

IVAN MAC-DOWELL VELLOSO

OS MEIOS DIGITAIS NA ARQUITETURA DO GRUPO NOX

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura – PROPAR, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Mestre em Arquitetura.

Professor Orientador: Dr. Fernando Freitas Fuão.

GOIÂNIA

2009

OS MEIOS DIGITAIS NA ARQUITETURA DO GRUPO NOX

OS MEIOS DIGITAIS NA ARQUITETURA DO GRUPO NOX

Banca Examinadora	Notas
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Goiânia, _____ / _____ / 2009.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao Prof. Antonio Lucio Ferrari Pinheiro, nosso mestre,
referência intelectual de um amanhecer melhor.

AGRADECIMENTOS

Prof^a. Rosangela Macdowell pela compreensão e incentivo

Prof. Emanuel Sales pelo companherismo

Prof. Fernando Freitas Fuão pela orientação

RESUMO

Atualmente, vários pesquisadores da arquitetura, investiga as possibilidades de absorção da tecnologia digital na arquitetura. Dentre as diversas posturas, destaca a do grupo de arquitetos holandeses Nox cujo método de concepção que utiliza técnicas digitais e analógicas, assim como acolhe o conhecimento de outras disciplinas e enfatizam a topologia como um dos eixos norteador, a obra do grupo indica as questões para o debate. Dialogando com outros autores, este tema reflete sobre as modificações pelas quais passa a arquitetura.

Palavras-chave: Arquitetura contemporânea; grupo Nox; metodologia de projeto; digital; analógico, interdisciplinaridade e topologia.

ABSTRACT

Nowadays, different groups of architects search for the possibilities of digital Technology contribution to architecture. Among the various stances, this paper particularly highlights the Dutch architects group called Nox, which develops a design method that uses both digital and analogical techniques, as well as incorporates knowledge from other disciplines. The Dutch group's work serves as a guideline, as it indicates the subjects to be examined. Also based on the studies of other authors, the present research analyses the modifications contemporary architecture is going through, such as matters related to form, design method and conceiving of space, time and reality.

Keywords: Contemporary architecture; Nox group; design methodology; digital.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	09
1 - MARCO TEÓRICO.....	20
1.1 - A contextualização do objeto de estudo.....	20
1.2 - Características da revolução digital.....	26
1.3 - A sociedade da informação.....	30
1.4 - Aspectos centrais do “novo paradigma tecnológico”.....	33
2 - A PERIODIZAÇÃO DA ERA MECÂNICA E DIGITAL.....	42
2.1 - A arquitetura e os meios digitais, novos paradigmas.....	42
2.2 - Os meios digitais e seus reflexos nos espaços arquitetônicos.....	45
2.2.1 - Peter Eisenman.....	57
2.2.2 - Charles Jencks.....	61
2.2.3 - Rafael Moneo.....	69
3 - GRUPO NOX, UM ESTUDO DE CASO.....	74
3.1 - Processo projetual.....	76
3.2 - Pavilhão H2O.....	89
3.3 - D-Tower.....	100
3.4 - Outros projetos do grupo Nox.....	102
3.5 - Considerações finais sobre o grupo Nox.....	113
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
BIBLIOGRAFIA.....	134
GLOSSÁRIO.....	140
RELAÇÃO E FONTES DE IMAGENS.....	148

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa investigará a utilização das tecnologias digitais no processo de concepção do espaço arquitetônico, tendo como objetivo apontar os recursos tecnológicos que vêm e que poderão vir a ser aplicados no processo, analisando suas possíveis influências e/ou modificações significativas nas diferentes etapas do projeto. Enriquecida com dois estudos de caso, o pavilhão H2O e a D-Tower, do grupo Nox, que procuram explicar a suposição do nascimento de uma nova arquitetura potencialmente “digital”, a pesquisa visa identificar as possíveis alterações ocorridas na forma final do objeto projetado e provocar questões de inquietude intelectual acadêmica, a fim de desvelar as contribuições acerca da utilização das tecnologias digitais como alternativas para o processo analítico da arquitetura.

No fim do século XX, ocorreu uma aproximação mais nítida entre a arquitetura contemporânea e a era digital e informatizada, resultando no desenvolvimento tecnológico, cuja aceleração foi gradativa, mas constante. Nesse sentido, percebe-se que as tecnologias de comunicação e informação iniciaram o processo de formação da Aldeia Global e, hoje, vivencia-se um mundo interligado por redes e cabos e marcado pela supressão das dimensões de espaço e tempo.

Dentre as diversas posturas do uso das tecnologias digitais no processo de concepção do espaço, destaca-se, neste estudo, a do grupo de arquitetos holandeses Nox, que utiliza técnicas digitais e analógicas em seu método de concepção, estabelecendo interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento. Como eixo norteador, a obra produzida pelo grupo indicará questões relevantes para os futuros debates.

Por intermédio do diálogo com outros autores, pretende-se que este tema promova reflexões sobre as modificações pelas



Fig. 24
Arquiteto Lars Spuybroek



Fig. 59
Pavilhão H2O - Holanda

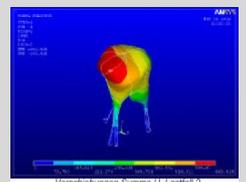


Fig. 86
D-Tower - Holanda

quais passa a arquitetura contemporânea, no que se refere às questões relativas à forma, ao método de concepção espacial e à materialidade do espaço, do tempo e da realidade. Para tal fim, este estudo se apoiará nos pensamentos de John Gray, Manuel Castells, Pierre Levy, Frigotto, Milton Santos e Fernando Fuão como referências conjunturais; de Marco Novak, acerca da teoria sobre a mutação de analógico e sua atuação em diversas pesquisas na arquitetura para os fatores estruturais; de Marshall McLuhan, que apresenta as transformações econômicas ocorridas no mundo advindas da evolução das tecnologias de comunicação, investigadas em dois textos que se complementam: *A Galáxia de Gutenberg* (1976) e *Understanding Media* (2005).

Marcelo Gleiser, na obra “*A Dança do Universo*” (2005), formula novas definições acerca das duas eras: a mecânica e a digital. Os dois autores, Marshall McLuhan e Marcelo Gleiser, embora naveguem por águas distintas, estabelecem pontes de convergência quando afirmam que a percepção do homem e sua concepção de mundo transferem-se da supremacia e estaticidade mecânica para o dinamismo eletrônico, resultando num processo de transição que possibilita a compreensão das ousadas experimentações do grupo de jovens arquitetos Nox.

No final do século XX, presenciou-se o surgimento de um novo paradigma científico e tecnológico com implicações no sistema de percepção do mundo e das relações inter-pessoais. Nesse contexto, observa-se a transição de uma era cuja organização e percepção encontram-se centradas na ordem mecânica, para a era de digital, resultando num paradigma em oposição ao paradigma mecânico, que havia dominado as relações humanas e tecnológicas ao longo de muitos séculos. Esta nova dinâmica gerou mudanças na maneira de se perceber o mundo e, evidentemente, conseqüências como a utilização de outras percepções sensoriais além da visão para a arquitetura contemporânea, em sua teorização e prática no século XX, neste estudo designado era digital.

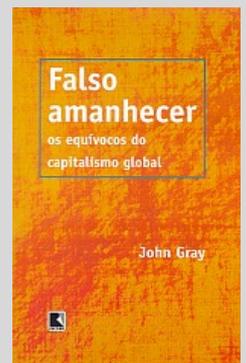


Fig. 225
Economista John Gray



Fig. 02
Sociólogo Manuel Castells



Fig. 03
Filósofo Pierre Levy



Fig. 14
Geógrafo Milton Santos



Fig. 13
Arquiteto Marcos Novak



Fig. 01
Marshall McLuhan

A definição de era digital pode ser melhor formulada quando apresentada em oposição aos modos de organização humanos precedentes. Por isso, propõe-se a analisar a era mecânica e digital tendo como base as revoluções tecnológicas e científicas que orientam e determinam a visão de mundo e as concepções de espaço nesse contexto.

A inserção da arquitetura na era mecânica foi consolidada pelo arquiteto fiorentino Felipo Brunelleschi, fato que consolidou a percepção baseada na hegemonia visual. A arquitetura, entendida como produção cultural e representação da sociedade, sempre se manifestou de acordo com parâmetros tecnológicos, os quais se desenvolveram no seio destes paradigmas. Cada paradigma tem orientado o homem na maneira de ver, pensar e relacionar-se com a arquitetura de organização - mecânica e digital-, principalmente no que concerne à visão de mundo e à maneira de se perceber o espaço.

Na segunda metade do século XX, a Holanda tornou-se um campo favorável para a projeção de jovens arquitetos, resultando no fomento da cultura de midiatização da arquitetura. Dentre eles, destaca-se a obra do grupo Nox, objeto deste estudo. Na passagem do século XX para o XXI, surge um tipo de arquitetura que exprime as rupturas impostas pela mudança de paradigmas verificada na ciência e na tecnologia. Por isso, optou-se pela obra do grupo holandês Nox, que revela estas características como parte da nova condição da interatividade mais acentuada do espaço arquitetônico com os usuários do século XXI. Nela, percebe-se a problematização proposta pelas novas formas de representação e percepção do espaço e também a preocupação com um novo modelo de relação estabelecida entre o homem da era informacional e o mundo ao seu redor.

A estrutura desta dissertação encontra-se embasada em três capítulos: o primeiro capítulo faz uma abordagem da contextualização do objeto de estudo, o segundo capítulo elabora um estudo sobre a periodização da era mecânica e digital, o

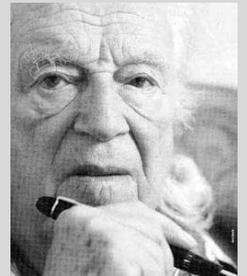


Fig. 32
Felipo Brunelleschi

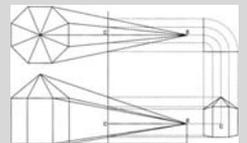


Fig. 35
Perspectiva 01



Fig. 36
Perspectiva 02



Fig. 34
Igreja de Santa Maria Del Fio

terceiro capítulo traz o estudo de caso do grupo Nox; e tem como propósito promover a compreensão acerca da forma como o paradigma eletrônico auxilia o grupo Nox, para que este venha a ser agente da ruptura com os velhos paradigmas no âmbito da arquitetura, rupturas que têm acontecido na ciência há quase cem anos.

No decorrer deste trabalho, a principal fonte de pesquisa foi a obra *Nox: machining architecture* (2004), que reúne todos os projetos realizados pelo grupo, apresentando textos sobre a teoria utilizada no desenvolvimento destes. Trata-se de uma obra que representa uma demonstração clara do esforço do grupo em basear seu trabalho numa teoria da incorporação dos meios digitais na arquitetura, justificando-o e validando-o por intermédio dela. A utilização desta obra como principal referência bibliográfica expressa a tentativa de valorização de um tipo de arquitetura na qual a imagem assume uma posição de destaque, pois ela é a simulação do futuro.

A fonte de pesquisas bibliográficas, entrevistas e websites oferece uma visão do novo paradigma, a influência dos meios digitais na arquitetura, intermediada pelo arquiteto representante do grupo Lars Spoybroek, a fim de possibilitar que a interpretação da obra seja realizada de maneira direta, sem sofrer a influência de outros autores. O meio de acesso às obras disponíveis foi intermediado pelo próprio arquiteto Lars Spoybroek, exigindo grande esforço, no que concerne à verificação do discurso da interdisciplinaridade com a ciência, tornando o desenvolvimento deste um trabalho bastante envolvente.

Tanto o livro *Nox: machining architecture*, quanto o website www.nox-art-architecture.com, são meios de divulgação do trabalho do grupo, e revelam que a arquitetura tem assumido uma postura adepta ao “marketing”, por meio de publicações monográficas acadêmicas e de outros web sites. A absorção de valores do novo paradigma, intermediado por essas publicações, coloca em destaque uma questão muito importante: a produção advinda de arquitetos como a do grupo Nox.



Fig. 226
Livro do grupo Nox

No primeiro capítulo, procurar-se-á contextualizar historicamente o contexto no qual a arquitetura do grupo Nox se desenvolve, os últimos cinquenta anos, e apresentar a idéia de indissociabilidade entre corpo e espaço, que implica na interação entre eles.

Para a percepção de sua obra pressupõe-se que todos os sentidos humanos devem ser solicitados para que a materialidade do espaço se torne plena. Então, nesse sentido parte-se da ideia de que a percepção multi-sensorial é elemento fundamental da era digital e do paradigma tecnológico, e é identificada por McLuhan e por Peter Eisenman: ambos afirmam que a arquitetura deve superar o domínio da visão, adquirido com a perspectiva renascentista. Essa percepção fundamenta-se na idéia de unidade do corpo, que passa a incluir também movimentos e ações no espaço a ser percebido.

Outro aspecto destacado da arquitetura do grupo Nox é a interatividade, possibilitada pelas tecnologias digitais e por novas formas espaciais. Para que se compreenda essa “nova” concepção de espaço, é necessário o uso de uma geometria complexa e alterável. Então, o homem torna-se parte fundamental do espaço, que se torna dinâmico e geometricamente complexo. Atualmente, o grupo Nox apresenta em palestras, pesquisas, exposições e projetos as características, referentes ao espaço posterior, da teoria da relatividade e da mecânica quântica, formuladas em 1905.

A produção do grupo Nox, coordenado por Lars Spuybroek, arquiteto da Universidade Tecnológica de Delft (Technische Universiteit Delft), é emblemática, no que concerne à postura metodológica, pois adota uma ideia baseada na de ampliação do universo tradicional, acerca das referências pertinentes à arquitetura como fatores de integração das influências oriundas de outros campos disciplinares, no processo de concepção deste projeto. Nesse sentido, conhecimentos em biologia, matemática, computação e filosofia foram essenciais



Fig. 01
Marshall McLuhan



Fig. 15
Peter Eisenman



Fig. 25
Lars Spuybroek

para o entendimento do conceito de arquitetura concebido pelos arquitetos investigados neste trabalho. A diversidade desses campos de conhecimento deve promover o questionamento acerca da prática arquitetônica e a busca de respostas projetuais e ampliação das percepções sensoriais sobre as demandas da sociedade contemporânea.

Percebe-se que o grupo Nox assume uma postura experimental que pode ser interpretada de duas maneiras: se ocorre a aproximação da ciência com a arquitetura, diz-se que o trabalho do grupo é experimental, pois ele desenvolve um método com vistas à solução de um problema; se ocorre a interpretação artística, será destacada a busca por um caminho diferente, recusando-se o já está estabelecido. O grupo Nox tem-se imbuído do caráter investigativo, fato que contribui para a elaboração de um novo imaginário formal, em que a fluidez parece desafiar a capacidade tectônica. Segundo Portela (2006), Spuybroek não se vincula a estilos ou a convenções estéticas, mas se preocupa com a resposta que a arquitetura pode dar diante da complexidade dos fatores conjunturais e estruturais.

O segundo capítulo se dedicará à análise da arquitetura apresentada segundo a periodização na segunda metade do século XX na era digital e mecânica. Por isso, o estudo inicia-se com a abordagem de um espaço sistematizado e da percepção visual monocular, ou seja, consolida-se a visão como sentido dominante nas formas de percepção e concepção do espaço, estabelecendo-se, assim, uma ponte com as ideias de McLuhan, segundo o qual “toda a era mecânica definiu-se sob a hegemonia do aspecto visual”.

Posteriormente, observa-se que, na era digital, a arquitetura procura romper com essa hegemonia visual, procurando novas formas de conceber o espaço e de propor a percepção dele. Nesse ínterim, a arquitetura aproxima-se da complexidade da ciência e de uma nova visão de mundo que ela proporciona. A era digital torna-se palco para o aparecimento de

um novo paradigma em arquitetura, a incorporação dos meios digitais na arquitetura. Essas questões serão apresentadas com base na visão de três autores: Peter Eisenman, (1996), Rafael Moneo, (1998) e Charles Jencks (2002).

No terceiro capítulo apresentar-se-á a obra do grupo Nox, elucidando como a arquitetura absorveu e ainda está absorvendo as mudanças que caracterizaram o fim do século XX. Pretende-se, ainda, analisar essa arquitetura a partir de uma nova percepção do novo paradigma da arquitetura. A arquitetura passível de ser modificada pelo homem estabelece com ele uma condição de interação. Ao mesmo tempo, ela só é percebida e absorvida em sua totalidade com a integração do homem ao espaço arquitetônico por intermédio da experiência sinestésica e negando a exclusividade da visão. A arquitetura do grupo Nox é posterior ao momento da luta para a superação das limitações da era mecânica, e aí se encontra sua importância, não só para a história da arquitetura, mas para a evolução dos processos projetuais.

Neste estudo, efetuou-se um recorte de tempo e espaço, a fim se evidenciar o contexto em que o objeto de estudo está imerso, para que se obtenha a relação de causa e efeito entre as diversas escalas e naturezas das forças atuantes neste universo e de seus respectivos protagonistas. Pretende-se promover, no percurso teórico, o senso crítico necessário para dimensionar e qualificar os fatores que induzem, os que condicionam e aqueles que determinam o campo da arquitetura.

Acredita-se que a simbiose advinda da inter-relação entre os espaços físicos e digitais seja importante na concepção do espaço arquitetônico e que represente um dispositivo que priorize a redemocratização dos valores sociais, criando novos espaços públicos individuais e coletivos promovendo a cidadania e o bem-estar da sociedade.

Segundo Castells (1999, p. 436) “o espaço logo se virtualiza através do ciberespaço, na realidade que se faz



Fig. 16
Peter Eisenman

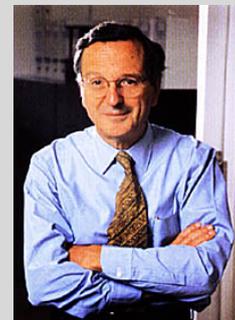


Fig. 201
Rafael Moneo

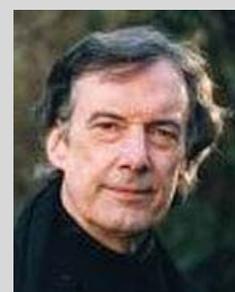
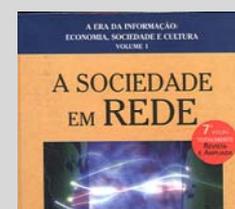


Fig. 36
Charles Jencks



presente e que representa uma nova forma espacial, apresentando as características das práticas sociais que dominam e molda a sociedade em rede, o espaço de fluxos. O frenesi das conexões de serviços avançados e de serviços em geral, advindos de centros produtores e de mercados em rede global, esculpe no ciberespaço uma projeção do espaço geográfico, delineando as cidades digitais, as quais, para existirem, requerem: uma infra-estrutura tecnológica adequada; um sistema de empresas, para dar suporte aos serviços desenvolvidos e um mercado de trabalho especializado em um sistema de serviços exigidos pela força de trabalho liberal”.

Lemos (2000) afirma que “a cidade da cibercultura é preenchida por novas redes telemáticas e pelas tecnologias daí derivadas, que se somam às redes de transporte, de energia, de saneamento, de iluminação e de comunicação”. Entende-se que a concepção digital incorpora muito mais do que espaço e usuários, porque ela representa também um novo caminho para a expansão da arquitetura através dos espaços interativos, interconectados pela hipermídia. A arquitetura encontra-se imersa num universo de grandes incertezas, ora optando pelas vertentes da “sociedade do espetáculo” de Guy Debord, ora colocando os meios digitais a serviço da sociedade de consumo. Para Debord (2002,p.303), a tese situacionista da revolução do cotidiano em parte funda-se na ideia de uma experimentação radical dos lugares da cidade ou mesmo no desenho de uma arquitetura nova, que não transformasse a vida “em happenings e performances”, mas fizesse superar “a dicotomia entre momentos artísticos e momentos banais”.

Hoje vários arquitetos procuram se adequar a este universo sem fronteiras, entendendo que o conhecimento e a técnica são componentes fundamentais para qualquer tipo de criação. Cada vez mais, estão surgindo novos grupos de trabalho compostos por arquitetos e cientistas, com o objetivo de pesquisarem e produzirem, nessa área de conhecimento, novos

programas. Para Levy (1993), eles se tornam “letrados humanistas, técnicos e exploradores de um novo modo de organização do saber”. Na busca por maior lucidez acerca desta conjuntura, Manuel Castells (2003, p.69) identifica a velocidade cada vez mais acelerada das descobertas e suas aplicações, e, ainda, examina os processos de globalização que marginalizam grande parte da população.

Esta pesquisa se apóia nos fatores estruturais aqui determinados pela interação entre os campos da arquitetura e os campos analógico e digital e na diversidade verificada entre suas vertentes, algumas inclusive convergentes, tais como a de Dennis Dollens, Fabio Duarte, Steve Johnson, Hans Hollein, James Steele, Pierre Lévy, Michael Benedikt, Eduardo Nardelli e Christian Moller.

Analisar-se-á a Arquitetura por meio de projetos, no que se refere à pesquisa e à concepção de espaços arquitetônicos em escala do objeto arquitetônico. Buscar-se-á referências no trabalho de arquitetos, individualmente ou em equipes, como Marcos Novak e em especial, junto ao grupo holandês Nox, cuja obra utiliza os meios digitais e postura teórica, possibilitando uma visão transparente acerca do processo de concepção do espaço arquitetônico.

O desenvolvimento desta pesquisa deu-se por meio da abordagem qualitativa bibliográfica, enriquecida com dois estudos de caso o pavilhão H2O e a D-Tower. Entende-se que a utilização das tecnologias pode influenciar o processo de concepção do espaço arquitetônico, porque esse processo sofre modificação quando, em busca de novos resultados, arquitetos utilizam as novas tecnologias em todo o processo de concepção de espaços como meio indissociável e não mais como ferramenta. Estas mutações refletem também na forma final das edificações, nas técnicas construtivas e nas equipes.

Por fim, este estudo expõe a potencialidade do uso deste dispositivo digital, embora, em seu decorrer tenham sido



Fig. 03
Pierre Levy



Fig. 233
Marcos Novak



Fig. 234
Paracube – Novak



Fig. 231
Marcos Novak

percebidas suas limitações frente à complexidade dos problemas atuais e a manipulação advinda da realidade do modelo capitalista contemporâneo.

A impressão que se tem é que o homem está vivenciando, de fato, a intensificação de um fenômeno já existente, ou em outras palavras, a ampliação do espaço ampliado. Mas não só isso: a ampliação do espaço e da vivência contemporânea não se dá somente no volume de aparatos e técnicas que utilizamos para alcançá-la. A ampliação, hoje, não depende da vontade e das crenças de indivíduos ou grupos, mas acontece em todos os meios, a todo instante, independente da vontade ou da percepção de que este fenômeno esteja ocorrendo.

A este caráter de “invisibilidade”, indistinta à vontade individual, Duarte (2003) denomina “cidade infiltrada”, devido à utilização de tecnologias que ampliam a capacidade comunicativa e interativa humana, sem que se dê conta das proporções desse fato. Para o autor, o *espaço* ampliado é infiltrado, indiferentemente do que se crê, uma vez que o indivíduo vive no espaço ampliado devido a sua infiltração. Assim, pode-se dizer que os meios digitais têm força catalisadora de transformações espaciais e vivenciais das cidades, e sua influência será aqui vista como foco periférico.

As tecnologias têm provocado mudanças na sociedade cada vez mais velozes e impactantes, atingindo tanto as relações humanas, como a produção. Hoje, um bilhão de pessoas se conectam à internet, e a previsão é que em dez anos seja a metade da população mundial. Eisenman, em ensaio publicado na revista *Domus*, em 1992, aponta uma mudança de paradigma ocorrida durante os cinquenta anos após o final da Segunda Guerra Mundial: a substituição do paradigma mecânico pelo digital. Para Domingues, “em seus aspectos produtivos, é um fato incontestável que no momento contemporâneo a vida se alimenta das tecnologias e configura estreitas interfaces criativas e técnicas com a presença de sistemas artificiais que provocam

mudanças e modelam outras formas de viver, marcadas por relações sociais que subvertem princípios vigentes em sociedades anteriores” (2003, p.13). O imaginário tecnológico é capaz de produzir efeitos tangíveis no processo de criação, na maneira como se pensa, se produz socialmente e se media tecnicamente, pois a virtualização presente é um dos pontos-chave desse imaginário.

Pelo exposto, destaca-se a relevância desta pesquisa, e, conforme afirma Levi (1996, p.12), “Os meios digitais são um modo de ser fecundo e poderoso que põe em jogo processos de criação, abre futuros, perfura poços de sentido na plenitude da presença física imediata”. Então, pode-se afirmar que o imaginário tecnológico é consequência das mudanças, das técnicas, da economia e dos costumes, sendo a tecnologia também uma espécie de ideologia”.

1 – MARCO TEÓRICO

1.1 – A contextualização do objeto de estudo

A segunda metade do século XX apresentou uma mudança de paradigma marcada pela substituição dos meios mecânicos pelos meios digitais. A arquitetura, por sua própria natureza como produção humana, sempre expressou esse movimento de transformação cultural mais amplo, ligado a mudanças científicas e tecnológicas. Se na passagem do século XX para o XXI observou-se uma mudança dos meios de organização de todas as esferas da vida humana, a arquitetura não poderia escapar a essa transição.

Como afirma Jencks (2002, p. 01), uma possível mudança na maneira de se pensar em um campo como a arquitetura só pode ser entendida como parte de uma mudança mais abrangente, uma mudança na visão de mundo e certamente na ciência. Nesse caso, o Gótico, o Renascimento e o Período moderno demonstraram essas relações de pertinência.

Este capítulo propõe-se a compreender e a apresentar a passagem dos meios de organização mecânicos para os meios digitais. Para esse propósito, uma tarefa dupla é exigida: para que se possa esclarecer o novo paradigma científico e tecnológico é necessário que se compreenda o paradigma antecedente, no qual a ciência baseou-se do século XV ao século XX, bem como se reconheça a relação de oposição entre eles.

Marshall McLuhan (1976), em *A Galáxia de Gutenberg*, procurou reconstruir a configuração de eventos que formaram a história da era mecânica, ao mesmo tempo em que adiantou referências à era digital. Ao aprofundar seus estudos sobre o assunto em uma segunda publicação: *Understanding media*

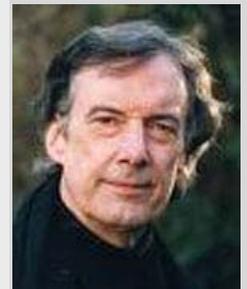


Fig. 36
Arquiteto Charles Jencks



Fig. 240
A Galáxia de Gutenberg
Capa do livro

(2005), McLuhan identificou o início da era mecânica e da maneira visual de se perceber o mundo, com a invenção da imprensa. A era digital, por sua vez, como um momento de volta ao passado interativo e sinestésico, iniciou-se nas últimas décadas do século XIX, com a invenção de meios elétricos de transmissão de informações, como o rádio e o telégrafo. Para McLuhan (2005, p. 57) “Hoje em dia vivemos na fronteira entre cinco séculos de organização mecânicos e o novo digital, entre o homogêneo e o simultâneo”.

Na obra *A dança do Universo*, Marcelo Gleiser (2005) apresenta a passagem da era mecânica para a eletrônica, por meio da história da física clássica e moderna. Para ele, a forma de organização mecânica teve origem nas idéias revolucionárias de Copérnico, Kepler e Galileu, assim como a passagem para o mundo digital tem como marco inicial a Teoria da Relatividade, de Albert Einstein.

Mais do que a compreensão do contexto social, cultural e tecnológico no qual se desenvolve a arquitetura em estudo, a análise das ideias desses autores permite compreender as motivações desse novo paradigma na arquitetura, análise por uma nova maneira de se pensar o espaço e que não pode ser desligada da maneira como se pensa e se percebe o mundo na era digital.

Vários autores concordam com a afirmação de que o capitalismo passa, atualmente, por uma reestruturação denominada “neoliberalismo”, e que ele teve uma reestruturação prática na Inglaterra, no governo de Margaret Thatcher, na década de 1970 caracterizado pela presença mínima do poder estatal e pela ideia de que o mercado deveria determinar seus próprios marcos regulatórios.

Gray, pensador inglês e, ironicamente, um dos inspiradores do modelo econômico que a ex-primeira ministra britânica, Margaret Thatcher imprimiu ao país, em 1970, afirma

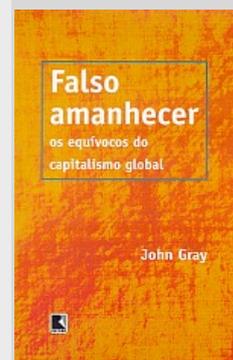


Fig. 202
Economista John Gray
Falso amanhecer

que as sociedades de todo o mundo estão sendo forçadas a participar de uma experiência de engenharia social com alto poder de destruição devido ao estágio “predador” do capitalismo.

Nesse contexto ocorreu a queda do comunismo, criando falsas expectativas, no que se refere à máxima de que “o livre mercado criaria seus próprios marcos regulatórios e que isso resultaria em prosperidade e estabilidade, pensamento que é uma ratificação das profundas instabilidades verificadas no capitalismo global: “este culto ao livre mercado sem obstáculos, como é promovido pelo Fundo Monetário Internacional e o Banco Mundial, resultará, na maior parte dos países, em um misto de anarquia e concentração de riqueza” Gray (2000, p. 65).

Gray apresenta um pensamento consistente sobre a teoria política/econômica, no ensaio *Isaiah Berlin and Endgmaes: Questions in late Political Thought*. Gray, remetendo ao que Daniel Bell considera uma “contradição cultural do capitalismo” embasada na ideia do “livre mercado”. Segundo Castells (2003, p.39 a 40):

“O capitalismo passa por um processo de profunda reestruturação caracterizado por maior flexibilidade de gerenciamento, descentralização das empresas e sua organização em redes tanto internamente quanto em suas relações com outras empresas, considerável fortalecimento do papel do capital vis-à-vis o trabalho com o declínio concomitante da influência dos movimentos de trabalhadores, individualização e diversificação cada vez maior nas relações do trabalho, incorporação maciça das mulheres na força de trabalho remunerada, geralmente em condições discriminatória, intervenção estatal para desregular os mercados de forma seletiva e desfazer o estado do bem-estar social com diferentes intensidades e orientações”.

Nesse sentido, complementa Frigotto(1996, p. 201):

“A crise no final do século identifica várias características da realidade contemporânea como estratégias de recomposição do capitalismo. No plano socioeconômico o ajuste de nossas sociedades, a globalização acentuando a exclusão social de dois terços da humanidade dos direitos básicos de

sobrevivência. No plano cultural ético-político a ideologia neoliberal prega o individualismo e a naturalização da exclusão social”.

A revolução da tecnologia da informação contribuiu para a formação de inovações, resultando na interação entre as descobertas e as aplicações, que eram testadas em um repetido processo de tentativa e erro, isto é, aprendia-se fazendo. No início do século XXI, esses ambientes exigiam, e, atualmente, ainda exigem a atuação de fornecedores, apesar da atuação *on-line* e da concentração espacial de centros de pesquisa, instituições de educação superior e das empresas de tecnologia avançadas.

Durante os anos 50 e 60, os contratos militares e o programa espacial representaram mercados essenciais para a indústria eletrônica, tanto para as grandes empresas contratadas no setor bélico, localizadas ao sul da Califórnia (EUA), quanto para as inovadoras, recém-estabelecidas no Vale do Silício e na Inglaterra. Talvez elas não tivessem sobrevivido sem o auxílio dos recursos financeiros disponibilizados e o mercado protegido do governo norte-americano, ansioso por recuperar a supremacia tecnológica sobre a União Soviética.

Simultaneamente, a tecnologia imprimiu ao “edifício-máquina” do movimento moderno uma dimensão humana, confirmando o princípio de se criarem edifícios que respondessem às necessidades e expectativas das pessoas. Consequentemente, foram criados edifícios flexíveis e versáteis com o objetivo de possibilitarem, independentemente da época, da necessidade ou do comportamento, que as pessoas pudessem formar e organizar, funcional e qualitativamente, seus próprios ambientes, mantendo-os limpos e esteticamente agradáveis.

Representando simultaneamente a consagração do “edifício-máquina” do modernismo e a viabilização das utopias dos anos 1960, Renzo Piano e Richard Rogers iniciaram o projeto do Centro Nacional de Arte e de Cultura George Pompidou, entre

1971 e 1977, a ser implantado na Place Beaubourg, em Paris, e projetado para ser uma instituição pública de cultura. Explícito em sua presença, o edifício foi um marco para seu tempo e representou o primeiro grande indício de que novos caminhos estavam surgindo na arquitetura, tornando realidade as utopias dos anos de 1960. Assim, pode-se dizer que o Place Beaubourg refletiu a ideia da grande praça onde ocorre o convívio da comunidade, e sua fachada revela um caráter despojado de elementos formais sobre as pessoas que interagem com o espaço e apreciavam a vida da cidade (Rogers, 1995).

No decorrer dessas mudanças, a produção da arquitetura deixou de ser tratada sob o aspecto estritamente nacional, o caráter internacional das grandes tendências e sob as relações humanas, estimulando-se o cosmopolitismo dos arquitetos. Nesse novo contexto, Rogers foi chamado para projetar a nova sede da seguradora Loyd's, em Londres (1979-1986), e Foster, um banco em Hong Kong (1981-1986). Esses dois edifícios deram visibilidade às novas tendências na arquitetura e, pode-se afirmar, inauguraram um período de valorização dos sistemas de automação nos edifícios, gerando a denominação “edifício inteligente”.

