

As estratégias dos projetos digitais de Tom Wiscombe

The strategies of digital projects of Tom Wiscombe

Fábio Lima

UFG, Brasil

arqfabiolima@gmail.com

Neander Furtado

UNB, Brasil

neander.furtado@gmail.com

Abstract

Tom Wiscombe works have unique characteristics of inventiveness, producing intricate arrangements and complex tectonics. This research aims to find the main development strategies of the projects, their different approaches. Arguably contribute to current issues, questioning certain solutions and creating conditions to realize as a part of contemporary production using the machine as an essential part of the design.

Keywords: Tom Wiscombe; Design strategy; Digital model; Digital architecture; Architectural expression.

Introdução

Tom Wiscombe é um arquiteto cuja prática de projeto é reconhecida internacionalmente, a partir das diversas competições que concorre. Em 2011 ganhou a disputa para desenvolver um conjunto de edificações nos jogos nacionais da China: o Centro de Esportes Cívicos, a Arena de Judô e o Hotel Nacional de Beijing. Como possui um processo de criação muito peculiar, seus trabalhos são parte da coleção permanente do FRAC Centre Paris, o Instituto de Arte de Chicago, MoMA de San Francisco e MoMA de Nova York.

Sua obra possui características muito singulares de inventividade, produzindo arranjos intrincados e tectônica complexa. Nos seus modelos há uma dimensão expressiva da arquitetura que não é relegada a planos posteriores, como ainda hoje em muitas circunstâncias vem a ser tratada. O que se define nesse caráter plástico é algo da sua essência, constituindo-lhe parte do cerne, uma etapa fundante para se estabelecer a criação de sensações e estados de espírito de caráter estético, transformadores fundamentais da experiência de viver o espaço arquitetônico, também consoante às novas exigências de usuários contemporâneos.

No interior dos processos de projeto de Tom Wiscombe, o "campo plástico" da arquitetura encontra vazão numa expressão singular por meio de muitas resoluções interessantes. Na condição de uma experiência mais autêntica, isenta de sistemáticas impositivas (normalmente mais fixadas por um conjunto de planos ideológicos do que por requisitos de uso do edifício), a proposta dessa pesquisa é a de localizar suas principais estratégias de elaboração de projeto. Não se trata de uma descrição técnica dos recursos utilizados, mas principalmente das diferentes abordagens, daquilo que constitui seu raciocínio projetual.

Se na arquitetura digital de Tom Wiscombe temos processos muito específicos de projeto, como então entendê-los, para que uma mera observação do objeto arquitetônico não seja equivocada? Quais são as suas abordagens mais frequentes? Como modo de compreender seus raciocínios espaciais / digitais, esse trabalho é orientado ao reconhecimento das arquiteturas a partir da observação do seu discurso e das características conferidas aos edifícios, naqueles atributos localizados em um conjunto de exemplos. Ao domínio das técnicas digitais revela-se igualmente a expressão, pela propriedade em imprimir de forma determinante e veemente uma enunciação intensa e substancial. O entendimento acerca da expressão desses objetos, na frequência de alcançar o objeto singular não é mero artifício gratuito, mas antes coordenação lógica de processos a desempenhar (funcionais, estruturais, de conforto, de interação com espaço urbano, etc.). Desvela-se assim como a arquitetura digital pode agregar novos procedimentos de criação e pesquisa projetual, ao mesmo tempo cumprindo os requisitos básicos do edifício e ampliando seus espaços expressivos.

Desse modo, como a sua prática pode ajudar a compreender a formação de novas linguagens arquitetônicas, geometrias capazes de empreender em causas espaciais coerentes com as novas demandas contemporâneas. Ainda que assuma liderança de uma equipe, boa parte dos trabalhos é desenvolvida em grupo, é um exercício colaborativo com Walter P. Moore, Kreysler Associates, ARUP, Thom Mayne, Morphosis, Mack Scogin, Neil Denari, Brendan Macfarlane, John Enright e muitos outros.

