias intensidades) e bons trabalhos são aqueles que possuem maior afinidade aos estados afetivos.

BIBLIOGRAFIA

Baxter, Mike R. *Design de Produto: guia prático para o projeto de novos produtos*. Trad. Itiro Lida. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

Castro Oliveira, Rogério. *Teoria e didática do projeto arquitetônico: uma relação permanente*. Arquiteturarevista (Unisinos, RS) v.3, n.1,p.57-62, 2007.

Hsuan-an, Tai. *Desenho e organização bi e tridimensional da forma*. Goiânia: Ed. da UCG, 1997.

Iwamoto, Lisa. *Digital Fabrications. Architectural and material techniques*. New York: Princeton Architectural Press, 2009.

Kowaltowski, Doris C.C.K. et. all. *Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico*. Ambiente Construído, Porto Alegre, v.6, n.2, p.07-19, 2006.

Lawson, Bryan. *Como arquitetos e designers pensam*. Trad. Maria Beatriz Medina. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

Munari, Bruno. *Das coisas nascem coisas*. Trad. José Manuel de Vasconcelos. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Ostrower, Fayga. *Criatividade e processos de criação*. Petrópolis: Vozes, 2009.

Piazzalunga, Renata. *A virtualização da arquitetura*. Campinas, SP: Papirus, 2005.

Zingales, Mario. *A organização da criatividade*. São Paulo: EDUSP, 1978.