O edifício inteligente não depende de máquinas e equipamentos, capazes de inimagináveis malabarismos ou habilidades, mas da concepção dos projetos para a sua realização e, em particular, do projeto de arquitetura que naturalmente acaba influenciando aos demais. Depois da euforia do pós-guerra, que alimentou o movimento moderno, um conjunto de razões científicas, tecnológicas, históricas e econômicas provocou mudanças fundamentais na área econômica, induzido pela crise do petróleo a partir dos anos 1980. Entende-se que um edifício automatizado não é necessariamente inteligente, mas nenhum edifício, segundo os critérios que podem assim classificá-lo, precisa ser automatizado.

No último quarto do século XX, com a disponibilidade de recursos, gerados em grande parte pela especulação financeira, estimulou-se o desejo pela ostentação, promovendo-se realizações exibicionistas, de gosto duvidoso, verificadas somente na época da recessão, provocadas pelo colapso das estruturas financeiras no final dos anos 1980, resultando no abalo das estruturas consolidadas ao longo de décadas. Assim, nos anos de 1990, a imposição, pelo mercado financeiro, de restrições a gastos a necessidade de controle dos custos e dos impactos no meio ambiente provocou significativas transformações que promoveram o surgimento de novas correntes e movimentos.

A valorização das soluções mecânicas e dos equipamentos de controle, na década de 1970, deu lugar, na década de 1980, a preocupações com os mais desafiadores problemas da arquitetura, sugerindo caminhos mais refinados e sofisticados, promovendo a reconciliação das necessidades e oportunidades tecnológicas com as preocupações humanas, ambientais e culturais. A procura por soluções adequadas às novas demandas permitiu um progresso significativo da ciência e da tecnologia, criando novos recursos e processos que estimularam uma grande variedade de soluções e de projetos inovadores. Nesse sentido, foram desenvolvidos protótipos e soluções alternativas que propunham o uso reduzido de máquinas pela ação de um adequado planejamento, obrigando sobre o conjunto de projetos necessários e viabilizando seu processo de forma coordenada, simultânea e inter-relacionada.

Construir passou a exigir conhecimentos, atitudes e critérios de todos os segmentos envolvidos neste setor. Foram numerosos os avanços positivos, apesar de os materiais e produtos da tecnologia de construção e de operação ainda continuassem em evidência, mais do que as soluções espaciais e a expressão física da arquitetura.

As preocupações com a redução de gastos da sociedade deixaram de ser deterministas e estatísticas para se tornarem mais amplas e naturais. A tecnologia, agora usada de forma seletiva, ultrapassou os aspectos reducionistas do tecnicismo e o tradicional espírito de recursos facilitadores da construção, e passou a incluir a avaliação dos ambientes urbanos, das relações sociais, do uso de critérios da energia e da consciência ecológica.

Por outro lado, o esforço de preservação ambiental, a necessidade de redução de custos e a possibilidade de se disporem de novos recursos de análise despertaram o interesse de todos os envolvidos no processo arquitetônico pelo entendimento das estruturas naturais, que ganharam grande importância e passaram a ser objetos de referência e inspiração. Neste caso, destaca-se a obra da Sala de concertos em Mannheim, na Alemanha, que foi projetada pelo arquiteto Frei Otto.

Por intermédio de uma abordagem social e ambientalmente mais abrangente, a arquitetura, a partir de então, passou a fazer parte de um debate amplo e complexo no contexto social no qual não havia espaço para as convenções estilísticas e tecnológicas, embora não excluísse as afirmações pessoais dos arquitetos. O sol e os raios luminosos tornaram-se grandes referências da consciência ecológica. O ponto luminoso, a partir das novas representações, não só passou a suceder o ponto de fuga das perspectivas, como também se tornou ponto de fuga da velocidade da luz, sendo que sua aceleração passou a dimensionar os espaços infinitos.

1.2 – Características da revolução digital

O principal dispositivo de difusão da microeletrônica começou a ser difundido em meados dos anos 70. O microcomputador foi inventado em 1975, e o primeiro produto de

sucesso foi o “*Apple two*”. A Microsoft deu início à produção de sistemas operacionais para microcomputadores, para Xerox em Paio Alto (EUA), matriz de muitas tecnologias de *software* para os PC’s dos anos 90.

A fibra ótica foi produzida em escala industrial pela primeira vez pela Cornin Glass, no início da década de 1970. Além disso, em meados da mesma década, a Sony começou a produzir aparelhos de videocassete comercialmente, descobertas da década de 1960, nos EUA e na Inglaterra. Em 1969, a ARPA - Agência de Projetos de Pesquisa Avançada do Departamento de Defesa Norte-Americano - instalou uma nova e revolucionária rede eletrônica de comunicação, que se desenvolveu durante os anos 70, e mais tarde veio a se tornar a *internet*.

A *internet* foi extremamente favorecida pela invenção, por Cert e Kahn, do TCP/IP, protocolo de interconexão em rede que introduziu a tecnologia de “abertura” em rede, permitindo a conexão de diferentes tipos de rede via internet. Pode se afirmar que a revolução da tecnologia da informação propriamente dita nasceu na década de 1970, principalmente se se consideram o surgimento e a difusão paralela da engenharia genética.

Assim, o microprocessador possibilitou o surgimento do microcomputador, e os avanços em telecomunicações, mencionados anteriormente, viabilizaram o funcionamento dos microcomputadores em rede, aumentando, assim, seu poder de flexibilidade.

O forte impulso tecnológico dos anos 60, promovido pelo setor militar, preparou a tecnologia norte-americana para o grande salto de qualidade em relação aos meios digitais. Pode-se afirmar que a revolução da tecnologia da informação foi consequência cultural e histórica, especialmente, de um conjunto de fatores muito específicos, cujas características determinaram sua futura evolução.

“O que caracteriza a atual revolução tecnológica não é a centralidade de conhecimentos e informação, mas a aplicação desses conhecimentos e dessa informação para geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento, comunicação da informação em um ciclo de realimentação cumulativo entre inovação e seu uso” (Castells, 2000, p. 69).

Naturalmente, a difusão da tecnologia amplifica seu poder de forma infinita, à medida que o usuário apropria-se dela e a redefine. As novas tecnologias da informação não são simplesmente ferramentas a serem aplicadas, mas processos a serem desenvolvidos, e todo esse sistema tem sua própria lógica embutida, caracterizada pela capacidade de transformar todas as informações em um sistema comum de informações, processando-as em velocidade e capacidade cada vez maiores e com custo cada vez mais reduzido, em uma rede de recuperação e distribuição de informações em rede de grande potencial.

Há um aspecto adicional que caracteriza a revolução da tecnologia da informação, quando comparada aos seus antecessores históricos, segundo Mokyr (2000, p. 87):

“Revoluções tecnológicas ocorreram apenas em algumas sociedades e foram difundidas em uma área geográfica relativamente limitada, muitas vezes ocupando espaço e tempo isolados em comparação a outras regiões do planeta.

Mas ao contrário, as novas tecnologias da informação difundiram-se pelo globo com a velocidade da luz em menos de duas décadas, entre meados dos anos 70 a 90, por meio de uma lógica que e sua característica é sua aplicabilidade imediata no próprio desenvolvimento da tecnologia gerada”.

Entende-se que há grandes áreas do mundo e consideráveis segmentos da população que estão desconectados do novo sistema tecnológico: essa é precisamente uma das discussões centrais, nos embates, sobre esta tecnologia. Além disso, a velocidade da difusão tecnológica é seletiva tanto social, quanto funcionalmente. O fato de países e regiões apresentarem diferenças quanto ao momento oportuno de dotarem seu povo do

acesso ao poder da tecnologia significa fonte crucial de desigualdade em nossa sociedade. Observa-se que há áreas desconectadas na periferia das grandes cidades do mundo e na zona rural, enquanto as áreas em que vivem grupos sociais dominantes estão, por todo globo terrestre, conectadas. Segundo Castells (2003, p. 71) “O lado escuro dessa revolução tecnológica é que ela está irremediavelmente ligada a ambições imperialistas e a conflitos”.

Embora as descobertas tecnológicas tenham ocorrido em agrupamentos que interagiram entre si, num processo de espelhamento cada vez maior, pode-se dizer que, sejam quais forem as condições determinantes desses agrupamentos, a principal lição que permanece é que a inovação tecnológica não é uma ocorrência isolada, pois reflete determinado estágio de conhecimento, num ambiente institucional e industrial específico. Conforme Fuão (2006, p. 12 a 22):

“Esse complexo de máquinas, em minha opinião é literalmente uma rede de comunicação que serve apenas para capturar os usuários, não envolvendo as pessoas no seu sentido mais amplo de comunicação, de interação física e emocional”. Trata-se decididamente de uma comunicação de corpos sem alma uma espécie de morto-vivos às avessas”.

No entanto, Levy (1999, p. 102) aponta para uma certa neutralidade do acontecimento e para um reforço acerca do já estabelecido:

“Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaborados no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. No final do século XX está vivendo uma transformação de nossa cultura material, através de um novo paradigma tecnológico da informação, processamento e comunicação, mas observo que essas transformações não irão trazer-nos nem as trevas nem a luz”.



Fig. 03
Filosofo Pierre Levy

E, dando continuidade às afirmações de Levy, Mitchell(2002, p. 228) também traz sua contribuição nesse sentido, quando conclui:

“Portanto, não espere aqui mais profecias tecnotriunfalistas e machomilenaristas a respeito de um ciberfuturo cintilante e progressista. Mas também não espere previsões catastróficas, igualmente dogmáticas e deterministas, de que a revolução digital obrigatoriamente vai reafirmar os padrões existentes de poder e privilégios, atropelando tradições valiosas no caminho”.

Nesse contexto, já se conhece bem o previsível subtexto ideológico dessas duas posições antagônicas: no discurso da direita governamentalista vem a idéia de que, como a tecnologia digital pode melhorar nossa situação, ela certamente o fará, contanto que não se toque no mercado; no discurso da esquerda legalista vem a réplica de que, como os ricos e poderosos são sempre os primeiros a se beneficiarem das novas tecnologias, e o mercado não é amigo dos marginalizados, precisamos de uma vigorosa intervenção do governo para garantir que os computadores e as telecomunicações não criem um abismo digital intransponível entre os que os têm e aqueles que não os têm.

1.3 – A sociedade da informação

A era mecânica marcou a redução do homem à condição de máquina na mesma proporção em que reduziu a experiência sensorial aos efeitos da visão. A industrialização criou um novo mundo de consumo, propriedade, poderes, funções estabelecidas e de homens especializados em um fazer único. A era mecânica, ao mesmo tempo em que homogeneíza e padroniza o grupo social, cria o indivíduo e suas especializações.

A separação da visão inaugura, na era mecânica, a dinâmica de destacar apenas uma função ou especialidade do

homem. Logo, a mecânica teve suas bases na cultura impressa, a fase extrema da cultura alfabética, que destribilizou e descoletivizou o homem, apesar de forjar as massas a uniformidade de pensamentos e de formar nações.

A análise de um contexto social implica na compreensão do modelo tecnológico nele desenvolvido. Para que isso ocorra, considera-se que tanto a tecnologia, quanto a sociedade são entidades que fazem parte de um sistema único e que, portanto, não podem ser analisadas isoladamente.

Em geral, na sociedade, o princípio que prevalece é o de que as formas de organizações sociais decorrem dos avanços tecnológicos, pressupondo uma hierarquização entre eventos sociais e tecnológicos, acreditando-se, assim, que sejam os eventos tecnológicos determinante das formas de organização social. Para Castells (2003, p. 116):

“Esse determinismo tecnológico é um problema infundado, uma vez que nem a tecnologia determina a sociedade e nem a sociedade escreve o curso das transformações, isso porque uma série de fatores imponderáveis intervêm no processo de descoberta científica, inovação tecnológica e aplicações sociais, e o resultado (disso) passa a depender de um complexo padrão interativo”.

Observando-se o contexto tecnológico da sociedade da informação, notam-se transformações significativas nas organizações sociais e nos princípios fundamentais relacionados às condições de existência, como, por exemplo, espaço e tempo. Neste contexto, três aspectos parecem ser essenciais à caracterização de sua identidade: a tecnologia da informação como paradigma tecnológico dessa sociedade, a dinâmica com que os processos se desenvolvem nesse contexto e a dimensão virtual como princípio dos acontecimentos.

O significado da tecnologia da informação como paradigma do modelo social, econômico e cultural vai além de uma simples mudança no sistema produtivo da sociedade. Esse

sistema produtivo, consubstanciado num conjunto de recursos tecnológico-computacionais, possibilita transcender o mundo tangível das coisas para um mundo intangível de experimentação e vivência de coisas e pessoas. Na sociedade da informação o estabelecimento dos “meios digitais é fundamental, Wetheim (2001) afirma que “estamos testemunhando o nascimento de um novo domínio, um novo espaço que, simplesmente, não existia antes”. Esta dimensão de espaço, de natureza virtual, que emerge das interações e conexões entre *hardware*, *software* e pessoas configura o chamado ciberespaço.

Em 1984, aparece pela primeira vez o termo ciberespaço, e, como bem sintetiza Antunes, responsável pelo prefácio do livro, na versão em português, trata-se de uma “representação física e multidimensional do universo abstrato da informação; um lugar para onde se vai com a mente, catapultada pela tecnologia, enquanto o corpo fica para trás” (Gibson, 2003, p. 5). Desde então, várias outras conotações foram associadas ao ciberespaço.

Levy (1999, p. 92) define ciberespaço como “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. Na magna carta, *The Knowledge Age*, o ciberespaço é apresentado como um ambiente bioeletrônico, habitado por internautas na terra do saber, a nova fronteira cuja exploração poderá ser a tarefa mais importante da humanidade.

É de fundamental importância que se leve em conta a reflexão proposta por Derrick de Kerskhove (2001, p. 87), segundo o qual:

“O ciberespaço é qualitativamente diferente, ainda que parcialmente integrado com outros “espaços” ocupados pelas pessoas, o espaço físico e o espaço mental. É um terceiro domínio, entre os espaços mental e físico, em volta e dentro desses espaços, que requer infra-estrutura e gerenciamento e, portanto, é passível da racionalização pela arquitetura.”

Além das considerações sobre a relação entre o ciberespaço e dois outros domínios de espaço, o físico e o mental são apontados como sendo parte da natureza do ciberespaço que podem torná-lo passível de ser racionalizado pela arquitetura.

1.4 – Aspectos centrais de “Novo Paradigma Tecnológico”

Quando o objeto de análise é a arquitetura, a periodização das duas eras diferencia-se em relação à referência científica. A era mecânica na arquitetura inicia-se no Renascimento, mas estende-se até o final do século XX, por volta da década de 1980. Destaca-se que na ciência a era eletrônica tem seu marco inicial em 1905, com as contribuições de Einstein. Em termos de tecnologia da comunicação, a passagem realiza-se entre o fim do século XIX e início do século XX, com a invenção do rádio.

A diferença entre estas periodizações explica-se não pela existência de um descompasso da arquitetura em relação aos acontecimentos que a circundam, apesar de arquitetos como Eisenman apontarem a passividade da arquitetura às profundas transformações pelas quais outras já passaram. O que pode explicar esse descompasso é a dinâmica das trocas interdisciplinares, tal como observou Sperling. Ainda, a familiarização com conceitos recém desenvolvidos em qualquer disciplina demanda tempo para que possam não só ser aceitos pela comunidade científica a que dizem respeito, mas pelo que retro-alimentam suas áreas de ação e também campos de outras disciplinas (Sperling, 2003, p. 37).

A Galáxia de Gutenberg (1976) dissolveu-se teoricamente com a descoberta da curvatura do espaço, mas na prática, essa teoria foi invadida por novas tecnologias elétricas, tais como o telégrafo e o rádio, alguns anos antes. O fim da era mecânica

significou o fim de especialismos lineares, pontos de vistas fixos e homogêneos e de conhecimento seqüencial e compartimentado.

A nova era eletrônica fundou-se tendo por base o pólo oposto da forma de organização precedente. Se a Mecânica baseava-se no processo de exteriorização da visão, a eletrônica promoveu a exteriorização dos demais sentidos não só de forma separada, como também em conjunto. A era dominada pela eletricidade chegou ao extremo do processo de extensão do homem, e foi capaz de exteriorizar todas as funções sensoriais e perceptivas, o que implica na exteriorização da complexidade do Sistema Nervoso Central (SNC) em forma das tecnologias da informação e da comunicação.

A Era digital propôs um retorno à experiência sinestésica, simultânea, dinâmica e interativa das épocas de domínio da oralidade tribal. Por isso, nesse momento de alto domínio tecnológico e de revolução dos meios informacionais, fala-se sempre em Aldeia Global, expressão de grande complexidade que se refere aos processos de globalização em função da proliferação da tecnologia da informação, e à idéia de estabelecimento de um novo caráter comunitário do mundo, eliminando as barreiras entre as nações. Refere-se também à retomada dos demais sentidos nos processos de relações humanas e percepção, em especial da oralidade, típica das organizações sociais tribais. Pode-se, portanto, dizer que McLuhan mostrou sua afinada percepção e sensibilidade ao criar um termo tão polissêmico.

Um dos principais aspectos da era eletrônica é o estabelecimento de uma rede global de troca de informações como se ela fosse um espelho em maior escala do sistema nervoso central exteriorizado. Não se trata apenas uma rede elétrica de trocas de informação e sinapses, mas um campo único e integrado da experiência humana.

Para os cientistas, “o cérebro é o lugar da interação, onde todas as espécies de impressão e experiências intercambiam-se e traduzem-se, permitindo a percepção do mundo. Dessa forma, na era eletrônica o mundo atingiria também a integração para a troca de informações na mesma medida em que o corpo a atinge”. (McLuhan, 2005, p. 390).

O sistema nervoso central tem um incrível poder de comandar todo o organismo de maneira unificada. A era digital vive um processo de busca pela unificação e interdependência do mundo construindo simulações típicas do organismo humano e seus sentidos, comandados pelo SNC - Sistema Nervoso Central. Analogicamente, assim como a interação do corpo e dos sentidos é estabelecida pelos impulsos elétricos da rede de neurônios, o mundo flui em função dos impulsos que correm em redes de cabos e satélites que interligam o globo.

O tempo e espaço, não mais rígidos e inalteráveis, podem simplesmente ser obtidos pelos meios eletrônicos de comunicação e informação, que proporcionam ao homem a experimentação de um globo eletricamente contraído que já não é mais que uma aldeia. A revolução informacional é o grande regente desse mundo eletrônico sem distâncias e sem barreiras temporais. A percepção dessas duas categorias - espaço e tempo - não depende mais exclusivamente do sentido da visão, mas sim de uma interação multi-sensorial, sem a qual a relação com o mundo não é completa. Se a percepção não é mais dependente da visão, ela retoma suas características de dinamismo e multiplicidade e perde a uniformidade e a estaticidade própria da visão.

Se a era mecânica estendeu as características da visão para todos os aspectos da vida humana, na era digital pressupõe-se que ocorra o mesmo com as características simultâneas, dinâmicas e interativas do sistema nervoso. A nova tecnologia digital conduziu o processamento do conhecimento, das ciências

e da arte, “segundo a inter-relação dos sentidos que há muito se manifesta no processo biológico do nosso organismo” (McLuhan, 2005, p. 391).

A eletricidade e os novos meios de comunicação e informação, por ela gerados, entraram na vida humana de forma brusca com velocidades muito elevadas, ainda não atingidas pela humanidade na era de Gutenberg. Os discursos são múltiplos, e, por isso, o homem deve lidar com a simultaneidade com que os fatos chegam ao seu conhecimento, com o bombardeio de informações e com as funções complexas que deve assumir.

Após a Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento tecnológico acelerou-se, e as duas eras subseqüentes começaram a distinguir-se com maior clareza. Então, a era eletrônica passou a dominar, em relação às formas de organização mecânicas que ainda se faziam sentir na sociedade e na economia.

As denominações podem ser muitas, mas dizem o mesmo, porque apontam para um momento de velocidade que provocou a aglutinação de todas as esferas da vida humana. O mundo passou a viver em uma grande vizinhança, criada por essa revolução de nomes múltiplos. A eletricidade fez de todo lugar um centro, substituindo a descentralização pela centralização e pelo entrelaçamento do todo. Então, as distâncias e o tempo são transpostos a um simples *click* do mouse ou do controle remoto, pois a era eletrônica é a era dos botões.

McLuhan observou as duas eras mencionadas, no ano de 1962, menos de vinte anos após o término da guerra da segunda guerra mundial. Mostrou, com isso, sua clareza acerca da percepção dos fatos, já que somente no fim do século XX o homem comum parece ter compreendido a dissolução do mundo mecânico, mas mesmo assim essa compreensão não foi completa, afinal refere-se a um período de transição onde a desorientação pairava no ar.

Transações de milhões de informações são feitas sob o comando dos meios digitais. Notícias veiculadas nos meios de comunicação adquirem aparência de ficção; o conhecimento dos desastres planetários está submetido aos caprichos do controle remoto; interlocutores sem rostos comunicam-se pela *internet* transpondo distâncias. Nesse sentido, torna-se possível separar os pólos produtivos da base administrativa porque, na realidade, elas continuam interligadas por cabos, redes de fibra óptica, sinais de satélite e ondas eletromagnéticas.

Com a automação, apaga-se o aspecto linear e seqüencial na linha de montagem mecânica, em favor da sincronização e da sobreposição de tarefas e funções. Logo, entende-se que a automação é essencial para a compreensão da era digital, pois evidencia como energia e informações são aplicadas nas mais diversas esferas da produção e da vida humana.

Quando as transações operacionais não são mais especializadas, nem promovem a subdivisão de conhecimentos e funções, que era a essência da mecânica, o oposto constitui a essência da era digital, que com base na nova união entre sentidos e funções deveria ser integral, centralizadora e profunda. Será essa a nova estruturação das relações humanas? O novo “homem”, segundo Castell (2003, p. 74), não somente vê parte de si mesmo, como também se vê por inteiro, se reconhece na sua complexidade e procura imprimir na sua totalidade todas suas ações, funções e relações.

Para o autor (2003, p. 111), o homem ocidental, no contexto atual, enxergaria o mundo como um todo, ultrapassando os limites físicos das nações e reingressando em um ciclo tribal, de convivência integrada, numa implosão eletromagnética, de singulares misturas emocionais e sinestésicas. Assim, o individualismo torna-se obsoleto e a interdependência necessária, pois a aldeia global é, supostamente, um prolongamento da

família, em extensão mundial, substituindo a associação nacionalista de homens homogeneamente treinados para serem indivíduos.

Segundo Rouillard (1996), o Archigram foi talvez o primeiro grupo de arquitetos a se lançar no mercado como um produto da mídia. A arquitetura desse grupo era pensada como um fenômeno de comunicação, e era representada por meio de diversos recursos comunicacionais. As idéias, propostas e os objetos arquitetônicos criados pelos seus membros foram difundidos de maneira estratégica de mobilidade urbana.

As idéias e os projetos arquitetônicos do Archigram repercutiram por todo o mundo, redefinindo a maneira de o homem entender e lidar com a arquitetura. Os seus procedimentos influenciaram vários arquitetos, e desencadearam uma onda de projetos experimentais, que procuravam antever e moldar o ambiente futuro, com propostas criativas, nas quais o campo da realidade se encontrava com o domínio da ficção, mais especificamente, com o imaginário da ficção científica.

Eles idealizaram arquiteturas que se fundamentavam em idéias e princípios que estavam intrinsecamente relacionados às transformações provocadas pelos novos sistemas de transporte, pelos novos sistemas de comunicação e de informação e pelas novas tecnologias eletrônicas. Sua produção, desenvolveu-se como reflexo da revolução econômica e tecnológica que avançava nos países desenvolvidos. Trata-se, aqui, da inauguração de uma nova contemporaneidade, ditada pelos recentes produtos da tecnologia de transportes, da comunicação, da informática e da robótica, na década de 60.

A análise das idéias de McLuhan deve ser realizada de forma cuidadosa, pois muitas vezes o autor propõe a previsão de um momento de alto desenvolvimento da era eletrônica, e não a descrição dele. Por mais que a volta a uma unidade sensorial de corpo humano às características comunitárias das culturas orais,



Fig. 29
Archigram



Fig. 31
Archigram

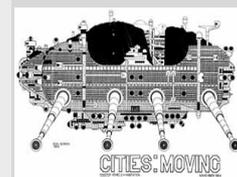


Fig. 30
Archigram

e a exteriorização de todo o corpo, por meio da tecnologia e da interligação do mundo, via redes de informação e comunicações, estejam sugerindo a unidade do homem e do mundo, não é o que se percebe, pois se verifica a persistência da fragmentação.

A contração espaço-temporal e a unidade do globo em uma rede única de comunicação e serviços não pressupõem unidade e uniformidade de idéias e discursos, porque a era eletrônica, ao mesmo tempo em que sugere unificação, é marcada pela multiplicidade. Segundo McLuhan, apesar de a era eletrônica estar hoje, no início do século XXI, em alto grau de desenvolvimento, ela ainda vive mergulhada em sua ambiguidade.

McLuhan demonstrou certo entusiasmo com as novidades que percebia e previa: se na era mecânica havia a utopia de desenvolvimento infinito, na era eletrônica, forma-se uma nova utopia, segundo a crença na unificação dos homens e na vida comunitária global. Graças ao prodigioso evento biológico, representado pela descoberta das ondas eletromagnéticas, cada indivíduo encontra-se, doravante à simultaneidade presente, em todo o recanto da terra. (McLuhan, 2005, p. 58).

Mas a volta da integração dos sentidos, mesmo que não consolidada, constitui-se um dos grandes feitos da era digital, porque alterou as formas de entendimento do mundo e de percepção do espaço, o que se reflete na arquitetura. Então, o homem passa a reconhecer que só atinge a completa interação com o mundo com o uso de todos os sentidos e das funções múltiplas que o sistema nervoso é capaz de realizar. Essa interação é auxiliada, ainda, pela tecnologia eletrônica, que os exterioriza em conjunto.

Um paradigma econômico e tecnológico é um agrupamento constituído de inovações técnicas, organizacionais e administrativas inter-relacionados, cujas vantagens devem ser descobertas não apenas em uma nova gama de produtos e

sistemas, mas também e, sobretudo, na dinâmica da estrutura dos custos relativos a todos os possíveis insumos para a produção. Segundo Freeman (2001, p. 121):

“Em cada novo paradigma, um insumo específico ou conjunto de insumos pode ser descrito como o fator chave desse paradigma caracterizado pela queda dos custos relativos e pela disponibilidade universal”.

Sendo a informação, a matéria-prima deste paradigma, os meios de comunicação funcionam como tecnologias para agir sobre a informação, e não apenas informação para agir sobre as tecnologias, como verificado no caso das revoluções tecnológicas anteriores. Outro aspecto desta vertente refere-se à penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias. Como a informação é parte integrante de toda atividade humana, todos os processos da existência individual e coletiva são diretamente moldados, embora não sejam determinados pelo novo meio tecnológico.

Uma outra característica refere-se à lógica das redes em qualquer sistema ou conjunto de relações que utilize essas novas tecnologias da informação. Por proporcionar uma morfologia moldada à crescente complexidade de interação e aos modelos imprevisíveis do desenvolvimento derivados do poder criativo da mesma, referentes ao sistema de redes, mesmo sendo um aspecto claramente distinto da tecnologia da informação, pois se baseia na flexibilidade. Não apenas os processos são reversíveis, mas organizações e instituições podem ser modificadas, e até mesmo fundamentalmente alteradas, pela reorganização de seus componentes. O que distingue a configuração do novo paradigma tecnológico é sua capacidade de reconfiguração, um aspecto decisivo numa sociedade. Caracterizada pela constante mudança e fluidez organizacional, tornou-se possível inverter as regras de livre mercado sem destruir a organização, porque a base material dela pode ser reprogramada e reaparelhada. Outro aspecto dessa

revolução tecnológica é a crescente convergência de tecnologias específicas para um sistema integrado, no qual as trajetórias tecnológicas antigas são, literalmente, impossíveis de serem distintas.

2 – A PERIODIZAÇÃO DA ERA MECÂNICA E A DIGITAL

2.1 – Arquitetura e os meios digitais, novos paradigmas.

Uma nova vertente digital há pouco tempo foi reconhecida no campo da arquitetura por autores como Jencks (2002) e Eisenman (2006), mesmo sendo desenvolvida em outros campos de conhecimento desde o início do século XX. Na década de 1990, Eisenman chamou a atenção para a inércia da arquitetura frente às transformações provocadas pela ciência e pelas novas tecnologias. De fato, coube a Eisenman, justamente com Gehry, o pioneirismo na pesquisa arquitetônica coerente com a nova visão do mundo. A nomenclatura adotada por Eisenman, para referir-se ao mesmo fenômeno, foi “arquitetura do paradigma digital”. Curtis (1998, p.14) considerou Gehry um precursor da pesquisa dos meios digitais na nova arquitetura, ao se referir ao Museu Guggenheim:

“Era uma das funções dessa arquitetura anunciar uma presença, romper com o velho, sugerir o dinamismo das redes internacionais de cultura e informação. Devia ser um monumento à idade pós-moderna, da idade do comércio eletrônico e do consumo de arte”.

Jencks denominou esse paradigma de Arquitetura Complexa, termo que tomou emprestado de Venturi e Jencks. Jencks estuda o paradigma como parte de uma nova complexidade científica. Aqui se estudará a arquitetura da era digital com base em estudos de três autores, Eisenman, Jencks e Moneo. Este identifica na arquitetura dois paradigmas: o da fragmentação e da arquitetura “sem forma”, que estabelecem



Fig. 16
Arquiteto Peter Eisenman

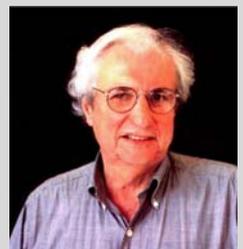


Fig. 271
Arquiteto Frank Gehry

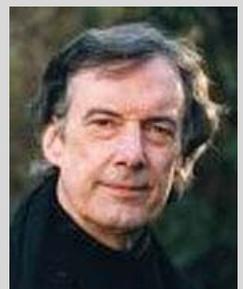


Fig. 36
Arquiteto Charles Jencks

relações com as idéias dos dois primeiros autores, mas, ao mesmo tempo, e deve existir somente nessa dicotomia.

A idéia de novos paradigmas na arquitetura ainda é uma possibilidade indefinida e muitas vezes ambígua, porque ainda se encontra em via de construção. O novo fazer arquitetônico procura apresentar características próprias ao contexto social e tecnológico em que se desenvolve, entre elas: simultaneidade, dinamismo, confluência espaço-tempo e abandono de sistemas lineares e ordenados.

O uso da tecnologia, cada vez mais desenvolvida, e de softwares que aceleram o processo de projeto e representação possibilita variadas experiências formais e a materialização da complexidade que a arquitetura importou das ciências naturais, mais precisamente da física. O novo paradigma, portanto, dá os primeiros passos para a promoção de uma real ruptura com a arquitetura clássica e tradicional que as vanguardas modernas, na visão de Eisenman (2006, p. 602), não efetivaram. Promove, também, uma reação aos movimentos moderno e pós-moderno, repudiando a predominância do racionalismo no fazer arquitetônico.

As transformações globais, iniciadas em meados do século XX, consolidaram a era eletrônica e fortaleceram a visão de mundo que a ciência inaugurou. O rico campo da filosofia permitiu que a arquitetura enfrentasse as situações de complexidade da nova era, em grande parte, originárias das teorias científicas. Ao mesmo tempo, os avanços tecnológicos traduziram essa complexidade em gramáticas formais variadas e inovadoras.

Assim, para a arquitetura do novo paradigma, ciência e filosofia ganham importância fundamental, uma vez que estas orientam seus processos. Ela ainda toma para si a responsabilidade de tornar edificáveis os sistemas complexos do mundo digital, e isso se torna possível graças ao contínuo desenvolvimento do aparato tecnológico, que transforma os

métodos de elaboração dos edifícios e gera novos caminhos para materializar a forma sob a qual o homem da era eletrônica poderá trabalhar, viver e habitar.

Uma vez que espaços complexos são materializados, eles desestabilizam a percepção e modificam o papel do sujeito dentro do espaço arquitetônico. Os novos espaços são locais de comportamentos imprevisíveis, de interação e de uma multiplicidade de sensações, e as novas noções espaciais que surgem do conjunto ciência, filosofia e tecnologia questionam a relação tradicional do corpo e dos sentidos com o espaço arquitetônico.

O dinamismo das formas arquitetônicas da nova vertente gera no sujeito movimentos e reações inesperados e novos tipos de interações sensoriais, alterando seu modo de perceber o espaço. Rompe-se o domínio da visão central e do observador antropocêntrico, não só pela sinestesia, mas também por meio de espaços móveis que se entrelaçam e criam perspectivas variadas.

Entende-se que no pós-modernismo não podem ser agrupados, em um movimento único, os projetos dos arquitetos que “induzem à idéia de um novo paradigma”, no entanto, percebe-se que eles compartilham características e motivações geralmente comuns tais como o abandono da linearidade e ortogonalidade.