Por meio da internet a equipe compartilha experiências e também as desenvolve. Ideias com grande potencial podem se tornar reais e, em função da qualidade daquela

elaboração intelectual, um conjunto de ações podem ser tomadas, beneficiando a todos. A empregabilidade, a resolução de um problema, a facilidade construtiva e, principalmente, a originalidade, são fatores decisivos na moção dos grupos, no convencimento da pertinência da proposta. O “crowdthinking” pondera o mundo nessa enormidade de fatores complexos, adaptáveis não apenas a soluções individuais, mas por equipes aptas a ajustá-las a diferentes contingências, capazes de aprimorar suas bases iniciais. Procura-se reunir ideias inovadoras, infraestruturas adequadas às suas realizações: os investidores (aplicando dinheiro, recursos materiais), os técnicos e peritos (convocados, requisitados em alguma especialidade), o público-alvo (capaz de apontar outras carências não previamente detectadas), os fabricantes (cujos estabelecimentos são equipados com máquinas capazes de realizar um tipo de transformação ou processamento dos materiais).

Procedimentos Metodológicos

Os trabalhos de Tom Wiscombe e equipe compreende tipologias arquitetônicas diversas, museus de arte e ciência, galerias, cinemas, arenas esportivas, terminais portuários, hotéis, complexos multifuncionais, etc. São apresentados trabalhos ligados às novas tecnologias e os mais variados casos aplicáveis à arquitetura, significando também progressos nas formas geométricas e nas soluções espaciais.

Para pormenorizar as discussões desse artigo foram utilizados 3 trabalhos: Chinese University of Hong Kong Sports Complex (Shenzhen, China, 2012), PUCPR Dormitory (Ponce, Porto Rico, 2012) e Novosibirsk Summer Pavilion (Novosibirsk, Rússia, 2007), por denotarem algumas das principais características do método de trabalho. São empreendimentos relativamente recentes, com tipologias arquitetônicas e programas funcionais diferentes. Contribuem indiscutivelmente para questões atuais, problematizando determinadas soluções e criando condições de perceber como uma parte da produção contemporânea se utiliza da máquina como parte essencial do processo de projeto.

Boa parte do processo da equipe é disponibilizada no website próprio (ao contrário de muitos arquitetos atuais, não têm receios de deixarem claro, público e notório as bases das ideias, os fundamentos de concepção). Desse modo, as falas dos autores são fundamentais para entender suas reais perspectivas, e não apenas presunções apontadas por teóricos da área. Muitos dados também foram obtidos por meio de palestras proferidas em muitas universidades estadunidenses, onde alunos filmaram e fotografaram seus produtos, disponibilizando-os na internet.

Para que essas discussões ocorram, serão referenciados os estudos sobre o signo arquitetônico de Eco (1999, 2007) e considerações específicas de Kolarevic (2000, 2003), Oxman (2008), Picon (2010), Terzidis (2006) e principalmente Wiscombe (2012).

Por outro lado, a ideia é também de “recolher amostras”, por não dar conta de tudo o que é possível suscitar nesse universo de experiências. Com bastante consciência das limitações, não é possível extinguir dos objetos tudo aquilo capaz de suscitar, pelo caráter sígnico permanentemente aberto também a outras interpretações (Eco, 1999).

Resultados

Os trabalhos a serem observados compreendem três processos digitais diferentes, contando com motivações específicas de diversos problemas. Podem assim abranger uma amostra de resultados heterogêneos e também exemplificar qualidades específicas das abordagens projetuais desenvolvidas pela equipe.

Paralelo às operações formais, foi fundamental discutir a natureza intrincada desses exemplos: o que podem denotar, assim como também alguns dos seus impactos contextuais, quando da inserção do edifício no espaço público. Nessas circunstâncias, o computador funda, por meio de uma interface digital, a possibilidade de congregação de outras diferentes formas de manifestações circulantes (algumas delas reconhecíveis nos objetos), favorecendo processos de apropriação. Assim, a arquitetura digital é também a materialização de fenômenos contemporâneos complexos, e acabam por se tornar concretos nesses exemplos.

