

# Abordagem científica ao Projecto no início da Era Computacional – Hochschule für Gestaltung of Ulm e a sua diáspora

**Scientific Approach to the Project in a Computational Perspective of Architecture: The Hochschule für Gestaltung-Ulm and its Diaspora**

■ Isabel Clara Neves

CIAUD Centro de Investigação em Arquitetura,  
Urbanismo e Design. Faculdade de Arquitetura  
da Universidade de Lisboa, Portugal  
20093022@fa.lisboa.pt

## Abstract

*This article focus on the evolution of the HfG-Ulm, its teachers and central ideas, and emphasizes on ideological continuity of this School in the United States by selecting the path of Horst Rittel and the ideas he developed at UC Berkeley. It presents a reflection about the ideas that developed from the HfG-Ulm, through foreign students and teachers exchanges, being important to understand how their ideas have been developed, generating different outputs, in a significant period that went until the 70's and which marked the introduction of different computational concepts in architecture, enabling the interaction of computers in architectural practice.*

**Keywords:** *HfG - Hochschule für Gestaltung de Ulm, Métodos de Design (Design Methods), Metodologia Científica, Teoria da Informação, Design Computacional, University of California, Berkeley*

## Introduction

Após a Segunda Guerra Mundial, assiste-se ao início do desenvolvimento da computação moderna (digital). Apesar do computador neste período ser uma máquina apenas acessível a alguns matemáticos e programadores, ele não deixa de ser objecto de teorização e influência mais vasta. O cálculo e lógica matemática inerentes ao computador suportam a emergência de áreas como a teoria da informação e a investigação operacional, que despertaram o interesse também nas ciências sociais ou nas artes.

O projecto arquitectónico foi influenciado por aplicações científicas que permitiram lidar com uma grande quantidade de informação na solução de problemas complexos, através da análise matemática, e do suporte do projecto na lógica, o que modificou a concepção, representação e produção da arquitectura.

Nas décadas de 50/60, grupos de investigação em universidades ou mesmo movimentos ligados ao design e à arquitectura, tanto no Reino Unido como nos Estados Unidos da América, tais como o Land Use and Built Form Studies Center (LUBFS) em Cambridge, o Design Methods Movement no Royal College of Art em Londres, o Architecture Group Machine no MIT, ou o Design Methods Group (DMG) no College of Environmental Design, Berkeley, Califórnia, começam a integrar-se as metodologias de desenho baseadas na análise e lógica matemática e sua aplicação no processo

de concepção de projecto. Esta motivação também esteve presente na Hochschule für Gestaltung Ulm, na Alemanha, fundada em 1953 pelo arquitecto suíço Max Bill. Apesar da breve existência desta Escola (53-68), foi considerada como a Escola mais importante do século XX depois da Bauhaus, em que convergiram um conjunto de docentes, ideias e trabalhos notáveis deste período.

Neste âmbito temático, reconhecendo a existência de investigação já realizada sobre outras instituições relevantes e, simultaneamente, detectando a escassa existência bibliográfica sobre a HfG-Ulm, o estudo desta escola germânica e a sua diáspora e influência noutros centros de investigação, emerge como uma oportunidade de investigação pertinente e necessária. O presente artigo propõe-se estudar a relevância da HfG-Ulm no contexto da investigação de métodos científicos associados ao projecto, que vieram a ser determinantes no surgimento de um pensamento computacional na arquitetura.

À semelhança do que aconteceu após o encerramento da Escola da Bauhaus, quando a HfG-Ulm fechou, parte dos seus mestres e estudantes saíram do país, deslocando-se para outras Universidades de Design e outros centros de investigação, levando até essas instituições, os preceitos desenvolvidos na HfG-Ulm. Não houve propriamente uma diáspora, como aconteceu na Escola da Bauhaus, mas houve efectivamente uma expansão de ideias e influências veiculadas pelos protagonistas que se deslocaram para outros países, influenciando outras Escolas e instituições.

## Metodologia

Para realizarmos esta leitura, concentramo-nos em duas partes distintas da investigação. Um primeiro nível desta tese propõe-se cartografar a evolução da HfG-Ulm, seus investigadores e ideias distintivas, pelo modo como definem uma nova abordagem ao projecto, marcadamente influenciada por métodos científicos, suportados três condições notórias, que consideramos as mais relevantes da HfG de Ulm: A Ideológica, Projecto Educativo - Tomas Maldonado; a Teórica, Estética da Informação - Max Bense; e a Prática, a Metodologia Científica - Horst Rittel.

Um segundo nível da tese propõe averiguar a evolução da abordagem científica ao projecto da HfG-Ulm, através do caso do College of Environmental Design, Berkeley: Design Methods Group entre 1962-1975, mediante o trabalho de Horst Rittel e Christopher Alexander. A selecção deste caso-de-estudo é pertinente, pois permite, simultaneamente, averiguar em primeiro lugar sobre a diáspora da HfG de Ulm, reconstruindo o percurso de Horst Rittel transportando as suas ideias relacionadas com a Teoria da informação, a Investigação Operacional e o Design de Sistemas, directamente de Ulm para Berkeley; em segundo lugar a convivência entre a visão científica do projecto de Horst Rittel com a de Christopher Alexander, sustentando uma espécie de confrontação/comparação crítica entre a HfG de Ulm e a Universidade de Cambridge, agora, já com computadores; e em terceiro lugar perceber os modos de assimilação e propagação destas ideias da Europa para os Estados Unidos da América. Estes mentores veiculam distintos paradigmas computacionais que desenvolvem e expandem as sementes pioneiras lançadas pela HfG-Ulm, defendendo esta Escola como um gerador de ideias, ligadas à relação da ciência com o desenho, que vão ser importantes posteriormente na formulação teórica para processos computacionais em arquitectura.

A metodologia deste trabalho de investigação desenvolveu-se a partir das três directrizes que passaremos enunciar:

- Análise convertida numa narrativa própria, crítica e interpretativa, de diferentes fontes bibliográficas, com distintas origens disciplinares, onde pontuam monografias e ensaios do campo da Teoria e da História da Arquitectura, da Filosofia e das Ciências da Computação. Estas matérias foram englobadas no trabalho sempre que informavam questões da problemática da história e teoria da arquitectura do período 1950-70, na sua relação com o fenómeno da cientifização e sistematização dos processos e métodos do projecto de arquitectura filtrado pelo projecto pedagógico da HfG-Ulm.
- A leitura e interpretação de documentos obtidos no arquivo da HfG-Ulm, sobretudo documentos manuscritos originais, tratando-se de fontes primárias que constituíram o núcleo vital deste trabalho.
- Utilização de conversas ou entrevistas com intervenientes relevantes desta instituição, sobretudo e quando possível antigos alunos ou professores da HfG-Ulm.

## A evolução da Hochschule für Gestaltung de Ulm

A HfG-Ulm foi fundada no período de reconstrução do pós Guerra Alemão, e durou a transição da sociedade industrial para a sociedade pós industrial, uma transição não reconhecível na altura. Apesar da sua curta existência, Ulm é frequentemente apontada como a mais importante Escola de design desde a Bauhaus, tal como Frampton afirmou em 1974 na revista *Oppositions*:

“There is little doubt but that the Hochschule für Gestaltung’ Ulm, has been the most significant school of design to come into existence since the end of WW II, not so much for what it achieved in terms of actual production, nor for the large number of designers it effectively educated, but finally for the extraordinarily high level of critical consciousness that it managed to sustain in its daily work [...]” . (Frampton, 1974, p.3)

Nesta fase de industrialização, baseada na standardização e na produção em série, o ensino em Ulm (uma experiência educacional bem sucedida na colaboração com a indústria e no debate sobre a dimensão artística e científica da abordagem ao projecto) investiga então uma abordagem científica ao projecto, integrando métodos objectivos e sistémicos de recolha e tratamento de dados tendo em vista a (in)formação da solução. Neste campo, o método de projecto constituía o interface entre os problemas de arquitectura e a sua tradução material através das possibilidades da indústria da época. O processo de definição do problema é investigado; analisa-se a indústria como definição e resolução dos problemas. Tal como Ignasi Sola Morales afirmou, a arquitectura dos tempos modernos é caracterizada pela sua capacidade de tirar proveito das realizações específicas da modernidade. As inovações oferecidas pela ciência actual e tecnológica, e esse espírito esteve presente na HfG .

A este respeito, no ensaio “Apropos Ulm” Frampton diz: “Hochschule Gestaltung (HfG) em Ulm trata-se de uma Escola significativa na medida em que se destaca pelo seu curriculum de design como uma das mais importantes escolas de design do século XX, sendo extremamente importante na ampliação de alguns dos conceitos científicos que viriam a ser investigados noutros centros de investigação arquitectónicos”. É este paradigma científico ulminiano que importa aferir neste trabalho, considerando-se a HfG-Ulm um exemplo de charneira entre a era industrial e a era da informação, reflectindo a falência de muitos dos modelos unidireccionais e deterministas introduzidos pela modernidade.

Na HfG-Ulm deu-se enfoque à recepção de conceitos e disciplinas como a Teoria da Informação e a Cibernética, e a forma como estas áreas foram livremente reinterpretadas na direcção de uma nova pedagogia de ensino de Tomás Maldonado, da filosofia estética de Max Bense e de uma nova metodologia científica veiculada através de Horst Rittel, resultando numa síntese que constitui a essência de uma nova abordagem de projecto na HfG-Ulm.

Cartografar-se-à a evolução da Hochschule für Gestaltung de Ulm, seus investigadores e ideias distintivas, pelo modo como definem uma nova abordagem ao projecto, marcadamente influenciada por métodos científicos, historiografando a sua existência e seu contributo pouco estudado, no surgimento de um pensamento computacional na arquitetura, ainda sem a utilização na prática de computadores, assim como se tentou perceber qual a influência das disciplinas emergentes da teoria da informação, pesquisa operacional e metodologias científicas sobre o discurso e pensamento arquitectónico, da criação, geração e produção do projecto de arquitectura nas décadas de 50 a 70.