Além da aproximação das ciências da complexidade e do uso da computação, Koolhaas, Eisenman, Gehry, Tschumi, Libeskind, Morphosis, Nox, Himmelblau, dentre outros, abandonaram a ortogonalidade e buscaram a harmonia da arquitetura através do desequilíbrio e da desordem, rompendo com o racionalismo das formas clássicas e da geometria euclidiana. Assim, abandonaram o domínio da visão perspectivada na percepção do espaço, propondo uma nova estruturação dos elementos arquitetônicos (parede, pisos, cobertura, colunas etc.) e decompondo as estruturas com deslocamentos múltiplos ou com superfícies orgânicas.



Fig. 338
Arquiteto Koolhaas



Fig. 275
Sede CCTV - China
Arquiteto Koolhaas

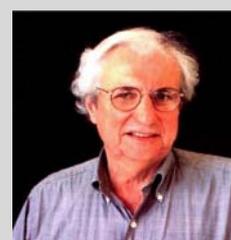


Fig. 271
Arquiteto Frank Gehry



Fig. 270
Museu Guggenheim – Bilbao
Espanha
Arquiteto Frank Gehry

A investigação dos textos dos autores mencionados possibilita uma melhor compreensão da arquitetura que se desenvolve na era eletrônica e que inicia o processo de ruptura com velhos valores mecânicos. Eisenman apontou a necessidade de a arquitetura realizar a passagem do paradigma mecânico para o digital, enquanto Jencks identificou na obra de Eisenman e de outros arquitetos, o início dessa passagem.

Na verdade, a maioria do que é considerado hoje projeto ou arquitetura virtual nada mais é que um conjunto de desenhos feitos no computador usando aplicativos de CAD que espelham o processo de construção perspectívica. O processo de projeto ainda não acomodou as possíveis mudanças permitidas pelas tecnologias digitais e, ainda que os desenhos possam ser visualizados em 3D, animados ou percorridos em tempo real, são geralmente apenas "desenhos digitais" e não "projetos ou arquiteturas virtuais". A distinção entre digital e virtual faz-se necessária para que não ocorra a simplificação de ambos em detrimento de uma discussão mais rica tanto do processo de projeto, quanto da própria arquitetura.

2.2 – Os meios digitais e seus reflexos nos espaços arquitetônicos

A compreensão da era mecânica e da digital deve passar por uma revisão da história da cultura ocidental, sob a perspectiva da história da ciência e, em especial, da física, porque as descobertas científicas, ocorridas no campo da física, influenciaram a maneira de o homem entender e perceber o mundo, o universo e as noções de tempo e espaço. Todavia, essas noções diferenciam-se radicalmente na passagem da realidade moderna para a contemporânea.

A era mecânica desenvolveu-se sob o domínio da chamada física clássica, estruturada pelo universo newtoniano,

organizado e orientado por uma série de leis imutáveis e rígidas. O desempenho da física clássica foi tão grande que muitos físicos no final do século XIX acreditavam que nada mais restava a ser descoberto. As novas experimentações de Einstein, no entanto, contradisseram esse sucesso, e mostraram que a física clássica falhava, ao explicar muito do que acontecia na terra e no universo, fato que resultou no fim da estabilidade do mundo de Newton.

A era eletrônica é o tempo da teoria da complexidade e do caos, que revolucionaram a visão de mundo e a percepção de tempo e espaço. Para que se possa entender este processo de transição, faz-se necessária, primeiramente, a análise da física clássica e de seus paradigmas. Por sua vez, a compreensão do mundo newtoniano passa a depender de uma volta às descobertas científicas do início da era mecânica, ainda no século XV. A revolução copernicana começou na idade média, e foi levada a cabo por Galileu e Kepler, no renascimento. Significou uma profunda mudança de atitude em relação aos dogmas da igreja que regiam a compreensão do mundo até então. Copérnico “trouxe” o sol de volta ao centro do universo, colocando a terra em posição periférica, fato que despertou o ocidente de seu sono medieval (Gleiser, 2005, p. 99).

O modelo do universo de Copérnico deu ao cosmos uma ordem geométrica, matematicamente correta e com harmonia platônica. Em decorrência dessa visão, ressuscitou referências cosmológicas gregas e influência pitagórica. As idéias do físico polonês levaram ao rompimento das ciências com os dogmas medievais consolidados, permitindo a abertura do campo científico para as descobertas cada vez mais surpreendentes. Essas descobertas culminaram nas teorias newtonianas, originando uma espécie de interpretação mecânica do universo, vigente até o início do século XX.

Durante o renascimento, coube a Kepler e Galileu a continuação do trabalho de Copérnico. Ambos formularam leis e



Fig. 261
Copernico

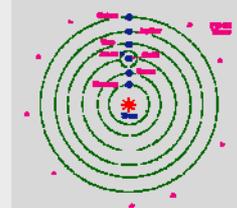


Fig. 260
O universo de Copernico

princípios para explicar os vários fenômenos naturais, e lançaram mais dúvidas sobre as leis universais vigentes sobre o universo. Enquanto Kepler estudou, sobretudo, astronomia, Galileu analisou o movimento dos objetos na terra. Coube mais tarde a Newton unificar as teorias que ambos formularam.

Kepler iniciou um novo capítulo na história da astronomia, introduzindo a física no estudo do cosmos. Na passagem para o século XVII, ele encontrou meios para explicar um modelo do universo utilizando-se da geometria e dos sólidos platônicos. Ainda, descobriu que com esses sólidos ele poderia explicar as distâncias relativas entre os planetas, porque os agrupou de forma concêntrica. Kepler foi mais além, e não só construiu um modelo do universo geométrico, como formulou leis matemáticas para o movimento dos planetas.

Contudo, o modelo do cientista alemão, apesar de original e coerente com seu tempo, não se sustentava fisicamente, apesar de esse modelo apresentar idéias que dominaram o pensamento ocidental durante séculos, tais como a tradição geométrica pitagórica, a homogeneidade, a regularidade e a universalidade das regras.

Kepler introduziu na concepção do universo o conceito mecânico, em especial quando afirmava que seu objetivo era “mostrar que a máquina celestial não deve ser comparada com o organismo vivo, mas sim com o mecanismo de um relógio, idéia que pode ser comprovada através de cálculos e da geometria”. Entende-se que Kepler foi profético em suas palavras, porque ainda no século XVIII, apogeu da física newtoniana, “o universo foi comparado ao mecanismo de um relógio” (Gleiser, 2005, p. 127).

Galileu desafiou a igreja, durante a contra-reforma, em nome da razão, e travou uma batalha pessoal contra o modelo geocêntrico, ainda considerado oficial. Ele também propôs algo inteiramente novo na ciência, a experimentação e a obtenção das



Fig. 210
Newton

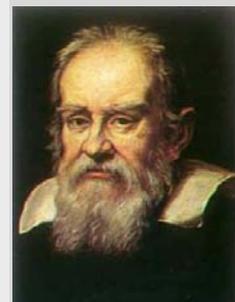


Fig. 27
Galileu



Fig. 220
Kepler

relações matemáticas para se explicarem os resultados observados, o que se tornou a marca registrada da nova ciência e da ruptura como passado.

Galileu trabalhou em especial no estudo de fenômenos naturais e no movimento de projéteis na terra. Um de seus mais conhecidos feitos foi a descoberta de que objetos de peso diferentes, em queda livre, atingem o chão ao mesmo tempo, comprovando que esses sofrem ao mesmo tempo a mesma aceleração. O estudo pioneiro de Galileu sobre a física do movimento foi crucial para a formulação, por Newton, das leis da mecânica e da teoria da gravitação universal, no fim do século XVII.

No entanto, Galileu não se limitou ao estudo dos fenômenos ocorridos na terra. No início do século XVII, ele construiu um dos primeiros telescópios do mundo e o apontou para os céus, descobrindo um imenso número de estrelas e novos planetas. Ele ainda descreveu e analisou a topografia das montanhas, as ondulações da lua, e estudou as manchas do sol. Por fim, condenado pela inquisição, negou seu apoio às idéias copernicanas e suas descobertas que reforçavam a idéia de existência do sistema heliocêntrico, e as supostas “provas” que teria encontrado para comprovar o movimento da terra, pois havia afirmado que esse se decompunha em duas partes, a órbita em torno do sol e sua rotação em torno de seu próprio eixo.

Depois desse episódio, o físico retomou seus estudos sobre o movimento de projéteis, trabalhando em sua obra-prima, chamada *Duas novas ciências*, e publicada em 1638. Ao descrever o movimento de projéteis e dos corpos em queda livre, Galileu obteve relações matemáticas descrevendo, segundo Gleiser (2005, p. 16), resultado de grande importância para que Newton desenvolvesse a nova física, unificando as leis descritivas acerca do movimento dos corpos na terra e do movimento dos corpos celestes.

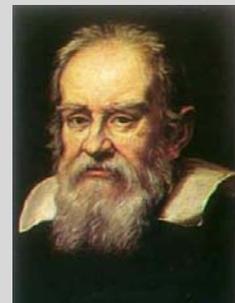


Fig. 27
Galileu

O trabalho de Newton representou o apogeu da revolução científica de seu tempo, e resultou na transição entre o velho mundo medieval e o novo mundo da modernidade. Newton formulou uma estrutura conceitual para a física que dominou toda a visão do mundo até o início do século XX. A física newtoniana representou o triunfo da razão, tão almejada por Copérnico e Galileu.

Newton concebeu uma idéia de universo cujo movimento era controlado e previsível, e que funcionava de acordo com leis matemáticas e com relações de causa e efeito, ação e reação, seguindo a lógica dos sistemas lineares. Sua física adaptou-se naturalmente ao mundo da era mecânica, mais que isso, ajudou em sua consolidação. O mundo da física de Newton foi dominado pela visão fixa e rígida, e desfrutava do sentimento de permanência, ordem e estabilidade.

Criou-se uma visão de mundo determinista, acreditava-se que em qualquer sistema físico, uma vez que se conhecem as posições e velocidades do objeto em determinado momento, poder-se-ia reconstruir seu movimento no passado, ao prever suas posições no futuro. A física quântica e a teoria do caos contrariaram radicalmente esse determinismo. Uma vez que a maioria dos sistemas da natureza não é linear, sua previsibilidade era impossível, a física clássica não era tão universal quanto se imaginava. Na física moderna os conceitos mais importantes derivam da teoria do caos e da idéias de entropia.

No ano de 1665, Isaac Newton iniciou suas investigações acerca da física do movimento e da luz. Nesse período extremamente produtivo, ocorreram descobertas significativas para seus futuros trabalhos em óptica, mecânica e gravitação. Ainda nesse ano, ocorreu o conhecido episódio da queda da maçã, que rendeu a Newton as idéias que culminariam, mais tarde, na teoria da gravitação, identificando a força que atrai os objetos à terra e garantem a estabilidade das órbitas planetárias.



Fig. 231
Newton

Para estudar quantitativamente o movimento dos objetos, Newton definiu alguns conceitos, tais como massa, peso, quantidade de movimento, inércia e força. No entanto, foi necessária a criação de definições apropriadas para as noções de espaço e tempo, segundo as quais o espaço é absoluto, uma arena geométrica que permanece indiferente aos fenômenos que nele acontecem, enquanto o tempo, também, absoluto, flui de modo contínuo, sempre no mesmo ritmo e de forma homogêneo. Mais tarde, esses conceitos foram mudados radicalmente, porque ocorreu as segundas rupturas científicas, provocadas pela descoberta da curvatura do espaço, evento que configurou o limite entre as duas eras, a mecânica e a digital.

Com a definição inflexível acerca do espaço e do tempo, Newton pôde formular as três leis que definiram a nova física da era mecânica, consolidada até o aparecimento das especulações de Einstein.

A revolução industrial deu maior credibilidade às idéias mecanicistas da ciência newtoniana. Durante o século XIX, a física clássica passou por grande expansão e usufruiu de extraordinário sucesso, tornando-se símbolo do racionalismo aplicado à natureza. No entanto, o início do século XX vivenciou uma profunda reestruturação da física, ocasionando o desenvolvimento de uma nova cosmologia: o universo cresceu e tornou-se dinâmico, e a física clássica não mais o explicava. Em 1905, Albert Einstein deu o primeiro passo para o desenvolvimento da física moderna e de teorias que contradiziam o mundo estabilizado da física clássica.

Os conceitos e definições acerca da natureza física precisaram ser revistos. A partir de novas experimentações, percebeu-se que a física clássica era apenas uma representação incompleta da realidade física, e que, desse modo, novas idéias se tornariam necessárias. A teoria da relatividade e a mecânica quântica representaram a abertura para “novos mundos” a partir

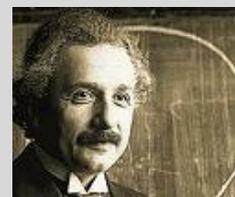


Fig. 230
Albert Einstein

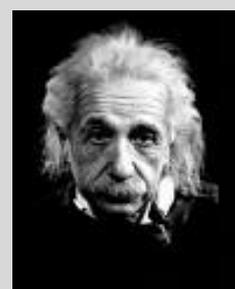


Fig. 229
Albert Einstein

da re-interpretação da realidade física, da estrutura do universo e da realidade.

Conhecido, sobretudo pela criação da teoria da relatividade, Albert Einstein também contribuiu para a mecânica quântica e a compreensão do mundo subatômico. Em 1905, quando propôs a teoria da relatividade especial, Einstein também publicou suas idéias sobre o comportamento dual da luz, que ora atua como onda, ora como partícula, dependendo do fenômeno estudado. Foi Curiosamente, devido às suas idéias sobre a propriedade da luz, Einstein ganhou o prêmio Nobel, em 1921, e não pela teoria da relatividade, ao contrário do que se poderia pensar.

A teoria da relatividade reformulou a concepção de espaço e tempo, provando que a definição, então aceita, era limitada. Nesse sentido, pode-se afirmar que a relatividade é subdividida em duas partes: a Teoria da Relatividade Especial e a Geral, respectivamente, TER e TRG. Na primeira, Einstein observou os fenômenos físicos em condições diferentes de movimento, mas em velocidades constantes, relacionando as diferentes percepções dos observadores.

Todavia, o fato de a teoria se restringir às velocidades constantes incomodava Einstein, afinal, em geral, os movimentos na natureza são acelerados. A TRG parte dessa acepção, pois estuda a observação dos fenômenos em movimento acelerado, e uma das suas conseqüências é o fato de que, no movimento acelerado, a pessoa se sente mais pesada, como se houvesse uma força que a empurrasse para baixo. O que Einstein explicou com a TRG, acerca da origem da força da gravidade, até então não era conhecido: a força que atrai os objetos e os planetas entre si é de tato, gerada por um movimento acelerado.

Estudando ainda mais a gravitação, Einstein chegou a outras conclusões, sendo que a mais surpreendente delas é a curvatura do espaço-tempo. Nesse sentido, para que se possa

entender a nova geometria do espaço deve-se, primeiro, aceitar que, em termos da relatividade, espaço e tempo não são mais categorias separadas, absolutas ou distintas entre si, porque nela, para se falar em tempo, deve-se necessariamente falar em espaço. Esse contínuo é chamado espaço-tempo, formado por quatro dimensões, três espaciais e uma temporal.

A teoria da relatividade de Einstein relaciona espaço e tempo de tal modo que é mais conveniente que sejam pensados como se estivessem fundidos em um novo tipo de espaço quadridimensional, o espaço-tempo. Nesse caso, uma distância nesse espaço engloba tanto distâncias espaciais, quanto intervalos temporais (Gleiser, 2005, p. 276).

Einstein unificou espaço e tempo e ainda deu-lhes uma forma de geometria resultante da presença de massa ou de energia nesse ambiente de quatro dimensões. Segundo o cientista, campos gravitacionais fortes, provocados pela presença de matéria ou por grande aceleração, alteram a geometria do espaço e o fluir do tempo. Para que melhor se entenda essa geometria e dinâmica da forma espaço-tempo, Gleiser (2005, p. 331) faz uma analogia entre a imagem de uma bola metálica pesada sobre uma cama elástica e a geometria espacial. Nesse caso, o peso da bola provoca uma curvatura no entorno imediato da superfície da cama. A deformação causada pela bola na forma da superfície é semelhante à deformação causada na geometria do espaço, devido à presença de massa. O espaço-tempo surpreendentemente deixa de ser um simples palco para a realização dos fenômenos físicos, e se altera com eles, tornando-se parte do fenômeno.

Uma nova analogia torna-se necessária para melhor compreender como a curvatura forma a órbita dos planetas. Se na mesma cama elástica são jogadas bolas-de-gude, elas se movimentam em trajetória elíptica ao redor da bola metálica até que caem para o centro da curva. No caso do universo, os astros

não caem em direção ao sol, e isso acontece porque o universo é dinâmico e encontra-se em expansão, em um universo estático, erroneamente formulado por Einstein, o universo tenderia a implodir.

A teoria da relatividade estabeleceu a combinação entre as características de observadores sob aceleração, interação gravitacional e a estrutura do espaço-tempo, e gerou grandes conseqüências para nossa maneira de ver o mundo. A íntima relação estabelecida pela teoria de Einstein entre matéria e geometria do espaço-tempo teve importância fundamental para o desenvolvimento da cosmologia, incentivando cientistas a descobrirem a forma e o tamanho de nosso universo. No século XX, há consenso sobre a idéia de que o universo tornou-se dinâmico, povoado por inúmeras estrelas e galáxias e se encontra em contínuo processo de expansão.

Em 1915, após completar seus estudos sobre a TRG, Einstein direcionou sua teoria para a análise do universo. Como as equações propostas pela relatividade geral descreviam a curvatura do espaço-tempo, conhecendo a distribuição de toda a massa do universo, seria possível desvendar a geometria do mesmo. Segundo o físico, mesmo que em certas regiões do universo existisse maior concentração de matéria, o que resultaria em uma curva diferente, essencialmente o universo pode ser considerado homogêneo, e, apesar de estar em movimento, ele é estável e constante.

Ocorre que Albert Einstein não percebeu que a teoria da relatividade evidenciava que o universo é dinâmico, porque, segundo as equações da relatividade, se fosse estático, ele sucumbiria. Tentando corrigir essa questão, Einstein acrescentou em suas equações uma constante que faria o equilíbrio com a força gravitacional, fato que ele mesmo admitiu, mais tarde, que teria sido seu maior erro.

A idéia acerca da estabilidade do universo rompeu-se por volta de 1920, quando outros físicos e matemáticos apontaram a possibilidade da expansão do universo e quando o astrônomo americano, Edwin Hubble, por meio de observações telescópicas, descobriu que o universo encontra-se povoado por um grande número de galáxias que estavam se afastando a uma velocidade proporcional à distância entre elas.

Diante desse fato, Einstein acabou por reconhecer-se equivocado em insistir na idéia de que o universo é estático. Gleiser afirma que:

“O universo é uma entidade dinâmica, e em todas as escalas, dos componentes mais minúsculos da matéria até o universo como um todo, movimento e transformação emergem como símbolos da nova visão rígida da física clássica”. (Gleiser, 2005, p. 357).

A teoria da relatividade não foi a única a expandir fronteiras da realidade física. A física quântica também derrubou a concepção de estaticidade, homogeneidade e rigidez do pensamento mecânico, e aproximou-se de relações mais orgânicas para explicar o homem, o mundo e a realidade. Essa nova teoria teve início quando o físico alemão, Max Planck, sugeriu, nos meados do século XX, que os átomos recebiam e emitiam energia de forma descontínua, em pequenas quantidades, denominadas *quantum*. Foram as idéias de Planck que inspiraram Einstein a desvendar o comportamento dual da luz (matéria-energia), de fundamental importância para a física quântica.

Um dos desdobramentos da física de Planck foi a descoberta da composição do átomo, que, como se acreditava, seria uma esfera maciça energizada, com característica de matéria. Porém, ele descobriu que o átomo é constituído de pura energia, envolvendo um núcleo mínimo de matéria. Em um átomo,

a carga positiva está concentrada em um núcleo, que, de fato, carrega a maior parte da massa do átomo. Os elétrons orbitam em torno desse núcleo, e grandes distâncias (em relação ao tamanho do núcleo) tornam o átomo, basicamente, um espaço vazio (Gleiser, 2005, p. 293).

Observa-se que a física quântica despertou idéias que podem ser consideradas inquietantes, principalmente porque se tinha arraigada a concepção de que a mecânica era uma realidade. A nova física não nos dá respostas claras, e coloca o homem em posição de destaque como sujeito transformador do mundo, principalmente através do pensamento, que transforma a energia do campo quântico ao nosso redor. Assim, as funções sensoriais humanas ganham um poder inimaginável, mas não somente elas, como a própria presença humana altera a condição física-energética dos fenômenos.

A física da era digital dá nova importância ao sujeito: ele agora é indissociável do fenômeno ou do objeto de estudo, e sua realidade influencia a percepção e o entendimento do que acontece a sua volta. A realidade quântica prescreve um novo papel para o observador, que assume uma posição fundamental no espaço, pois a noção de uma realidade objetiva e independente de sua presença é parte do método científico da física clássica, que deve ser abandonada

A mecânica quântica é a física das infinitas possibilidades. Ela não dá respostas claras e objetivas, e coloca a responsabilidade a respeito do entendimento do mundo e de sua transformação sobre o “eu”. O mundo é muito grande e misterioso, por isso, cabe ao homem descobrir suas possibilidades e decidir até onde quer ir, o que deseja enfrentar ou descobrir.

A era digital experimentou, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, o fim das metas narrativas, ou seja, das explicações definitivas e rígidas e dos discursos únicos. A partir de então, o espaço e o tempo não mais foram entendidos de

forma quantitativa, contínua, mensurável, fixa e estática. Essa categoria, reunida em um único espaço-tempo, adquiriu o dinamismo próprio da nova era. O espaço torna-se uma condição variável e um lugar onde objetos não se encontram somente mergulhados passivamente, porque eles são geradores e modificadores do espaço, que pode alterar o objeto e seu movimento. Nesse sentido, pode-se afirmar que o mundo da física moderna e da era digital ganharam qualidade interativa.

A partir da nova concepção de espaço e tempo, o matemático Lewis Carroll criou Alice no país das maravilhas, onde tempo e espaço não são uniformes e contínuos, como pareciam ser desde o renascimento, com Galileu e Kepler, e com descoberta da perspectiva. Na realidade, Alice no país das maravilhas é um romance fenomenológico, cujas reflexões vão além da percepção de tempo e espaço, pois propõem questionamentos típicos da realidade quântica, tais como a essência do ser e a indissociabilidade entre o sujeito e o fenômeno.

Um importante ponto da fenomenologia, importante para a compreensão da era digital, sua ciência, é o fato de que sua concepção espacial contrapõe-se à idéia cartesiana de plano regular e homogêneo onde os corpos simplesmente estão situados. Nela, o corpo torna-se uma referência espacial e para a interpretação dos fenômenos. O espaço passa a ser compreendido em função sujeito, que se torna parte do fenômeno que se observa. É justamente essa concepção que permite a aproximação entre a ciência moderna e a fenomenologia.

As mudanças ocorridas nas concepções científicas, acerca do entendimento do universo, são responsáveis por significativas transformações na tecnologia e, portanto, na estrutura cultural e social. Os novos valores ligados à ciência, à tecnologia e às formas de percepção que fazem parte da era digital, aqui apresentados, provocam novas experimentações na arquitetura e a possibilidade de criação de espaços arquitetônicos



Fig. 220
Kepler

que consideram as experiências sinestésicas, interativas e, conseqüentemente, dinâmicas, sendo como percursos destas experiências arquitetos como Peter Eisenman, Charles Jencks, Rafael Moneo, dentre outros.

2.2.1 – Peter Eisenman

Peter Eisenman, arquiteto norte-americano considerado um “crítico da arquitetura”, com grande conhecimento em teoria e projeto da arquitetura, nasceu em 1932, em New Jersey. É graduado, pós-graduado, mestre e phd, e conhecido mundialmente como “precursor do desconstrutivismo” sendo que suas publicações foram inspiradas por vários filósofos, sendo Jacques Derrida o principal deles.

Para despertar o sentimento de desestabilidade aparente nas pessoas, e gerar novas respostas, Eisenman distorceu as formas e espaços, possibilitando a sensação de conforto, característica vital na arquitetura. No ensaio publicado em 1992, para a revista italiana *Domus*, ele afirmou que houve uma importante mudança de paradigma no século XX e que suas consequências, em termos culturais, ainda não podiam ser reconhecidas na arquitetura devido ao fato de elas se encontrarem em estado embrionário. A partir dessa constatação, Eisenman procura explicar os motivos da inércia arquitetônica frente às mudanças de seu tempo, e por isso propôs, posteriormente, meios pelos quais ela poderia utilizar para efetivar essa passagem.

Em um novo ensaio, *Visões que se desdobram: a arquitetura na era da mídia eletrônica* (1992), Eisenman afirma que a arquitetura encontra-se presa à visão de mundo renascentista, por ela se encontrar ainda arraigada aos domínios da visão.



Fig. 16
Arquiteto Peter Eisenman



Fig. 18
Escola de Artes Decorativa
Madri – Espanha
Arquiteto Peter Eisenman



Fig. 19
Galeria de Frankfurt
Alemanha
Arquiteto Peter Eisenman

O Renascimento inaugurou a fixação e a soberania do sentido da visão no fazer arquitetônico a partir da invenção da perspectiva, por Filippo Brunelleschi, nos meados do século XV. Assim, por mais que a intenção modernista fosse de “ruptura radical” com a arquitetura do passado, mesmo em tempos de superação do Movimento Moderno e de Pós-Modernismo, ela manteve-se como uma continuação da tradição clássica, proposta por Alberti e Brunelleschi.

Segundo Eisenman, a arquitetura incorporou a organização mecânica e o domínio da visão de forma muito profunda, criando laços difíceis de serem desfeitos. Uma maneira de desatá-los, no entanto, seria aceitar a ideia de que a era eletrônica provoca uma alteração na posição do sujeito e nega a visão como sentido dominante na percepção dos espaços, realizando, assim, uma crítica aos meios tradicionais de projeto e representação.

Na era mecânica, o sujeito tem a função de interpretar visualmente os espaços e o mundo, enquanto, na digital, essa função se altera. As novas tecnologias e a presença da mídia colocam em xeque esse tipo de interpretação adquirida da realidade, propondo uma operação de deslocamento do sujeito para que possa interpretar a partir da experiência e da vivência. Essa mudança de papel do sujeito poderia ter influenciado a arquitetura, mas não o fez, pois o paradigma mecânico, no que se refere à função do homem, “ser visual”, está ainda presente em sua ideia, embora ele permaneça preso às regras da perspectiva.

A percepção visual perspectivada permaneceu na arquitetura do século XV ao século XX, mesmo com as inúmeras mudanças de “estilo” ocorridas e as tentativas de rupturas, pois a perspectiva, e sistematização em que ela implica, possibilita a geração de um espaço facilmente compreendido e uniforme. Para que uma ruptura se processe, é necessário que se incorpore à arquitetura uma mudança no próprio sujeito que experimenta o espaço e, além disso, que se transforme a arquitetura, propondo

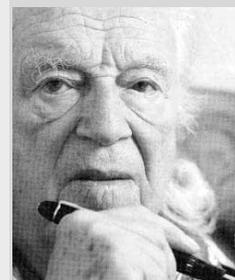


Fig. 32
Filippo Brunelleschi



Fig. 34
Igreja de Santa Maria
Filippo Brunelleschi

espaços em favor das múltiplas possibilidades de ângulos de visão, como o fez o cubismo, ou, então, gerando espaços cuja experiência perceptiva seja tátil e sinestésica.

Observou-se que Eisenman distingue sua proposta de criação de um método que rompa com o predomínio da visão, tendo em vista aproximar a concepção de espaço do estado atual das ciências, pois, para ele, o primeiro passo a ser tomado é a ruptura com a visão tradicional, por meio do deslocamento do sujeito antropocêntrico. A esse processo, Eisenman denominou “criação de um espaço que olhe de volta”, propondo não antropomortizar o espaço, mas sim desatrelar o sujeito da racionalização do espaço. Em outras palavras, trata-se de permitir que o sujeito tenha uma visão do espaço que não esteja mais subordinada à construção mental da visão, normatizadora ou tradicional.

Na arquitetura tradicional, a estruturação do espaço era feita de tal modo que qualquer posição ocupada pelo sujeito lhe fornecia meios para compreendê-lo e para encontrar em sua mente referências semelhantes, através de eixos, simetrias etc. Nesse sentido, para que houvesse o deslocamento do sujeito, essas referências não deveriam existir. (Eisenman, 2006, p. 604).

Nessa ótica, o sujeito passa a ter uma percepção inovadora do espaço, não mais subordinada à maneira de ver construída e normatizada pela organização mecânica e pela perspectiva, e o espaço também não deve ser apenas observado, pois o espaço se comunica com o sujeito através da interatividade, possibilitando outros tipos de interpretação, entendimento e experiências.

Portanto, para que se possa alcançar esse espaço que “olhe de volta” e que provoque a ruptura com o paradigma mecânico são necessários dois passos importantes: o primeiro consiste em separar aquilo que se vê do que se sabe, ou seja, que se evite o uso de arquétipos e elementos arquitetônicos conhecidos e tradicionais que reforçam o sentido da visão



Fig. 20
Igreja em Roma
Arquiteto Peter Eisenman

(janelas, portas, colunas, paredes, pórticos etc.), ou mesmo utilizá-los de forma inovadora e inesperada; o segundo passo seria gerar um outro tipo de espaço que não utilize elementos como paredes, pisos e coberturas de forma tradicional e que possibilite o deslocamento da perspectiva.

Para dar forma ao espaço, Eisenman apoiou-se nas idéias filosóficas de Derrida, que propôs a possibilidade de continuidade com o conceito de dobra. (2006, p. 605). A partir de textos filosóficos clássicos, ele cunhou o termo “desconstrução”, uma crítica aos pressupostos da linguagem que se popularizaria na mídia, chegando às telas, como pode ser visto no filme “Desconstruindo Harry”, de Woody Allen (2000). Ao contrário da visão clássica de espaço, a ideia de espaço dobrado não privilegia a projeção planimétrica, mas uma curvatura variável: A ideia de dobra, em Deleuze, não contém qualquer tipo de sequência linear e narrativa; ao contrário, pensando-se em termos de visão tradicional, a dobra não poderia ser percebida por completo, pois isso se dá apenas com modos de percepção próprios da nova era, ou seja, através da simultaneidade, da interação e da sinestesia.

Logo, a dobra, “altera o espaço tradicional da visão” (Eisenman, 2006, p. 605), e, além disso, acomoda em um só elemento a superfície formal, aquilo que na arquitetura tradicional era papel de vários elementos. Enfim, ela funciona, abriga, enquadra e produz o efeito estético.

Eisenman inicia experiências com espaços dobrados, provocando o deslocamento de módulos e de elementos arquitetônicos, conseqüentemente de perspectivas através do método de diagramas. Destaca-se, no entanto, que o uso do diagrama ocorre não no sentido de forma, mas de idéia. Eisenman tentou ainda encontrar algo que funcionasse como diagrama para gerar algo a partir das condições que ele não poderia ter previsto anteriormente.

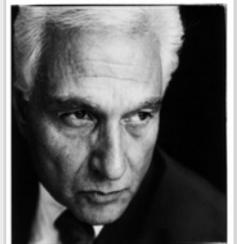


Fig. 262
Filósofo Derrida



Fig. 37
Deleuze

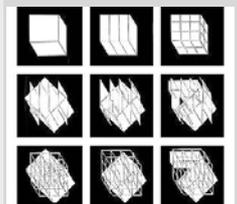


Fig. 21
Diagrama de decomposição
da forma
Arquiteto Peter Eisenman

Pode-se afirmar que o diagrama é diferente em cada caso. A mudança e o uso da concepção do diagrama têm evoluído de diagramas mais simples até outros mais complexos. Nesse caso, entende-se que os projetos sempre surgem a partir de uma sugestão oferecida pelo programa ou pelo lugar e sua história. Por isso, é importante que se tenha uma ideia prévia sobre o motivo pelo qual se busca a solução de um problema.

Na arquitetura de Peter Eisenman, o sujeito não deve interpretar ou conceituar a experiência acerca do espaço do mesmo modo que preconiza a arquitetura mecanicista. Os projetos realizados nesse sentido “tentam provar”, mesmo que de forma parcial, como o próprio Eisenman admite, o deslocamento do sujeito e a ideia de um espaço presentificado não incitam relações com o conhecimento prévio adquirido.

Pelo exposto, percebe-se que o ambiente não é entendido, nesse caso, nos moldes tradicionais da arquitetura, e que o indivíduo não possui uma função discursiva, e por isso não se exige que ele compreenda ou interprete visualmente o espaço, mas apenas que o experimente, porque esse espaço não é traduzido por meio da visão, que o sistematiza. Deve-se lembrar, no entanto, que a “dobra” não é o único método recomendado para a realização da ruptura com os antigos paradigmas, mas apenas uma entre as várias estratégias utilizadas para se deslocar a visão e se promoverem formas de interação.