Chinese University of Hong Kong Sports Complex

A proposta para o complexo esportivo da universidade é apenas uma parte de um planejamento maior que inclui todo o campus universitário, no concurso para a Chinese University of Hong Kong Arena, de 2012, em Shenzhen. O trabalho reúne um total de 300.000m² de construção na fase um e 150.000m² na fase dois. O concurso solicitava planejamento para edifícios, contendo salas de aula, laboratórios, dormitórios estudantis, condomínio para o corpo docente, administração, instalações e ginásio esportivo. No trabalho enviado pela equipe, a proposta não caracteriza apenas um recinto esportivo e sim um espaço social multifuncional (Wiscombe, 2012). As experiências com os recortes se dão em testes com a forma, na liberdade de dominar a matéria digital, e assim possibilitar também livre expressão plástica (ver Figura 1).

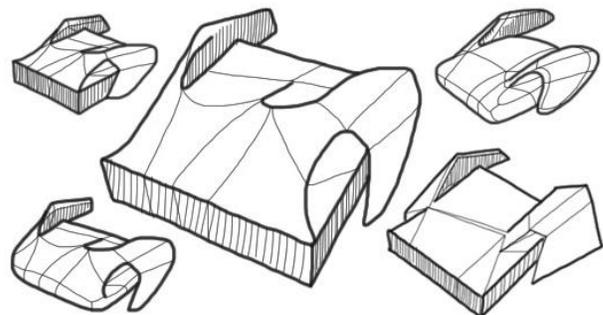


Figura 1: Testes topológicos no modelo inicial (Ilustrações adaptadas de <http://projects.tomwiscombe.com>).

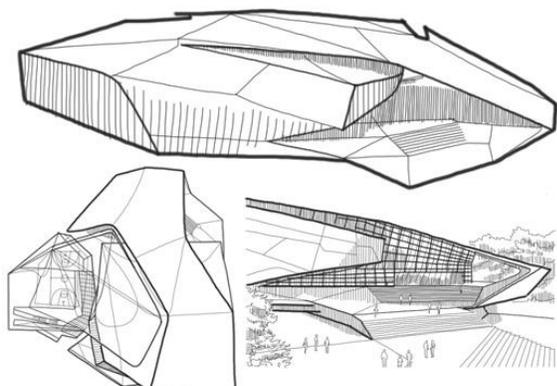


Figura 2: Etapa intermediária de modelagem (Ilustrações adaptadas de <http://projects.tomwiscombe.com>).

A proposta inicia-se com superfícies que se descolam em diversos ângulos para criar um limiar indefinido entre o espaço interior e o exterior. Vários trechos contêm bordas por onde parte da cobertura desce e toca o chão, conectando áreas e também “delineando vagamente o espaço” (Wiscombe, 2012). As características sintáticas criadas são possibilidades de explorar o edifício com o entorno. Isso acontece em diversas circunstâncias, em placas e recortes que não apenas elaboram uma forma, mas principalmente desenvolvem vários campos genéricos: espaços transitivos de ambiências não comprometidas com uma única função (ver Figura 2). Há determinadas partes vazadas, outras elevadas do solo e diversas imediações recuadas: todas essas características permitem disposições transitórias sombreadas. As fendas favorecem um melhor diálogo com a paisagem, beneficiando vistas amplas do entorno e do campus.

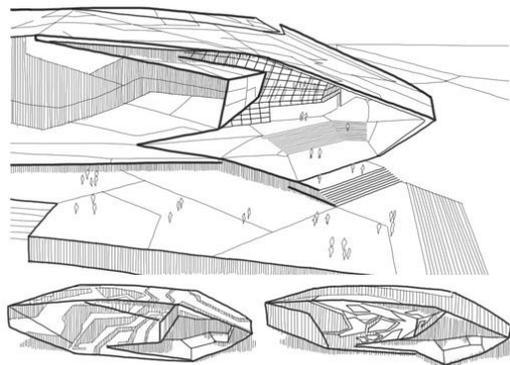


Figura 3: Estudos das conformações finais do modelo (Ilustrações adaptadas de <http://projects.tomwiscombe.com>)