### Aspectos notáveis da HfG-Ulm

Começa-se por investigar os pontos notáveis em que a HfG se destacou, salientando os seguintes investigadores que nos servirão de base para esta análise: Tomás Maldonado (Projecto Educativo), Max Bense (Teoria da Informação), Horst Rittel (Método Científico).

#### Projecto Educativo de Tomás Maldonado



Figura 1: Tomás Maldonado durante as suas aulas na Hochschule für Gestaltung de Ulm, 1956.

Durante a sua existência (1953-68), o HfG teve dois directores, o arquitecto suíço Max Bill (1953-56) e o argentino pintor Tomás Maldonado (1956-68).

À visão que privilegia a dimensão artística no projecto, herança da Bauhaus transportada pelo primeiro director Max Bill, contrapôs-se uma abordagem científica e multidisciplinar, incentivada pela direcção posterior de Tomás Maldonado. Nesta segunda fase, diferentes disciplinas como a economia, sociologia ou a matemática, a pesquisa operacional, estatística, teoria dos conjuntos, as técnicas de programação linear e as disciplinas que lidam com a história da ciência e a teoria das máquinas, construíram

uma dinâmica de conhecimento analítico e evolutivo que determinava a emergência do projecto.

Um ano mais tarde Maldonado introduziu a semiótica no currículo. Bense em 1956 já tinha “pavimentado o caminho” para a sua recepção em aulas e publicações sobre a teoria dos signos, largamente ao serviço da estética da informação (Bense 1972). A semiótica foi o esforço de Maldonado para colocar o seu “operacionalismo científico” ao volante do design, parcialmente em oposição à visão de Max Bill, do designer como uma espécie de coordenador estético dos artefactos culturais. Segundo Klaus Krippendorff no artigo “Roots in the Ulm School of Design”, a escola de Ulm foi a primeira Escola de Design que reconheceu o assunto. Maldonado estava particularmente fascinado com as políticas dos semióticos. Como seu próprio contributo para a Semiótica, Maldonado em 1961 publicou as definições de 94 termos “Terminologia da Semiótica”. Estas definições visavam ser uma série de ferramentas analíticas, canonizando o discurso semiótico para o design. Subsequente os estudantes de Maldonado acrescentaram conceitos retóricos e aplicaram-nos descritivamente e amplamente ao fenómeno visual, materializando assim o Projecto Educativo que idealizara para a HfG-Ulm.

No âmbito específico do Projecto Educativo (ideologia) da HfG-Ulm, pode concluir-se que através da abordagem de Tomás Maldonado na HfG-Ulm, um pensamento de padrões substituiu um pensamento de objectos, e a produção de padrões substituiu a produção de objectos. As obsessões dos artistas e arquitectos, através das suas aulas e direcção na HfG-Ulm, desenvolveram-se não apenas em elementos únicos isolados e formas inteiras, mas sim com a busca de algoritmos e processos baseados em regras. Os exercícios que envolviam padrões geométricos são exemplos que mostram como os alunos pensavam sobre um conjunto de regras de variação para um determinado módulo geométrico. Subsequentemente, concebiam padrões geométricos, em que o módulo não é uma entidade fixa e repetitiva, mas pelo contrário é um elemento que varia geometricamente em cada instância. Reflectindo uma metodologia científica, a prática de projecto começou a adoptar o conceito de sistemas, onde conjuntos de informações interdependentes eram estruturados para controlar a geração de soluções de design. Nesta abordagem, a ideia de sistemas prevalecia sobre a procura de formas individualizadas e formas acabadas. Estes padrões apresentavam a complexidade das suas possíveis variações, ora através de escalas, ora, ao mesmo tempo, através de várias formas possíveis resultantes da operação de um algoritmo. Embora essas construções fossem desenhadas à mão, já reflectiam um modo de pensamento de design computacional. O arquitecto já não era o criador de edifícios individuais, mas sim criador de conjuntos de regras que tornaram possível a concepção de arquitecturas infinitas ou generativas. O arquitecto tornou-se assim o criador de espaço(s) de possibilidade.

## Teoria da Informação de Max Bense

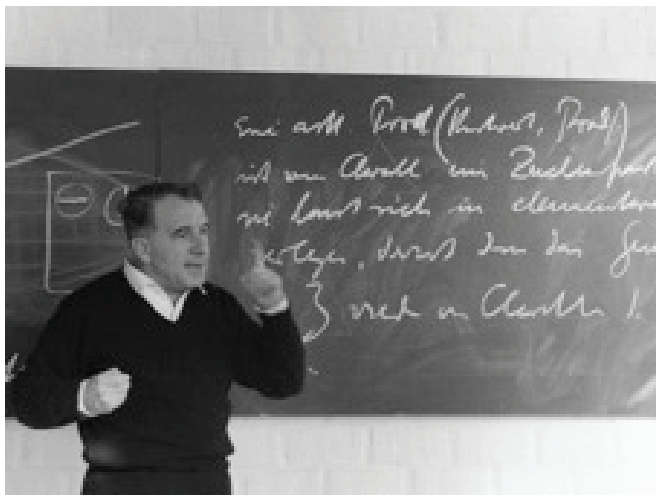


Figura 2: Max Bense em sala de aula na Hochschule für Gestaltung de Ulm, 1956.

Max Bense era um estudioso alemão, físico e filósofo que popularizou a informação de Shannon e a teoria da informação na Alemanha, e articulou-a a questões de estética. Sua Informationsästhetik (estética da informação), criada em 1956, usou modelos de técnicas de comunicação para dissolver categorias estéticas em processos estéticos. Ao afirmar que a estética de informação deve ser concebida como uma ciência exacta e experimental, Bense quebrou de uma forma radical com a estética ainda dominante na Alemanha, que tinha as suas raízes no romantismo.

Bense adotou entusiasticamente os modelos matemáticos fornecidos por Shannon. Apoiado pela hipótese da calculabilidade geral de todos os objetos, conceito Bense foi baseado na formalização de processos estéticos. Toda a expressão artística e cada peça de arte foi vista como um sistema de signos, e uma mensagem. A produção e recepção da arte de acordo com critérios tradicionais de proporção, harmonia e simetria na visão de Bense - tornam-se obsoletos. Segundo Klaus Krippendorff, o trabalho de Bense, assim, concentrou-se na análise estocástica fundamentada e síntese de estruturas no discurso e nas artes, como eles surgem e se dissolvem. Acima e além desta análise, ele conceituou cada acto criativo e perceptivo como a realização de um acto comunicativo entre um emissor (uma obra de arte) e um receptor (o observador da arte). Deste modo, Bense desempenhou um papel importante como um pioneiro para a utilização da teoria da Informação na Alemanha.

Uma nova situação surgiu quando os primeiros passos foram dados para institucionalizar a estética da informação. Bense, que foi responsável no HfG não só pelo departamento de informação, mas também pelo posicionamento teórico da escola, não apenas desenvolveu sua estética de informação aqui, mas também desenvolveu uma pedagogia cuja questão central foi a análise quantitativa e objectiva e síntese do desenho da forma e da arquitectura. O foco cada vez mais

forte numa metodologia de projeto que recebeu influência da teoria da informação, a cibernética, pesquisa operacional e matemática.

Klaus Krippendorff no "Roots in the Ulm School of Design", afirma que Max Bense apresentou uma versão da teoria matemática da comunicação (Shannon and Weaver, 1949), abreviadamente chamada teoria da informação, em aulas entre 1954-58, e os seus livros sobre estética da informação (Bense 1954-56 e 60), seguido de Horst Rittel e finalmente Abraham Moles.

Através da abordagem de Max Bense na HfG-Ulm, considerou-se a "informação" não como um obstáculo para alcançar a beleza, mas, pelo contrário, como um lema para uma determinada estética, que designar-se-ia de "estética de informação", defendendo a calculabilidade geral de todos os objectos. Bense, que foi o responsável pelo Departamento de Informação e Teoria, desenvolveu a pedagogia implementando a análise quantitativa e os métodos de design objectivos.

A estética de informação de Max Bense, tentou atingir-se uma estética transclássica, afastada de uma compreensão da arquitectura como um cânone de forma e gramática fixa, determinada por regras clássicas ou neoclássicas de composição, chegando-se, através de uma análise e síntese, a formas alternativas complexas e princípios de conformação, motivadas por uma preocupação que Christopher Alexander e Horst Rittel descreviam como estética. Em oposição a isso, a estética de informação de Bense conceptualizou a computação baseada em processos de sinal e sua repercussão possível para realizações estéticas, no sentido material e de realizações de percepção.

## Metodologia Científica de Horst Rittel



Figura 3: Horst Rittel na sala de aula, na Hochschule für Gestaltung de Ulm, 1956.

Em Ulm, todos os procedimentos de projecto e formas de produtos foram interrogados e tiveram de ser justificados ou, na falta deste, poderiam ser julgados como arbitrários e inferiores. O currículo que, por comparação com outras escolas de design, foi academicamente exigente, incluía várias disciplinas relacionados com design, nomeadamente fisiologia



da percepção, ergonomia, psicologia social, sociologia, economia, ciência política, antropologia cultural, semiótica, informação e teoria da comunicação, mas também temas tradicionais da física e da história da cultura e da arte.

Garantir a integração da filosofia da ciência no curriculum foi sempre uma preocupação que originalmente foi ensinada por Bense, aumentando a qualidade intelectual e aspirações académicas de Ulm, mas não chegando a contestar directamente o design praticado na HfG de Ulm.