2.2.2- Charles Jencks

A última edição do best-seller “*A linguagem do Pós-Modernismo*”, escrito em meados de 1970, por Charles Jencks, acrescentou uma nova discussão de novos valores sociais e econômicos sintetizada pelo surgimento de uma nova vertente na arquitetura. Nessa obra, posteriormente intitulada “*O Novo Paradigma na Arquitetura*”, Jencks não se comprometeu em

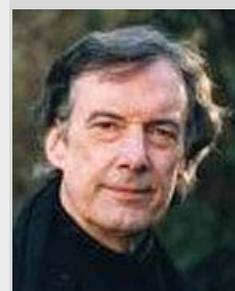


Fig. 36
Arquiteto Charles Jencks

afirmar que esse paradigma de fato exista, apesar de, sutilmente, tentar conduzir o leitor a essa conclusão. Para esse fim, o autor afirma a existência de um paradigma científico e tecnológico que, atualmente, está sendo transportado para o campo da arquitetura. Ainda, ele provoca o leitor, questionando: “se o paradigma científico newtoniano e a mecanização foram as bases para a arquitetura moderna, então, logicamente, o paradigma da arquitetura contemporânea deve ser orientado pelo paradigma da ciência, que nasceu no século XX, com a teoria da relatividade e a física quântica”.(Jencks, 1970, 127)

O estudo de Jencks baseia-se na ideia de complexidade analisada a partir de bases científicas. Nessa concepção, o novo paradigma representaria a segunda fase do pós-modernismo e da complexidade, discutida por Robert Venturi e Jane Jacobs, entre 1960 e 1970. A arquitetura da era digital, segundo o autor, tem revelado, mesmo que timidamente, as mudanças que a ciência realizou há mais de um século.

Nesse processo, foram enfatizados os sistemas organizacionais digitais em detrimento dos mecânicos, favorecendo a arquitetura complexa, interativa e orgânica, bem como metáforas de sistemas científicos caóticos, não lineares e descontínuos.

“(…) Na ciência e na arquitetura uma nova maneira de pensar o mundo se iniciou. Favorece sistemas de automação e não os mecânicos (...) Aponta para a noção de emergência, complexidade e ciência do caos mais do que para sistemas lineares e previsíveis da ciência mecânica. Em termos mais técnicos é baseada em dinâmicas não-lineares e em uma visão de mundo da cosmologia contemporânea”.

(Jencks, 2002. P. 135)

Jencks ainda destacou a importância do desenvolvimento tecnológico e da computação para a formulação do novo

paradigma. Os novos softwares possibilitam a materialização dos projetos que, em geral, apresentam linguagem formal complexa.

Atualmente, a tecnologia é essencial ao projeto. Por isso, dizer simplesmente que a arquitetura encontra-se baseada no uso da tecnologia do computador é banalizar sua complexidade, porque ela não mais se satisfaz com antigos sistemas de representação advindos do século XV.

Assim, faz-se necessário que se enfatize a importância das novas tecnologias para essa nova vertente, pois “parte dela decorre do surgimento do *computer-aided design*, ou CAD - Desenho Auxiliado por Computador, que desde sua origem, no MIT - Instituto Tecnológico de Massachusetts -, nos anos de 1960, finalmente transformou toda uma geração de jovens arquitetos. Esses arquitetos, que praticamente nasceram na era do desenho virtual e da simulação, são capazes de usar a tecnologia para deformar o volume arquitetônico”. (Jencks, 2002, p.211), Jovens arquitetos utilizam o CAD para facilitar a produção de seus projetos desde os anos de 1980 e 1990, mas na última década do século XX, finalmente seu uso foi consolidado, não só como ferramenta de representação, mas como instrumento de criação de uma arquitetura de formas complexas e de conceitos advindos da ciência e filosofia.

Acredita-se, então, que Gehry deva ser citado por seu pioneirismo no uso de *softwares* para gerar formas complexas. Enquanto trabalhava na escultura em forma peixe para o porto de Barcelona, ele promoveu a adaptação de um software de desenho de jatos, CATIA, para a produção arquitetônica. Com o peixe arquitetônico e o uso do CATIA, pela primeira vez, as complexas curvas de Gehry emergiram, de forma madura, a partir de um sistema digital. Enquanto tornava-se um marco para a praia de Barcelona, o peixe também representava o início de uma nova época para edifícios de curvas complexas e para sua carreira de arquiteto.

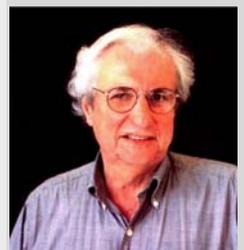


Fig. 271
Arquiteto Frank O. Gehry



Fig. 272
Museu de Guggenheim
Bilbao – Espanha
Arquiteto Frank O. Gehry

Entende-se que, enquanto a complexidade de Eisenman parte de suas preocupações filosóficas, Gehry é menos teórico e prefere experiências práticas e formais. No entanto, para Jencks, ambos foram os pioneiros, no que se refere à formulação de uma experiência arquitetônica cuja gramática foi inovadora, tendo em vista o esforço de aproximação entre a ciência e a filosofia.

Sem dúvida, essa aproximação uniu os meios digitais à multiplicidade da prática arquitetônica no fim do século XX e início do século XXI, sob a idéia de uma nova vertente. Como no pós-modernismo, este não é um movimento de discurso único e soluções universais, porque existem aqueles que procuram captar uma possível essência da arquitetura contemporânea para agrupá-la num movimento unitário. Nesse caso, rótulos não faltam, principalmente quando a tecnologia é adotada como referência, utilizando-se termos tais como: cyber, hyper, arquitetura virtual etc.

Muitos artigos e obras ilustram parte do conceito acerca do novo paradigma carregando tais rótulos inadvertidamente, afirmando que a arquitetura é mais virtual que construída. Mas, apesar de o caráter muitas vezes experimental e digital ser importante para o novo paradigma, ele não o define, pois é apenas uma de suas muitas partes (Jencks, 2002, p. 210).

As várias manifestações contemporâneas da arquitetura não possibilitam que ela seja agrupada em um único termo ou movimento, apesar de compartilharem ideias e preocupação capazes de conectá-las. Se a utilização de um termo faz-se necessário para melhor compreendê-la, talvez o mais coerente fosse “complexidade”, como propõe Jencks (2002,), porque ele permite melhor visibilidade à variada produção da nova arquitetura.

A investigação acerca da possibilidade de construção de um novo paradigma baseia-se no fato de que existem espaços arquitetônicos construídos que estão de acordo com as teorias da nova era digital. Dentre eles, destacam-se o *Arnoff Conter o!*

Desing and Art (1989 – 1996), para a Universidade de Cincinnati, do arquiteto Peter Eisenman: o Museu Judaico (1989-2001), em Berlim, de Daniel Libeskind, e o *Museu Guggenheim* (1992-1997), de Bilbao, de Frank Gehry, além de outros edifícios menos divulgados, tais como os projetados por Zaha Hadid, REM Koolhaas, Enric Miralles e Nox, dentre outros.

Jencks ainda aponta a importância de outros arquitetos que se encontram no limite entre os dois paradigmas, comprometidos, ao menos, com parte do programa do paradigma eletrônico, dentre eles, Santiago Calatrava, Renzo Piano. Ken Yeang e Nicholas Grimshaw. Ele também analisa as muitas tendências, no novo universo da arquitetura, dos métodos sobre como lidar com a complexidade.

Pode ser identificado, no trabalho de Jencks, a subdivisão do paradigma em alguns grupos de análise, ou Arquigran, tais como: Arquitetura de Peter Eisenman, para a qual qualquer título daria uma idéia incompleta acerca de sua obra; *Blobitecture*, ou arquitetura da bolha, na qual se destaca a experiência teórica de Greg Lynn, discípulo de Eisenman; Superfícies topológicas ou bolha interativa, que explora o território entre corpo e edifício, como acontece na obra do grupo Nox e Fractal, categoria que se subdivide em outras três: fractal propriamente dito, *landforms e cinematic sections*, e, por fim, fractal fluido.

Para Jencks, a arquitetura de Eisenman pode ser considerada também fractal, mas ganha uma categoria especial de análise pela importância do arquiteto americano para a era digital. Oscilando entre a gramática da curva e da reta, Eisenman procura desestabilizar a percepção apoiando-se na filosofia de Derrida e Deleuze. Além disso, sua arquitetura, a exemplo dos sistemas não-lineares do universo e da natureza, procura alcançar harmonia e equilíbrio através da desordem.

O sistema arquitetônico é levado a condições críticas entre ordem e caos para ganhar vida, movimento e



Fig. 370
Planetario de Valencia
Espanha
Arquiteto Santiago Calatrava



Fig. 26
Arquiteto Greg Lynn

comportamento dinâmicos, próprios da nova era e da ruptura que o arquiteto, em sua teoria, propõe com a visão monocular.

Para materializar suas ideias, alcançar as múltiplas leituras e o dinamismo formal, Eisenman propôs um método de projeto, os diagramas. A partir dele, desloca módulos e fragmentos, gera intersecções, recorta, gira as estruturas e mescla elementos. Para Jencks, Eisenman é, sem dúvida, o líder do novo paradigma, pois conjuga suas principais características.

Na arquitetura da bolha, Jencks destaca o trabalho de Lynn e de outros jovens arquitetos que fazem amplo uso do computador e que, em oposição às superfícies fragmentadas e aos volumes deslocados, dão preferências às formas mais contínuas e predominantemente curvas orgânicas. Essa gramática complexa tem como objetivo ser também híbrida, pois mescla formas diversas, diferentes superfícies reversas, materiais e o real e o virtual.

Para Jencks, assim como muitos jovens arquitetos, Lynn aceita a crítica ao pós-Modernismo e ao movimento moderno. Nesse sentido, propõe lidar com a complexidade e a heterogeneidade. De certa forma, pode-se dizer que Lynn deu continuidade e nova dimensão às propostas de Rowe, porque transportou a colagem e a mistura de referências, propostas por Rowe, para a cidade e para a arquitetura, nas décadas de 1960/70: “Porém, não o fez da mesma maneira, substituindo a justaposição e sobreposição pelo uso de possibilidades tecnológicas para misturar elementos heterogêneos em uma suave continuidade” (Jencks, 2002, p. 218), característica mais importante para a gramática da bolha, mas que contraria a harmonia descontínua do fractal.

A proposta de Lynn é uma adaptação ao método de composição de Rowe: enquanto este propõe que a composição seja feita por diferentes tipos fixos estáticos e exatos, Lynn, que ela seja feita com gramática e linguagem topológica, dinâmica e suave (Jencks, 2002, p. 218).



Fig. 42
Estudo da morfologia das
Bolhas
Grupo Nox

Portanto, a gramática da bolha contrasta com o desenho clássico, com a representação tradicional e com a colagem pós-moderna. Ela é mais flexível, amorfa, maleável que o paradigma da máquina. A representação de suas formas complexas depende dos recursos digitais, pois ele é o responsável pela suavidade e maleabilidade das bolhas.

A tecnologia é tão importante nessa subcategoria do novo paradigma, que Jencks questiona: “*Form follows software?*” (2002), (A forma segue o *software?*), parodiando a conhecida máxima modernista “A forma segue a função”. Ele mesmo responde a essa questão, com um categórico “não”. Em sua visão, o computador continua sendo um instrumento, e o *software* pode influenciar o estilo e a manipulação da forma, mas não possui uma ideologia particular ou uma política inserida que o responsabilize pela gramática e pela motivação acerca da complexidade da *Blobitecture*.

Com a arquitetura de superfície topológica, que pode ser denominada “bolha interativa”, atingiu-se o estágio inicial da proposta entre a união do desejo de Eisenman e dos arquitetos das bolhas. Essa outra gramática conjuga as novas formas de percepção, propostas pelo primeiro, com as suaves superfícies curvas do segundo, gerando, assim, edifícios que estimulam o movimento, a interatividade, e a percepção sinestésica.

O maior exemplo de arquitetura dessa tendência é o “Pavilhão H2O”, na Holanda, obra do grupo Nox. Nesse edifício, o corpo humano ganha grande importância topológica, e o observador torna-se parte do espaço pela interatividade com o espaço arquitetônico.

Vitruvio e os gregos, segundo Jencks (2006) estavam certos, quando consideraram o corpo “uma medida para todas as coisas”, e por isso fizeram dele padrão para a arquitetura. No entanto, dessa forma eles reduziram o corpo a um padrão de harmonia e formas, deixando de lado as complexas relações interativas que podem ser desenvolvidos entre sujeito e objeto. A



Fig. 42
Estrutura de bolha geodésica
Grupo de arquitetos NOX

estrutura quase-bolha, de “forma amorfa” e horizontal, onde paredes, piso e teto formam um contínuo ondulado, conecta a experiência humana corpórea pelas percepções sensoriais múltiplas. Nesse sentido, o edifício pode ser considerado como uma extensão tecnológica do corpo humano, e torna-se um cenário ativo que responde à presença do observador, do qual se exige mais que o olhar, para que a percepção e a experiência se completem.

Para Jencks, o outra vertente tendo como referência, Miralles, pode ser caracterizado pela linguagem variada, aproximando-se de formas topológicas e utilizando seções e cortes na estrutura na busca de movimento. Destaca-se que Miralles é o arquiteto que melhor tem produzido sob a influência dessa gramática.

O método para se obter a forma orgânica dos edifícios é o seccionamento. A união de seções variadas revela um tipo de edifício com forma topológica variável e movimentada. Esse movimento de variação gera mudanças de perspectivas ao longo do edifício, revela sua identidade fractal e a busca de uma continuidade, mas não de forma uniforme e tradicional.

O fractal, propriamente dito, possui as mesmas características e motivações da arquitetura de Eisenman. Todavia, enquanto este oscila entre a curva e a reta, a gramática fractal pode ser considerada um verdadeiro contraste, pois apresenta forma dobrada mais fluida; dá preferência a superfícies mais retas, afiadas e retangulares, aproximando-se da idéia de dobra de um origami, recusando o uso da curva. O melhor exemplo dessa tendência é o Museu Judaico, de Daniel Libeskind, que revela preocupação com o significado simbólico de suas formas, carregando, em si uma narrativa, uma história.

Por fim, Jencks propõe o *fractal fluido*, cujo maior representante é Gehry. Em seus edifícios, as formas, que se fragmentam, sobrepõem-se e formam um conjunto preferencialmente curvo e fluido, tal como no museu de Bilbao



Fig. 391
Museu de Bilbao – Gehry
Arquiteto Frank O. Gehry

onde espécies de pétalas desenhadas foram sobrepostas em organizações complexas, resolvidas graças ao auxílio do computador. A obra-prima de Gehry é, para Jencks, representante do novo paradigma, o museu de Bilbao, que sumariza todas as possibilidades e preocupações da arquitetura contemporânea e, por isso, pode-se dizer que alterou seu rumo.

2.2.3 – Rafael Moneo

Rafael Moneo, no texto “*Paradigmas de Fim de Século*”, publicado em 1998, no periódico espanhol *El Croquis*, apresenta dois paradigmas principais, e discorre acerca da fragmentação e da arquitetura “sem forma” que, segundo o arquiteto, marcaria os anos 1990. Esses dois paradigmas estão em correspondência com a vertente teórica apresentada por Eisenman e Jencks, por terem os mesmos valores e a mesma essência que o espaço arquitetônico fragmentado procura oferecer ao observador, ou seja, múltiplos pontos de vista, dinamizando os espaços e, conseqüentemente, a percepção.

Observa-se que a era eletrônica ainda parece mergulhada numa atmosfera de ambiguidades, e que a fragmentação aparece também em meio à idéia de mundo integrado. “Com lentidão, mas com constância, essa fragmentação parece ter se dissolvido numa atmosfera mais geral, que reclama por um mundo sem forma, caracterizado pela fluidez e ausência de limites”. (Moneo, 1998, p. 198). Na mesma proporção, a arquitetura da contemporaneidade pode ser definida pela fragmentação ou por meio de formas diluídas e contínuas.

Para Moneo, a fragmentação tem origem nas tentativas de ruptura com o espaço renascentista uniforme e visual desde os séculos XVIII e XIX, passou pela modernidade e pode ser verificada na pós-modernidade. Nos anos de 1980, a fragmentação foi melhor representada pela obra de Gehry: “Não

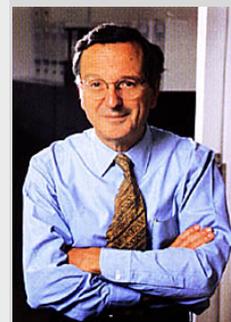


Fig. 201
Arquiteto Rafael Moneo



Fig. 05
Museu de arte – Roma
Arquiteto Rafael Moneo



Fig. 06
Vista frontal – Museu de Arte
Roma
Arquiteto Rafael Moneo



Fig. 07
Complexo empresarial CTBA
Madri - Espanha
Arquiteto Rafael Moneo

creio que seja exagerado dizer que os anos 80 e princípio dos 90 tenham sido dominados por essa poderosa figura”. (Moneo, 1998, p. 198).

A fragmentação também é representada por Eisenman e pelos filósofos franceses que sustentam a ideia de desconstrução. Destaca-se que a obra dos arquitetos agrupados sob o título de Desconstrutivistas apresenta a ideia de espaço dinâmico, não ortogonal, em continuação às propostas construtivistas e cubistas das vanguardas do início do século XX.

Em paralelo à concepção de fragmentação, Moneo identifica outra vertente do paradigma – a arquitetura “sem forma”, que procura se contrapor aos espaços e às formas estáticas de ordem estabelecida e, de certa maneira, autoritários, que limitam as várias possibilidades de ação, movimento e condutas.

O mundo contemporâneo desenvolve-se ao redor da ação. Logo “se a forma em geral liga-se à ideia de “estaticidade” e determinação para atender à demanda da ação, a forma deve diluir-se em algo orgânico e fluido” (Moneo, 1998, p.199), por isso designada “sem forma”, ou seja, despojada de formas rígidas e consagradas que sejam determinantes da ação do homem. A arquitetura, segundo esse movimento, preocupa-se em criar condições físicas que favoreçam à ação e à vida.

A arquitetura “sem forma” desenvolve-se de forma orgânica, e tem como base superfícies topológicas. Ela é caracterizada também como uma paisagem, ou uma topografia, recriada artificialmente, que potencializa a mobilidade. Se Moneo citasse Nox em seu texto, provavelmente o enquadraria nessa tendência de arquitetura contemporânea, pois o grupo privilegia a ação e os movimentos em seus edifícios, e para isso faz uso da geometria fluida, que dilui parede, piso e cobertura numa única superfície de ação e percepção.

Os dois paradigmas opostos, no entanto, propõem finalmente que a arquitetura se desvincule de referências, linguagens e de conceitos pré-estabelecidos, com fazeres



Fig. 140
Sun-O-House
NOX

consolidados, para o abandono do fazer clássico e tradicional. Mas Moneo, após descrever as duas tendências, questionou a si mesmo e ao leitor: são esses os únicos dois modos de se fazer arquitetura na contemporaneidade?

“Sou consciente do impacto de Zeltgeist em todo o nosso trabalho. Temos aprendido através da história da arte como estabelecer certa continuidade entre todas as atividades humanas e que, na verdade, é forçoso reconhecer que qualquer manifestação das artes visuais em um determinado período de tempo não é alheio aos interesses daqueles momentos. Porém, tal reconhecimento não implica em uma única direção, num só modo de proporcionar testemunho da realidade na qual nos encontramos”. (Moneo, 1998, p. 199).

Segundo Moneo, a arquitetura ainda pode ser realizada com liberdade quanto à ortodoxia de uma arquitetura consolidada sem que se tenham resultados que levem à fragmentação ou à arquitetura fluida, como a paisagem. Moneo afirma que há lugar para uma arquitetura que não siga essas duas tendências, mas que, igualmente, liberte-se do mundo de simetrias, partidos, eixos autoritários “e de todos os mecanismos que os teóricos de *Beaux Arts* trataram de transformar em uma ciência articulada”(1998, p.66). Então, entende-se que existe uma maneira de prosseguir com a ruptura por outros caminhos que não essas duas tendências paradigmáticas.

Se a era eletrônica é o lugar de uma arquitetura livre de regras e estilos, não se pode defini-la em somente duas tendências, nem essas podem tornar-se determinantes de uma arquitetura contemporânea. Moneo apresenta, a partir deste ponto, uma outra forma de projetar com base em sua própria experiência, denominada compacta: “Trata-se de uma forma de construir mantendo restrições de perímetro mais ou menos

regular”, mas cujo interior pode ser estruturado de forma autônoma, criando jogos de assimetrias e justaposição entre os espaços”. (Moneo, 1998, p. 200).

O trabalho de Moneo não invoca uma imagem arquetípica. Tão distante da desconstrução, quanto da arquitetura “sem forma”, que marcou os anos 90, os edifícios de Moneo se esquivam das formas fortuitas da fragmentação e da paisagem amorfa, e revelam uma forma de arquitetura que não é nem forçosamente fragmentada, nem reduzida à topologia, mas fundamentada numa relação orgânica com a paisagem que a envolve.

Moneo afirma que a espacialidade possui exemplos na arquitetura romana, na mulçumana, dentre outras. Na arquitetura romana, encontram-se exemplos de que uma estratégia planimétrica considera o uso do espaço interior, criando-se um mosaico de elementos autônomos que desafia a composição com mecanismos convencionais. Os perímetros das cidades mulçumanas são capazes de absorver a mais diversa arquitetura, ajustando figuras regulares sem seguir a tirania dos eixos perspectivados.

Assim, Moneo chama a atenção para uma outra possibilidade de arquitetura, que também se liberte da rigidez da sistematização tradicional, mas que, mesmo assim, não elimine por completo referências históricas, nem mesmo relações com o lugar. O tipo de arquitetura por ele desenvolvido pode não responder em igual intensidade à era digital como os demais paradigmas, mas procura imprimir, em especial no espaço interior, igual dinamismo e animação do espaço.

Os textos trabalhados neste estudo revelam o esforço teórico empreendido por arquitetos que buscam aproximar o fazer arquitetônico da condição cultural que caracteriza a passagem para o século XXI. Eles são convergentes quanto aos limites da arquitetura em transpor as barreiras da concepção de mundo que prevaleceu do Renascimento ao início da era digital, com o

advento da física moderna. Porém, os próprios autores reconhecem, quer seja em suas realizações pessoais, quer nas de outros arquitetos, a vontade é transpor fronteiras e realizar rupturas.

3. GRUPO NOX, UM ESTUDO DE CASO

Lars Spuybroek é coordenador do Grupo Nox, cujo escritório de arquitetura localiza-se em Rotterdam, Holanda. Desde o início dos anos 1990, é professor visitante na Columbia University, em Nova York. Em 2002, tornou-se docente da University of Kassel, Alemanha, onde coordena o departamento CAD/digital. Seus trabalhos recentes são: uma torre interativa para a cidade holandesa de Doetinchem (D-tower), uma casa (Sun-O-house), um edifício interativo para escritórios em Stratford-upon-Avon, Inglaterra (Soft Office), um complexo de diversos edifícios culturais, em Lille, e uma casa para Alice, na Itália. Sua obra mais emblemática é o pavilhão H2O. O pavilhão H2O e a torre D-tower são objetos do estudo de caso proposto por este trabalho.

Dentre as diversas posturas investigadas, no que se refere à utilização dos meios digitais na arquitetura destaca-se a do grupo de arquitetos holandeses Nox, cujo método de concepção utiliza técnicas digitais e analógicas, e inclui a interdisciplinaridade. Como eixo norteador de sua obra, o grupo apresenta uma postura que provocativa que promove uma certa inquietude intelectual. Dialogando com outras vertentes, Nox sinaliza para as modificações pelas quais passa a arquitetura contemporânea, ao apresentar questões relativas à forma, ao método de concepção do espaço, do tempo e da realidade.

A produção do grupo é paradigmática: revela, ao mesmo tempo, uma postura metodológica, que consiste em ampliar o universo tradicional de referências da arquitetura, e integra influências oriundas de outros campos disciplinares no processo de projeto. Nesse sentido, o conhecimento em biologia, matemática, computação e filosofia são essenciais para o entendimento da arquitetura concebida por estes arquitetos. Nesses diversos campos de conhecimento, ocorre o



Fig. 25
Lars Spuybroek



Fig. 78
D-Tower
Vista externa



Fig. 131
Sun-O-House
Vista externa



Fig. 72
H2O – Vista externa

questionamento da prática arquitetônica, o que tem levado seus criadores à busca de respostas projetuais às demandas da sociedade contemporânea.

O grupo Nox assume uma postura experimental, que pode ser interpretada de duas maneiras antagônicas: observando-a à ótica da ciência, pode-se dizer que o trabalho do grupo é experimental, pois desenvolve um método com vistas à solução de um problema; observando-a aos olhos da arte, percebe-se uma ênfase na busca por um caminho diferente, no qual são recusados padrões preestabelecidos. Assim, essa postura imbui-se do espírito de investigação, que contribui para a elaboração de um novo imaginário formal, em que a fluidez parece desafiar a capacidade tectônica.

Segundo Portela (2006), Spuybroek não se vincula a estilos ou a convenções estéticas, mas se preocupa com a resposta que a arquitetura pode dar diante da complexidade do espaço arquitetônico. Ele coordena todo o processo de produção, e geralmente encaminha o projeto para duas frentes diferentes de trabalho totalmente independentes: um grupo cuida do programa, e o outro, dos mecanismos formais pertinentes.

O trabalho do grupo Nox permite a indagação sobre a potencialidade do território onde arquitetura interfere nos espaços com a utilização dos meios digitais.

De acordo com o grupo Nox, a fusão entre a matéria e a informação e entre assunto e objeto é possível. A impressão que se tem, na fase de estudo do projeto, é que se está em contato com um mundo liquefeito, que parece se constituir da realidade contemplada, resultante da fusão das possibilidades de espaço e da multiplicidade de significados que se revelam nas diferentes formas de interação e na forma como o ambiente é criado.

A expansão da capacidade de comunicação humana tem sido associada à possibilidade ilimitada de extensão dos corpos, das fronteiras e da maneira como ele percebe e experimenta o



Fig. 106
Diagrama de fluxos
Intervenção urbana em Paris

espaço. Especificamente no campo dos estudos urbanos, conceitos, idéias, previsões, modelos e metáforas têm-se multiplicado na medida em que pesquisadores tentam redefinir a cidade como suporte supremo para as trocas materiais e imateriais que caracterizam o modo de vida contemporâneo do homem.

3.1 – Processo projetual

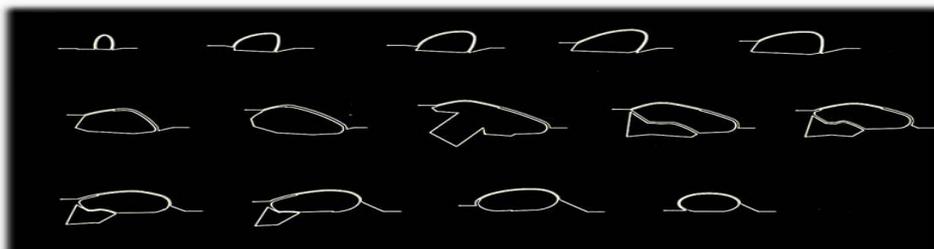


Fig. 290
H2O – Geometrização transversal

Pode-se afirmar a forma como grupo Nox faz uso da análise do corpo e dos movimentos do sujeito, para seu processo de projeto, é inovadora, porque ele procura superar a ideia de abordagem do corpo como um objetivo funcionalista e como parâmetro de proporções. Então, dizer que o corpo humano ganhou recentemente maior importância no projeto arquitetônico, não significa dizer que aquele não era parte desta, no passado.

De Vitruvius a Le Corbusier, essa abordagem interativa sempre aconteceu, embora de formas e intensidades diferentes, em relação à potencialidade identificada hoje.

Na proposta teórica de concepção do espaço do grupo Nox nascem esboços e, posteriormente, a simulação deles em diversos estágios, seja com o uso de ferramentas tradicionais ou com prototipagem rápida (digital). Assim, toda possibilidade de solução, seja na arquitetura, seja nas áreas afins, é simulada de forma detalhada, a fim de serem adotadas no novo espaço.



Fig. 408
Croquis iniciais
La Tana di Alice

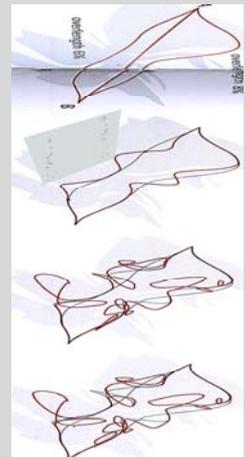


Fig. 409
Croquis da morfologia
La Tana di Alice

O grupo Nox, tentando encontrar respostas espaciais para o homem, como demanda suas necessidades, geralmente cria situações de processos experimentais que podem alimentar futuras vertentes teóricas, em seus processos projetuais e enfoques conceituais, pois o processo projetual assume, em “suas diversas dimensões e percepções sensoriais” (Solomon, 2006, pg 236) o foco de referência.

O Homem vitruviano, desenho de Leonardo Da Vinci, o símbolo do redescobrimiento das proporções matemáticas do corpo humano no Renascimento italiano, foi baseado nos conceitos e dados apresentados pelo arquiteto romano na obra *De Architectura*. Esse homem se caracterizava como modelo ideal do ser humano: tinha proporções e simetria perfeitas.

Dando continuidade a esse sistema de proporções, Le Corbusier elaborou O Modular, segundo o qual as proporções humanas são referenciais para o estabelecimento de medidas em arquitetura, determinantes não só das proporções para a forma e a geometria dos edifícios, mas da altura e largura dos espaços edificadas e dos mobiliários, tanto para atividade domésticas, como para o trabalho e usos diversos.

Assim, até meados do século XX o corpo humano significava um padrão de harmonia e forma para o projeto, seus movimentos, fluxogramas e esquemas de plantas funcionais das quais derivavam o espaço arquitetônico.

Nessa ótica, o grupo Nox propõe máxima utilização do corpo e de seus movimentos, analisando-os globalmente, procurando identificar o espacialidade do corpo, por meio da análise do movimento, transformando-a em especialidade arquitetônica.

Como citado anteriormente, a utilização de procedimentos informacionais é feita pelo Nox nos três estágios da construção: na fase do planejamento, antes da construção, com os procedimentos de *design*; durante a construção, com a utilização



Fig. 235
Leonardo Da Vinci

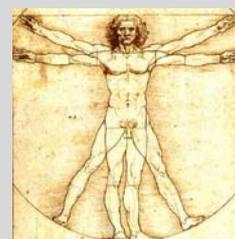


Fig. 236
Modulor de Leonardo Da Vinci

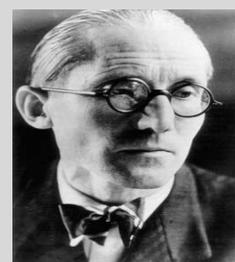


Fig. 290
Le Corbusier

das técnicas de fabricação, e depois da construção, com a interatividade. Ao criar os projetos, os arquitetos do grupo Nox utilizam o computador e alguns *softwares* específicos, que possibilitam a exploração e a modelagem de espaços a partir de linguagens líquidas. Nos estágios iniciais, eles utilizam os programas Maya e Rhino, para modelagem, e Illustrator, para diagramas.

Nox apresenta uma das abordagens mais inovadoras do processo projetual. Com grande experiência no uso do *software* MAYA, ele trabalha com a animação do programa arquitetônico, o que Spuybroek chama de "*machine diagram*" [Trad. Diagrama da máquina]. Para Nox, o arquiteto toma decisões tendo como foco a base visual; porém, se ele experiencia o diagrama de movimento, essa decisão visual vai ser, seguramente, influenciada pela experiência "corporal dinâmica" (Spuybroek, 2004, p.218), e não apenas pela experiência tridimensional estática.

Spuybroek enfatiza que é necessário que se considere, no processo do projeto, tanto extensividades, quanto intensividades, ideia que havia sido discutida anteriormente, em 2006, por Manuel de Landa, em que apresenta uma das abordagens referentes a esse processo, usadas por Spuybroek e publicado na *Architectural Design* (2006).

Com estes programas, eles podem desenvolver procedimentos de design computacionais que serão utilizados no planejamento e no processo de morfogênese dos espaços. Entre os diversos recursos computacionais empregados por eles, estão a grelha líquida, uma grelha rígida convencional que foi aprimorada pelas tecnologias da computação gráfica, adquirindo, a partir de então, flexibilidade, maleabilidade e mutabilidade, dentre outras propriedades, e a grelha convencional, também chamada de retícula, um instrumento utilizado no processo de criação arquitetônica. É constituída por um arranjo de linhas ou eixos verticais e horizontais, distribuídos em intervalos regulares no plano bidimensional e no volume tridimensional, com o objetivo

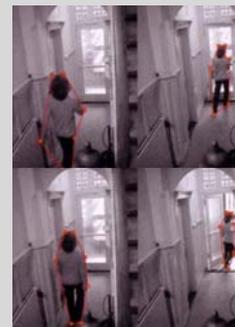


Fig. 254
Diagrama topológico



Fig. 406
Processo projetual - Etapa 1
Soft Office



Fig. 407
Processo projetual - Etapa 2
Soft Office



Fig. 401
Processo projetual - Etapa 3
Soft Office

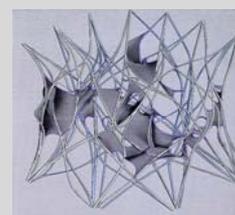


Fig. 404
Processo projetual - Etapa 4
Soft Office

de modular e ordenar as formas e os espaços no momento em que eles estão sendo criados. Trata-se de um elemento referencial de apoio à morfogênese do espaço que indica alguns parâmetros da geometria espacial, tais como posição, escala e proporção.