A grande base retangular serve como superfície uniforme e eleva o modelo do chão (ver Figura 3). O edifício foi alocado numa grande base plana acima do solo, enfatizando ainda mais suas configurações irregulares. O uso de chapas para vedação não ocorre como ‘panelização’ do objeto, que o tornaria repetitivo em unidades modulares, mas são realizados vários testes com desenhos em alumínio, ligas leves e vidro. Em função disso, também possui uma sequência de escadas para acesso, criando níveis graduais de aproximação. O edifício com o aspecto irregular cria grande impacto visual também pelas chapas metálicas que o

recobre, proporcionando outras vertentes de expressão e acentuando ainda mais o volume (ver Figura 3). Nessa condição, cria um contexto muito singular de uma metáfora de alta tecnologia (Picon, 2010) e se apresenta com forte impacto na paisagem. Além disso, as ‘tatuagens’ como chama Tom Wiscombe, constituem componentes visuais do edifício e também servem para ligar diversos elementos da construção em conjuntos. Nessa inserção de desenhos são utilizadas como tecnologias de absorção de calor, películas para captação térmica do edifício (ver Figura 4).

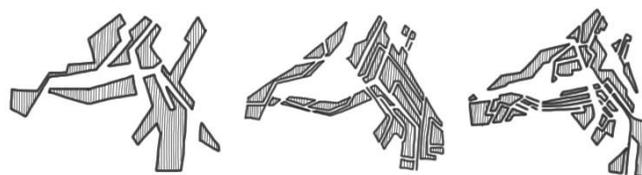


Figura 4: Componentes visuais do edifício. (Ilustrações adaptadas de <http://projects.tomwiscombe.com>)

PUCPR Dormitory

O edifício projetado para a Pontifícia Universidade Católica de Porto Rico é um alojamento para estudantes, desenvolvido com características bastante inovadoras (formais, estruturais, de conforto e adaptação ao ambiente local). É muito comum nas propostas que envolvem múltiplos pavimentos a repetição dos pavimentos-tipo como solução estrutural e racionalização construtiva. Essa repetição na maioria das vezes causa monotonia, previsibilidade: uma certa estereotipia arquitetônica. Wiscombe busca romper com algumas dessas lógicas, desenvolvendo um edifício onde a especulação computacional encontra sua realidade construtiva, dadas as alternativas comuns que esse tipo contraria.

O projeto parte do agenciamento de superfícies, dentro de possibilidades criativas de curvaturas e dobras, inicialmente pensadas como possíveis planos exteriores e dentro das operações plásticas ofertadas, para então, produzir um volume (Lynn, 1993). As superfícies oferecem aspectos exteriores e interiores que podem ser revertidos e gerar muitas ambivalências até que se configure um tipo de invólucro: as ambiências do edifício. As superfícies são estratégias para que a experiência plástica seja alcançada numa condição intensa da forma, partido de lógicas normalmente desconsideradas, já que poderiam remeter a conjuntos de extensões geométricas não válidas para esse tipo de raciocínio (não frequentes para edifícios de múltiplos pavimentos).

As várias reentrâncias encontradas partem desses trechos das dobras, dos seus arqueamentos, de complexidades variadas, vínculos, extensões que muito provavelmente não seriam facilmente encontradas caso o desenvolvimento fosse feito direto em um sólido. Essa técnica é bastante influenciada pelos estudos da “folding architecture”, tornando mais complexos alguns procedimentos discutidos por Peter Eisenman, Greg Lynn, Bernard Tschumi, onde planos são

desconstruídos e afastados dos seus eixos ortogonais, realizando dobras em inclinações variadas (ver Figura 5).

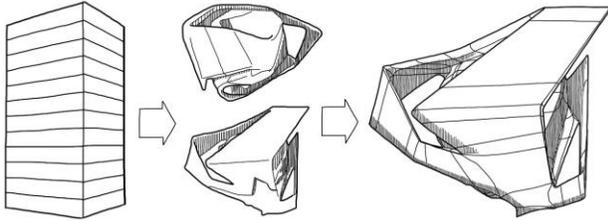


Figura 5: Experimentos com a forma inicial (Ilustrações adaptadas de <http://projects.tomwiscombe.com>).