Em 1958, Horst Rittel, matemático formação, substituiu Bense. Sua primeira missão foi a palestra sobre informação e teoria da comunicação, que pelos alunos da escola foi considerada a chave para o futuro. Segundo Klaus Krippendorff foi na sua primeira palestra que se apresentaram os detalhes técnicos da teoria de Shannon, que Bense havia encoberto. Sendo muito mais jovem, mais prático e rápido a adaptar-se às necessidades de currículo de Ulm, quando Rittel tomou posse do seminário, a filosofia da ciência, tornou-se cada vez mais relevante no projecto. Tornou-se uma exploração sistemática das heurísticas que os designers estavam de facto a usar. A sua formação matemática deu a Rittel acesso a modelos, teorias e estruturas conceptuais que os designers comuns nunca tinham ouvido falar. Ele introduziu os métodos de pesquisa operacional, matemáticos a teoria da decisão, a teoria dos jogos, a análise de sistemas e técnicas de planeamento, e, assim, enriqueceu o repertório dos métodos de concepção de suporte.

Enquanto o fundamento de Max Bill era encontrar uma nova unidade estética entre a cultura contemporânea e as formas de objectos produzidos em massa sem a interferência do Kitsch, o design de Maldonado foi equipado com os instrumentos da ciência a fim de coordenar a decisão, fazendo-a a partir dos centros da indústria. Sob a influência de Rittel, a concepção mudou para um designer que seria capaz de lidar com a heurística no planeamento e métodos de concepção. Podemos dizer que Maldonado pode ter visto em Rittel alguém que contribuiu para a sua visão científica para a escola, conseguindo efectivar a ligação da ciência ao design, sintetizando e colocando em prática a ideologia de Maldonado, e a teoria de Max Bense. Rittel serviu como uma espécie de funil, transferindo conhecimento (desenvolvido durante e logo após a Segunda Guerra Mundial) de ciências e engenharia para as profissões de design.

Segundo Klaus Krippendorff, Rittel não era um taxonomista que categorizou o mundo nem um positivista, mas sim um pragmático, cheio de ideias convincentes. Rittel ao ensinar métodos de design, investigação operacional e cibernética na HfG de Ulm, preparou os alunos para um mundo mais complexo, abrindo as possibilidades de investigação empírica. O objectivo seria resolver temas de design complexo com métodos defensáveis. Métodos de planeamento que Rittel continuou a desenvolver no departamento de arquitectura da Universidade da Califórnia em Berkeley, depois de deixar Ulm.

Através da abordagem de Horst Rittel foram

desenvolvidos métodos inovadores para a cientificação dos métodos de design. Todos os projectos e procedimentos para a produção de formas foram interrogados e tinham que ser justificados ou, na sua falta, seriam julgados como arbitrários, adoptando-se a abordagem científica para a integração de métodos sistémicos e objectivos de colheita e processamento de dados, a fim de informar o desenho da solução, tal como sugerem os estudos algorítmicos presentes nos manuscritos das aulas de Rittel, também brevemente ilustrados no presente artigo.

Horst Rittel, membro do Design Methods Movement, serviu como uma espécie de link para a transferência de conhecimento científico e de engenharia para a área do design, constituindo um dos principais investigadores na área da ciência do design. Este matemático integrou de forma inédita, desde a década de 50, novas disciplinas no design como a Teoria da Informação, Investigação Operacional e Cibernética, desenvolvidas durante e após a Segunda Guerra Mundial, tanto na HfG-Ulm, como posteriormente no CED, em Berkeley. A sua ambição foi dominar as tarefas cada vez mais complexas apresentadas pelo design de produto e pela projecto de arquitectura, defendendo-se uma nova cultura filosófica e científica em arquitectura, com o objectivo de substituir a confiança do designer na “intuição” por uma precisão explícita e analítica.

#### Síntese

Da análise conjunta dos intervenientes seleccionados, pôde concluir-se o seguinte.

Apesar de não haver uma pedagogia dominante na HfG-Ulm, havendo somente tendências, a computação foi discutida não tanto como uma tecnologia, mas sim como uma forma de pensar que alterou a compreensão do design e do designer. A forma foi repensada sintacticamente a um nível de notação, com regras específicas, a partir de um nível de código, não como uma forma semântica. Apesar da ausência de unanimidade, sendo que coexistiam muitas vozes em direcções distintas, concluiu-se que a conjugação de três vectores representados por três mentores distintos, apontava consistentemente numa direcção específica: a conceptualização do computador, o que designamos nesta investigação de pensamento computacional, formando-se fundamentos teóricos através dos quais os modelos de computação operaram.

Historicamente, a primeira aproximação efectiva dos métodos de design com a ciência deve-se aos referidos docentes da HfG-Ulm: o pensamento racional predominou sobre qualquer outra forma de se pensar o design, tendo sido desenvolvida uma nova compreensão da pedagogia e do processo de design, que designamos de “Sistemas Informacionais Estéticos”. Promulgada pelo novo projecto educativo de Tomás Maldonado, ou pelo projecto teórico de Max Bense, ou pela prática baseada no método científico de Horst Rittel, os “Sistemas Informacionais Estéticos” foram uma abordagem científica em que idealmente não há figuras arquitectónicas, objectos, significados, somente variáveis e

relações, baseada em métodos de projecto de processamento de informação, movidos por um objectivo central: a vertente estética. Denotava-se um interesse numa estrutura subjacente que a matemática tentou capturar, sendo que se acreditava que este tipo de interesse estético poderia unir as duas culturas, a da arte e a da ciência.

A metodologia desenvolvida na HfG-Ulm apresentava fortes paralelismos e similaridade de intenções com a metodologia de processo de design paramétrico/algorítmico. A metodologia da HfG-Ulm apresentou alguns aspectos fundamentais que nos permitiram fazer esta analogia. A noção de domínio da forma através da interrelação geométrica, tornando possível explorar variações do projecto e outras soluções espaciais; a decomposição do objecto em partes ou componentes que podiam ser descritas através das regras; e finalmente a intenção de explorar novas formas baseadas na lógica. O arquitecto partia das regras que regiam as formas, em detrimento das formas estabelecidas, dominando as regras do sistema, mas não as formas geradas. Na HfG-Ulm empregaram-se algoritmos para gerar o projecto de arquitectura/design, o que significou identificar claramente o problema, descodificando-o e adaptando-o. Abordou-se a questão de “desenhar as questões de projecto”, as “regras geradoras da forma”, em vez de desenhar a forma propriamente, assimilando e debatendo o emprego de algoritmos. Os processos algorítmicos utilizados na HfG-Ulm estavam relacionados com procedimentos lógico-matemáticos utilizados no processo de projecto, e não com o uso da máquina propriamente dito. Segundo Achim Menges, ao longo de muitos anos de ensino de design computacional, tem-se compreendido que o principal desafio não será residir na mistura de técnicas de design computacional, mas em vez disso, aculturar um modo de design thinking. Concluiu-se que na HfG-Ulm buscaram-se precisamente lógicas internas à própria computação como fonte primordial para a criação de novos conceitos, explorando-se um domínio mais próximo do designado design thinking, do que propriamente o das técnicas de design computacional, daí a radicalidade e inovação que atribuímos à pedagogia Ulminiana, protagonizada pelos docentes mencionados.

### **Diásporas e Maturações**

“There is still no documentary record of the Ulm “diáspora”. But it is documentary record of the Ulm “diaspora”. But it is already evident that the presence of the Ulm model, and the influence of the Ulm experience, will form a chapter in any future history of design in the periphery”. (Gui Bonsiepe, 1987, pp. 268)

“(…) Increasing complexity made the introduction of scientific disciplines and modes of thought into design unavoidable. Essential impulses came from mathematics, from programming procedures for computer systems, and from planning and organizational techniques. From this context emerged the theory of design procedure or design

methodology. The Ulm School of Design made an essential contribution to the consolidation of a methodology which has had a lasting effect on design education worldwide”. (Rinker, Quijano e Reinh, 2003)

A HfG-Ulm foi fundada em 1949 tendo encerrado em 1968. Durante esse período coexistiram outros centros notáveis que se focaram na investigação computacional aplicada à arquitectura. Apesar de ter subsistido durante 15 anos, a sua influência fez-se sentir em correntes e objectos artísticos, conceitos e programas curriculares, de Escolas de diferentes locais. A HfG-Ulm teve assim um papel importante na divulgação de alguns conceitos científicos úteis para a construção do pensamento computacional e da produção criativa, que se expandiram pela Europa e Estados Unidos.

Importa entretanto realçar a relação entre a filosofia de projecto da HfG-Ulm e os seus resultados arquitectónicos e de design. Se se considerar a interacção da HfG-Ulm com outras instituições a um nível internacional, e se se perceber como estas ideias se desenvolveram e por quem foram veiculadas, conclui-se que a HfG foi mais influente pela sua “filosofia/teoria do design” do que pelos objectos de design ou objectos arquitectónicos daí resultantes, ainda que estes tenham sido frequentemente referidos. Mesmo que a Escola tenha tido uma orientação teórica e metodológica única, o foco numa teoria abrangente era algo compartilhado com outras instituições nesse momento, o que se torna evidente quando a HfG é comparada ao movimento dos métodos de design em Inglaterra e nos EUA. Esta comparação faz sentido, tendo em conta a documentação de intercâmbio entre os estudiosos na HfG, na Grã-Bretanha e nos EUA. Mas talvez ainda mais revelador do papel que a HfG-Ulm teve nos discursos de arquitectura e design das décadas de 50 e 60, terão sido as múltiplas trocas recíprocas, directas ou indirectas, que ocorreram entre os membros da Escola e artistas internacionais, arquitectos e críticos de arquitectura.

A chave para entender a recepção implícita das ideias da HfG-Ulm, encontra-se não só no sucesso de professores e alunos estrangeiros deslocados dos Estados Unidos da América, Europa e Brasil que foram atraídos por essas ideias, leccionando e estudando nesta Escola, bem como nos percursos dos professores deslocados após o seu encerramento. Ao examinar o processo documental do curso deste processo, clarifica-se o acolhimento e influência das ideias da HfG-Ulm.