De acordo com Spuybroek, a grelha líquida não descarta os parâmetros da grelha rígida, mas assimila-os e os transforma. Apesar de também ser um elemento referencial de apoio ao planejamento do espaço arquitetônico, na grelha líquida não há primeira, segunda ou terceira dimensão, porque ela é a combinação heterogênea de diversas dimensões, onde algumas forças e zonas de flexibilidade e fluidez se unem para criar esta forma híbrida de caráter maleável e mutante.

A grelha que se transforma é mais resistente que uma grelha rígida, porque o tempo é inerente à sua estrutura. Os pontos de encontro das linhas da grelha tradicional transformam-se em nós, molas ou campos de forças, e se tornam suscetíveis a se desdobrarem em outras linhas, que podem se separar ou se estruturar, transformando-se em superfícies. Entretanto, essas linhas não servem para ordenar o espaço, como no processo do desenho convencional, mas para construir um dispositivo de variabilidades, de modulações e de flutuações contínuas.

Um processo de animação pode ser comparado a um turbilhonamento que surge a partir de vórtices e de espirais, como forças móveis progredindo no tempo. Nos experimentos de projetos Nox, esses vórtices são utilizados para gerar determinados movimento e gesto que resultarão em linhas que se torcem e se curvam, em superfícies ondulantes e em volumes disformes, num processo de morfogênese animado, cuja forma se encontra em constante transformação.

O princípio de morfogênese dos espaços líquidos, fluidos e envolventes do Nox remete, algumas vezes, à lembrança referente ao princípio de morfogênese dos casulos, das conchas de alguns moluscos e de outros organismos vivos que criam os

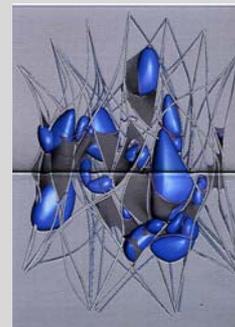


Fig. 402
Processo projetual – Etapa 5
Soft Office



Fig. 403
Processo projetual – vista de
cima - Soft Office



Fig. 405
Processo projetual
Planta baixa - Soft Office



Fig. 307
Diagrama de fluxos
Sun - O - House



Fig.410
Produto final – vista de cima
Sun - O - House

seus *habitats* a partir de superfícies curvas e envoltórias. Esses espaços fazem referência ao mundo dos organismos biológicos, são gerados com recursos computacionais e não são criados a partir de coordenadas fixas: eles são configurados por superfícies topológicas que se encontram em contínua transformação no tempo. No processo de criação, o tempo não é entendido como uma sucessão linear, mas como uma circularidade, ou, ainda, como um dinâmico vai-e-vem entre diferentes dados do contexto.

As linguagens líquidas dos experimentos do Nox buscam captar e revelar a dinâmica das metamorfoses. Seus espaços interativos, animados e mutantes geram um trânsito entre dimensões físicas e virtuais, entre as tecnologias arquitetônicas e as tecnologias digitais, resultando numa realidade ampliada, onde espaço físico e espaço virtual coexistem.

A origem do conceito líquido na arquitetura refere-se também ao termo ciberespaço, utilizado pela primeira vez em 1984, no romance de William Gibson, denominado *Neuromancer*, obra de ficção científica que introduziu novos conceitos, como “inteligência artificial avançada” e um “cyber espaço” com características quase “físicas”. Desde então, é utilizada como referência ao espaço interconectado da rede global de computadores e à cibernética.

Em 1991, a expressão “arquitetura líquida” apareceu em um trabalho de Novak, no sentido de uma “arquitetura baseada em algoritmos matemáticos, sem expectativas de lógica, perspectiva ou lei da gravidade” Para o autor, trata-se de “uma expressão mutante, flexível e interativa com a pessoa que a habita e com sua realidade virtual ou presencial”. (Novak, 2000, p.66).

Em 1995, Pierre Levy, na obra “*O que é virtual?*” apresenta os temas ciberespaço e espaço virtual como formas simuladas de sensação de estar em outra realidade, ou seja, numa realidade virtual. Para ele, o virtual é uma revolução, uma

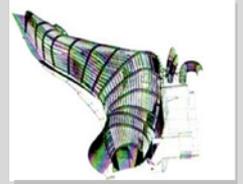


Fig. 49
Revolução da matriz
H2O

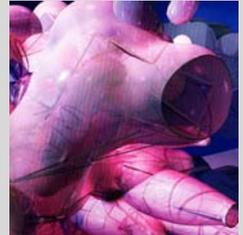


Fig. 42
Morfologia resultante
bolhas

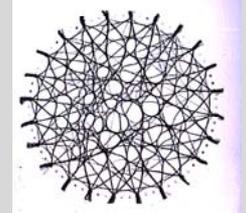


Fig. 406
Superfícies curvas
envoltórias resultantes
Soft Office



Fig. 233
Marcos Novak

alteração radical na forma de conhecer o tempo e o espaço e até mesmo os relacionamentos.

O programa de necessidades tem como força motriz as percepções sensoriais humanas que condicionam e determinam os estímulos ambientais do futuro espaço. Inicialmente, é produzido um inventário detalhado das diversas atividades, sejam elas com caráter funcional ou psicológico, artístico ou biológico, resultando no diagnóstico da proposta teórica acerca dos futuros espaços. Nesta etapa, nascem os diagramas de diversas naturezas, com o objetivo de simular as múltiplas possibilidades de uso do futuro espaço.

Estes diagramas não se resumem a simples constatações das atividades, mas de necessidades humanas suficientemente capazes de selecionar dispositivos digitais ou não, para se obterem as condições de excelência do novo espaço arquitetônico. A aproximação entre arquitetura e topologia vem auxiliar, essencialmente, os processos de criação e representação dos espaços em arquitetura, e de algum modo, expressam a relação com os processos de geração de superfícies em topologia, campo da matemática que estuda as estruturas espaciais geradas através de transformações contínuas, assim como de outro modo expressam as possíveis similaridades entre o uso de diagramas em arquitetura e topologia.

A animação é definida pela presença mútua de movimento e força no momento da concepção projetual formal. Enquanto o deslocamento implica movimento e ação, a animação sugere a evolução da forma, as simulações dinâmicas levam em consideração os efeitos das forças em movimento e suas propriedades físicas como massa, elasticidade ou estática são definidos. (Lynn, apud Zellner, 1999, p.138).

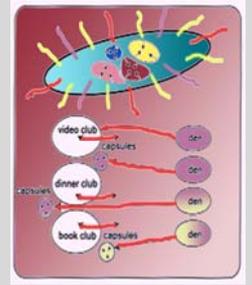


Fig. 102
Diagrama de inter-relações espaciais Flexi-Office

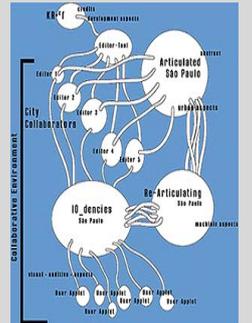


Fig. 250
Diagrama de inter-relacionamento espacial



Fig. 252
Diagrama de fluxos

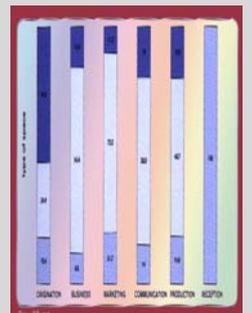


Fig. 105
Diagrama de caracterização dos espaços Flexi-Office

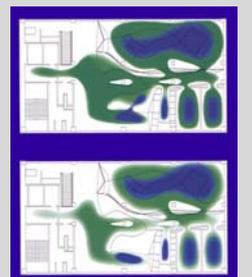


Fig. 101
Diagrama de fluxos V2 - Lab



Fig. 277
Imagens de espaços geradas pelos eventos

Tomado no sentido genérico, o diagrama pode ser considerado o denominador comum de outros agrupamentos desenvolvidos, tais como a forma e a estrutura; a modelagem algébrica; a modelagem de superfícies; a arquitetura concreta e a virtual; as três dimensões espaciais; a arquitetura mutável e efêmera e o evento. No sentido específico, o diagrama processual topológico é mais seletivo, mas pode ainda, de certo modo, ser aproximado a procedimentos específicos dentro de cada um dos outros agrupamentos.

Sendo assim, pode-se considerá-lo como metarquitectura, meio pelo qual, por intermédio da exploração algorítmica, os arquitetos podem construir modelos matemáticos e procedimentos generativos classificadas por inúmeras variáveis, onde equações podem ser usadas para descrever a relação entre objetos, através de algoritmos da geometria e de fundamental importância como ferramenta de projeto, o qual permite o desenho de modelos tridimensionais paramétricos e associativos, não só como um agrupamento de aproximação entre a arquitetura e a topologia, mas como uma possível síntese da aproximação entre os dois campos.

Processos heurísticos, resolução de problemas e sistemas de representação são assuntos centrais nas obras Notes on Synthesis of form [Trad. Notas sobre síntese da forma], de Christopher Alexander (1964) e Design Thinking [Trad. Pensando em design], de Peter Rowe (1987) fato que não está dissociado do desenvolvimento dos primeiros sistemas computacionais eficientes em resolução de problemas e dos CAD-Computer-Aided Design (Programas Assistidos por Computador).

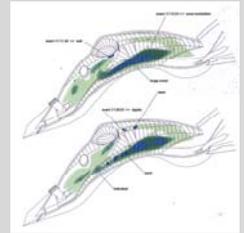


Fig. 262
Diagrama de eventos
H2O

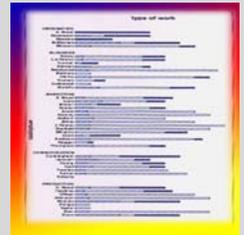


Fig. 104
Diagrama de caracterização
Das atividades
Flexi – Office

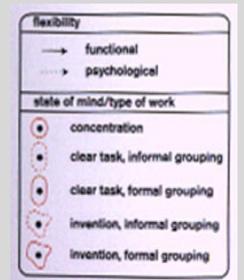


Fig. 103
Diagrama de flexibilidade
Flexi – Office



Fig. 23
Luzes do Louvre



Fig. 450
Stephan Perella

Na busca dos meios digitais, o grupo Nox busca intensamente a fundamentação topológica e os dispositivos digitais onde a materialidade é, em parte, substituída pela imaterialidade, enquanto os espaços e seus estímulos ambientais são de duração efêmera, podendo ser geradas inúmeras configurações de espaços em questão de minutos, em função do perfil psicológico de seus usuários.

Percebe-se que há a intencionalidade de se estimularem as percepções da audição, do tato, do paladar, da visão e do olfato dos movimentos dos futuros usuários. A conexão entre os órgãos dos sentidos é estabelecida pelos movimentos, rotas, fluxos e pelas suas respectivas quantificações e qualificações, das quais nascem as configurações espaciais de setores, as funções e as atividades do espaço arquitetônico.

Arranjar muito bem as superfícies fechadas não é a única forma de mergulhar os usuários de um espaço na informação exposta eletronicamente, criando-se o centro e a periferia da informação. Em lugares onde a geometria do espaço permite a projeção livre de obstáculos, ou onde as sombras não importam muito, as projeções a laser ou em vídeo criam outra forma eficaz de gerar informação no interior arquitetônico.

Os projetos podem ser fixos – dirigidos a segmentos limitados da parede, do chão ou do teto – ou móveis, como as câmeras de vigilância, de modo que cubram a totalidade do espaço arquitetônico.

Para Spuybroek, os pixels são, para o homem contemporâneo, o que os blocos de pedra foram para os romanos um meio para a criação dos espaços arquitetônicos. Placas de sinalização e rótulos estão se tornando dinâmicos; textos saltam da página para o espaço tridimensional; murais são postos em movimento, e o imaterial está se misturando imperceptivelmente ao material. A arquitetura não é mais, simplesmente, um jogo de volumes sob a luz. Atualmente, ele engloba a disposição da informação digital no espaço.

Como resultado da utilização dos meios digitais as ações no espaço físico estão íntima e imperceptivelmente ligadas às ações no ciberespaço. Nesse sentido, pode-se dizer que o homem se tornou o verdadeiro habitante de ambientes eletronicamente mediados, e não mais simples usuário de aparelhos computacionais.

Em geral, as novas tecnologias utilizadas nos sensores permitem que os objetos se tornem perceptíveis uns dos outros e comecem a interagir com espaço e o usuário. Esse é o primeiro passo em direção a ecossistemas artificiais “inteligentes” e a sociedades cuja matéria-prima é a inteligência. Por isso, é importante que se observe o processo de desenvolvimento das novas tecnologias numa perspectiva histórica.

Hoje, a rede digital e os pequenos processadores eletrônicos estão transformando aparelhos pouco eficientes em robôs adicionais, que poderão se apoderar, temporariamente, da memória e da capacidade de processamento distante para auxiliar em tarefas particularmente complexas.

Num passado distante, na era mecânica, os edifícios eram pouco mais que esqueleto e pele. Depois da revolução industrial, adquiriram uma fisiologia mais elaborada: sistemas de ventilação, aquecimento e ar-condicionado, água encanada e esgoto, energia elétrica e outros sistemas de energia, sistemas de circulação mecânica e uma variedade imensa de sistemas de segurança que, em pouco tempo, se tornaram responsáveis pela maior parte dos custos de operação e construção de um edifício.

Atualmente, no despertar da revolução digital, os edifícios receberam um sistema nervoso artificial: sensores, telas e aparelhos computadorizados. A estrutura do edifício transforma-se num chassi para sofisticados sistemas eletrônicos que desempenham um papel cada vez maior na satisfação das necessidades de seus moradores.

Analisando-se o processo de composição estrutural e formal sob o aspecto da topologia de dois projetos do grupo Nox, pode-se entender melhor a participação do corpo humano nesse processo: sabe-se que todo o processo se inicia com a compilação de informações sobre o movimento humano, e que para isso são instalados nos espaços arquitetônicos câmeras e vídeo, para gravar e apresentar os movimentos do corpo humano em situações humanas cotidianas diversas, como sua passagem por um corredor, postar-se diante de uma mesa, pia ou armário ou sentar-se em uma cadeira. Posteriormente, os dados são analisados por softwares especiais que comparam, em imagens sucessivas, o espaço do movimento, a “bolha” que ele ocupa durante sua ação. Nessa análise, três escalas de movimento aparecem, segundo Spuybroek (2004, p. 174).

“Quando se instalam câmeras em diferentes posições pode-se observar que movimentos são estruturados nas escalas de tronco, membros e extremidades. Na etapa seguinte, a cuidadosa documentação da coreografia de movimentos variados do corpo é inscritas em tiras de papel, na forma de cortes, para posteriormente gerar modelos analógicos.”

Para Spuybroek, na maquete física as simulações dos movimentos do corpo são representados por uma tira de papel, que representa o corpo onde o corte central apresenta os membros, enquanto os cortes menores, as extremidades do corpo – mãos e pés. As tiras de papel são posteriormente unidas e moldadas de acordo com as informações de movimento, e as curvaturas emergem como imagem dos mesmos. Então, o modelo que surge no papel é, no fim, uma leitura do conjunto dos movimentos do corpo dentro de uma casa.

Uma superfície de fibra sintética é depois estudada e anexada à estrutura gerada na etapa anterior, e o modelo é digitalizado através de algoritmos, sofrendo apenas algumas alterações, até resultar na estrutura final do projeto.



Fig. 254
Topologia dos movimentos

Inicialmente, o Nox organiza os movimentos do corpo em diagramas para elaborar o processo de desenvolvimento do projeto. Os diagramas analisam os movimentos funcionais, o percurso principal do corpo ao longo da estrutura. Em seguida, um software transforma as linhas-guia do percurso em cilindros maleáveis, analisando o diagrama funcional e modelando a nova estrutura tridimensional como se essas estivessem sob a ação de forças que representam movimentos menores de mãos e braços ou movimentos diversos que contraem as linhas de movimento principal e usual.

Posteriormente, o modelo tridimensional, que apresenta o conjunto de movimentos humanos, transforma-se em uma estrutura-forma para dar suporte ao espaço. Pode-se assim dizer que a forma, para o grupo Nox, segue o movimento do corpo no espaço. Spuybroek acrescenta, ainda, mais uma etapa à seqüência de diagramas, denominada atualização, e refere-se à adaptação da estrutura pronta ao espaço e aos movimentos não previstos durante a prática humana do espaço que a estrutura cria.

O processo de concepção parte da interação de forças e tendências de movimento em cinco linhas-guias paralelas: a etapa inicial analisa os fluxos principais e funcionais, nos espaços onde se realizam as atividades definidas. O segundo diagrama estuda movimentos menores do corpo e movimentos possíveis ao redor de mesas, cadeiras e portas, ao longo do corredor, entrando e saindo. Esses movimentos são trabalhados como forças que provocam uma deformação nas cinco linhas-guias. No terceiro diagrama, as duas etapas anteriores somam-se, as análises funcionais e dos fluxos principais são adicionados às linhas-guias, que foram deformadas com os movimentos. No quarto diagrama, essas linhas geram superfícies que envolvem e delimitam as paredes, o corredor, os ambientes e a mesa. Dessa forma, a abstração do movimento do corpo do usuário é geradora do

movimento arquitetônico e de seu espaço. Sobre o processo projetual, Spuybroek (2006, p.54) afirma que:

“o que eu faço é construir uma máquina, quase sempre no computador, a qual deve evocar um ‘conjunto virtual’, uma matriz, um sistema geométrico no qual todas as relações estão selecionadas, mas não fixas, e então toda a informação é processada continuamente. Algumas vezes, em uma animação; outras, em um procedimento de passos interdependentes, similar a uma máquina, como uma série de algoritmos”.

A ideia de movimento, associada ao movimento dos corpos, é uma constante em toda a essência da arquitetura do grupo Nox. A descrição dos edifícios, apresentados no estudo de caso, permite que se afirme que a arquitetura que nasce do movimento tem como objetivo final gerar novas formas de ação e outros movimentos inesperados. Procura-se, portanto, nesses projetos, relacionar o hábito aos comportamentos emergentes:

“(…) Então, o pressuposto movimento das pessoas, seu movimento potencial, é abstraído em linguagem arquitetônica, e esse movimento abstrato do retorno se relaciona novamente com o movimento de pessoas (...). O que eu faço é ler a tendência dos corpos humanos para mudar sua mentalidade, ser consciente mais do que intenções momentâneas”. (Spuybroek, apud Sperling, 2003, p. 66).

A riqueza da pesquisa realizada acerca da produção do grupo Nox consiste na variedade de experiências que ele realiza no processo de produção e projeto, sendo a investigação referente ao movimento do corpo apenas uma delas. No entanto, se por um lado o movimento não é sempre parte da etapa inicial do processo projetual, ele certamente faz parte do produto final desse tipo de arquitetura. Na maior parte dos edifícios projetados pelo Nox, encontra-se o estímulo, tanto da forma, quanto dos meios digitais.

Nox, por meio de sua obra, elabora uma crítica ao funcionalismo fundamentada nas novas relações entre corpo, movimento e espaço arquitetônico. Pode-se, analogamente à

máxima funcionalista, sintetizar a arquitetura do Nox com a ideia de que “a forma segue o movimento e, conseqüentemente, o movimento segue a forma” Spuybroek (2004 p. 246).

Essa arquitetura, objeto de estudo deste trabalho, requer um novo entendimento acerca das formas de percepção e da ideia de “sujeito”, aqui definido como sendo “aquele que experimenta o espaço que estes arquitetos concebem.”

Nesse sentido, pode-se afirmar que, nela, o homem altera a arquitetura por meio de seu próprio movimento no espaço, suas ideias e funções corpóreas. A experiência humana é a força motriz dessa arquitetura, um dos pontos de interligação com as novas teorias científicas e da era digital. O grupo Nox, num contexto em que o corpo é suplantado pela alta tecnologia, é reconhecido mundialmente pela sua importância para o espaço arquitetônico.

O objetivo de Spuybroek era criar uma “arquitetura de imersão” que funcionasse como um sistema interativo e dinâmico. Em muitas de suas obras arquitetônicas, o aspecto fluido e maleável das superfícies envoltórias do espaço arquitetônico é reforçado por alguns elementos arquitetônicos móveis, como pisos e superfícies curvas e ondulantes, feitas com uma tela vasada especial que se movimenta eletronicamente assim que é tocada pelos visitantes. A sua mobilidade e maleabilidade são similares à da grelha líquida.

Essas qualidades da arquitetura são acentuadas ainda mais pelas imagens digitais em movimento contínuo e crescente, que são projetadas diretamente sobre as superfícies envoltórias. Com isso, o espaço torna-se aparentemente ilimitado, todos os recursos mediáticos e efeitos especiais são ativados e dirigidos pelos visitantes, através de pequenas alavancas, tomadas e sensores, posicionados em diversos pontos, e de elementos do espaço envolvente, podendo ser acionados pelo toque dos pés, das mãos, dos dedos ou simplesmente pela aproximação física dos transeuntes. Ao transitarem de um lado para o outro, os

movimentos e as ações dos visitantes alteram o comportamento do espaço, que reage aos movimentos e às ações, e se anima.

3.2 – Pavilhão H2O



Fig. 44
H2O – Vista externa

Nox tem trabalhado, no decorrer dos anos, para a possibilidade de desenvolvimento de um território arquitetural interativo. A análise das transformações relacionais, provocadas pela multiplicação das mídias de informação, serve como o embrião para uma abordagem que concebe o "world's extreme liquation"[Trad. Liquefação extrema do mundo] como um meio de projetar espaços, cuja fusão da matéria e informação, e do sujeito e objeto, se torna possível.

O grupo Nox liberta suas áreas de certas lógicas arquiteturais para adaptar a arquitetura à evolução dos moldes perceptivos. Mais do que mera adaptação, no entanto, ele sintetiza tecnologias existentes e emergentes. Pode-se afirmar que a materialização dessa pesquisa ocorreu por meio do Pavilhão H2O, que se tornou um exemplo emblemático da arquitetura "líquida", como designada por Novak. Em uma fusão simultânea de paredes, piso e teto, o corpo do edifício se difunde num efeito como de uma onda, para absorver o território.



Fig. 59
H2O - Perspectiva externa

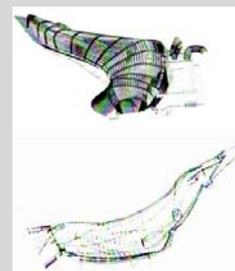


Fig. 61
H2O - Perspectiva

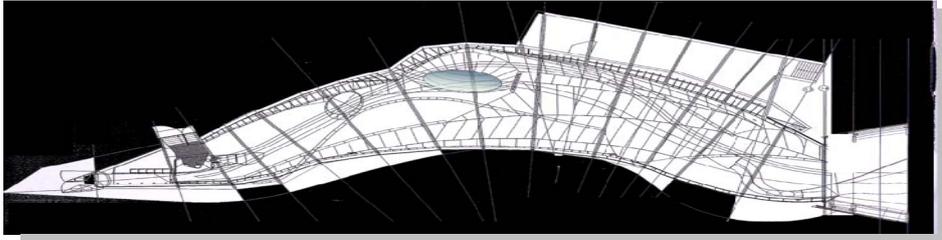


Fig. 45
H2O – Planta

A arquitetura do Nox é interativa e promove interface com os usuários através dos meios digitais para a organização ativa do espaço onde os visitantes agem sobre o espaço arquitetônico, que interfere nessas ações. O projeto do Pavilhao H2O apresenta a noção de um tipo de arquitetura cognitiva capaz de atingir o sistema "inteligente" de reação do ser humano que se altera de acordo com as necessidades e funções.

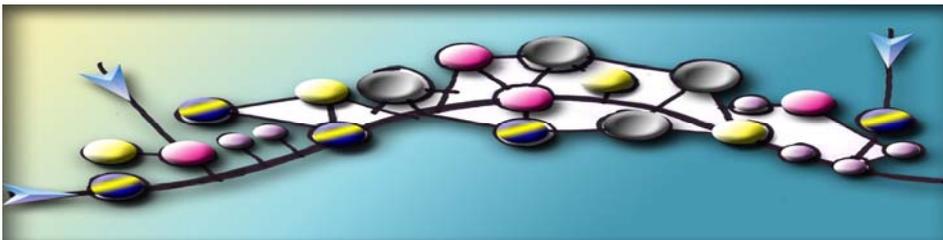


Fig. 46
H2O – Fluxograma de funções – eventos

O Pavilhão H2O é uma curiosa instalação interativa que repousa sobre um velho dique, em Zeland, sudoeste da Holanda. A instalação, que simboliza os ciclos da água, permite que o visitante mergulhe em experiências lúdicas e reveladoras das propriedades do líquido, de sua importância e potência. Realizada a pedido do Ministério de Transportes, Serviços Públicos e Gestão da Água, em parceria com a empresa Waterland Neeltje Jans, a obra conduz a arquitetura a certa liquefação. Trata-se, segundo Spuybroek (2006, p.46) de:

“uma arquitetura feita de aço, tecido concreto e sensores eletrônicos, mas também de informação, luzes, sons, música, projeções, corpos humanos e água. Toda essa "matéria" se move, explode, acaricia, evapora, respinga e ondeia até voltar ao estado líquido, ou sólido”.

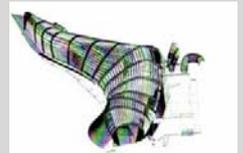


Fig. 49
H2O – Geratriz da forma



Fig. 54
H2O – Vista externa

Esse projeto foi desenvolvido entre 1993 e 1997, sob a ótica da política holandesa. A proposta do projeto arquitetônico sugeria que o ciclo hidro-lógico fosse o fio condutor do projeto, que seria dividido em duas partes interconectáveis: água doce, realizado pelo NOx, e água do mar, a ser elaborado por outro arquiteto.

A forma do pavilhão deriva da "liquefação" de 14 elipses distribuídas linearmente ao longo dos seus 65m de comprimento. Sem referências, o visitante tem a sensação de equilíbrio precário, reforçada pela metamorfose do ambiente, que responde interativamente à passagem de cada pessoa, a qualquer movimento humano. Ao projetar o pavilhão H2O, a equipe do grupo Nox criou uma forma arquitetônica que se enquadra no padrão cartesiano do espaço e que também não é configurada por geometrias ortogonais estáticas.

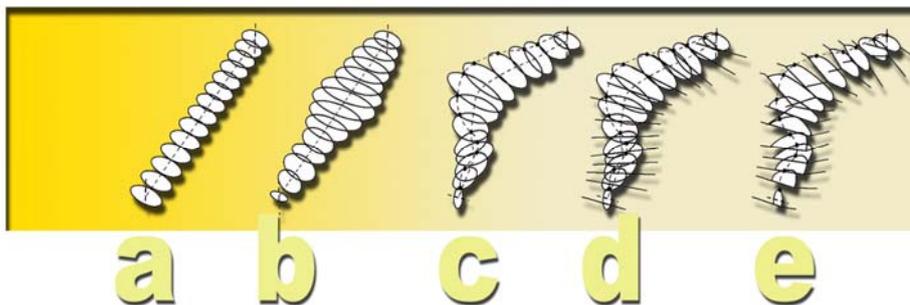


Fig. 51
H2O - Matrizes elípticas

Do ponto construtivo, o pavilhão se desenvolve a partir de fundações de concreto, irregulares, semelhantes a dunas. Sobre elas, são fixadas elipsóides de aço em perfil "I", que apóiam transversalmente nas vigas mestras, constituídas de metal e de madeira. Revestem esta estrutura placas de madeira



Fig. 55
H2O – Vista interna 1



Fig. 56
H2O – Vista interna 2

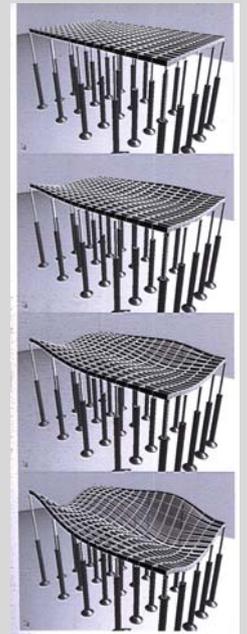


Fig. 263
Movimentação do piso



Fig. 264
Piso amoldável

compensada, forradas com chapas de aço galvanizado e tecido metalizado.

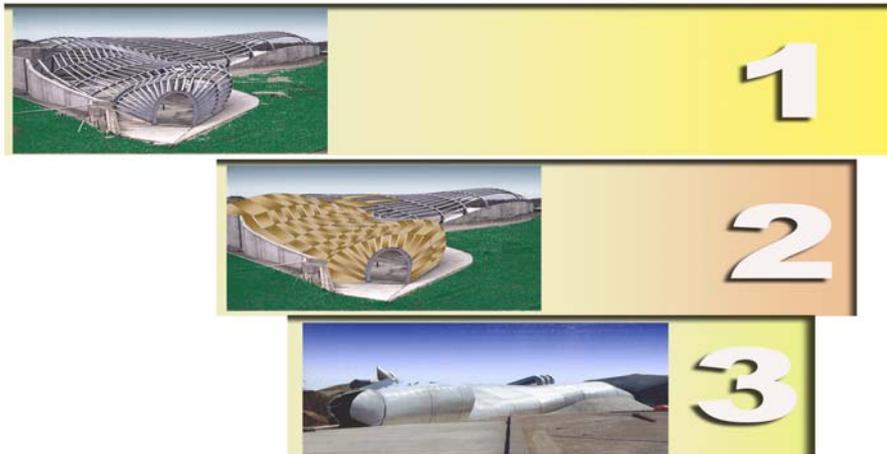


Fig. 57
H2O –sistema estrutural e Elipses geratrizes da forma

A arquitetura do Pavilhão H2O provavelmente pode alterar o comportamento dos visitantes, exigindo deles uma mudança de postura corporal e de percepção sensorial, possibilitando a evolução da forma e de suas forças formadoras.

Numa fusão simultânea de paredes, piso e teto, o corpo do edifício se difunde, provocando o efeito de uma onda para absorver o território. Desse modo, essa arquitetura interage com estímulos ambientais para organizar ativamente o espaço, que não é constituído somente pelos planos verticais e horizontais dos pisos, paredes e tetos convencionais, mas por superfícies envoltórias e pisos curvos, ondulantes e móveis.

Assim sendo, muitas vezes os visitantes não conseguem manter a postura corporal no eixo vertical, e por isso se desequilibram, sendo necessário que se equilibrem novamente, a fim de reencontrarem um novo ponto de equilíbrio. Para isso, eles precisam se agachar ou usar o apoio das mãos para percorrerem toda a profundidade do espaço, numa experiência de natureza tátil. Ao tentarem se levantar, muitas vezes eles se desequilibram e caem novamente.



Fig. 65
Sensores de piso



Fig. 71
H2O - Nevoa

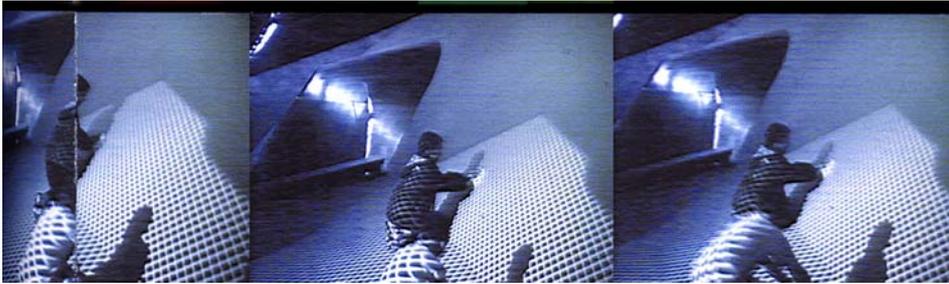


Fig. 74
H2O – Percepções sensoriais

Esses episódios são acentuados ainda mais pela percepção da névoa, pelos efeitos especiais luminosos, sonoros e pelo movimento das projeções digitais, que alteram a percepção e o comportamento habitual dos visitantes, exigindo que eles permaneçam com seus órgãos sensoriais e perceptivos sempre ativados e envolvidos sinesteticamente nas informações e transformações mediáticas do espaço.

O projeto do Nox sugere uma arquitetura cognitiva que atinja um sistema “inteligente” de reação capaz de mudar de acordo com as necessidades e funções do programa de necessidades. Trata-se de uma arquitetura criada para a ‘experienciação’ da água e de seus efeitos estéticos, e que, por isso, foi transformada num campo de interatividade. Nessa proposta, todos os elementos arquitetônicos móveis, todos os recursos mediáticos e todos os efeitos especiais são ativados pelos visitantes, através de sensores posicionados em diversos pontos do espaço.

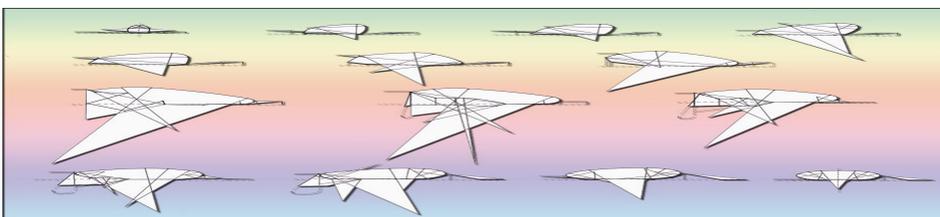


Fig. 53
H2O - Diagrama da geometrização

Além de apresentar novas soluções técnicas e estéticas para o campo da arquitetura, o Pavilhão H2O apresenta também alternativas de natureza ecológica, artística e cultural ativada pelas percepções sensoriais, pois durante todo o percurso os

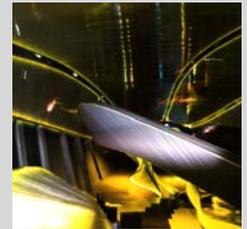


Fig. 66
Vista interna 3
H2O

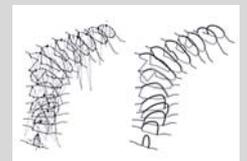


Fig. 62
H2O – Revolução das
matrizes elípticas

visitantes adquirem conhecimentos sobre os vários estágios físicos da água e seu grau de importância para o nosso planeta.