O objeto torna-se complexo sob vários pontos de vista e, no seu aspecto material, planos de vedação se elevam inclinados. As aberturas que daí decorrem, mais que os espaços completamente delineados, formam ambiências de transição muito férteis, instigam a imaginação. A cada novo ângulo o usuário pode se surpreender com o resultado arquitetônico, porque as visadas são discrepantes.

A sintaxe do espaço é a singularidade das suas características, a disposição de arranjos conforme suas lógicas projetuais distintas (Broadbent, 2008). Ao observar a planta é possível perceber enorme racionalidade na disposição dos ambientes, ainda que sua concepção tenha partido de situações iniciais tão livres (ver Figura 6). Toda a problemática que envolve a ordenação dos ambientes (tamanhos, proximidades, organização de mobiliário, eixos de circulação vertical e horizontal, fluxos de serviços e outros) parece estar adequada à realidade exigida para esse tipo de proposta. Na ilustração, o trecho marcado em cinza corresponde à circulação interna.

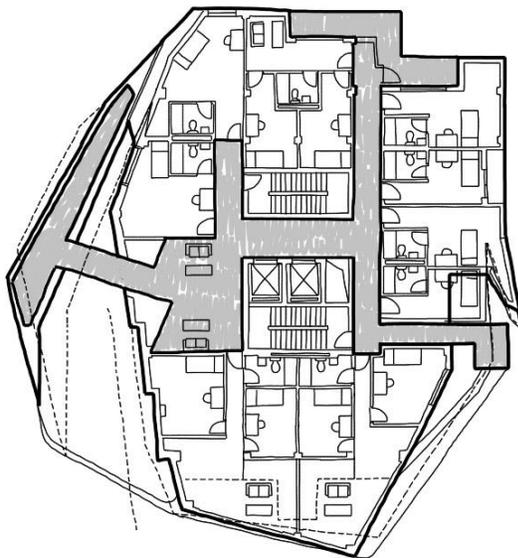


Figura 6: Arranjos de ambientes no edifício. (Ilustração adaptada de <http://projects.tomwiscombe.com>)

O processo de composição volumétrica segue os princípios de subdivisão de superfícies e operações topológicas. Nessas operações é muito comum partir de volumes básicos e ir retalhando ou deformando segmentos, algo próximo do

que ocorreria de modo físico, mas no computador as camadas de operações podem ser ajustadas em parâmetros precisos, bem como invertidas ou excluídas em qualquer momento que se desejar.

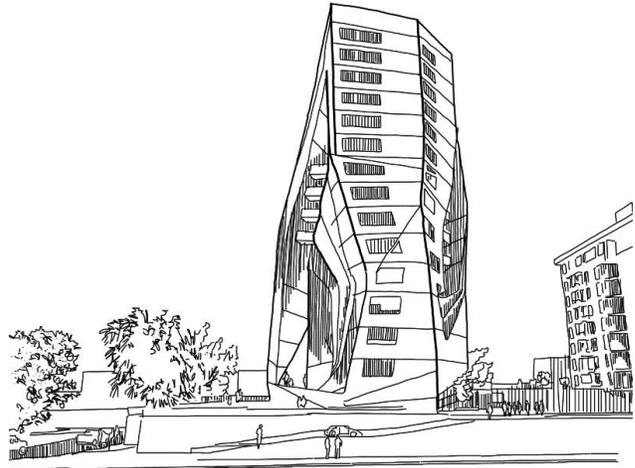


Figura 7: Proposta final. (Ilustração adaptada de <http://projects.tomwiscombe.com>).

Observando o resultado final de PUCPR Dormitory, é possível localizar, a partir do processo inicial conduzido por seus autores, naquilo que constituiu a essência nas relações de produção da forma: a busca pela complexidade, a desestabilização do senso comum. A lógica projetual permite explicar as unidades sintáticas, definindo seus componentes por meio do processo que as subsidia (Eco, 2007). A partir daquelas operações iniciais, o edifício torna-se um grande sólido com diversas porções inclinadas, onde também as aberturas para os vários acessos ocorrem pelas suas partes inferiores. O edifício nasce de um conjunto heterogêneo de fragmentos, mas por conta da sua exigência em múltiplos pavimentos, é reduzido a uma constituição mais elementar dessa linguagem (ver Figura 7).