Foi necessário desdobrar esta análise numa perspectiva de “diásporas e maturações” da HfG-Ulm, percebendo como se desenvolvem algumas ideias similares da Escola, que interferências existiram nesses discursos paralelos, e, para além disso, de que forma se pode considerar ter existido uma diáspora das ideias da HfG-Ulm, propagada pelos mentores/alunos que após os seus cursos, ou mesmo aquando o encerramento da Escola, se deslocaram para outros centros de investigação, noutros locais do mundo. Cerca de 640 estudantes passaram pela escola, mas somente 215 concluíram a formação. Um número significativo destes estudantes foi absorvido pelas indústrias, enquanto outros passaram a

trabalhar em escritórios de design ou iniciaram a carreira docente em escolas superiores, o que enfatiza a verdadeira relevância da Escola.

A trajetória destes mentores pelos diferentes locais, permite-nos elaborar uma breve descrição das suas influências, e selecionar, para uma análise mais detalhada da expansão nos Estados Unidos da América, o caso do College of Environmental Design em Berkeley. Consideramos ter sido em Berkeley que de modo mais directo e evidente se maturou o paradigma científico Ulminiano já numa era computacional. Defendemos que esta “maturação” se alcançou através de Horst Rittel, que sintetizou os aspectos salientados como notáveis na HfG-Ulm, ou seja, este investigador efectivou a relação entre o design e a ciência, colocando em prática a ideologia de Maldonado e a teoria de Max Bense, concretizando a ambição científica da Escola de Ulm.

Para aprofundar o processo de influências da HfG-Ulm, justifica-se referir que a HfG-Ulm atraiu a atenção nacional e internacional desde os primeiros dias da sua existência e fomentou o interesse em si mesma, apresentando-se como instituição alemã sucessora da Bauhaus que tinha sido abolida pelos nacional-socialistas na sua tomada do poder em 1933. As reacções gerais na abertura da Escola foram positivas, tanto na Alemanha como no exterior, mas especialmente nos Estados Unidos, pois o apoio para a fundação da Escola foi prestado através de fundos do Plano Marshall. Existiam relações estreitas entre a HfG e o ex-director da Bauhaus, decano da Graduate School of Design da Universidade de Harvard, Walter Gropius. Além disso, o intercâmbio ocorreu com professores americanos convidados, financiados por fundos do governo, sendo na maioria professores da Bauhaus ou estudantes que emigraram para os Estados Unidos. A ligação com os Estados Unidos da América foi então promovida desde o início, mas curiosamente, o link com a Universidade de Berkeley foi ainda muito pouco estudado.

Saliente-se que foi realizado ao longo da investigação um levantamento de conexões gerais, directas e indirectas, através dos docentes e estudantes da HfG-Ulm, influências e contactos assumidos entre a Escola e outras instituições, durante a sua existência e depois do seu encerramento, concebendo-se para o efeito um esquema representativo que poderá servir de objecto de análise.

O estudo incluiu o levantamento da trajetória dos professores da HfG-Ulm e começou por assinalar a relação entre protagonistas que vieram da Bauhaus e que estiveram presentes de diferentes modos na HfG-Ulm. Nesta esquematização salientam-se Max Bill, Johannes Itten, Walter Gropius, Josef Albers, Walter Peterhans, entre outros professores da HfG-Ulm. São de salientar, ainda, os percursos dos protagonistas considerados neste artigo - Tomás Maldonado, Max Bense e Horst Rittel - antes da existência da HfG-Ulm, durante e após o seu encerramento (figura 100).

Sabe-se que Tomás Maldonado, entre 1956 e 1968 esteve na HfG-Ulm, leccionou no Royal College of Arts, foi consultor no Carnegie Institute of Technology na Universidade de

Carnegie Mellon em 1965 e de 1967 até 1970 leccionou na University of Princeton. No final dos anos 50 elaborou o projecto da Escola Técnica de Criação no Museu de Arte Moderna, no Rio de Janeiro, sendo consultor no Centro de Arte Moderna, o que serviu de inspiração para a futura ESDI; De 1976 a 1984 desenvolveu a sua actividade como Professor em Itália na Universidade de Bolonha, e de 1984 a 1987 no Politécnico de Milão. Daqui decorre um longo percurso que assinala estas passagens como as mais significativas a nível de interferências e diásporas das ideias Ulminianas.

Neste sentido é de referir Max Bense que leccionou em Stuttgart de 1949 até 1990 e na HfG-Ulm de 1954 a 1958 e 1966. Esteve no Brasil entre 1961 e 64, no Rio de Janeiro, tendo exercido também a actividade de professor na ESDI.

Finalmente é de referir o papel Horst Rittel que leccionou de 1958 a 1963 na HfG-Ulm; de 1963 até 1990 foi professor de Ciência do Design na University of California, Berkeley, College for Environmental Design, Department of Architecture and Department of City and Regional Planning; sendo que a partir de 1973 foi director e professor na University of Stuttgart, Faculty for Architecture and Town Planning.

#### Horst Rittel no College of Environmental Design, Berkeley

No processo da expansão das ideias da Escola de Ulm são de salientar as discussões sobre computação sem computadores que evoluem para discussões de computação com computadores. O caso de estudo do College of Environmental Design em Berkeley, Estados Unidos, onde se encontraram Horst Rittel, proveniente da HfG-Ulm e Christopher Alexander, proveniente de Cambridge, tornou evidente o processo de maturação do paradigma científico Ulminiano. Cada um destes mentores veiculava concepções metodológicas computacionais específicas, sendo que o cruzamento destas duas análises permitiu perceber o papel pioneiro e influenciador que a Escola de Ulm teve na sua abordagem da relação da ciência com o design.



Figura 4: Esquema sintético que ilustra as principais conexões de Christopher Alexander e Horst Rittel, entre a Europa e os Estados Unidos. Fonte: Imagem elaborada pela autora.

Defende-se então que o paradigma científico desenvolvido na HfG-Ulm, iria maturar-se através de um docente que sintetizava de forma notável a experiência da HfG-Ulm: Horst Rittel. Este investigador efectivava a relação entre o design e a ciência colocando em prática a ideologia de Maldonado e a teoria de Max Bense, sintetizando e concretizando a ambição científica da Escola e os seus aspectos notáveis já destacados neste trabalho.

Este contexto específico permite, simultaneamente, estudar a diáspora da HfG-Ulm, e reconstruir o percurso de Horst Rittel, cujas ideias, relacionadas com a Teoria da Informação, a Investigação Operacional e o Teoria de Sistemas, transitaram de Ulm para o College of Environmental Design.

Na HfG-Ulm, Rittel trabalhou com ilustres designers e teóricos do design, entre eles, Charles Eames, Buckminster Fuller, Konrad Wachsmann, Tomás Maldonado e Bruce Archer, pelo que podemos afirmar que a compreensão do design de Rittel se aprofundou em Ulm e que foi aí que desenvolveu uma visão científica da teoria do design. Pouco depois de ter chegado a essa Escola, foi eleito membro da direcção que moldou e dirigiu a escola de 1959 a 1963. Esteve então envolvido com alguma notabilidade na formulação e implementação das premissas que foram a base do ensino do design em Ulm, onde deu cursos de Metodologia do Design, Análise de Operações Matemáticas, Teoria da Comunicação e Epistemologia. Estas premissas ou “hipóteses de funcionamento”, como Rittel designou, demonstraram que existia um conhecimento básico que era comum aos designers de todas as variantes (a aplicação desta hipótese é obviamente, ilustrada pelo conhecimento operacional). Por conseguinte, ainda segundo ele, a competência para comunicar e apresentar ideias podia ser ensinada, tal como os métodos de funcionamento e da organização do trabalho. Também a capacidade do designer para formular juízos podia ser reforçada e tornada mais explícita, assim como a de tomar decisões. Por fim, segundo Rittel, a imaginação do designer podia ser treinada e aumentada. Esta visão que iria desenvolver-se e expandir-se quando ele se associou ao College of Environmental Design da Berkeley University, em 1963.

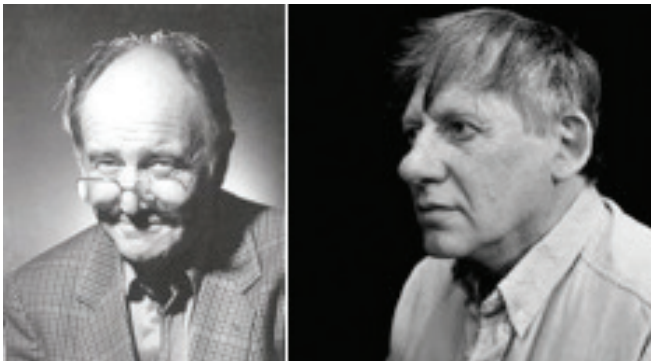


Figura 5: Horst Rittel. Retratos da Faculdade, CED Records, EDA, Berkeley. Fonte: Byrne, E. D., Lowell, W. B., & Frederick-Rothwell, B. (2009). *Design on the Edge: A Century of Teaching Architecture at the University of California, Berkeley, 1903-2003* (pp. 164). College of Environmental Design, University of California, Berkeley.

Em 1959, o Departamento do Planeamento Regional e da Cidade e o Departamento de Arquitectura Paisagista da Universidade de Berkeley, que tinham até ali unidades académicas independentes, fundiram-se para formar um Colégio Integrado Único, designado de College of Environmental Design. Tratava-se de uma instituição que combinava a Escola de Arquitectura com dois departamentos de pesquisa e de planeamento: arquitectura paisagista e planeamento urbanístico e de cidades. Wurster e Catherine Bauer, o director da escola e a sua mulher, começaram a leccionar nesta escola agregada (Departamento de Investigação e Departamento de Planeamento). Houve em 1956, uma proposta prévia para o programa de graduação em que os estudantes eram encorajados a participar em estudos de investigação, pelo que em 1960, o programa de investigação de Berkeley vivenciava um clima de contínuo investimento na pesquisa e na ampla discussão sobre arquitectura. Ao mesmo tempo que o programa de pesquisa se desenvolvia, também a disciplina de arquitectura evoluía, embora separada da profissão. Por um lado, muitas fontes de financiamento académico tinham origem fora da profissão e por outro lado, o curriculum era organizado através das prioridades da vida académica. Esta dependência externa exacerbou a distinção entre investigação e design, como sendo um processo intelectual separado, contribuindo para acentuar o fosso entre as Escolas de Arquitectura e a profissão. O CED apelava a uma colaboração intraprofissional, no entanto concluíram que era mais fácil defender esta ideia do que pô-la em prática.