Percebe-se que a arquitetura proposta pelo Nox, em geral, visa não somente articular movimentos planejados previstos, mas também, em especial, estimular novos tipos de comportamentos ou movimentos não previstos por meio da forma e da continuidade das superfícies.

Spuybroek usa a metáfora da água para simbolizar a fluidez do espaço onde a água incorpora a tecnologia digital na concepção da plástica interna e externa dos espaços; na diluição do espaço em matéria construída na água; em imagens digitais; na constante mutação e interatividade que resfaz a construção em processo.

As características de fluidez, indistinção, amorfia e instabilidade da água são extremamente condizentes com o comportamento do espaço digital e com o espaço virtual digitalizado. De fato, a arquitetura feita nesse espaço é designada líquida, pois absorve os atributos de fusão digital do conceito cunhado por Novak. Por vezes, a denominação “arquitetura líquida” é usada de forma generalizada para edificações que exploram os meios digitais com a interatividade de seus usuários.

“A Cultura Cotidiana pós-moderna é, portanto, uma cultura da diversidade e da heterogeneidade estilísticas, de uma sobrecarga de imagens e simulações que resultam numa perda do referente ou do senso de realidade. A fragmentação subsequente do tempo numa série de presentes, mediante uma incapacidade de encadear signos e imagens em seqüências narrativas, conduz a uma ênfase esquizofrênica nas experiências ardentes, imediatas, isoladas e sobrecarregadas de afetividade da presencialidade do mundo de “intensidades”.(Featherstone, 1995, p.172)

Para Marcos Novak, 1999, esse tipo de arquitetura é dissolvido pelos efeitos do movimento que realizam, pela transformação rápida de suas formas, iluminação e cores. Trata-se de uma arquitetura que solicita a ação de seus usuários e que os envolve com grande quantidade de estímulos visuais e tácteis. Logo, é uma arquitetura de “intensidades”. Ela se desmaterializa em eventos, ações e em processos virtuais que são atualizados com o tempo.

Tem-se, então, a imagem de uma arquitetura distorcida e confusa, torcida, instável e efêmera, devido à presença de movimentos e à substituição de imagens. Por esse motivo, torna-se difícil definir o que seja realmente concreto e construído e o que é apenas imagem projetada ou digital, porque não há mais incompatibilidade entre a percepção do real e do virtual. A intenção do arquiteto Spoybroek é fazer que os visitantes “reajam como a água ao passarem pela edificação” (2004, p.38).

Ao final do percurso do Pavilhão H2O, os visitantes seguem adiante e desembocam diretamente em outro Pavilhão da Água Salgada XPO, designação que se refere aos fluxos naturais das águas, que saem das nascentes dos rios e fluem até desaguardarem no mar.

O projeto do Pavilhão H2O tornou-se uma obra referencial do conceito de arquitetura líquida desenvolvido por Novak. Por outro lado, o grupo Nox tem digitalizado não apenas as formas, mas a própria arquitetura, pois a crescente imersão das pessoas no ambiente virtual tem criado uma arquitetura que se apresenta mais como simulação do que como construção perene, concreta e palpável.

A busca por um espaço interativo resulta em extrema flexibilidade e constância, o que nulifica a tentativa de criação de formas dentro de uma composição racional e rígida. A compreensão dessa arquitetura se faz através da experiência sensorial múltipla, mais do que pelo raciocínio analítico, que tenta



Fig. 13
Marcos Novak

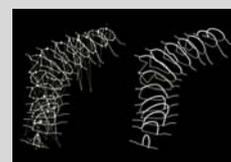


Fig. 274
H2O – Elipses geratrizes da morfologia



Fig. 72
H2O – Vista externa



Fig. 70
H2O - Vista Interna
evento 4



Fig. 69
H2O – Vista interna - evento 5

decompor seus elementos visuais. Para esse fim, é exigida uma nova morfologia, cuja resposta.

Pode ser encontrada nos projetos do americano Greg Lynn.

Segundo o pressuposto conceitual de sustentabilidade, o pavilhão H2O deveria ser concebido como uma estrutura integrada, envolvendo a geometria, a arquitetura e a instalação. Ele preconiza que a exibição da interatividade espacial não esteja contida somente nessa estrutura, porque deve aparecer múltiplas interações em razão das atividades dos visitantes. Logo, nota-se que se propõe a criação de um espaço interativo que comece a ser definido pela geometria.

Os arquitetos do grupo Nox desenvolveram uma morfologia feita não de partes discerníveis, mas de superfícies curvas que delineavam uma plástica suave, contínua e sem interrupções. Essa arquitetura, geralmente, não é constituída de volumes geométricos combinados, mas de uma única superfície fluida que transpassa interior e exterior, e que se abre e se fecha sem se fragmentar, sem se interromper. Não existem aqui arestas ou planos definidos.

O Pavilhão H2O apresenta um tipo de exterior sem interior e um interior sem exterior. A única pequena abertura do edifício funciona como local de acesso aos dois pavilhões. Ao entrar, o visitante “mergulha” em uma arquitetura de imersão, pois encontra um ambiente que o envolve, ativando todos os seus sentidos, sinestesticamente. Logo na entrada, percebe-se que uma espécie de névoa ocupa todo o espaço, proporcionando a impressão de se estar num local com aspecto etéreo e fantástico, ideia intensificada pela utilização de múltiplos efeitos luminosos especiais e pela formação de ondas de som eletrônico. Em um determinado ponto, um gêiser estoura e jatos de água respingam e cintilam ao redor. Em seguida, o espaço é “inundado” por imagens aquáticas, geradas com recursos da animação



Fig. 26
Arquiteto Greg Lynn

infográfica, revelando diversos fluxos, velocidades, colorações, luminosidades e intensidades.

A geometria do pavilhão, projetada com a ajuda de softwares de modelagem, é baseada no princípio de transformação, o qual consiste em 14 elipses distribuídas ao longo de 70 metros, que funcionam como se fossem ranhuras, dando maleabilidade à forma. O pavilhão configura-se como uma estrutura flexível, que pode ser transformada e pode vir a sofrer deformações de escala, cuja curvatura foi gerada pela dinâmica da água, da turbulência dos ventos e das dunas existentes em um dos lados. A área edificada foi implantada numa zona onde, de acordo com a maré, o espaço interno é invadido pelas águas, mudando o aspecto do edifício.

Partindo do mesmo princípio, no pavilhão de água doce houve a fusão do piso com as paredes e das paredes com o teto. Observa-se a inexistência de janelas, que poderiam fornecer uma referência visual importante, sobre o ambiente externo. Assim, entende-se que os arquitetos não só desestruturaram as referências do corpo em relação ao eixo horizontal do espaço, como também restringiram o controle visual sobre ele. Dessa maneira, o espaço provoca, intencionalmente, uma perturbação no campo perceptivo de seus visitantes. Por intermédio da arquitetura animada, o corpo também será parte da ação e da forma, sendo esse o princípio da interatividade, segundo Spuybroek.

Os espaços internos, que se configuram tendo por base o elemento hídrico, é uma fusão entre o concreto e o virtual, resultando num jogo com diferentes formas de composição do espaço, por meio de águas reais e virtuais, fato que propicia múltiplas experiências sensoriais.

A entrada do edifício encontra-se, constantemente, alagada. Ao entrar, o visitante depara-se com um “túnel glacial” totalmente congelado, com a água se dissolvendo e escorrendo pelo piso; há fontes borrifando água, formando nevoeiros, e há até

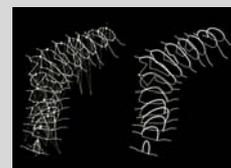


Fig. 274
H2O – Geometrização das elipses



Fig. 71
H2O – Vista interna



Fig. 63
H2O – Vista da entrada

um arco-íris, com chuva iluminada estroboscopicamente, caindo da concavidade.

Além desses elementos, existe no espaço interno uma espécie de poço, que, de acordo com Spuybroek, funciona como uma referência vertical do corpo humano o “eixo de vertigem” e “da queda”.

O espaço interno é alterado por 17 sensores (sensores táteis de luz e de pressão), conectados a três diferentes sistemas interativos, que operam conjuntamente; um sistema de projeção que produz animação em tempo real, um sistema de luz e um sistema de som.

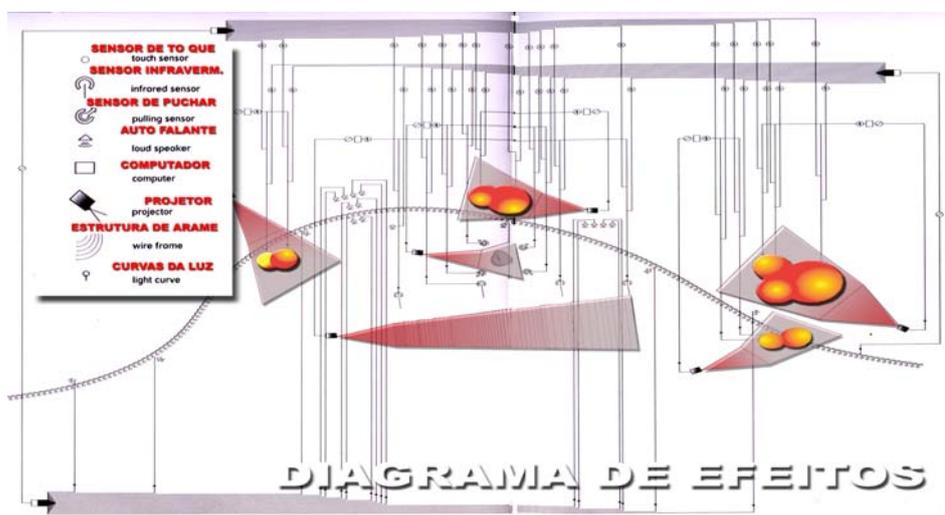


Fig. 52
H2O – Diagrama de efeitos – infraestrutura de eventos

Segundo Spuybroek (2006, p.55), estes sensores são dispositivos tecnológicos usados para estender as capacidades cognitivas e sensoriais dos visitantes. Eles captam e registram as ações dos visitantes e as traduzem em movimentos no espaço em tempo real, de maneira que o ambiente responda interativamente a tais ações, por meio do sistema integrado de projeções, luzes e som.

Ondulações, rugosidades, objetos manipuláveis, vibrações, variações luminosas e efeitos sonoros são algumas das possibilidades criadas pela intervenção promovida entre os visitantes e o espaço.

Logo, percebe-se que o pavilhão H2O funciona como uma grande interface que se atualiza continuamente, tanto em razão da percepção dos visitantes, transformada em ações, quanto dos fatores externos: uma interface gerada pela fusão do sólido, do líquido, dos corpos do concreto, do metal, das tecnologias eletrônicas interativas, dentre outras.

O espaço resulta fundamentalmente da fusão de corpo, ambiente e tecnologia. O edifício registra, constantemente, as modificações ambientais, tanto internas, quanto externas, pois a dinâmica da arquitetura líquida, como a do espaço arquitetônico e mediático do Pavilhão H2O, está transformando a estaticidade ortogonal cartesiana do padrão espacial vigente.

Assim sendo alguns objetos inteligentes necessitam de capacidades sensoriais especializadas e adequadas à sua função. Eles podem estar equipados, se necessário, com câmeras e microfones que atuam como “olhos” e “ouvidos”. Podem incorporar sensores de temperatura e umidade, assim como podem localizar os mínimos traços de explosivos, drogas ou poluentes.

Eles podem ser: microacelerômetros, para detectar movimento; detectores piezelétricos, para medir força e tensão em elementos estruturais; micropower impulse radar MIR [Trad. Radar Impulso de Micro-força], para medir distâncias e níveis de combustível; sensores de campo elétrico, para detectar informações gestuais, e bússolas digitais, para fornecer orientação, e podem, até mesmo, utilizar células vivas para detectar hormônios e microorganismos. A lista de objetos inteligentes é pontencialmente infinita.

Da mesma forma que os organismos vivos, os objetos inteligentes precisam perceber o que acontece ao redor e dentro deles, por meio de informações sensoriais provenientes de múltiplas fontes. Para responder a uma criança, por exemplo, um brinquedo inteligente deve perceber sons e movimentos. Para monitorar os comandos dos usuários, interpretá-los e respondê-

los, uma sala inteligente deve coletar informações de áudio de vários microfones, cenas de vídeo de múltiplas câmeras e movimentos dos usuários por carpetes inteligentes e por outros sensores de posição, o que possibilitará o cruzamento de informações e a eliminação de possíveis ambigüidades.

3.3 – D –Tower



Fig. 280
D-Tower – as cores simbolizando os sentimentos da população

O projeto da *D-Tower*, iniciado em 1998 e finalizado em 2005, é um híbrido de diferentes mídias, e sua arquitetura é apenas parte de um grande sistema interativo de relações. Concebido por Spuybroek e Serafijn, *D-Tower* é um objeto artístico e arquitetônico encomendado pela cidade de Doetinchem, na Holanda, que mapeia a emoção dos visitantes. Esta torre mede 12 metros de altura, e está localizada no centro da cidade.

D-Tower registra, diariamente, felicidade, amor, medo e ódio através de diferentes pesquisas constituídas de três partes: um *website*, um questionário disponível e a torre, sendo estes interativos entre si. O edifício está diretamente conectado ao *website*, apresentando perguntas que seduzem por meio de emoções cotidianas, como o ódio, o amor, a alegria e o medo.

Coletando informações com bases estatísticas, a *D-tower* faz uso de um questionário objetivo contendo 360 perguntas, e junto a elas, cinco possíveis respostas, que recebem determinada



Fig. 200
D-Tower – Diagrama morfológico



Fig. 283
D-Tower – Diagrama de esforços



Fig. 96
D-Tower – Cor símbolo do ódio e temor



Fig. 75
D-Tower – Cor símbolo do amor

pontuação. Esses questionários são disponibilizados à população parceladamente, que responde, diariamente, a quatro perguntas. As respostas são coletadas e os pontos são calculados e transcritos para um gráfico, apresentado, posteriormente, no website. O objetivo é mapear emoções sentidas pela população, tais como felicidade, amor, medo e raiva.

Devido ao fato de o código de endereçamento postal (CEP) dos participantes ser conhecido pela D-Tower, as emoções dos participantes podem ser colocadas no mapa de Doetinchem pelo website, permitindo aos visitantes a visão das ruas que abrigam as pessoas mais felizes, as mais amedrontadas e o local onde o amor flui.

Um seleto grupo de habitantes, de diferentes partes da cidade, inscritos voluntariamente, respondem às questões. Após se inscreverem, os participantes recebem uma senha para acesso pessoal ao questionário. Esse método assegura que a condição emocional da cidade não seja influenciada por pessoas que não morem no local. Apesar do *site* ser acessível a qualquer visitante, somente o morador da cidade, previamente cadastrado, pode responder ao questionário, garantindo, assim, que a torre revele, exclusivamente, o estado emocional dos moradores da cidade.

Além disso, através do *site* pode-se ver a torre, através de imagem ao vivo, em vídeo, e os usuários podem enviar mensagens, que ficam registradas numa espécie de mural por meio do website cada emoção é representada por uma cor: o vermelho significa amor; o azul, felicidade; o amarelo, medo, e o verde, ódio. Diariamente, a D-Tower calcula as emoções dominantes registradas, baseando-se nas respostas recebidas, e, à noite, as luzes da torre são acesas com uma dessas cores.

O período de duração de cada pesquisa é de seis meses. Como a D-Tower apresenta quatro perguntas por dia, um questionário se completa após seis meses. Após este período, a pesquisa recomeça com novos participantes. Os resultados são



Fig. 78
D-Tower – Cor símbolo da
mescla de amor e felicidade



Fig. 80
D-Tower – Cor símbolo do
medo



Fig. 77
D-Tower – Cor símbolo da
paz



Fig. 88
D-Tower – Cor símbolo da
mecla de medo e ódio

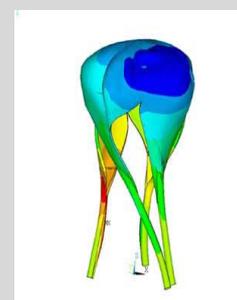


Fig. 81
D-Tower – Cor símbolo da
mescla de vários
sentimentos

arquivados diária e mensalmente, e pode ser acessada no *website*.

Além da pesquisa, a oferece funcionalidade para a comunicação e as trocas: tanto os visitantes, quanto os participantes podem ter sua carta publicada no website ou podem trocar idéias com outras pessoas. Esses diálogos também são disponibilizados no *website*.

O trabalho do Nox objetiva o desenvolvimento das possibilidades de criação de um território arquitetural interativo. A análise das transformações relacionais, provocadas pela multiplicação de mídias de informação relacionais, foi um grande impulso para a realização de uma abordagem na qual é possível a fusão da matéria e da informação, do sujeito e do objeto.

Uma das propostas do grupo é libertar a arquitetura dos modelos de certas lógicas arquiteturais abrindo novos caminhos para a interatividade. A torre D-Tower reúne as tecnologias existentes e as emergentes por se tratar de um modelo de arquitetura interativa em que não apenas o participante, mas também a *Internet*, tem um papel importante no resultado final do espaço arquitetônico, pois o processo de digitalização está presente na própria arquitetura.

3.4 – Outros projetos grupo do grupo Nox

Analisando-se o processo estrutural e formal de outros projetos desenvolvidos pelo grupo Nox, pode se entender melhor o papel do movimento corporal neste processo. Um exemplo do envolvimento da topologia com o espaço é o escritório flexível “Flexi-Office” que possui setores associados aos dispositivos digitais.



Fig. 82
D-Tower – Amor, ódio e Felicidade



Fig.166
Flexi-office – Vista externa

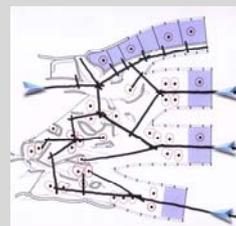


Fig. 169
Flexi-Office – Estudo de fluxos – planta baixa



Fig. 285
Flexi-Office – Vista interna

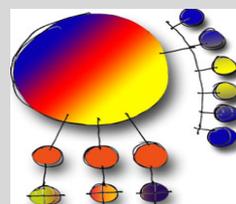


Fig. 167
Flexi-Office – Setorização das funções

Nesse sentido, as formas resultantes do estudo topológico no interior do escritório produzem um grande efeito plástico, principalmente pela utilização do revestimento em madeira permitindo que nele os funcionários, de maneira geral, exerçam uma função designada “teletrabalho” (trabalho à distância), que pode ser desenvolvida na empresa ou em casa, por meio de uma rede de computadores.

Destaca-se, ainda neste projeto outra característica, a de que a localização dos postos de trabalho no espaço físico não é fixa, pois todos os espaços da empresa se conectam entre si por um sistema fluídico que se dilui entre os elementos mobiliários, os quais funcionam como divisores dos espaços.

Outro destaque na expressão de interatividade dos espaços pode ser observado no projeto de um espaço de convivência, o “Interactive Scape”, dos funcionários de uma empresa de televisão, onde são desenvolvidas atividades como o uso da internet, leitura, jogos, aulas expositivas, cursos rápidos de marketing, publicidade e vendas. A estrutura da edificação é metálica, e o revestimento externo feito de poliéster, com isolamento térmico de poliestireno expandido.

O projeto arquitetônico, assim como o mobiliário, foi desenvolvido a partir de um mapa axial associado à planta, no qual foi estabelecida uma hierarquia entre setores, funções e atividades para que melhor se pudessem entender as relações existentes entre sistemas e subsistemas do espaço.

Destaca-se, na expressão do espaço interno a fluidez espacial, uma vez que seu mobiliário encontra-se todo integrado ao arranjo espacial, a fim de dividir os espaços para o desenvolvimento das atividades.

Como nos dois edifícios citados anteriormente, existe no processo projetual uma fase de atualização, quando novos movimentos emergem com o novo uso do edifício. Foi o que aconteceu com o projeto do museu Beaux Arts, em 1999, em Nantes, na França, onde mais uma vez o grupo Nox inseriu a

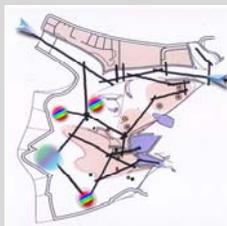


Fig. 311
Interactive Scape – Estudo de Fluxos – planta baixa

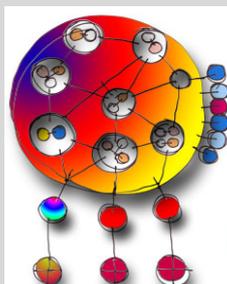


Fig. 312
Interactive Scape – Estudo do Inter-relacionamento de funções



Fig. 172
Beaux Arts – Nantes - França
Vista interna

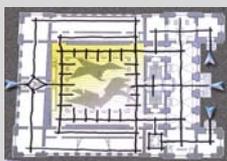


Fig. 174
Beaux Arts – Estudo da morfologia interna – Nantes - França

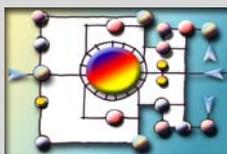


Fig. 173
Beaux Arts – Estudo do inter-relacionamento de funções – Nantes - França

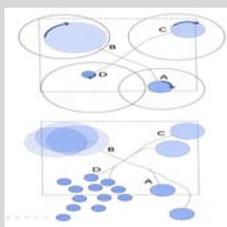


Fig. 171
Beaux Arts – Estudo da morfologia interna – Nantes - França

marca da contemporaneidade com o meio compositivo, característico de suas intervenções. Nesta obra de reforma de um edifício antigo, foi proposta, para um espaço de 1050 m², uma adaptação para sua nova função.

Através dos diagramas de fluxos, Nox estabelece inter-relações espaciais entre os setores do futuro espaço e o antigo espaço. O processo empregado nessa reforma foi semelhante ao processo utilizado para gerar a estrutura da instalação de arte, designada “*Flying Attic*” [Trad. Elegante Vôo], realizada num museu de Nantes, França, 1998.

Adotada como ponto de partida para o projeto, a análise do movimento do corpo, no entanto, ao contrário, produziu movimentos reais em um ambiente material onde a simulação de movimentos não se ateve somente aos movimentos habituais do corpo, nem ficaram restritos ao percurso funcional e óbvio do usuário da exposição, porque também foram simulados movimentos periféricos e comportamentos não usuais.

Outro projeto de reforma elaborado pelo grupo Nox foi o da galeria de arte “*Galerie der Forshung*”, em 2000. Situado em Viena, na Áustria, este projeto, com área de 800 m² é uma expressão de rara beleza, porque as formas do novo e de seus precedentes históricos dialogam entre si.



Fig. 155
Galerie der Forshung em Viena - Áustria – Planta baixa

Vê-se novamente, no processo projetual, o mapa axial associado à geometria da planta e a seus respectivos acessos.

Em seus estudos, acerca dos diagramas topológicos, Nox elabora o projeto do centro cultural “*Centre Pompidou Two Metz*”,

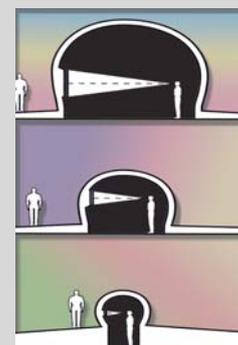


Fig. 170
Beaux Arts – Estudo dos Angulos visuais – Nantes - França

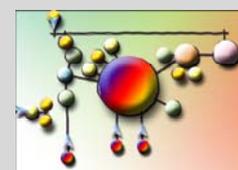


Fig. 149
Galerie der Forshung – Diagrama de fluxos - Viena Áustria



Fig. 153
Galerie der Forshung – Vista interna - Viena Áustria



Fig. 164
Centre Pompidou Two, Metz
Vista externa - França



Fig. 313
Centre Pompidou Two, Metz
Vista interna - França



Fig. 163
Centre Pompidou Two, Metz
Corte - França

em 2003. A nova edificação de 1325 m², totalmente revestida externamente em aço inox, obedece também ao mesmo processo metodológico projetual.

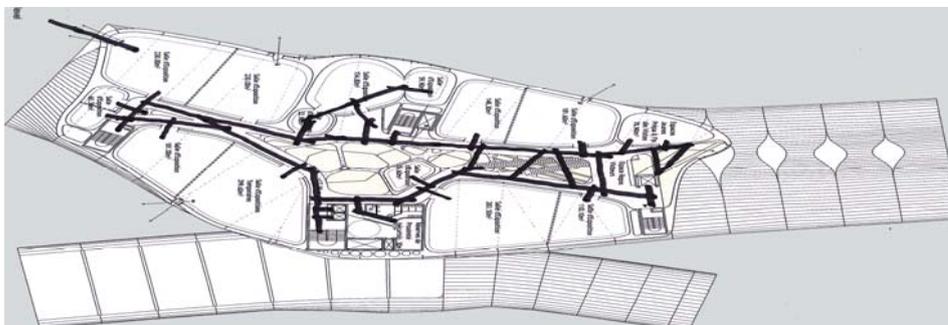


Fig. 165
Centre Pompidou Two Metz - França Austria

Outro projeto de reforma concebido pelo grupo Nox teve como motivação relevante à reciclagem de construções obsoletas, com o objetivo de revigorar as áreas degradadas das cidades, ideia considerada uma tendência mundial. Situada no norte da França, na fronteira com a Bélgica, Lille, Capital Cultural da Europa, não foi exceção, e teve um antigo galpão têxtil transformado, em 2004, em um complexo cultural de 5.395 m².



Fig. 126
Maison Folie – Vista externa – Lille - França

O escritório Nox venceu o concurso para a construção do espaço que receberia os equipamentos necessários para a realização de espetáculos de teatro, dança, música e demais expressões artísticas.



Fig. 123
Maison Folie – Vista externa
França



Fig. 124
Maison Folie – Vista externa
França



Fig. 190
Maison Folie – Vista externa
Lille - França



Fig. 180
Maison Folie – Vista externa
França



Fig. 191
Maison Folie – Vista externa
França



Fig. 178
Maison Folie – Vista externa
noturna
França



Fig. 122
Maison Folie – Vista externa
França

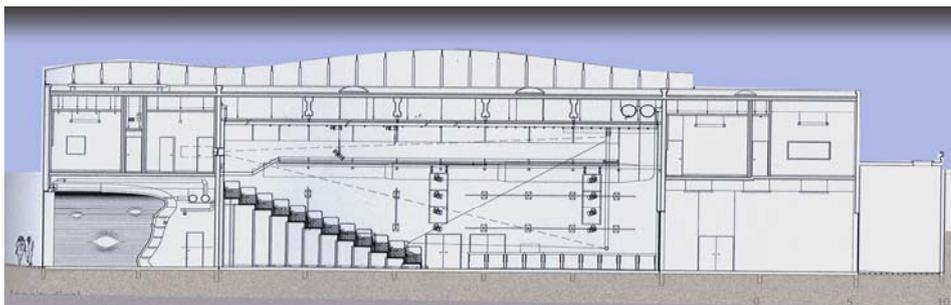


Fig. 121
Maison Folie – lille – França - Corte

Batizado de *Maison Folie*, o novo espaço foi criado na região de Wazemmes, talvez a mais comprometida de Lille, e se desenvolveu como parte de uma rede global de comunicação de alta velocidade. Pode-se afirmar que Lille “é”, em si, mas é também uma rede, uma multinodal cidade.

Devido ao fato de Wazemmes se localizar numa área degradada da cidade, Nox optou por terminar a rua com uma fachada envolvida por uma caixa preta brilhante externamente, apresentando uma pele luminosa que se transforma sempre que se movimenta ao redor da Maison Folie. A textura brilhante, quase holográfica, incorpora todas as pulsações da arte e da vida. O sistema de articulação da fachada é gerado através da variação contínua e modulada da antiga fachada, através da flexão de linhas verticais num padrão complexo que produz uma vasta gama de efeitos, quando o visitante caminha ou quando é conduzido.

Trata-se de uma instalação e, ao mesmo tempo, de um local de encontro, de formação artística regional, nacional e até internacional de grupos, associações e moradores do distrito. As instalações são multidisciplinares, e foram concebidas para apoiar aos artistas. Elas incluem alojamentos para artistas, permitindo-lhes um contacto direto com a cidade.



Fig. 314
Maison Folie – Vista externa
França



Fig. 181
Maison Folie – Sistema
Estrutural da fachada
França



Fig. 176
Maison Folie – Vista externa
França



Fig. 179
Maison Folie – Vista externa
França



Fig. 125
Maison Folie – Vista externa
França



Fig. 314
Maison Folie – Vista externa
França

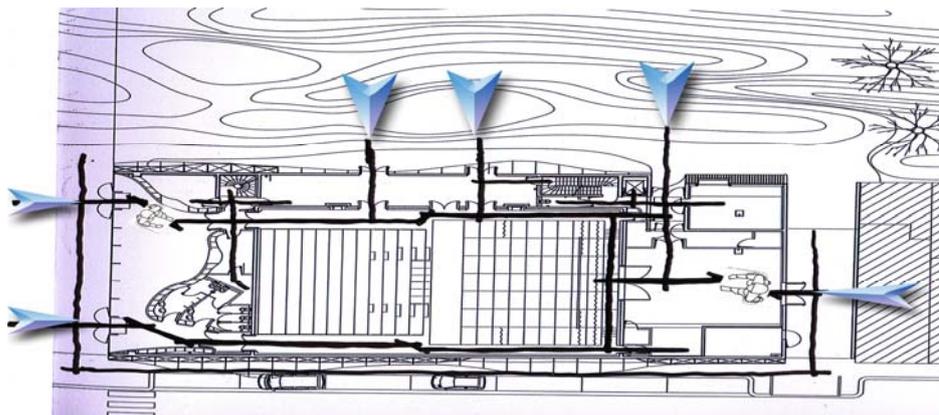


Fig. 120
Maison Folie – Planta - França

O galpão da antiga fábrica abriga espaços diferenciados, tais como: áreas de exposições, moradia para artistas residentes, clube e restaurantes "Como em Rotterdam, Hamburgo e Glasgow, a arte se transfere para edifícios industriais desocupados, transformando e revivendo a identidade da cidade", constata Spuybroek (2004, p.234), no memorial do projeto.

O projeto do centro cultural é constituído por: auditório, restaurante, espaço para exposições, estúdio fotográfico e espaço multi-uso. Iniciado em 2004, quando o Lille foi a Capital Europeia da Cultura, o Maison Folie buscou suas raízes nas antigas fábricas, no Nord-Pas-de-Calais e na Bélgica. Para a criação e a exposição de espaços, eles oferecem eclética programação durante todo o ano.

No primeiro nível situa-se o espaço para o desenvolvimento de atividades voltadas para a comunidade local, onde se pode reconhecer que a heterogeneidade do programa de necessidades é uma manifestação explícita da dimensão social, e se encaixa perfeitamente dentro da composição diferenciada da arquitetura da antiga fábrica. Além disso, é preciso que se reconheça a qualidade dos edifícios existentes, para a elaboração do novo espaço.

Em seu contexto social, o programa de necessidades estimula uma animada e vital movimentação no distrito de Wazemmes, especialmente em sua instalação, localizada no interior da antiga fábrica, e na diferenciação de escalas humanas.



Fig. 280
Maison Folie – Vista externa
França



Fig.315
Maison Folie – Vista externa
França



Fig.316
Maison Folie – Vista externa
França

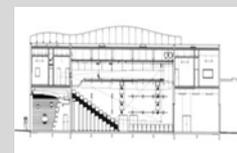


Fig.317
Maison Folie – Corte
Lille - França

No segundo nível, a paisagem funciona como um modulador do potencial de intercâmbio, implícito no programa de necessidades, e cujo objetivo é estimular encontros inesperados. O intercâmbio social e a interação entre elementos programáticos são estimulados pela arquitetura de continuidade. Conectando o espaço aos habitantes do bairro, através das diferentes variações do programa, a qualquer momento do dia ou da semana, tendo por objetivo a incorporação de todas essas funções na paisagem.

No terceiro nível, a imagem gera um tipo de atmosfera que será parte dos sonhos e das memórias dos usuários, um local psicogeográfico, mas ligado ao nível mundial da arte e da mídia.

Mais uma vez, a crítica ao funcionalismo, fundamentada nas novas relações entre corpo, movimento e espaço arquitetônico, pode ser percebida no projeto de sanitários públicos “Toilet Block Blowout”, criado em 1997 e elaborado pelo Nox.