Novosibirsk Summer Pavilion

Segundo Tom Wiscombe, esse projeto é resultado de um conjunto de pesquisas realizadas a partir dos trabalhos de Frei Otto, Buckminster Fuller, Félix Candela e Pier Luigi Nervi. Os experimentos são iniciados em uma superfície analógica qualquer e posteriormente revertida numa forma computacional, cuidadosamente controlada (Wiscombe, 2012). As superfícies possuem várias curvaturas, favorecendo o aspecto da rigidez e a possibilidade de redução de material, o que abrandam a carga de peso próprio. O processo de divisão das superfícies costuma seguir regras simples. Alguns dos modelos de demarcação ainda partem do clássico exemplo feito por Voronoi: dado um conjunto de pontos quaisquer, devem ser feitas as repartições dos espaços entre eles, de modo que haja uma região para cada ponto e cujo limite é a metade da distância entre seu vizinho, formando polígonos convexos. (ver Figura 8).

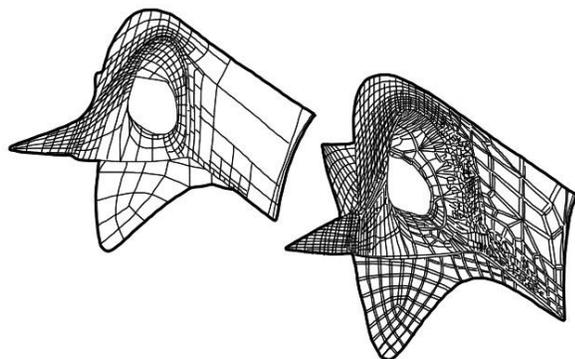


Figura 8: Experiências iniciais com a forma. Ilustrações adaptadas de <http://projects.tomwiscombe.com>).

No ambiente digital contemporâneo, a superfície baseada em divisões irregulares tem ganhado cada vez mais importância, principalmente pela quebra da monotonia e a identificação com modelos da natureza (Oxman, 2008). Em Novosibirsk Pavilion, ainda que haja a fratura das peças para criar aberturas irregulares, conserva-se a organização celular, a divisão de partes que seguem as mesmas regras. Nesse projeto, as muitas deformações possuem função estrutural e definem simultaneamente uma cobertura e uma vedação inclinada, permitindo apoio em vários trechos que tocam o chão (ver Figura 9). Uma vez realizados os recortes, também podem ser feitos testes de suavização das arestas, em raios cuidadosamente especificados pela equipe.

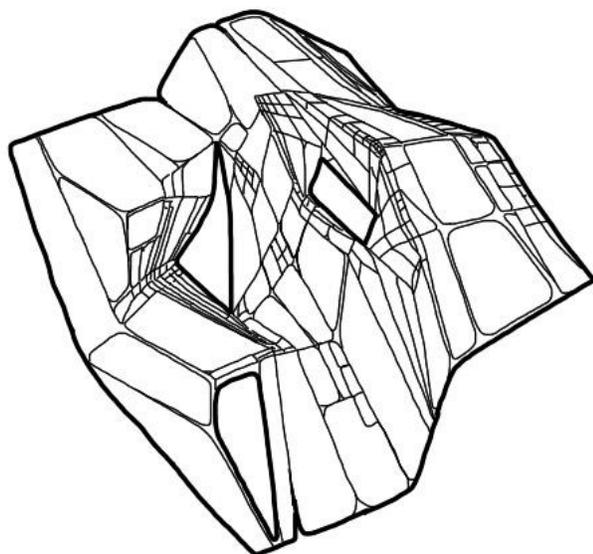


Figura 9: Resultado parcial do modelo. (Ilustração adaptada de <http://projects.tomwiscombe.com>).

A forma irregular é retalhada em vários trechos, tornando a compreensão volumétrica difícil e complexa. Nenhuma das fachadas possui previsibilidade. Os usuários podem percorrer suas extensões sempre descobrindo um ângulo novo a ser apreciado. Nesse projeto há o que Tom Wiscombe chama de “estratégia de diferimento” (2012): as lógicas estabelecidas para o conceito devem se sustentar e manter uma unidade no objeto pelos seus próprios fundamentos. As variações na forma, as diversas profundidades (e também densidades, já que contém trechos

vazios), permitem ajustes estruturais variados, e assim, a própria forma otimiza diferentes regiões.