A fusão que veio a acontecer foi mais do que um simples movimento administrativo: foi o produto de uma visão estabelecida por muitos professores nesses departamentos da faculdade, de uma perspectiva de cooperação interdisciplinar entre âmbitos profissionais, no sentido de uma resposta moderna à complexidade e ao caos do mundo industrial mecanizado. Após a fusão, William Wurster, que a tinha sugerido e arquitectado, escreveu no primeiro boletim publicado para a faculdade:

“In simpler times was enough to be adept ones own profession but in these complicated times it becomes necessary to be not only the master of one profession but also to have a real perception of other disciplines in order to know how these may be integrated with ones own to produce a harmonious result”.

Neste contexto, Rittel foi convidado para a Escola como expert em métodos científicos de planeamento de projecto, defendendo uma nova visão científica dentro da Arquitectura. Leccionou a disciplina de ciência do design e rapidamente ganhou domínio intelectual na escola. Para o desenvolvimento desta nova visão, Berkeley convidou, entre outros, Christopher Alexander, em 1963, que tinha terminado a sua graduação em Harvard.

Em Berkeley, Rittel desenvolveu ainda com mais profundidade os seus métodos de planeamento, movendo-se para além dos métodos de desenho e formulando uma teoria de argumentação estratégica, sob a condição de wicked



problems, tal como iremos analisar. Dessa forma contribuiu para o florescimento do Design Methods Group entre aproximadamente 1962 a 1972. Os seus membros defendiam uma visão sistémica de projectos de design e introduziram uma série de métodos que enfatizavam uma abordagem rigorosa, racional e científica ao projecto. Rittel introduziu ideias da Cibernetica no seu ensino, sendo que as suas notas de curso mostram referências explícitas aos comentários e aos modelos de William Ross Ashby e também de Christopher Alexander. O carácter inovador das disciplinas no design era tal que podemos afirmar que os modelos de sistemas na Investigação Operacional e Cibernetica eram mais relevantes para a prática do design de hoje, do que foram quando Rittel os introduziu pela primeira vez.

Em 1966, o departamento do CED adoptou um novo currículo com uma forte opção em Design Theories Methods, que incluía cursos e seminários em psicologia da percepção e comunicação, procedimentos de solução de problemas, funcionamento de modelos de investigação, desenvolvimento de programas e avaliação de procedimentos, métodos de investigação de Arquitectura, especificação integrada de estruturas ambientais e métodos do design para problemas ambientais específicos.

O trabalho de Rittel focava as actividades humanas fundamentais que consistiam em compreender os problemas e os processos. A gestão de informação, investigação na química e design urbano foram áreas muito importantes, em que o fio condutor foi a compreensão da forma como as pessoas raciocinavam, aprendiam e lidavam como os problemas do mundo real. Na sua preocupação pela investigação, a gestão e gestão do conhecimento e informação foram aspectos associados ao conhecimento. Num dos seus artigos, publicado em 1967, que expõe princípios para um sistema em design que se refere à Arquitectura, Rittel afirmava:

"I shall discuss the intellectual tools I think an architect should have and suggest ways of providing them. I shall try to deal with this subject, in spite of the fact that I am not an architect myself, because I have been living among architects and other kinds of designers for several years - trying to understand what their problems are and how they deal with them, observing their work, attempting to theorize about their activity, and occasionally even proposing a trick for overcoming some particular difficulty in their work".

Rittel deu especial ênfase ao desenvolvimento das teorias, às ferramentas e procedimentos metodológicos, encarando-os como auxiliares do projecto: "Horst Rittel was a pragmatist in the sense that he was concerned with practical implications". À semelhança de outros investigadores envolvidos no movimento de métodos de design da década de 60, Rittel defendeu o uso da metodologia e do racionalismo comuns do pensamento científico moderno.

É precisamente por esta altura, no início dos anos 70, que o contexto das mudanças sociais e económicas e a falta de resultados dos métodos propostos até então conduziram à rejeição destes métodos justamente por parte dos autores

da década anterior como J. Christopher Jones, Christopher Alexander e Bruce Archer. Archer, inclusivamente, concluiu que retrospectivamente, gastara uma quantidade imensa de tempo tentando dobrar os métodos da Investigação Operacional e as técnicas da administração aos propósitos da actividade projectual.

Foi então, no contexto da University of California, Berkeley, no final dos anos 60, que Rittel tentou posicionar-se em relação às críticas e ao desapontamento generalizado, perante a questão do planeamento metodológico do design, afirmando:

"In general it can be said that the era of hope and expectation set into this systems approach has been followed by an era of disappointment. [...] It can be said without exaggeration that the classical systems approach has not yielded what was expected of it and in a number of large projects can only be considered as a failure. [...] The systems approach is based on a certain naive scientific idea that the scientist has, in addition to the traditional role of gathering or producing knowledge and offering this to the world, a further role of attacking practical problems and that the ideals and principles of scientific work are carried over into the context of planning. Why is it not possible to do this successfully in the context of the practical planning problems, corporate or other?" .

Neste contexto surge a proposta de Rittel (1972), que acabou por dividir a metodologia em gerações. Considerou-se que a primeira geração de métodos estava baseada em premissas erradas, alheias à natureza dos problemas de planeamento. Digamos que foi em resposta às falhas das primeiras tentativas do projecto sistemático que Rittel introduziu o conceito de "métodos de design de segunda geração". O desenvolvimento da abordagem da segunda geração tornou-se o foco do trabalho de Rittel e da investigação e ensino em Berkeley. Crucial para a segunda geração, foi o entendimento do design como um processo argumentativo e deliberativo. A investigação realizada concentrou-se em encontrar formas de tornar esta deliberação explícita, entendendo a sua estrutura e a sua lógica, suportando-a e fortalecendo o processo, tornando-o mais poderoso e mais controlável.

Esta proposta de Rittel dizia respeito à natureza dos problemas de design em si: em 1973, no mesmo ano em que Herbert Simon publicou um artigo sobre os problemas mal estruturados, Rittel publicou, em parceria com Melvin M. Webber, o artigo "Dilemmas in a General Theory of Planning", no qual os autores definiam os wicked problems, apresentando um conjunto de características que os definiam. Neste seu artigo seminal, o problema encontrava-se na própria definição do problema (saber o que diferencia uma condição observada de uma condição desejada) e na localização dos problemas (encontrar onde o problema realmente se encontra nas complexas redes casuais). Revela-se então a dificuldade em lidar com estes problemas sociopolíticos que foram classificados como wicked problems. Rittel refere-os como uma classe de problemas nos sistemas sociais que

são mal formulados, onde a informação era confusa, onde havia muitos clientes e tomadores de decisão com diferentes sistemas de valores de conflito e onde todos os ramos eram complexos, confusos e por vezes contraditórios.

Ao contrário do modelo linear de pensamento de design, em que há condições definidas, na resolução dos wicked problems sugere que há uma indeterminação a todos os níveis. Argumenta, ainda, que a maioria dos problemas dos designers são perversos e aponta para um ponto fundamental que está por trás da prática, a relação entre determinismo e indeterminação no pensamento de design. Segundo Rittel cada formulação de wicked problems, corresponde à formulação de uma solução. Estas não têm uma resolução verdadeira ou falsa. Cada wicked problems tem sempre mais que uma explicação possível, dependendo também da visão do mundo do designer.

Esta formulação de Horst Rittel foi resultado da procura de uma alternativa, para passo-a-passo, no processo de design, explorar o design de modelo linear teórico. Embora existam muitas variações no modelo linear, os autores argumentavam que o processo de projecto é dividido em duas fases distintas: a definição do problema e a resolução de problemas. A definição do problema, designada de solvey process, uma sequência de análise em que o designer determinava todos os elementos do problema e especificava todos os requisitos que uma solução de design com sucesso deveria ter. A solução de problemas era uma sequência de síntese, na qual vários requisitos são combinados e equilibrados uns com os outros, dando origem a uma planta final a ser realizada para a produção.

Em resumo, um modelo desse tipo podia parecer atraente, porque sugeria uma precisão metodológica, ou seja, nas suas principais características, independente das perspectivas do designer individual. De facto, muitos cientistas e empresários, bem como alguns designers, continuavam a ideia de encontrar um modelo linear, acreditando ser a única esperança para um entendimento “lógico” do processo de design. No entanto, alguns críticos foram rápidos em apontar dois pontos fracos: o primeiro, a sequência actual de pensamento de design e a tomada de decisão não era um processo linear simples, e segundo, os problemas identificados na prática pelos designers, não levaram a qualquer análise linear ou síntese proposta até aí.

Os designers concebem o seu estudo em dois níveis: geral e particular. Uma ideia ou uma hipótese de trabalho é formada sobre a natureza do produto ou a natureza do homem no mundo. Neste sentido, o designer tem uma ampla perspectiva sobre a natureza do projecto e as perspectivas da sua aplicação e as colocações assumem um significado especial, como ferramentas do pensamento do design. As colocações são a ferramenta pela qual os designers, intuitivamente ou deliberadamente, dão forma a uma situação de projecto, identificando os pontos de vista de todos os participantes, como uma hipótese de trabalho.