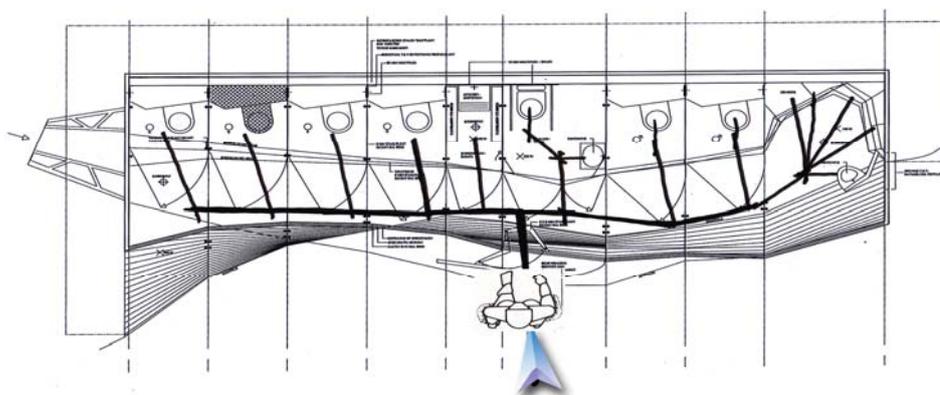


Fig. 147
Planta

Neste projeto, construído na fronteira da França, em Neeltie Jans, com 48 m², a pedido do ministério dos transportes da França, Nox evidencia sua práxis projetual. Nele, o mapa axial dos espaços, oriundo da geratriz topológica, foi novamente o indutor do espaço arquitetônico, revelando a estrutura de madeira e o revestimento, feito com chapas lisas de alumínio polido.

Tal qual nos projetos anteriores, Nox propõe em geral não somente articular movimentos planejados, mas também estimular novos tipos de comportamento, fato esse exemplificado no projeto da casa de som “Sun-O-House” situada ao longo da estrada entre



Fig. 146
Toilet Block Blowout – Vista externa



Fig. 148
Toilet Block Blowout
Diagrama resultante da morfologia



Fig. 145
Toilet Block Blowout – Vista interna

Son en Breugel e Eindhoven, num grande parque industrial especialmente reservado para as companhias de IT (Tecnologia da Informação) e para as indústrias de novas-mídias, que retratam uma interação sonora entre a arquitetura e a música, enfatizando-se a percepção auditiva.

Solicitado pela indústria holandesa, em Ekkersrijt, no ano de 2004, Nox imprimiu a marca da contemporaneidade na composição arquitetônica. Este projeto interativo, realizado em conjunto com o compositor holandês Edwin van der Heide e o Nox, teve como geratriz da estrutura formal do edifício a análise dos movimentos e das ações humanas habituais e cotidianas no ambiente da casa de som, utilizando o conhecimento aplicado a projetos com maior complexidade, devido ao fato de o Sun-O-House não ser verdadeiramente uma casa, mas uma estrutura que permite a vivência, através de movimentos corporais que acompanham o hábito e os movimentos dos habitantes.

Observa-se a realização de um trabalho sonoro, gerando continuamente novos padrões sonoros, ativados pelos sensores, que captam os movimentos reais dos visitantes, cuja estrutura física é uma instalação arquitetônica e sonora que permite a audição do som numa estrutura musical, permitindo a participação dos usuários na composição formal do som.

A estrutura musical é derivada de ações dos visitantes realizadas entre paisagens locais que se condensam em uma casa: uma tela de movimentos corporais seja em grande escala, em um corredor ou em um quarto, ou em movimentos de escala menor, em torno de um dissipador.

Nox desenvolve todo seu projeto analisando este cuidadoso jogo coreográfico do movimento de corpos elaborando diagramas dos movimentos como faixas de papel cortadas: uma área não cortada corresponde ao movimento corporal; um corte ao meio corresponde a um membro, e cortes mais finos correspondem aos movimentos das mãos e dos pés.



Fig. 131
Sun-O-House – Vista externa



Fig. 132
Sun-O-House – Vista interna



Fig. 134
Sun-O-House – Vista externa



Fig. 135
Sun-O-House – Sistema estrutural



Fig. 317
Sun-O-House – Estudo da Morfologia da forma

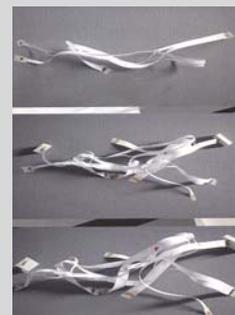


Fig. 318
Sun-O-House – Estágios da geometrização da forma

As faixas de papel foram grampeadas junto ao ponto onde se têm os potenciais mais conectivos e, em consequência disso, emerge uma curvatura. O resultado deste estudo foi um arabesque de complexas linhas que possibilitam a leitura dos movimentos dos visitantes em várias escalas corporais e uma estrutura material.

Posteriormente, foi feita uma varredura nestas linhas lateralmente, para casar a estrutura aberta das linhas com a superfície. Isto resultou outra vez em uma estrutura porosa tridimensional muito similar à estrutura obtida, que é ondulada, assim como os fios de cabelo. Foi programado então, um modelo análogo-computacional no papel que foi remodelado na estrutura final das curvas que se inclinam ou se entrelaçam.

No interior da edificação, vários sensores acústicos, óticos e eletromagnéticos, ativados por movimento ou por pressão, podem acompanhar o deslocamento de pessoas e coisas, permitindo, por exemplo, que chamadas e mensagens sejam transferidas automaticamente. E quando se necessita de uma precisão milimétrica numa escala menor, as técnicas eletromagnéticas e ultra-sônicas usadas em digitalizadores em 3D são eficazes.

Nessa "casa", foram posicionados 23 sensores em pontos estratégicos, para influenciarem indiretamente a música. Este sistema sonoro, composto e programado pelo artista Edwin van der Heide, é baseado em efeitos morfológicos em que o visitante não gera influência no som diretamente, mas através de um banco de dados presente na casa. Ao longo do tempo, a casa produz novas relações e, conseqüentemente, novas interações. O Sun-O-House foi inaugurada em 14 maio de 2004, e desde então é aberta aos visitantes 24 horas.

Dando continuidade às experiências com a topologia e os novos tipos de comportamento, Nox propõe outro projeto interativo, a casa de Alice "Tana Di Alice" em 2001, na Itália. Este



Fig. 133
Sun-O-House – Vista
externa



Fig. 130
Sun-O-House – Vista
externa



Fig. 142
Sun-O-House – Vista
externa



Fig. 138
Sun-O-House – Vista
externa



Fig. 138
Sun-O-House – Diagrama

projeto constituído por diversos espaços temáticos, faz parte de um parque de diversões, o Pinocchio Park, em Collodi.

Ele Vários arquitetos trabalharam neste empreendimento, sendo que cada um ficou responsável por um determinado espaço do parque.

Spuybroek foi selecionado para projetar a casa de Alice, um espaço que dialoga com a imagem da sala de espelhos do livro Alice no país das maravilhas. O espaço tem uma forma fluida constituída por complexa geometria, que é configurada por superfícies curvas e ondulantes.

Percebe-se que, neste projeto, a forma arquitetônica interage com contínuas projeções das imagens das faces dos visitantes, que são constantemente transformadas por uma série de diferentes programas computacionais. O espaço oferece aos visitantes a sua imagem em mutação, permitindo que as pessoas se vejam com outra idade, outro sexo ou outro estado de humor. Estas imagens são projetadas diretamente sobre a superfície envoltória do espaço, estabelecendo interação entre o espaço real e o virtual, entre as tecnologias arquitetônicas e mediáticas.

Em outro projeto de reforma, a do laboratório de mídias “V2-Lab”, Spuybroek também organizou o processo em diagramas, baseando-se na análise do movimento do corpo para a geração do espaço.

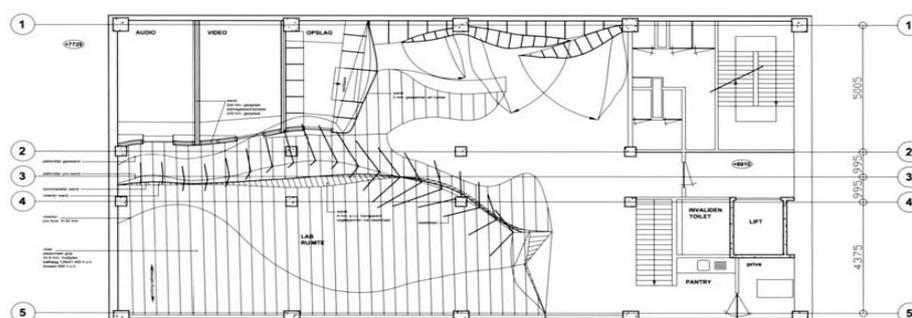


Fig. 290
V2-Lab – Planta

O V2-Lab foi reformado no início de 1998. Sabe-se que seu desenho original tem origem no conceito do uso dos meios



Fig. 157
V2-Lab – Vista externa



Fig. 158
V2-Lab – Vista interna

digitais na arquitetura, para a renovação do edifício. Este conceito, foi desenvolvido especialmente para o V2-Lab, através de animação por computador, permitindo um tempo não-linear e dependente da arquitetura.

Foi feita a conversão da fachada e do hall de entrada, e nele foi inserido um andar extra para as atividades públicas (livraria, café e espaço palestra), no grande espaço de exposição no piso térreo. O V2-Lab, além de funcionar como espaço de trabalho, é um local de recepção de visitas da V2-Organization, um instituto de arte e tecnologia.

Segundo Spoybroek (2006,p.185) esse trabalho foi uma reformulação de um espaço preexistente para a adaptação dos usos, resultado da mídia crítica literal da arquitetura.

V2-Lab apresenta um vazio central que será parcialmente acabado com tecido sintético translúcido, e irá sobressair visivelmente a partir da fachada. Este espaço será preenchido, sobretudo, com sons e imagens, geradas por um software desenvolvido especialmente para isso. Estas imagens são então projetadas a partir do interior para o tecido da fachada, em conjunto com outras imagens: retratos vivos de pessoas que trabalham em V2, imagens realizadas a partir de projetos que estão sendo desenvolvidos nesse momento pelo V2-Lab.

A fachada da obra é envolvente, e mantém-se visível a partir do Witte de Withstraat, uma rua principal, nas proximidades. No desenho original, todas as forças da região central do edifício foram canalizadas para os extremos do edifício, por meio de "cordas". Estas forças são transportadas para os extremos e por ondas que, continuamente, retornam como ondas, interferindo nas cordas com novas forças.

Elas não podem ser distinguidas e nem acabar em um processo cuja flexão das cordas não são mais previsíveis. O desenho resultante é, então, uma forma que pode ser sobreposta em um diagrama organizacional, coerente com o processo da forma topológica.

Em vez de considerar a renovação como algo que interfere na estrutura existente, a arquitetura aqui assume o papel de mobiliário e de revestimento. Desta forma, o progresso do processo projetual, gerado pelos meios digitais das forças de vetores e molas, para flexões das placas e tubos de PVC, literalmente, absorvem as vibrações do ambiente.

3.5 – Considerações finais sobre o grupo Nox

O grupo Nox introduziu mudanças no modo de pensar, planejar e de construir a arquitetura, contribuindo para a formulação de um novo modo de concepção do espaço, pois seus integrantes são pesquisadores de novos usos de programas infográficos voltados para o planejamento arquitetônico, onde o espaço passa a ser animado e interativo.

Nox utiliza técnicas digitais e analógicas, assim como acolhe o conhecimento de outras disciplinas, como a biologia, a matemática, a computação e a filosofia, que, em essência, apresentam os conhecimentos essenciais ao entedimento de sua arquitetura.

Através da utilização de técnicas de animação infográfica digital, os meios digitais proporcionam mudanças nos procedimentos de representação e de concepção do espaço arquitetônico. Surge, então, uma nova tendência arquitetônica, denominada por Novak como “arquitetura líquida”, ou transarquitetura, ou seja, arquitetura do cyberspaço.

O reflexo destas técnicas no exercício profissional do grupo Nox é a criação de estruturas e formas arquitetônicas experimentais, onde pisos, paredes e tetos da maioria de suas obras são configurados partir da fusão de planos horizontais e verticais, não como elementos distintos e separados, mas por superfícies envoltórias maleáveis, fluidas e envolventes que

lembram muito o princípio de morfogênese dos casulos, das conchas.

Para melhorarem as estruturas e formas arquitetônicas no espaço virtual, as quais se constituem de inúmeros movimentos, forças e fluxos, que se interagem e se transformam constantemente, os espaços gerados por efeito destes recursos não são criados a partir de coordenadas fixas e atemporais, mas a partir de superfícies topológicas que estão em constantes transformações no tempo. Este, neste caso, entendido como uma circularidade em constante vai-e-vem de variações e interferências contínuas de ordem funcional, programática, econômica, social, climática, estética, dentre outras.

O espaço arquitetônico passa a ser desenvolvido a partir de uma grelha líquida, cujas características de flexibilidade, maleabilidade, fluidez e mobilidade possibilitam a morfogênese do espaço através de nós, ou campos de forças, os quais se multiplicam em novas linhas e superfícies que surgem a partir de vórtices e de espirais que reagem ao movimento dos gestos com torções, curvaturas, superfícies ondulantes e volumes disformes.

O grupo Nox utiliza a organização dos movimentos em diagramas para elaborar o processo projetual do desenvolvimento do projeto. Através dos diagramas, Nox analisa os movimentos funcionais, obtendo assim o percurso principal do corpo ao longo da estrutura do espaço. Em seguida, transforma as linhas-guia do percurso em tiras maleáveis e novamente analisa o diagrama funcional obtido, torcendo e modelando a estrutura tridimensional como se a mesma estivesse sob a ação de forças que representam os movimentos. O modelo tridimensional obtido apresenta o conjunto dos movimentos do corpo, agora transformados em uma estrutura formal que está em constante atualização, devido ao fato de o espaço estar conectado as múltiplas percepções sensoriais dos usuários.

Pode-se afirmar que o grupo NOX é formado por arquitetos que elaboram trabalhos relacionados com as artes

plásticas, possibilitando uma reconfiguração espacial com a utilização dos meios digitais, através da sobreposição planejada de funções.

A utilização de sensores programados para leitura de dados, como informações ambientais ou climáticas, estabelecem a interação presencial do usuário com dispositivos informatizados de reorganização espacial, por meio da utilização dos meios digitais como fator retro-alimentador no processo criativo, na fase de concepção do espaço arquitetônico e como ferramenta para discussões de novos processos projetuais.

A configuração interna é estruturada a partir de cômodos funcionais, setorizados em áreas íntimas, coletivas e de serviços, pois o processo projetual prevê uma organização das unidades compondo um conjunto no qual Nox propõe novas abordagens sobre a relação entre espaços públicos e privados, a partir da estruturação não convencional das superfícies do espaço arquitetônico.

Em seu processo de concepção, Nox utiliza três técnicas diferentes de mobilização do sistema e consolidação da forma: a primeira técnica, a 'indexal', baseia-se em princípios de deformação, em que a geometria primitiva, como uma esfera, um cilindro ou similar, é dobrada e curvada por meio de movimentos. Trata-se de uma técnica que oferece maior precisão na fase de mobilização.

A segunda técnica é a 'construtiva' que, diferentemente da técnica indexal, encontra-se baseada em princípios verdadeiramente transformacionais. O sistema não é somente sacudido ou deformado pela influência do movimento, porque passa por um limiar crítico, um ponto de auto-parada, no qual se transforma irreduzivelmente. É um sistema auto-suficiente, concentrado na fase de consolidação.

A terceira e última técnica é a 'configuracional', que combina a exatidão durante o desenvolvimento do pensamento sobre auto-organização dos seres vivos. Baseando-se no

pensamento dos biólogos Maturana e Varela, chegam à definição do conceito de 'máquina'.

Para o grupo Nox, os sistemas vivos são máquinas definidas e explicadas por sua organização, em termos de relações, e não pelas propriedades dos componentes. Eles destacam, ainda, a proximidade existente entre o termo 'máquina' e o dinamismo dos seres vivos.

O interesse de Spuybroek pela pesquisa desses biólogos fica patente quando o arquiteto foca seus projetos no processo e nas relações de seus componentes. Outro ponto importante para seu trabalho em arquitetura é também oriundo dos estudos destes biólogos: a distinção entre organização e estrutura, sabendo-se que a organização se concentra na abstração e na virtualização, enquanto a estrutura é a sua atualização, e que o mais importante não é a natureza dos materiais, mas o modo como eles se relacionam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa investigou a influência dos meios digitais no processo de concepção do espaço arquitetônico. O objetivo era apontar os recursos tecnológicos que foram aplicados no processo projetual e analisar as influências significativas nas diferentes etapas do projeto arquitetônico. Ela foi enriquecida por dois estudos de caso do grupo de arquitetos holandeses NOX, o pavilhão H20 e D-tower, os quais possibilitaram um melhor entendimento da influência dos meios digitais na elaboração do processo projetual do espaço arquitetônico.

Para a realização deste, buscou-se na memória a transição da era mecânica para a era digital para um melhor entendimento e visualização do espaço arquitetônico para uma prospecção acerca das tendências futuras. Observou-se que a primeira transição, a base de todas as demais, foi a migração da informação do suporte material para sua forma digital, incorporando neste processo todo o potencial da nova tecnologia.

Uma vez digital, a informação tornou-se acessível a qualquer usuário, independente de sua geografia física, o que se traduziu na imediata quebra dos milenares paradigmas de tempo e espaço. Ganhou-se, então, uma nova dimensão no modo de viver, pois foi acrescentado ao cotidiano um tempo paralelo que quebrou a linearidade das referências cronológicas.

Foi mesmo impressionante investigar como, em pouco mais de dez anos, um “não lugar” formado por computadores interligados em redes, ou seja, um cyber-espaço, ou um espaço digital foi capaz de ocupar um espaço tão significativo na sociedade contemporânea. Uma condição conveniente que, no entanto, algumas vezes mascarou as raízes de determinadas transformações, as quais se tornaram possíveis exatamente pela aplicação das tecnologias. Este parece ser o caso da tecnologia

da informação, a qual teve seu desenvolvimento por meio de intensa aplicação imposta a todas as categorias de profissionais e à sociedade em geral.

A necessidade de absorção de novas habilidades cognitivas, relacionadas à tecnologia da informação, se deu de forma tão intensa e voluntária que se poderia dizer que, assim como a eletricidade, os meios digitais permearam e permeiam todas as atividades humanas, sem que os próprios usuários tenham percebido que o próprio comportamento social tenha sido configurado à luz dos novos recursos oferecidos pela tecnologia digital, concretizando, assim, algumas das previsões de vários pesquisadores das décadas de 1980 a 1990, ao tentarem decifrar novos paradigmas.

No cotidiano, concretizou-se a analogia proposta por esta pesquisa entre o cenário urbano real e uma possível ágora digital, onde as funções urbanas foram exercidas virtualmente, embora com resultados concretos no mundo real, caso exemplificado no estudo de caso do grupo Nox.

O desenho arquitetônico foi o produto de uma época na qual os valores culturais, as formas de organização social e a tecnologia disponível estavam diretamente relacionada a ele. No renascimento humanista, período de eclosão das artes e das ciências inspiradas na antiguidade clássica greco-romana, houve uma busca para a nova representação do mundo, onde a visão humana foi considerada um instrumento perfeito para a aquisição de conhecimento das leis da natureza.

Nos meados de 1500, o desenho e a pintura uniram-se para auxiliar a compreensão da realidade, expressa em desenhos de observação. No período Barroco, houve grandes avanços nas técnicas de representação, com o progresso do cientificismo cartesiano e a evolução das projeções geométricas. No final do século XVIII, no período de 1746 a 1818, foram enunciados os fundamentos da geometria descritiva. Na França, foram criados a unidade métrica e o sistema de escala de redução e ampliação.

Na segunda metade do século XX, surgiu uma nova concepção sobre o pensamento moderno. Porém, a revolução mais radical aconteceu a partir da década de 70, sendo impulsionada em meados da década de 90, com a utilização dos meios digitais na arquitetura.

Superada a fase inicial, de mera substituição dos recursos tradicionais no processo projetual arquitetônico por recursos digitais, verificou-se a transição da fase da “prancheta analógica” para a “prancheta digital”.

No decorrer da pesquisa, foram identificadas mudanças, através de manifestações de vários autores, as quais foram a base da fonte bibliográfica deste trabalho. Essas mudanças, aqui nomeadas “fatores conjunturais”, porque são externas ao campo da arquitetura, ocorreram nos campos da política, da cultura e da economia, uma forma de pensamento denominada “capitalismo neoliberal” e que estabeleceu reflexos na arquitetura.

As tecnologias têm provocado mudanças cada vez mais velozes e impactantes na sociedade, atingindo tanto as relações humanas, como os meios de produção. Atualmente, um bilhão de pessoas estão conectadas, e a previsão é que em dez anos a metade da população mundial esteja conectada à internet. Cinquenta anos após o final da segunda guerra, percebeu-se que havia ocorrido uma mudança de paradigma: a substituição da era denominada mecânica pela digital.

A era mecânica nasceu e se organizou sob o signo do domínio visual. A exteriorização da visão, por meio da tecnologia escrita, garantiu ao mundo o predomínio da visão em relação aos outros sentidos, tanto na concepção do espaço arquitetônico, quanto nas relações humanas, apresentando características bem definidas, tais como: uniformidade, regularidade, homogeneidade e estaticidade.

O campo da arquitetura colaborou para que a sistematização do espaço ocorresse. O processo de representação em perspectiva, invento que definiu a questão do

espaço com base em leis e regras matemáticas, consolidou sua percepção tendo por base, principalmente, a hegemonia do sentido visual. A física newtoniana, mais tarde, confirmaria a regularidade do espaço, bem como o sentimento de estabilidade e ordem da era mecânica.

A era digital desafiou mais de cinco séculos de organização mecânica. A ciência e a filosofia contemporânea desacreditaram nos valores dominantes e evidenciaram outras possibilidades a respeito das novas formas de se compreender o mundo, demonstrando como as sólidas bases da mecânica se tornaram frágeis. Novas teorias científicas revelaram um novo universo e uma nova concepção de espaço se expressando na arquitetura, tornando o homem um agente criativo do espaço. Na física e na filosofia, o homem passou a se integrar aos fenômenos, resultando numa nova visão a respeito, percebida, conseqüentemente, em todas as áreas do conhecimento humano, inclusive na arquitetura.

Pode-se afirmar que essa mudança foi responsável pelas significativas transformações ocorridas, no que se refere à concepção ao entendimento do mundo, e vivenciadas pelo homem, tais como o ordenamento das relações e dos espaços de vivência. Nesse ínterim, a arquitetura não poderia deixar de expressar essas transformações geradas pelos meios digitais. Os estágios evolutivos da multiplicidade sensorial promoveram o debate acerca da necessidade de se identificar e se promover melhor ordenamento dos conceitos emergentes, evitando-se, assim, que se corresse o risco de abordagens inconsistentes e que promovessem pouco impacto sobre a sociedade de informação.

Em seus aspectos produtivos, um fato incontestável na contemporaneidade foi que a sociedade utilizou as tecnologias e configurou estreitas interfaces criativas e técnicas com os sistemas artificiais que provocaram mudanças e modelaram

outras formas de vida, marcadas por relações sociais que transformaram princípios vigentes nas sociedades anteriores.

O imaginário tecnológico resultou em efeitos tangíveis para a maneira de pensar, produzir e mediar, pois os meios digitais presentes foram um dos pontos-chave desse imaginário.

No entanto, pode-se afirmar que não somente em relação aos processos de troca de informações e à realização de transações de mercadorias que os meios digitais proporcionaram a quebra de paradigmas. Também na arquitetura, os meios digitais funcionaram como vetores de transformações do espaço arquitetônico, embora, às vezes, de forma imperceptível para a sociedade, devido à transparência que a tecnologia tem permeado o cotidiano dos espaços arquitetônicos.

Na prática da arquitetura contemporânea, uma nova vertente emergiu da revolução digital, ao encontrar nas formas curvilíneas de grande complexidade uma mudança nos conceitos da arquitetura concebida digitalmente, a partir de um espaço geométrico não euclidiano, produzindo objetos arquitetônicos a partir de sistemas cinéticos e dinâmicos e cujos algoritmos eram geratrizes de formas que superaram os padrões arquitetônicos tradicionais.

Enquanto a arquitetura tradicional materializava-se por desenhos sobre o papel, o novo paradigma valia-se dos recursos digitais, que, posteriormente, permitiram o aparecimento de formas complexas na arquitetura.

A arquitetura, de forma consciente ou inconsciente, passou por um processo de fratura morfológica, pois se encontrava inserida numa sociedade informacional em constante mudança. Dessa forma, ao mesmo tempo em que as transmissões digitais criaram uma transparência dos objetos construtivos e renovaram a aparência física dos materiais, elas também alteraram a configuração morfológica da arquitetura.

Por isso, pode-se afirmar que o propósito deste estudo, *a priori*, é estabelecer uma interface, e também apresentar o deslocamento espacial nos ambientes. Esta “desconstrução” dos elementos arquitetônicos pode ser notada nas grandes estruturas arquitetônicas. O mercado tem oferecido uma gama variada de tecnologias contemporâneas, tais como desenhos, modelagem gráfica de edição de imagens, animação e de simulações de várias matizes e equipamentos que poderiam, de alguma forma, influenciar ou modificar a maneira de se projetar e se visualizar o espaço arquitetônico, como a utilização da caneta digital, da mesa digitalizadora, do *scanner* 3d, do projetor em 3d, dentre outros.

A realidade virtual produziu a interação entre o arquiteto e os futuros espaços. Ele pôde, assim, perceber a verdadeira ação dos estímulos ambientais e a qualquer momento interferir com possíveis alterações no espaço arquitetônico.

Em face ao fato de a contínua evolução dos meios digitais ter colocado à disposição dos arquitetos recursos e inéditas possibilidades que foram muito além do gesto criador, constatou-se que o mundo se encontrava diante de uma nova tendência que permitiria homem falar em arquitetura com grande ênfase acerca do uso dos meios digitais. Essa tendência se apoiou numa metodologia inédita, capaz de produzir objetos arquitetônicos de complexidade diversa, na concepção e na produção, baseando-se num corpo teórico inovador.

Porém, tanto na concepção, quanto na produção dos espaços arquitetônicos, mesmo numa situação com os usuários acostumados aos meios digitais, a grande maioria dos arquitetos permaneceu nos estágios primários da utilização dos meios digitais. Desse modo, além das mudanças do instrumental, isto significou um grande salto paradigmático, produzido a partir da alteração epistemológica, que impôs uma revisão conceitual.

Então, mais do que a assimilação de novas técnicas de representação dos espaços arquitetônicos, antes realizados por

meios tradicionais, baseados num espaço estático, estabelecido pelo papel, a utilização dos meios digitais promoveu em seu arcabouço teórico a união com as percepções multisensoriais humanas e a incorporação na agenda projetual de elementos de outras disciplinas.

No que se refere à influência dos meios digitais na arquitetura, destacam-se o trabalho colaborativo dos arquitetos no processo projetual via internet e o aperfeiçoamento entre todos os estágios do ensino com a conferência à distância.

No decorrer deste trabalho, verificou-se também a influência dos meios digitais em todo o processo projetual, configurando-se a ênfase na representação dos objetos arquitetônicos. Dentre as múltiplas posturas contemporâneas, destacou-se aquela desenvolvida pelo grupo de arquitetos holandeses NOX, cujo método de concepção foi a utilização de técnicas digitais e analógicas e a promoção da inquietude intelectual nas questões referentes ao debate pelo qual passa a arquitetura contemporânea. Ainda, o grupo tem revelado, de forma didática, uma vertente teórica que estabelece diálogos com outras teorias da arquitetura contemporânea.

O grupo Nox tornou-se conhecido após a participação na exposição Noon Stander Architectures, realizada entre dezembro de 2003 e março de 2004, no centro Pompidou, em Paris (França), onde foram apresentados trabalhos de doze escritórios internacionais de arquitetura, sendo um deles do grupo NOX.

A proposta do grupo era mostrar ao grande público as mudanças fundamentais que a arquitetura atualmente sofria, tanto em sua concepção, como em sua representação; a influência dos meios digitais, que iam muito além da representação; o uso quase generalizado de aplicações baseadas no sistema de algoritmos; as transformações no processo projetual arquitetônico, com o uso de ferramentas digitais, as quais, conforme o coordenador do grupo, Spuybroek, implicaram em transformações importantes para a criação dos métodos, das

teorias e, conseqüentemente, das práticas e modalidades de etapas e representações.

Devido à descentralização do processo projetual na arquitetura, à desfragmentação da perspectiva (desconstrutivismo) e à desmaterialização visual dos espaços arquitetônicos, todas as tentativas de transpor os efeitos da era digital ao ambiente construído num momento em que a revolução digital deu continuidade à assimilação simultânea da realidade, levou as pessoas a buscarem espaços cada vez mais plenos de estímulos, e não mais estáticos, perspectívicos e decomponíveis. Desta forma, a geometria euclidiana, a simetria, a harmonia compositiva, os contrastes de luz-e-sombra, de cheios-e-vazios, a hierarquia formal e a plástica de adições e subtrações de massa tornaram-se estanques e insuficientes.

Os recursos digitais possibilitaram uma arquitetura feita de luz, em que as percepções visuais analíticas, como a proporção, o ritmo, a escala, cheios e vazios, luz e sombra, interior e exterior, o construído e o não construído foram cada vez mais estimulados pela imaterialidade dos espaços arquitetônicos virtuais.

O grupo Nox teve uma postura metodológica na concepção dos espaços arquitetônicos que permitiu a ampliação do universo das técnicas projetuais tradicionais, mesclando outras influências oriundas dos campos disciplinares, como a topologia humana, a biologia, a filosofia, a matemática e a computação, para a elaboração do processo projetual.

O uso de diagramas de forma intensiva enriqueceu o processo criativo arquitetônico, caminho que o grupo utilizou para propor soluções para seus projetos. Para este fim, foram utilizados *softwares* específicos para solucionar determinados problemas, sendo a investigação um momento que precedeu e embasou as três principais fases: a concepção, a elaboração e o refinamento do trabalho.

No processo de concepção, momento em que aconteceu o desenvolvimento da síntese do projeto arquitetônico denominado partido arquitetônico. Posteriormente, ocorreu a fase de elaboração, cujo partido arquitetônico foi desenvolvido através de desenhos com maior precisão. À medida que os desenhos foram ampliados, o grau de definição também aumentou cada vez mais, exigindo tomadas de decisões constantes. A última fase deu início ao refinamento do espaço, e compreendeu o desenvolvimento da elaboração, momento em que os desenhos alcançaram a precisão necessária para a execução.

Neste processo arquitetônico, foi possível distinguir três grupos de profissionais na área da arquitetura. O primeiro grupo foi formado pelos arquitetos que realizaram a concepção e a elaboração com desenhos à mão livre, sendo que no refinamento poderiam utilizar tecnologias. No processo criativo, utilizaram o *croqui* como mediador da ideia para a externalização e como um caminho para a solução dos problemas. Somente após uma exaustiva elaboração com desenhos arquitetônicos à mão, o projeto era encaminhado para a fase de refinamento, em que poderiam ser empregadas as tecnologias.

O segundo grupo constituiu-se de profissionais que utilizaram o desenho à mão livre somente na concepção, sendo que as tecnologias apareceram na elaboração e no refinamento. Na fase de investigação, foi criada uma maquete do entorno para, posteriormente, realizar-se o estudo com blocos. Com a análise da volumetria, o arquiteto fez vários *croquis*, os quais foram passados para o arquiteto-coordenador do projeto, para a elaboração de maquetes de estudos evocando os croquis. Em seguida, as maquetes foram digitalizadas.

O terceiro e último grupo foi formado por aqueles que utilizaram a tecnologia da concepção ao refinamento, dentre eles, o grupo Nox. O projeto do pavilhão H2O, desenvolvido entre 1994 e 1997, apresentava o modelo utilizado pelo Nox. Para realizar a integração entre a arquitetura, a topologia, a geometria e as

instalações, os meios digitais foram utilizados intensivamente. A exibição do processo projetual fez parte da forma final do partido arquitetônico tendo como características a liquidez, a interatividade, a mutabilidade e a imaterialidade do espaço arquitetônico.

O edifício não possui aberturas que conectam o seu interior ao espaço externo, sendo o piso, o forro e as paredes uma superfície única. O aspecto fluido e interativo do prédio foi intensificado com sensores sensíveis ao toque ou à presença física dos visitantes, espalhados ao longo do edifício. Por isso, o campo visual perceptivo sempre se altera, e a proporcionalidade se modifica no eixo horizontal, devido à referência do corpo.

Enquanto o projeto da D-tower, iniciado em 1998 e finalizado em 2005, funcionou como um híbrido de diferentes mídias, a arquitetura realizou o papel de um grande sistema interativo de relações. Três partes constituíram a D-tower: um website, um questionário disponível na Internet e a torre, sendo que os três componentes sempre se interagem entre si. O edifício foi diretamente conectado ao website, que trouxe informações sobre os sentimentos dos participantes, coletadas via Internet, da comunidade local perguntas que foram processadas e que mapearam as emoções cotidianas dos habitantes da cidade, tais como ódio, amor, alegria e medo, determinando a policromia da iluminação da torre, um exemplo de arquitetura interativa em que não apenas o participante, mas também a internet teve um papel importante no resultado final.

A busca de mutações na arquitetura passou por várias mudanças, no decorrer do processo criativo, tanto na morfologia, no espaço líquido ou fluídico, como na percepção, devido ao surgimento dos novos conceitos de interatividade e transformação do espaço, os quais deixaram de ser estáticos. Nos projetos do Pavilhão H2O e da D-Tower, o software MAYA foi utilizado para a modelagem e animação do programa arquitetônico empregado desde a fase de concepção,

configurando os espaços a partir de superfícies topológicas não euclidianas.