O estudo de subdivisão espacial permite ao sistema também reconhecer trechos que possuam alguma fragilidade. Trechos mais problemáticos de curvatura de borda, recorte e dobras costumam se apresentar com um número maior de subdivisões (Terzidis, 2006). O uso das malhas nas arquiteturas digitais acontece principalmente por conta das propriedades geométricas. Dado um conjunto de pontos e de células formadas por estes, a inserção de um novo ponto produz um rearranjo apenas nos seus vizinhos. Assim, uma pequena mudança numa célula faz com que as demais se adequem apenas naquele trecho, o que estabiliza o sistema como um todo. Esses estudos foram realizados por inúmeros autores e, suas referências são principalmente Voronoi e Delaunay.

Essa é uma propriedade estrutural que ocorre tanto nos modelos bidimensionais quanto tridimensionais. A irregularidade da disposição permite que as forças tenham interessantes características estruturais, no modo de se contrabalancearem. Essas propriedades geométricas também se tornam essenciais porque podem proporcionar uma vantagem na lógica tectônica dos trabalhos digitais. As aplicações nos projetos de arquitetura são variadas e ocorrem em função de diferentes focos de interesse, onde a célula pode ser considerada como uma entidade com outras designações, tratada de forma ponderada em relação a outras, como em hierarquias de prioridade estrutural. Podem compor formas tridimensionais irregulares, criando sistemas altamente expressivos. (ver Figura 10).

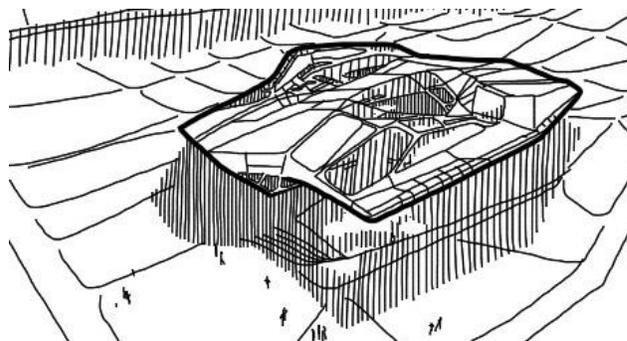


Figura 10: Proposta de implantação. (Ilustração adaptada de <http://projects.tomwiscombe.com>).

Nos cálculos da subdivisão espacial, a posição dos pontos no espaço pode resultar retículas uniformes ou, de modo mais frequente, irregulares, em circunstâncias de adaptação ou também relativas a problemas específicos. A partir dessas configurações mais variadas, pode-se criar uma referência geométrica estável e coesa. Esse processo torna-se fundamental para poder simplificar a construção de qualquer superfície. Outras circunstâncias importantes relacionam-se também ao fato da subdivisão poder se adequar às complexidades do objeto, em casos onde certas partes requerem muitos detalhes, e então haver um número maior de subdivisões que noutros trechos mais simples. A divisão celular pode ser entendida como uma estratégia de formação espacial e, ao mesmo tempo, respeitando quaisquer requisitos de projeto identificados (Terzidis, 2006).

Discussão

Os trabalhos de Tom Wiscombe e equipe possuem muitos padrões lógicos, ao mesmo tempo em que inserem variações. Nos projetos procura-se lidar com modelos adaptados das superfícies segmentadas (Picon, 2010). Elas são processadas de diferentes maneiras, podendo ser vedação, estrutura, cobertura, de modo que essa separação, sob o ponto de vista da equipe, não deveria ocorrer (Wiscombe, 2012). Também, ao invés de estabelecer trechos do edifício com funções específicas, há um raciocínio mais dinâmico que envolve tudo.