Horst Rittel estava envolvido com o que ele chamou de inteligência natural, uma vez que era um céptico obstinado

acerca das ambições dos investigadores de inteligência artificial, que procuravam criar programas de computador que simulavam o comportamento inteligente, ou melhor ainda, que pretendiam superar as capacidades intelectuais humanas. Em vez de perseguir os objectivos da inteligência artificial, ele propôs uma estratégia menos ambiciosa, mas mais promissora. Partindo das suas próprias palavras, “com os meus óculos não vejo o meu nome, mas ajudame a ver melhor, podendo usar-se o computador não para pensar num nome, mas para reforçar e melhorar a própria capacidade de pensar” .

A “segunda geração de métodos de design” tornar-se-ia, então, uma revisão da abordagem sistémica que se focava sobre o modo como os seus agentes estabelecem julgamentos e decisões acerca dos wicked problems . O design surgia agora como um design como argumentação que, segundo Prozen e Harris, seria o referencial para o desenvolvimento do trabalho de Rittel ao longo da sua carreira.

No artigo de 1973, Rittel e Webber descreveram os problemas ilimitados segundo determinadas propriedades que passamos a enumerar:

1. There is no definitive formulation of a wicked problem;
2. Wicked problems have no stopping rule;
3. Solutions to wicked problems are not true-or-false, but good-or-bad;
4. There is no immediate and no ultimate test of a solution to a wicked problem;
5. Every solution to a wicked problem is a “one-shot operation”; because there is no opportunity to learn by trial-and-error, every attempt counts significantly;
6. Wicked problems do not have an enumerable (or an exhaustively describable) set of potential solutions, nor is there a well-described set of permissible operations that may be incorporated into the plan;
6. Every wicked problem is essentially unique;
7. Every wicked problem can be considered to be a symptom of another problem;
8. Every wicked problem can be considered to be a symptom of another problem;
9. The existence of a discrepancy representing a wicked problem can be explained in numerous ways. The choice of explanation determines the nature of the problem’s resolution;
10. The planner has no right to be wrong”.

Esta série de atributos definidos por Rittel e Webber, que caracterizavam os wicked problems, contrapõe-se aos problemas domesticados, de acordo com as formulações posteriores de Rittel. Bazjanac acrescenta um comentário no que diz respeito ao contexto da arquitectura:

“Considering the properties of wicked problems it is clear that virtually all architectural design problems are wicked. Virtually all properties of wicked problems can be detected in any problem of architectural design: new questions are continuously raised in the definition of a design solution; one can always add to an already formulated design solution; no architectural design solution can be termed “correct” or “false”, etc. Similar parallels can be established for every property of wicked problems” .

Os aspectos colocados por Rittel, baseavam-se na afirmação da existência de incompatibilidades entre os

problemas sequenciais e operacionais, usualmente adoptados pela primeira geração de métodos em design, impossibilitando neste caso a abordagem típica do processo linear de “análise, síntese e avaliação”.

### **Nova expansão**

A grande contribuição do trabalho de Rittel e Webber para o projecto de produtos industriais é justamente mostrar um conceito fundamental para uma área de trabalho: os autores propuseram o projecto como um processo argumentativo e assim aproximaram-se de uma representação válida para o desenvolvimento de produtos.

A afinidade com as ideias de Ulm, de conhecimento operacional, é inconfundível. Em Berkeley, as ideias de Rittel não caíram apenas em terreno fértil; ele encontrou também novos colegas e estudantes que o desafiaram e inspiraram. O que mais influenciou Rittel foi o filósofo West Churchman, professor na School of Business Administration. Como director do Social Sciences Program of the Space Sciences Laboratories, Churchman organizava o que se tornou conhecido simplesmente como o “Seminário de Churchman”, um seminário em design. As premissas para este seminário eram que o design é uma actividade ubíqua, em que pode haver algumas observações generalizáveis. Para este efeito o seminário juntou pessoas de vários campos e várias disciplinas. Foi neste seminário que Rittel apresentou pela primeira vez os problemas de design como wicked problems, que conduziu ao sistemas de segunda geração. Já em Ulm, Rittel tinha argumentado que as dicotomias que visavam distinguir o sistemático versus intuitivo e o racional versus o design não racional, eram insustentáveis. Ele interroga-se antes, em que medida podem e devem os processos de design tornar-se explícitos, podendo e devendo tornar-se comunicáveis aos outros, pois apenas podem ser ensinados processos comunicáveis e processos explicitamente formulados, sendo escrutinados e melhorados de forma crítica. Segundo as palavras do próprio:

“Rittel had argued that dichotomies purporting to distinguish systematic versus intuitive, and rational versus non-rational design are untenable. Rather, he asked, to what degree can and should design process be made explicit, to what extent can and should they be made communicable to others. For only communicable processes can be taught, and only explicitly, formulated processes can be critically scrutinized and improved upon”.

Um resultado significativo desta agenda de investigação foi Issue Based Information System – IBIS, relacionado com os sistemas de argumentação, que foram usados, por exemplo, por agências do governo alemão e a OCDE (Organização de Cooperação do Desenvolvimento Económico).

Estes novos métodos não representaram uma ruptura com os métodos sistemáticos anteriores, mas sim um aprimoramento de suas características, mantendo os princípios de análise e síntese na definição e na solução

do problema que o projecto enfrenta. Considerou-se o projecto como um processo composto por fases simultâneas de observação e proposição de soluções. As exigências do utilizador passaram a ter prioridade e a natureza dos problemas teve especial atenção. Pode-se afirmar que o IBIS foi um sistema de levantamento e organização da informação de projecto que fornece o método no tratamento dos wicked problems, em apoio ao planeamento e processos de decisão política. Citando Rittel:

“Issue-Based Information Systems (IBIS) guides the identification, structuring, and settling of issues raised by problem-solving groups, and provides information pertinent to the discourse. It is linked to conventional documentation systems but also activates other sources. Elements of the system are topics, issues, questions of fact, positions, arguments, and model problems”.

Deste modo, para lidar com a natureza complexa dos problemas de projecto, o processo argumentativo de decisão deveria ser estruturado segundo as questões colocadas pelos projectistas e planeadores, o IBIS seria assim uma estrutura para organizar, analisar e combinar as informações levantadas pelas equipas de projecto, que surgem em função dos tópicos de discussão sobre determinados problemas.

Partilhou a visão de Popper (1902-1994), refutando a existência de verdades absolutas ou de outras formas totalitárias. Tal como na visão científica de Popper, a sua concepção científica envolve o design num processo de investigação em que:

“Design was supposed to be an open, transparent process where the different issues, positions and arguments would be available to all those crucially involved, and the decisions that were made were those that withstood the most rigorous testing”. (Protzen, 2010, p. 235)

Como Karl Popper argumentou no livro “A lógica da pesquisa científica”, tratava-se de um princípio científico em que as soluções para os problemas eram baseadas apenas em hipóteses apresentadas às refutações. Este procedimento é baseado na ideia de que não há provas para as hipóteses, apenas refutações possíveis. Quanto mais uma hipótese sobrevive às várias tentativas de refutação, mais corrobora a sua existência. Consequentemente, a comunidade científica não culpa os seus membros por postularem hipóteses que mais tarde serão refutadas – desde que o autor aceite as regras do jogo.

Em síntese, durante a década de 70, Rittel concentrou os seus esforços a nível de investigação no desenvolvimento de sistemas de informação de planeamento. O IBIS, Issue Based Information System, consistiu assim numa classe de sistemas de informação que documentou e visualizou as informações organizadas em “assuntos”, sendo estas questões complexas que apresentavam mais que uma solução ou resposta, podiam e deveriam ser debatidas. Este sistema, capturava as deliberações do design. Citando Protzen (2010):

“IBIS is essentially a mnemonic aid. It is not an attempt to provide a full representation of knowledge [...] Nor is it akin to

expert systems – IBIS does not attempt to make suggestions to the user; it does not say what the right thing to do is, it simply attempts to present all the issues, positions and arguments that the designers can think of it, all the arguments and positions that look at the different sides of a given issue” (p.169).

Uma característica importante dos sistemas de informação de planeamento como o IBIS, foi a possibilidade de permitir a co-existência de contradições. Assim incorporava-se a explicitação do conflito através do sistema de planeamento, distinguindo-se da opção dos métodos de design da década de 60. Esta característica do sistema articula-se com a concepção de argumentação, sendo que o processo argumentativo de Rittel levantou dúvidas, questionou suposições, descobriu conflitos de interesse, desafiou meios propostos e fins, para contestar argumentos. O modelo de planeamento como argumentação forneceu a base na qual os conflitos entre as partes envolvidas se articulavam, podendo assim expandir-se a resoluções abertas.

### **Modelo Argumentativo os sistemas de planeamento**

A noção de wicked problems levou Rittel a uma concepção radicalmente nova de design, com processos de planeamento específicos e métodos adequados para a sua resolução. Rittel descreveu o processo de design como inerentemente argumentativo, no qual o designer continuamente levantava questões e discutia com ele próprio e outros, sobre as vantagens e desvantagens de respostas alternativas. Métodos de argumentação e de apoio facilitaram a identificação das questões, respostas e argumentos.

O modelo argumentativo de Rittel focou uma investigação de raciocínio dos padrões comuns de design. As questões e posições típicas recorrentes estabelecidas por participantes e as “Metaquestões”, subjazem no background do raciocínio do design. Juntamente com isto, surgia o estudo da “estrutura refinada” do raciocínio sobre questões individuais, com particular ênfase na invenção de ideias e argumentos. Finalmente, há uma compreensão da “liberdade epistémica”, liberdade do método da ciência, dos designers. Não há limites para o concebível e raramente há uma razão suficiente para ditar um determinado curso de acção. Este modelo também desenvolveu uma investigação das variedades de raciocínio, que está por detrás da enorme diversidade de estilos e produtos de design no mundo. O design depende da visão do mundo do designer e a visão do mundo é moldada por muitos factores, em que todos deviam ser submetidos a mais investigação. Os factores incluem crenças e valores, grau de poder, aquilo que é aceite como uma restrição, aquilo que é visto como uma fonte fiável de conhecimento, treino profissional, personalidade e estilo cognitivo. Por trás de todos estes factores está o contexto social do design e todos os participantes no processo de design, cada um dos quais influenciado pelos mesmos factores do designer individual.