Em palestras proferidas nos Estados Unidos, Wiscombe afirma que o binômio forma-função é algo superado e as elaborações conceituais podem ser vistas como algo que superam essas dicotomias. Para ele, nem todas as coisas se ajustam segundo forma e função, mas assim como fenômenos da natureza, podem sofrer ajustes mais profusos e também conforme a demandas específicas. Do mesmo modo, projetos são conformados por múltiplos objetivos e eles podem ter diferentes performances e qualidades. Assim, trabalha-se não numa condição assertiva, mas naquilo que pode ser de âmbito alastrado, como por exemplo uma estrutura capaz de ser também ornamental, uma cobertura desdobrada em vedação, aberturas zenitais que são vãos de iluminação e descem para transformarem-se em esquadrias, etc.

Sob ponto de vista da equipe, muitas tecnologias parecem não extinguir a capacidade de serem aprimoradas, sempre havendo algo por fazer. Além disso, o aspecto conceitual é também uma abordagem que parece submeter todas as coisas tendo em vista a base fixa de uma ideia, um modo particular de ver ou apreciar. Muitas vezes vão exigir um aprimoramento de tecnologias existentes ou a invenção de um sistema completamente novo (Kolarevic, 2003).

Considerações Finais

O projeto colaborativo não é apenas um conjunto de profissionais que perfazem uma equipe multidisciplinar, mas etapas cruciais ao seu desenvolvimento. O modelo, resultado dessa interação coletiva é um produto decorrente de muitas variáveis culturais, assim como de experiências particulares, mas ainda é resultado que responde e circunscreve a problemas conjunturais. Dentro dessa perspectiva, a validade que abrange suas respostas, podem ter durações variadas. As respostas espaciais buscam a melhoria da qualidade de vida das pessoas e são decisivas no modo como direcionam percepções, os sentimentos de mais valia dos usuários.

Assim, os trabalhos, de uma forma geral, são aqueles que investigam por meio dos recursos das novas tecnologias, propostas com abordagens singulares (Kolarevic, 2000). Possuem em comum a tentativa de responder com o objeto arquitetônico, a utilização de tecnologias computacionais

específicas, atingindo um grau de excelência expressiva e consolidando uma arte edificada.

Para a arquitetura, o processo de geração da forma permite compreender fatores espaciais importantes, envolvendo notações de um lugar especialmente delimitado por propriedades geométricas específicas, criando igualmente novas abordagens estruturais e diferentes subsistemas de suporte às cargas, podendo ser extraídos a partir de cuidadosas observações.

Por intermédio da máquina muitos resultados inusitados são adquiridos, não apenas justapondo exemplos diversos como modo de subverter um estágio, mas capaz de celebrar uma nova linguagem com complexos caracteres de expressão (Machado, 2000). Assim, as máquinas passam a interferir substancialmente na produção desse signo arquitetônico, numa cultura informática não usada apenas para representar ideias anteriormente pensadas pelo projetista, mas como auxílio real naquilo que é íntimo do projeto: seu processo criativo.

Referências

- Eco, U. (2007). *A estrutura ausente*. Trad. Pérola de Carvalho. São Paulo: Perspectiva.
- Eco, U. (1999). *As formas do conteúdo*. Trad. Pérola de Carvalho. São Paulo: Perspectiva.
- Kolarevic, B. (2003). *Architecture in digital age: design and manufacturing*. Nova Iorque: Spon Press.
- Kolarevic, B. (2000). Digital morphogenesis and computational architectures. In: *4º SIGRADI*, Rio de Janeiro, 1-6.
- Lynn, G. (1993). Architectural curvilinearity: the folded, the pliant and the supple. In: Lynn, G. (Ed.), *Architectural Design 63: Folding in architecture*, London: Academy Editions, 8-15.
- Machado, A. (2000). *Máquina e Imaginário*. São Paulo: Senac.
- Oxman, R. (2008). *Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and médium*. Technion, Institute of Technology, Haifa, Israel.
- Picon, A. (2010). *Digital culture in architecture. An introduction for the design professions*. Basel, Switzerland: Birkhäuser.
- Terzidis, K. (2006). *Algorithmic Architecture*, Oxford: Architectural Press/Elsevier
- Wiscombe, T. (2012). *Featured Projects*. Acesso em julho 8, 2016, em <http://projects.tomwiscombe.com/filter/featured/chinese-university-of-hong-kongsports-complex>.