No modelo argumentativo também se leu a possibilidade de uma ciência do design e das tarefas de uma ciência. Para

Rittel, a ciência do design é possível e baseava-se nas novas teorias de desenvolvimento do design, e investigação mais profunda do raciocínio dos designers. Isto incluía, defendia Rittel, estudos e inquéritos sobre o modo como os planos se concretizam e como os efeitos dos planos podiam ser comparados com os seus almejados efeitos. Finalmente, a ciência do design podia procurar métodos, ferramentas e instrumentos que trouxessem ideias de argumentação para a acção prática, amplificando a capacidade humana e protegendo o processo de design, vítima de valores individuais que possam ser infiltrados nos projectos de design, sem o exame do debate e discussão. Todos os princípios que Rittel identificou como características de “segunda geração” de metodologias do design, apontam no sentido de serem pontos de início e guias para a conduta de argumentação e colaboração, semelhante às linhas orientadoras que se encontram em livros sobre métodos e processos retóricos em que destacamos transparência de argumentos, objectificação, controlo do raciocínio delegado, conspiração do modelo de planeamento e a dúvida sistemática. Tratam-se de ingredientes da construção do método, em que também se desenvolveu uma instrumentalidade particular. Segundo Horst Rittel (1963):

“The change from the use of static models to the creation of dynamic models seems to be the task posed today by the necessity of development to update its programming techniques. [...] Horst Rittel has clearly demonstrated the implications of the insertion of “decision theory” into self-programming cybernetic systems”(p.111)

Nesses processos argumentativos, o planeamento de Rittel consiste na produção e redução da variedade. O processo produz múltiplas respostas para um dado problema, a fim de proporcionar uma escolha da versão mais adequada. Esta estratégia é caracterizada por uma elevada produção de variedade. Para certos problemas recorrentes, os modelos de optimização da Investigação Operacional, por exemplo, fornecem soluções de rotina. A produção e redução da variedade de soluções seguintes parecem viáveis apenas sob a suposição de que existem ambientes de protótipos. Esses ambientes nunca existiram. Rittel defendia que no conjunto de soluções, havia uma boa solução objectiva para um determinado problema. Rittel, por outro lado, considera qualquer procedimento de projecto como sendo informado através de variáveis e não através de restrições normativas. Qualquer planeamento é, portanto, um processo contínuo iterativo.

Para Rittel e Webber, o processo de definir o problema faz parte da sua resolução e depende de uma proposta de solução, que interage com os componentes do problema de forma recursiva. Este desenvolvimento teórico do tema teve forte impacto nos anos seguintes, na discussão sobre a metodologia. Deste modo, segundo Rittel (1987):

“The designer’s reasoning appears as a process of argumentation. He debates with himself or with others; issues come up, competing positions are developed in response to them, and a search is made for their respective pros and cons;



ultimately he makes up his mind in favor of some position, frequently after thorough modification of the positions. In this model of design as argumentation, the various issues are interconnected in intricate ways; usually several of them are "open" simultaneously, others are postponed or reopened. He finds himself in a field of positions with competing arguments with he must assess in order to assume his own position". (p.189)

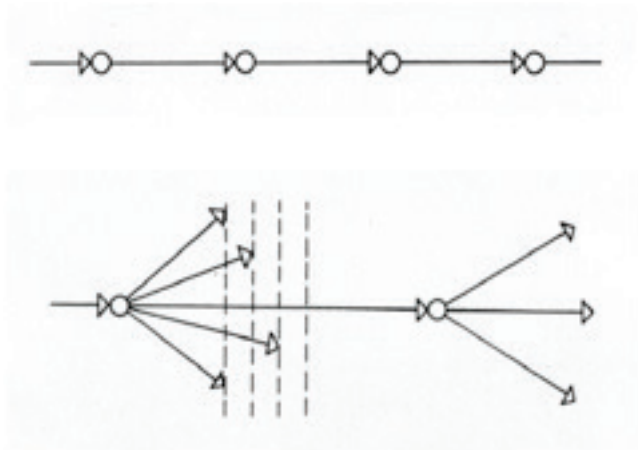


Figura 6: Horst Rittel, Processo Linear sem variedade. Fonte: Rittel, H. W. (1988), *Die Denkweise von Planern und Entwerfern*. ders.(1992), *Planen, Entwerfen, Design: ausgewählte Schriften zu Theorie und Methodik*. Stuttgart: Kohlhammer Verlag, 78.

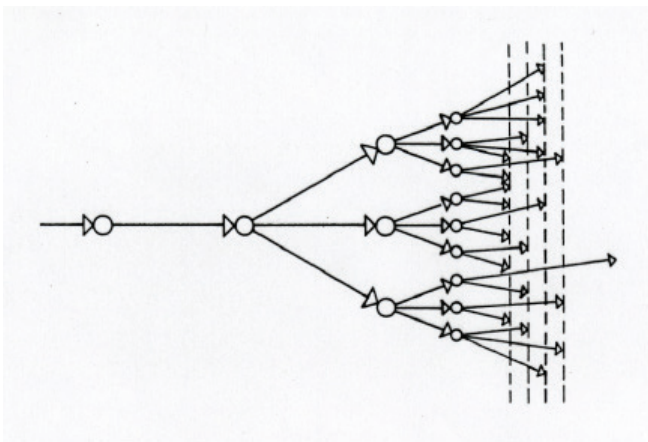


Figura 7: Horst Rittel, de produção de Processo e excluindo variedades. Fonte: Horst Rittel, "als Der Planungsprozess Iterativer Vorgang, (1970)." Em *Planen, Entwerfen, Design: Ausgewählte Schriften zu Theorie und Methodik*, ed. Lobo D. Reuter (Stuttgart, Berlim, Colónia: W. Kohlhammer, 1992), 80-81.

Rittel assumiu o processo de informação como o processo pela qual as transformações eram produzidas no processo de solução. Rittel diferenciava dois tipos de informação: a interna, relativa à mente do designer e a externa, relativa à informação que se podia partilhar. Segundo as suas palavras (2010):

"Planning can be understood as a process in which problem relevant information can be produced and

processed. One of the points was that problem formulation is identical with problem resolution. It follows that, from the viewpoint of the 'second generation' system researcher, the design of a planning system is the same as the design of the planning information system". (p.171)

Para Tafuri (1976), os sistemas de investigação de Horst Rittel, após a sua saída da HfG, tinham criado a visão de um modelo flexível que foi paradigmático:

"Systems of values can no longer be considered established for long periods. What can be wanted depends on what can be possible, and what must be made possible depends on what is wanted. Ends and functions of utility are not independent measures. They have a relationship of implication in the decisional ambit. Representations of value are controllable within broad limits. Faced with the uncertainty of future alternative developments, It is absurd to wish to construct rigid decisional models that furnish strategies over long periods". (p.175)

A característica significativa do finding system de tomada de decisão de Rittel era constituir um sistema dinâmico. A teoria de decisão proposta por Rittel destacou as premissas pessoais em vez da razão, como a força motriz em qualquer processo de tomada de decisão: o planeamento e design nunca são científicos, mas pessoais e políticos.

Para Rittel, os projectos são interpretações, um processo iterativo que continuamente se resolve em variações. No seu artigo "Reflections of the scientific and political significance of decision theory", Rittel enfatizava que qualquer decisão de projecto é sempre subjectiva. Rittel já não supõe que o mundo é experiencial como um objecto, mas sugere que o mundo é construído no momento de sua experiência. Consequentemente, a percepção e compreensão do mundo é sempre discursiva, portanto, ninguém pode saber com certeza qual alternativa é a mais adequada. Rittel reconheceu o discurso e as organizações discursivas como o método central de planeamento. A abordagem de sistema da segunda geração de Rittel libertou o planeamento do seu papel, como um engenheiro que age presumivelmente de forma objectiva. Decisões de planeamento vieram a ser modelos informados através das questões sociais, políticas e culturais. Consequentemente, qualquer problema de planeamento dissolveu-se numa infinidade de percepções individualmente informadas, numa multiplicidade de compreensões. A natureza do processo de projecto torna-se uma aparente rede: o processo é um jogo inter-relacionado entre a produção e a redução de variedade, uma vez que o sistema altera a situação e a compreensão da situação também se altera. Tal como Rittel afirmava (1969):

"Decision processes have to be identified and analyzed on the basis of the order and the structure of the sequence of states which describe the object-behavior, from its behavioral trajectory. If one imagines the manifold of possible states of the system as geometrical space, the behavior of the system is mapped into a path in this space.

[...] Then the extension of the past trajectory will generally proliferate into various future possibilities. This “fan” will be narrower, the better the knowledge of the behavior of the system is observed. This bundle of possibilities and more or less expected trajectories will diverge with increasing distance from the starting point that means with increasing temporal range of prediction”.(p.14)

Os processos de decisão têm de ser identificados e analisados com base na ordem e na estrutura da sequência de estados que descrevem o comportamento do objecto e a sua trajectória comportamental.

Para Rittel, o designer não era mais um solucionador de problemas, mas sim um catalisador, que promovia a compreensão do acto e os modelos de planeamento. A tarefa do designer era criar alternativas adequadas para reduzir a incerteza da escolha. Rittel desenvolveu um modelo de resolução de problemas morfológicos que levava em conta as variáveis e as suas relações que mudavam ao longo do tempo. O processo de planeamento era, com este modelo, já não uma sucessão de etapas de planeamento discretos, mas um processo de iteração para produzir continuamente e reduzir a variedade. A produção de variedade dependia das variáveis envolvidas: variáveis de contexto, variáveis de projecto e as variáveis de desempenho. As variáveis de contexto determinavam o quadro de todo o processo de tomada de decisão, sendo que através da alteração das variáveis de projecto, todas as soluções imagináveis podiam ser geradas. A fim de evitar variações de design sem sentido, eram introduzidas restrições de projecto: aqui a interrelação de restrições lógicas, limitações físicas, limitações técnicas, restrições económicas e restrições políticas, determinaram as soluções de projecto. Rittel reconhecia, enfrentando o dilema e paradoxo da racionalidade, quanto mais racional era o processo de planeamento, mais soluções se tornavam possíveis, e menos possível se tornava uma única decisão racional.

Rittel introduziu então várias ideias fundamentais que se consolidaram em Berkeley: desde os problemas simples (problemas que já estão definidos), e que segundo Rittel são fáceis de resolver, uma vez que definem um problema inerente e definem uma solução, até aos wicked problems, sendo que às vezes estes podem ser domesticados. Segundo esta análise, resolver problemas simples pode levar a uma melhoria, mas não à inovação. Para a inovação seria necessário reenquadrar os wicked problems. Para domar um problema perverso, as várias pessoas envolvidas tinham de chegar a acordo sobre metas e acções para alcançá-lo. Isto requeria o conhecimento sobre acções, não apenas factos. Segundo Horst Rittel, o processo de argumentação é a chave e, talvez, o único método de domar os wicked problems. As questões relativas ao Based Systems Information (IBIS) foram desenvolvidas pela primeira vez em analógico (papel) e mais tarde em (computador) digital. Os seus esforços formaram uma linha de investigação em curso dentro da informática, conhecida como concepção lógica.

Entre os seus legados mais importantes, consta o projecto argumentativo, crucial para os sistemas de tomada de decisão de projecto, sendo que em tempos mais recentes. Horst Rittel envolveu-se com o que chamou de aprimoramento da inteligência natural.

Destacou-se neste artigo a evolução da abordagem científica ao projecto da HfG-Ulm, através do caso do College of Environmental Design, Berkeley, mediante o trabalho de Horst Rittel e Christopher Alexander. Salientaram-se dois aspectos importantes: a diáspora da HfG-Ulm, reconstruindo o percurso de Horst Rittel e a convivência entre a visão científica do projecto de Horst Rittel com a de Christopher Alexander, sustentando uma espécie de confrontação crítica entre os dois mentores, sendo os computadores já uma realidade prática.

Estes mentores veicularam distintos paradigmas computacionais que desenvolveram e expandiram as sementes pioneiras lançadas pela HfG-Ulm, defendendo-se que essa Escola foi um gerador de ideias ligadas à relação da ciência com o design relevantes na formulação teórica dos processos computacionais em arquitectura.

As técnicas e procedimentos científicos em design só faziam sentido se apresentassem alguma contrapartida prática de aplicação. Um design regido por parâmetros de racionalidade, de lógica e de sistematização parecia ser possível de se resolver com algum bom senso. No entanto, problemas de maior complexidade exigiam mais do que simples bom senso. Nesse sentido, as pesquisas e trabalhos de Christopher Alexander e Horst Rittel na University of Berkeley conduziram a alguns resultados concretos, dando continuidade ao que se pode observar na HfG-Ulm, evoluindo-se de métodos lineares estanques para processos não-lineares, resultantes de uma consciência da dinâmica dos sistemas complexos na natureza, que podia agora ser gerada através da técnica de simulação do computador; os modelos argumentativos, tanto de Horst Rittel como de Christopher Alexander, instauravam também as premissas pessoais no processo de tomada de decisão, elevando o planeamento de design a um nível pessoal e político. O arquitecto concebia assim um sistema computacional, como uma fonte aberta, onde a teoria era incorporada na construção do problema e a criatividade tornava-se uma consequência comum de tal processo.

## Conclusão

1. Da análise do Post HfG-Ulm: diásporas e Maturações, pôde concluir-se o seguinte.

A abordagem científica ao design no College of Environmental Design, na Universidade de Berkeley, efectivou uma continuidade ideológica Ulminiana, argumentando-se que a radicalidade das propostas aí desenvolvidas tiveram a sua génese na HfG-Ulm, através de Horst Rittel.

O percurso e evolução de Rittel terá sido algo paradoxal,

pois se por um lado protagonizou a “metodolatria” na HfG-Ulm, por outro transmutou, em Berkeley, os modelos estáticos em modelos dinâmicos de processo de design. Rittel procurou a integração da capacidade criativa humana na programação de processos passíveis de uma automatização informática, defendendo o design como uma actividade política e pessoal, sendo que a sua obra traduziu a construção de uma linguagem de estrutura racionalista, daí programável e algorítmica.

Rittel continua a ser significativo para os designers sobretudo por duas razões. Primeiro, porque articulou a relação entre a ciência e o design, mediante as limitações dos processos de projecto com base na visão racional da ciência do século XIX. Em segundo lugar, porque propôs princípios para lidar com estas limitações. Num estádio mais maturado da sua investigação, Rittel vinculou os pressupostos epistemológicos, de uma ciência contemporânea ao design: a noção da complexidade; a consciência da dinâmica permanente; a intersubjectividade como condição de construção do conhecimento do mundo. Através do modelo argumentativo que propôs, Rittel procurou incorporar essas noções contemporâneas, decorrentes de desenvolvimentos recentes da própria ciência, mantendo-se em aberto várias variáveis do problema.

- Rittel foi precursor, assim como Alexander e também por sua influência, de um processo de design generativo dinâmico mais preparado para lidar com a complexidade dos fenómenos, protagonizando a essência filosófica do pós-modernismo. Ambos veicularam o processo de computação antes do aparecimento formal e físico do computador. Ainda assim, no final da década de 60, quando potenciaram o computador, usaram-no principalmente em áreas do não-projecto, para calcular e visualizar conjuntos de dados.

Concluimos também que a vertente alemã das origens da computação, várias vezes correu o risco de ficar envolvida numa rede impenetrável de Filosofia e noções Semióticas, pelo seu carácter abstracto. Houve manifestações e desenvolvimentos desta tendência europeia mais abstracta também em Berkeley, através de protagonistas referidos, em que o computador gráfico foi sendo programado e não “desenhado”. Importa referir que o contexto computacional americano enfatizava a investigação dos utensílios sem fundação filosófica, ou seja, a história de pura construção de ferramentas, sendo que Berkeley surge mais conectado com a tendência europeia mais abstracta, do que propriamente com a americana em que se desenvolveram sobretudo interfaces gráficas que permitiam directamente transpor conhecidas convenções de desenho no computador. Lembramos a tecnologia do Sketchpad (1962) de Sutherland, sendo que o utilizador podia inserir dados sem nunca ter de conceptualizar a lógica de computação.

Concluimos que na HfG foi precisamente essa ausência do meio, e da impossibilidade da sua utilização, que parece

ter convocado a sua conceptualização rigorosa para o design de produtos e arquitectura. A HfG-Ulm foi um laboratório teórico, em que a computação sem a máquina foi de muitos modos eficaz e teoricamente fundamentada.

## Acknowledgments

Agradeço ao staff do Arquivo da HfG-Ulm. À Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), Portugal. Ao CIAUD \_ O Centro de Investigação em Arquitectura, Urbanismo e Design (CIAUD) e à Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa (FA/Ulisboa). [http://www.hfg-archiv.ulm.de/english/the\\_hfg\\_ulm/](http://www.hfg-archiv.ulm.de/english/the_hfg_ulm/)

## References

- Bonsiepe, G. (1987). The Ulm Model in the periphery (D. Britt, Trans.). In H. Lindinger (Ed.), *Ulm design: the morality of objects* (pp. 268). Cambridge, MA: MIT Press.
- Byrne, E. D., Lowell, W. B., & Frederick-Rothwell, B. (2009). *Design on the Edge: A Century of Teaching Architecture at the University of California, Berkeley, 1903-2003* (pp. 164). College of Environmental Design, University of California, Berkeley.
- Buchanan, R. (2009). Thinking about design: A historical perspective. In A. Meijers & D. Gabbay (Eds.), *The handbook of technology and engineering sciences* (pp. 427-428). New York: Elsevier Press.
- Frampton, K. (2002a). Apropos Ulm: Curriculum and Critical Theory. In *Labour, Work and Architecture* (pp. 44-63). London: Phaidon.
- Gregotti, V. (1984). The Diaspora. Self-Portraits of Twenty Protagonists of the HfG. In *Rassegna 19 - Il contributo della scuola di Ulm* (pp. 37). Bologna: Editrice CIPIA.
- Krippendorff, K. (2006). *The semantic turn: A new foundation for design* CRC Press - Taylor & Francis Group.
- Maldonado, T. (1991). Looking back at Ulm. In H. Lindinger (Ed.), *Ulm design: the morality of objects* (pp. 222). Cambridge, MA: MIT Press.
- Maldonado, T. (1958c). New developments in industry and the training of the designer. *Ulm*, 2, 40.
- Maldonado, T. (1958a). Communication and Semiotics. *Ulm*, 5, 69-78.
- Protzen, J.-P., & Harris, D. J. (2010). *The universe of design: Horst Rittel's theories of design and planning* (pp. 235). New York: Routledge.
- Rittel, H. (1969). Reflections on the scientific and political significance of decision theory Working paper - Institute of Urban & Regional Development, University of California (Vol. 115, pp. 13-14).
- Rittel, H. W. (2010). Structure and usefulness of planning information systems. In J. Protzen & D. J. Harris (Eds.), *The Universe of design - Horst Rittel's theories of design and planning* (pp. 171). New York: Routledge.
- Rittel, H. W. (1987). The reasoning of designers. International congress of planning and design theory. In J. Protzen & D. J. Harris (Eds.), *The universe of design - Horst*

Rittel's theories of design and planning (pp. 189). London, New York: Routledge.

Rocha, A. J. M. (2004). Architecture theory, 1960-1980: emergence of a computational perspective. (Tese de Doutorado). Massachusetts Institute of Technology,

Massachusetts, EUA.

Rocker, I. M. (2010). Emerging structures: information aesthetics and architectures of the digital medium. (Tese de Doutorado). Princeton University, New Jersey, EUA.