O ato de projetar virtualmente em 3d, desde a concepção, possibilitou uma visão global do objeto projetado, proporcionando aos arquitetos uma percepção diferente e influenciando a tomada de decisões ao longo do processo de concepção, pois a transição da fase de concepção para a elaboração significou foi uma linha tênue, praticamente imperceptível, pois a síntese e a elaboração se fundiram em uma mesma investigação.

No primeiro grupo, o uso de tecnologias possivelmente não influenciou o processo da concepção, pois sua utilização, na maioria das vezes, se limitava à chamada "prancheta eletrônica. Para o segundo grupo, a utilização dos meios digitais poderia influenciar o processo criativo, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento. As novas técnicas auxiliaram a visualização, simulação, análise e execução do projeto, sendo facilitadoras e algumas vezes imprescindíveis, mas o processo tradicional de concepção não mudou.

Percebeu-se que a utilização de redes de trabalho colaborativo também poderia influenciar o processo, pois demandou do arquiteto o conhecimento e a familiarização de *softwares extranet*. Além disso, era necessário que os produtos do desenvolvimento do objeto projetado fossem digitais. Então, pode-se afirmar que a mudança da forma de comunicação abriu portas para novas experiências e organizações no processo de projeto.

O terceiro grupo rompeu com os parâmetros tradicionais advindos do renascimento, como o processo de projeto e de morfologia da edificação. A mudança do imaginário para tecnológico, cuja virtualização presente foi um dos pontos-chave desta mudança, refletiu este processo na arquitetura e, conseqüentemente, em sua criação. No processo de projeto

houve a libertação da co-presença renascentista, mudando, assim, conceitos de presencialidade e proporcionalidade.

Outros conceitos importantes, como a desmaterialização, o desconstrutivismo, a digitalização e a virtualização foram incorporados na busca de mutações na arquitetura como consequências das mudanças no momento da concepção, cujas tecnologias não funcionaram apenas como ferramentas, mas como meios virtualizados. Essas mutações se refletiram também na linguagem da edificação finalizada. Logo, pela trajetória e pelo conjunto da obra, pode-se afirmar que o grupo Nox é considerado, merecidamente, a vanguarda de uma nova vertente da arquitetura.

Pode-se afirmar que conhecer o trabalho deste grupo foi fundamental para o entendimento da arquitetura tal como é concebida por seus arquitetos, porque por intermédio deste estudo foi possível questionar a prática projetual arquitetônica, buscando-se respostas projetuais às novas demandas da sociedade contemporânea.

O grupo Nox assumiu uma postura experimental que pode ser interpretada de duas maneiras: como uma tentativa de aproximação da ciência, e assim se pode dizer que o trabalho do grupo foi experimental, pois foi desenvolvido com vista à solução de um problema, e como uma interpretação artística. Neste caso, pode-se afirmar que o grupo optou por um caminho diferenciado, recusando as soluções pré-estabelecidas e partindo de um “espírito” investigativo que muito tem contribuído para o imaginário cuja fluidez parece desafiar a capacidade tectônica.

Spuybroek, coordenador do grupo NOX, não se vinculou a estilos ou a convenções estéticas, preferindo investir em respostas relacionadas à complexidade arquitetônica de forma inovadora.

Nesse sentido, pode-se afirmar que os integrantes do grupo Nox têm contribuído para as mudanças no modo de pensar, planejar e construir a arquitetura. A formação profissional

do grupo encontra-se intimamente vinculada ao desenvolvimento das tecnologias de comunicação e informação e aos programas infográficos, voltados para o planejamento arquitetônico, pois eles acreditam que as mudanças no âmbito da arquitetura devem ser fundamentadas nos princípios e procedimentos projetuais que consideram a arquitetura como um espaço animado e interativo, a fim de se fomentar a dinâmica da arquitetura líquida com a do espaço arquitetônico e mediático, transformando a estaticidade ortogonal cartesiana do padrão espacial vigente e apresentando novas soluções técnicas e estéticas para o campo da arquitetura.

O presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido utilizando-se publicações referentes aos meios digitais, pois, infelizmente, este pesquisador não teve a oportunidade de acesso *in-loco* aos edifícios projetados pelo grupo Nox. Deste modo, este trabalho expõe como resultado baseado no discurso arquitetônico e nos meios de divulgação do grupo Nox, que apresenta a arquitetura conceitualmente, como se ela fosse uma “máquina” cujos elementos se relacionam de modo a constituir uma unidade, e cujas relações estabelecidas são mais importantes que as propriedades dos materiais.

No que se refere ao conceito de maquinação, destaca-se que dois itens merecem ser enfatizados: a organização e a estrutura da organização, representantes do nível abstrato do conhecimento das informações relevantes ao processo projetual foram selecionadas para a conformação da “máquina”, resultando na forma arquitetônica.

Grande parte da produção do grupo Nox destina-se a um público restrito e por tempo efêmero, visto que o grupo tem participado de exposições, mostras científicas e populares, destinadas ao público em geral, por um período determinado, e, em seguida, elas são desmontadas.

Além do desenvolvimento de projetos de pesquisa em tecnologias construtivas, que na maioria dos casos não foram executados, destaca-se que a realização de pesquisas nessa

área teve objetivos acadêmicos. Porém, o grupo elaborou uma estrutura de divulgação e comunicação que remete ao o grupo Arquigram, da Inglaterra, no século XX, na década de sessenta.

A arquitetura produzida pelo grupo Nox apresenta elaboradas bases teóricas que fundamentam seus processos projetuais e todas as esferas de análise de sua arquitetura, do método à prática do espaço. Seus objetivos foram sempre claros e coerentes com as discussões que permearam a contemporaneidade. Se, de fato, uma transição significativa se encontra em vias de construção, no que se refere aos fazeres projetuais tradicionais, certamente o grupo Nox foi um dos precursores e agentes dessa transição.

O grupo Nox afastou-se do espaço gerado pelo determinismo da visão e da percepção baseada na hegemonia desse mesmo sentido. Essa nova percepção estruturou-se em uma unidade do sistema nervoso (sensório e motor) que transbordou os limites do próprio corpo e incorporou movimentos e ações. Trata-se de uma arquitetura que articulou sujeito e espaço tal como a física moderna o fez em relação à filosofia e, em especial, à corrente da fenomenologia. O Nox rejeita os espaços do modernismo por considerá-los neutros, inertes e não interativos. Por isso, sua arquitetura é ativa e dinâmica, e se realiza com base na relação de interatividade.

A partir da arquitetura proposta pelo grupo Nox, verificou-se a inserção de um processo perspectivo na arquitetura da era mecânica, consolidando-se uma transformação na hegemonia visual para a ampliação das percepções sensoriais, além da interdisciplinaridade dos vários campos da ciência, materializados na arquitetura através dos espaços animados e interativos.

Para que a arquitetura interagisse com o sujeito fenomenológico, foi preciso requerer uma nova postura do sujeito, agora participativo, entrelaçado na definição do espaço e dela inseparável, propondo métodos, desafiando convenções, sacrificando a materialização e privilegiando as especulações,

A fim de se propor o rompimento das barreiras e dos limites rígidos, impostos tradicionalmente pelos métodos convencionais de concepção do espaço arquitetônico.

Em sua trajetória, a história apresentou muitos exemplos de corajosas rupturas, como as ocorridas a partir da primeira revolução industrial. Destaca-se, nessa época, um paradoxo a respeito dos interesses econômicos, fechados em poucos mega-empresendimentos realizados nos setores - tecnológico e de telecomunicações - espalhados pelo mundo, fato que abriu precedente sobre as novas oportunidades de inclusão social que vão além do campo econômico e financeiro e que penetram nas dimensões sociais, políticas e culturais.

Atualmente, a democratização dos meios de comunicação se constitui na linha de frente das transformações e vem ao encontro da necessidade básica do ser humano de pertencer a algum lugar. Não há razão para se acreditar que essa necessidade desaparecerá em conseqüência do progresso da interconectividade eletrônica, ou que todos os lugares do planeta, repentinamente, parecerão iguais. Acredita-se que ocorrerá o contrário: o homem, cada vez mais, tirará vantagens da tecnologia de telecomunicação digital para manter um contato mais próximo com os lugares que são particularmente significativos para ele, principalmente, quando viaja.

A informação generalizada pode ser um instrumento poderoso para facilitar a reconversão social que se prepara. Tal como evolui hoje, ela tem servido essencialmente para concentrar mais poder e para aprofundar o fosso social. Tornar possível a democratização dos meios de comunicação é um desafio para as aplicações tecnológicas na atualidade, e isso implica na desconcentração do poder econômico e do controle sobre as ferramentas de conectividade e acessibilidade à internet. Porém, as aplicações tecnológicas, desenvolvidas no mercado global, colocaram tanto o consumidor, como o próprio mercado em uma armadilha engenhosa e cíclica de inclusão-

exclusão no mundo digital, desde os primórdios da revolução tecnológica.

Para que a sociedade de informação se estabeleça com toda sua potencialidade transformadora de hábitos, costumes e comportamentos; da cultura, do local, dos serviços e, principalmente, da maneira de ver e olhar a realidade, a inclusão digital precisa ser a condição elementar, e a liberdade, a substância da expansão do mundo digital.

No decorrer deste estudo, foram destacados como aspectos positivos principais dos meios digitais a disseminação do poder de comunicação entre as pessoas; o aumento da capacidade de armazenamento das informações e o aumento da velocidade de acesso das informações, que colocam o homem de posse do tempo real das mesmas.

Foram promovidas a possibilidade do tele-trabalho e a inversão da tendência dos fluxos entre usuários e as atividades e a redução do uso de sistemas de transporte, possibilitando sua melhor racionalização e, conseqüentemente, a diminuição da poluição, principalmente a acústica e olfativa. Ainda, houve melhor distribuição da população nos territórios; a expectativa de revalorização das zonas afetadas pela desertificação e pelo desemprego de massas; o estabelecimento de conectividade virtual, entre instituições, em tempo real, e o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem interativos e cooperativos, acessíveis em qualquer ponto do território.

Como aspectos negativos dos meios digitais, podem ser citados o isolamento de sobrecarga cognitiva, o *stress*, devido à comunicação e ao trabalho diante da tela; a dependência, o vício na navegação ou em jogos virtuais; a dominação, o reforço dos centros de decisão e de controle; o domínio quase monopolista de algumas potências econômicas sobre as funções mais importantes da rede; a desinformação coletiva, a exclusão social, proveniente do acesso restrito aos info-pobres, o conformismo

em rede ou em comunidades virtuais e o acúmulo de dados sem qualquer informação.

Porém, essa interpretação, coerente e atualizada, poderia libertar-se do raciocínio dominado pelo hábito de pensar excessivamente mecânico e linear, característico do passado industrial mecânico, segmentado no modo de produção, no tempo e no espaço.

Mediante tantas indagações e reformulações de conceitos pré-estabelecidos, analisar a arquitetura produzida pelo grupo Nox justificou-se devido à intenção de se compreenderem as preocupações que envolveram a prática da arquitetura na contemporaneidade, e também como a arquitetura manifestou coerência com a era digital, porque, uma vez que a arquitetura se expressou de acordo com seu tempo, ela manifestou a necessidade de relacionar-se com outros campos do conhecimento.

Pelo exposto, pode-se afirmar, ao término desta pesquisa, é que as perguntas foram muitas, e as respostas ainda são poucas; mas o caminho a ser percorrido sugere que se ratifique o pensamento de Haraway (2006, p.196), segundo o qual “a tecnologia não é neutra. Estamos dentro daquilo que fazemos e aquilo que fazemos está dentro de nós. Vivemos em um mundo de conexões – e é importante saber o que é feito e desfeito”.

BIBLIOGRAFIA

BALDESSARINI, Carlos. *A Organização Virtual no Espaço Cibernético*. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2004.

BANHAM, Reyner. *Teoria e projeto na primeira era da maquina*. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1979.

BENÉVOLO, Leonardo. *A história da arquitetura moderna*. Trad. Ana M. Goldberger. São Paulo: Perspectiva, 1976.

CABRAL, Claudia Piantá Costa. *Arquitetura contemporânea*. PROPARG, UFRGS. 2003

CAMARÃO, Paulo César Bhering. *Glossário de informática*. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1994.

CASTELLS, Manuel. *A Galáxia da Internet*. Ed. Jorge Zahar Editor, 2003.

_____. *A sociedade em REDE. A era da informação: economia, sociedade e cultura*. Trad. Roneide Venâncio Majer. 7. ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2003, (v. 1).

_____. *O fim de milênio. A era da informação: economia, sociedade e cultura*. Trad. Roneide Venâncio Majer e Klauss Brandini Gerhardt. 2. ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2000, (v.3).

CHOAY, Françoise. *O Urbanismo – Utopias e Realidades. Uma Antologia*. Trad. Dafne Nascimento Rodrigues. São Paulo: Perspectiva, 1979.

COOK, Peter. *Arquigram*. Londres: Studio Vista, 1992.

COUCHOT, Edmond. *Os novos materiais da arte*. In: fórum BHZT vídeo. Belo Horizonte, 1994.

DEBORD, Guy. *Sociedade do espetáculo*. Londres, 1965.

DELEUZE, Gilles. *A lógica dos Sentidos*. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2000.

_____. *Imagens: de Poptique au Numérique. Lês Arts Visuels et L'évolution dès Technologies*. Paris: Hermès, 1998.

DERRIDA, Jacques. Khôra. Trad. Nícia A. Bonatti. Campinas: Papirus, 1995.

DONDIS, Donis A. *A sintaxe da linguagem visual*. Trad. Jefferson Luiz Camargo, São Paulo: Martins fontes, 1991.

DUARTE, Fabio. *Arquitetura e tecnologias de Informação*. Campinas-SP: Ed. Unicamp, 1999.

EISENMAN, Peter. *Visões que desdobram a Arquitetura na época da mídia eletrônica*. Campinas – SP: PUC (n. 3).

FLUSER, Vilém. *Filosofia da Caixa Preta*. São Paulo: Ed. Hucitec, 1985.

_____. *Plantorn City. La ciutat espectre*. Barcelona: Fundació Joan Miró, 1985.

FOUCAULT, Michel. *As Palavras e as Coisas*. São Paulo: Martins fontes, 1981.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia, Saberes Necessários e Prática Educativa*. 6 ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 1997.

FRIGOTTO, Gaudêncio. *Teoria e Educação no Labirinto do Capital*. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2001.

FUÃO, Fernando Freitas. *Sobre programas e necessidades*. TEXTOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

_____. *A representação de Matias*. Porto Alegre, 2005. (n. 1, p.08 a 10).

_____. *Cidades Fantasmas*. Porto Alegre, 2003. (n. 1, p.01 a 10).

_____. *Sobre a Criatividade na Arquitetura*. Primeiro Fórum de Criatividade. Santa Maria, 2003.

HOBSBAWN, Eric. *A era dos extremos. O breve século XX: 1914-1991*. Trad. Marcos Santarrita. São Paulo: Cia. Das Letras, 1995.

JOHNSON, Steven. *Cultura da Interface: Como o computador transforma a nossa maneira de criar e comunicar*. Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

KOOLHAS, R.; MAU, B. E WERLEMANN, H. S. M. L. XL. Nova York: The Monacelli Press, 1998.

LEFEBVRE, H. *The Production of Space*. Melbourne: Blackwell, 2003.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Ed. 34, 1993.

_____. *O que é o Virtual?* São Paulo: Ed. 34, 1996.

_____. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIBÂNEO, Carlos. *Adeus Professor, Adeus Professor?* Goiânia-Go: Ed. UCG, 2002.

LYNN, Greg. *Animated From*. In: *Quaderns d'arquitectura i urbanisme: (re)active Architecture*. 1998. (n. 219, p. 12).

MACHADO, Arlindo. *Máquina e imaginário – o desafio das poéticas tecnológicas*. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1993.

MARTINEZ, Afonso C. *Ensaio sobre o Projeto*. Trad. Ane Lise Spaltemberg. Brasília: Ed. UNB, 2000.

MERLEAU-PDNTY, Maurice. *Fenomenologia da Percepção*. Trad. Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MONEO, Rafael. *Paradigmas fin de 51 gb: fragmentación y compoeidad en La arquitectura redente*. El Croquis. Madri, Fascículo 98, 1998.

MONTANER, José Maria. *Depois do Movimento Moderno. Arquitetura da segunda metade do século XX*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

MCLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação como extensão do homem*. Trad. Décio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 1969.

MULLER, Cristian. *Interaktive Archítecktur*. Berlim: Aedes / Galerie fur Architektur und Raum, 1994.

NEGROPONTE, Nicholas. *A vida digital*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

NESBITT, Kate. *Uma Nova Agenda para a Arquitetura*. Trad. Vera Pereira. São Paulo: Ed. Bookstore, 2005.

PARENTE, André. *A Imagem-Máquina. A era das Tecnologias do virtual*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

PIMENTA, Emanuel. *Virtual Architecture*. Portugal – Asa – Art & Technology, 1994.

QUÉAU, Philippe. *Éloge da La Simulati3n*. Seyssel: Champ Valion, 1986.

SANTOS, Milton. *Pensando o espaço do homem*. São Paulo: Hucitec, 1997.

_____. *O intelectual*. p. 56. São Paulo: Hucitec, 1998.

SEVCENKO, Nicolau. *Globalizaç3o transforma a cidade em centro lúdico*. Colombo, 2002.

SILVA, Frankilri Leoondo e. Fenomenologia e Existencialismo. In: Fundadores de Pensamento (DVD). Espaço Cultural CPFL e Rede Cultura, 2003.

SOLÀ, Morales. *Diferencias: Topografia de La Arquitectura Contemporânea*. Barcelona: Gustavo Gili, 1995.

SPERLING, David Moreno. *Arquiteturas contínuas e topologia: similaridades em processo*. Dissertaç3o (Mestrado) 2003. Escola Superior de Engenharia de São Carlos – USP. São Carlos.

SPILLER, N. *Digital dreams: Architecture and the New Alchemic Technologies*. Londres: Ellipsis London Press, 1998.

SPUYBROEK, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003.

HALL, Stuart. *A centralidade da cultura*. In.: THOMPSON, Kenneth. Ed. *Media and cultural regulation*. Londres, Thousand Oaks, New Delhi: The Open University; SAGE Publications, 1997. (Cap. 5).

_____. *The question cultural identity*. In. Hall, S., Held, D., & McGrew, A. (eds.). 1992.

TIBURI, Márcia. *Filosofia Cinza*. Porto Alegre: Ed. Escritos, 2004.

TSCHUMI, Bernard. *Le Fresnoy: Architecture in / Between*. Nova York: Monacelli Press, 1999.

VENTURELLI, Suzete. *Construç3o e animaç3o de imagem*. Porto Alegre: Ed. Escritos, 2005.

VIRILLIO, Paul. *O Espaço Crítico e as Perspectivas do Tempo Real*. Trad. Paulo Roberto Pires. Rio de Janeiro: Ed. 34, 193. (Col. Trans).

_____. *Estética de La Desaparición*. Barcelona: Anagrama, 1988.

OUTRAS FONTES

GRAHAM, Stephen. *Cyberspace and city. In: Town and Country Planning*. 1995. Versão on line
<http://www.nci.ac.uk/cut/cspace.doc> (Acesso: 15/05/2005).

Obtido em "<http://pt.wikipedia.org/wiki/Archigram>"
 Categorias: [Arquitetura moderna](#) | [Teoria da arquitetura](#)
 (Acesso em: 13/04/09).

<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/> (Acesso em: 04/06/08).

<http://www.arquitetura.eesc.usp.br/posgrad/...php/.../61>
 (Acesso em: 06/06/08).

<http://www.vitruvius.com.br> (Acesso em: 06/06/08).

<http://www.nedua.blogspot.com> (Acesso em: 06/06/08).

<http://www.iinteractivearchitecture.org>
 (Acesso em: 20/07/08).

<http://www.interactivearchitecture.org>
 (Acesso em: 20/07/08).

<http://www.metropolis.co.jptilefutures.co.uk>
 (Acesso em: 07/01/07)

<http://www.designboom.com> (Acesso em: 07/01/07)

<http://www.beverlytang.com> (Acesso em: 07/01/07)

<http://www.classic.archined.nl> (Acesso em: 08/01/07)

<http://www.coa.gatech.edu> (Acesso em: 08/01/07)

<http://www.sojamo.tumblr.com - arcspace.com - beverlytang.com>
 (Acesso em: 12/12/08) - Maison Follie

<http://www.arcspace.com - inspiringcities.org northern.lights.mn - templates.com>
 (Acesso em: 15/12/08) - D-Tower

<http://www.deskproto.com/gallery/dtower.htm>
 (Acesso em: 19/12/08) - D-Tower

<http://www.cafedelasciudades.com.ar>
 (Acesso em: 19/12/08) - Flexi office

<http://www.studio-international.co.uk>
(Acesso em: 20/12/08) - Sun-o-house

<http://www.designboom.com>
(Acesso em: 02/01/09) - Pompidou Two

<http://www.classic.archined.nl - asa-art.com - plottegg.tuwien.ac.at>
(Acesso em: 05/01/09) - Pavilhão H2O

<http://www.exomorphic.blogspot.com>
(Acesso em: 10/01/09)

GLOSSÁRIO

Acesso aleatório

Técnica de armazenamento e recuperação através da qual as informações podem ser acessadas diretamente, sem que o microprocessador precise passar por uma sequência de endereços (path) de memória.

Algoritmo

Conjunto de regras especificamente definidas para a solução de determinado problema, através de um número finito de passos. Em qualquer algoritmo deve ser calculada e entendida a precisão do resultado.

Analógico

Valores numéricos que representam dados físicos, tais como corrente ou voltagem.

Animação

Criação de ilusão de movimentos em linguagem de programação ou utilizado em um programa aplicativo de computador.

Animação Infográfica

É o ato de modelar as estruturas e as formas arquitetônicas no âmbito de um espaço virtual, construído por inúmeros movimentos.

Arpanet

Rede de computadores de médio e grande porte, criada e desenvolvida na década de 60 pela ARPA, agência de defesa norte-americana.

Arquivo binário

Arquivo contendo dados em formato diferente do arquivo de texto convencional. Para que seu conteúdo seja consultado, é preciso que sejam usados programas especiais.

Arte computacional

Área que estuda e desenvolve conceitos, métodos e técnicas computacionais voltados para a produção, numa perspectiva estética, com objetos visuais e ou auditivos.

ASCII - American Standard Code Form Information Interchange

Código de dados de 8 bits usado para armazenar e transferir informações. É um formato-padrão para caracteres alfanuméricos que “diz” ao computador a relação existente entre os números e as letras.

Banco de dados

Conjunto de arquivos onde são armazenadas informações que permitem atualização e recuperação. Os dados são inter-relacionados e armazenados de acordo com um esquema predefinido e disponível para uma ou várias aplicações.

Baud

Unidade utilizada para determinar a velocidade da transferência de dados. Um baud é igual a um bit de dados transferidos por segundo.

Bit - Binary Digital

Numeral de notação binária que é a maior unidade de informação que um computador pode manipular. Ele pode ser 0 (zero) ou 1 (hum). O bit pode ser entendido como uma propriedade ou condição na qual só se tem duas alternativas, por exemplo, ligado e desligado.

Byte

Uma string de 8 bits usado em conjunto para representar uma unidade mínima de informação.

Ciber-cidades

LEMOS, (2000)

Cidades onde a tecnociência comparece como ferramenta de estratégia de planejamento urbano.

Ciberespaço

As várias definições encontradas evidenciam diferentes aspectos a respeito do tema, e todas elas englobam, de certa forma, aspectos relevantes pertinentes, mesmo que tratados separadamente em cada uma das definições apresentadas a seguir:

1. Em 1984, na obra *Neuromancer*, de William Gibson, aparece pela primeira vez o termo ciberespaço. Como bem sintetiza Alex Antunes, responsável pelo prefácio do livro, na versão em português:

“[Ciberespaço] Se refere a uma representação física e multidimensional do universo abstrato da informação; um lugar onde se vai com a mente catapultada pela tecnologia, enquanto o corpo fica para trás”.

2. Pierre Levy, filósofo francês, diz que ciberespaço é o espaço da comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores. Para ele,

“Trata-se da representação física e multidimensional do universo abstrato da “informação”, um espaço de comunicação configurado pela rede interconectada de computadores, cuja característica fundamental é ser um lugar onde se vai com a mente catapultada pela tecnologia. (1999, p.92).

Cibernética

Inventada em 1948, por Norbet Wiener, é a ciência que compara o estudo de operações de computadores eletrônicos, complexos com o sistema nervoso humano.

Cidade digital

É uma rede on-line de informação e comunicação, constituída por computadores, linhas telefônicas e conexões eletrônico-digitais que interligam usuários e setores, públicos e privados, em uma localidade com características sociais, políticas, econômicas e culturais.

Compilador

Programa que traduz as instruções escritas numa linguagem de programação legível, como pascal em um programa executável que o computador consegue entender e processar.

Computação gráfica

Disciplina que estuda os métodos e as técnicas computacionais para a modelagem, construção ou a síntese de imagens.

Computação musical

Área que estuda e desenvolve teorias, conceitos, métodos e técnicas para a construção musical, a síntese de som, a educação musical, dentre outras atividades, com a análise de obras, anotações e a impressão de partituras.

Comutação de pacotes

Troca de mensagens dentro de um sistema de comunicações, aglutinadas segundo um padrão preestabelecido.

Conversor analógico-digital

Dispositivo eletromecânico que converte os sinais de um sistema analógico para uma representação digital.

Datagrama

Pacote considerado por uma rede de comutação de pacotes como uma entidade isolada que deve transportar toda a informação necessária a seu desempenho e, em particular, o endereço do destinatário.

Digital

Números inteiros, numa determinada base, que representam as quantidades que ocorrem em um problemas ou cálculo.

Digitalizar

Converter sinais analógicos para o formato digital para armazenamento e manipulação através de programas de computador.

Extensão

Sufixo de três letras ou caracteres acrescentados aos nomes dos arquivos do **dos** com a finalidade de descrever o seu conteúdo.

Freeware

Programas de domínio público, protegido por *copyright*, cujos proprietários os colocam à disposição para o uso gratuito.

Hipermídia

Aplicação capaz de associar imagens, som, animação, vídeo e síntese de voz a recursos e técnicas de hipertexto.

Hipertexto

(LEVY, PIERRE. (1996))

Sistema que possibilita acesso múltiplo, não-linear, aos vários tipos de arquivos de um computador, através de ligações (*links*) predefinidas. O hipertexto diferencia do texto tradicional por não comportar a linearidade.

Host

Num sistema de redes, é o computador principal.

Ícone

Elemento gráfico que se identifica com uma idéia, função, comando ou atributos dentro de uma interface gráfica.

Imagem digital

Imagem obtida através da digitalização.

Imagem sintética

Imagem obtida através da síntese de matrizes numéricas construídas a partir de algoritmos e cálculos algébricos.

Input

É a entrada de sinais no computador.

Inteligência artificial

É o desenvolvimento de programas para permitir que os computadores imitem certos aspectos da inteligência humana.

Interface

Interconexão ou método de comunicação entre dois objetos. Uma interface pode ser *hardware* ou *software*.

Modelagem de objetos

Um modelo é um universo (matemático), criado especialmente para simular a existência formal de um dado problema. Em computação gráfica, a modelagem (geométrica) consiste em se associar ao modelo o algoritmo que conceda vida computacional ao problema.

Multimídia

Forma de comunicação audiovisual que integra textos e imagens eletrônicas em geral, produzidas por computação gráfica, com segmentos sonoros, sejam eles sonoplásticos, musicais, ou vocais, podendo estes ser criado por técnicas de computação sônicas.

Nó

Dispositivos conectados com uma rede. É o ponto onde esses dispositivos são conectados.

OutPut

Saída de sinais do computador.

Plataforma

Tecnologia fundamental e básica para a construção de um sistema de computador. É um conjunto de camadas, constituído de hardware e software básicos que fornece suporte às aplicações.

RGB

Vermelho, verde, azul. Refere-se ao esquema de codificação de imagem e ao sinal de saída de vídeo usados por um monitor de computador.

Shareware

Programa de computador que pode ser testado por um período de tempo antes de sua aquisição definitiva.

Sistema Operacional

Sistema que controla as atividades e recursos de um computador, interpretando os comandos digitados via dispositivos de entrada e dirigindo as operações para várias áreas do *software(s)* ou *hardware(s)*.

Tecnologias da Informação

São um conjunto de técnicas, dispositivos e protocolos encarregados da codificação, decodificação, armazenamento e transporte de informação que tem em comum entre si a estruturação segundo formatos binários.

Telemática

Neologismo de origem francesa, pretende sintetizar as funções essenciais de um conjunto de técnicas e serviços que recorrem simultaneamente às telecomunicações e à informática.

Teleprocessamento

Sistema integrado de elaborações das informações no qual o computador está conectado a postos periféricos de trabalho.

Transarquitetura

(NOVAK, MARCOS. (2000))

Constituiu uma forma de arquitetura plurifiliar e multitarefa que tece a informacional e o material, o virtual e o real, o possível e o concreto. Associando ao conceito de metamorfose, o prefixo “trans” indica condições de mudança que, embora desenvolvida a partir de uma base conhecida e familiar, se converte rapidamente numa entidade independente da mesma.

Virtual

O virtual se constitui enquanto complexo problemático, um jogo de forças díspares em fervoroso contato potencial fértil para produzir o novo, o inédito e o atual. O virtual é o movimento é virtualizar; é sair da presença de desviar, vetorizar.

(LEVY, PIERRE. (1996))

Virtualidade computacional

Tem como enfoque fundamental a substituição de todas as constantes por variáveis. Do ponto de vista topológico, o estudo destas relações, (invariáveis perante as transformações e deformações, é desafiado pela computação). Do encontro da computação e da topologia resulta uma nova entidade conceitual: topologia variável.

RELAÇÃO E FONTES DE IMAGENS

Introdução

- Fig.24 – Lars Spuybroek – Obtido em: <http://www.digischool.nl> (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 09 – Pavilhao H20 - Obtido em: <http://www.classic.archined.nl> (Acesso: 22 /07/2009).
- Fig. 85 – D-tower - Obtido em: <http://www.arcspace.com> (Acesso: 02 /07/2008).
- Fig. 225 – Capa do livro – autor Jhon Gray - Obtido em: <http://www.Facebook.com> (Acesso: 03 /07/2007).
- Fig. 02 – Manuel Castells - Obtido em: <http://www.huizen.daxis.nl-dsi.esade.es> - (Acesso: 03 /07/2007).
- Fig. 03 – Piere Levy - Obtido em: <http://www.fronteirasdopensamento.com> (Acesso: 05 /06/2008).
- Fig. 14 – Milton Santos - Obtido em: <http://www.nossosaopaulo.com.br> - (Acesso: 23 /07/2007).
- Fig. 13 – Marcus Novak - Obtido em: <http://www.artstechsymposium.utah.edu> - (Acesso: 23 /07/2007).
- Fig. 01 – Marschall McLuhan - Obtido em: <http://www.55chan.org-oria.blogspot.com> - (Acesso: 24 /07/2008).
- Fig. 32 – Felipo Brunelleschi - Obtido em: <http://www.quanto-a-mmmim.blogspot> - (Acesso: 25 /06/2008).
- Fig. 35 – Modo perspectivo - Obtido em: <http://www.quanto-a-mmmim.blogspot> - (Acesso: 25 /06/2008).
- Fig. 36 – Modo perspectivo - Obtido em: <http://www.quanto-a-mmmim.blogspot> - (Acesso: 25 /06/2008).
- Fig. 34 – modo perspectivo - Obtido em: <http://www.quanto-a-mmmim.blogspot> - (Acesso: 25 /06/2008).
- Fig. 226 – Capa do livro do grupo NOX - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003.
- Fig. 15 – Peter Eisenman - Obtido em: <http://www.truvious.com.br> (Acesso: 20/03/2006).
- Fig. 25 – Lars Spuybroek - Obtido em: <http://www.digischool.nl> (Acesso: 20/07/2005).
- Fig. 16 - Peter Eisenman - Obtido em: <http://www.truvious.com.br> (Acesso: 23/03/2006).
- Fig. 201 – Rafael Moneo - Obtido em: <http://www.portal.ecclesia.pt> (Acesso: 12/03/2007).
- Fig. 36 – Charles Jenks - Obtido em: <http://www.architect.com> (Acesso: 12/03/2006).
- Fig. 228 – Capa do livro Sociedade em rede – Manuel Castells Obtido em: <http://www.huizen.daxis.nl-dsi.esade> - (Acesso: 03/07/2006).
- Fig. 02 – Manuel Castells – Obtido em: <http://www.pt.wikipedia.org/wiki/ManuelCastells> – (Acesso: 03/07/2006).

Fig. 230 – Guy Debord - Obtido em: [http:// www.books.google.com.br](http://www.books.google.com.br) - (Acesso: 03/07/2006).

Fig. 03 – Pierre Levy - Obtido em: [http:// www.frenteirasdopensamento.com](http://www.frenteirasdopensamento.com) - (Acesso: 03/07/2006).

Fig. 233 - Marcus Novak - Obtido em: [http:// www.artstechsymposium.utah.edu](http://www.artstechsymposium.utah.edu) - (Acesso: 23/07/2006).

Fig. 234 - Marcus Novak – Paracube - Obtido em: [http:// www.artstechsymposium.utah.edu](http://www.artstechsymposium.utah.edu) – (Acesso: 23/07/2006).

Fig. 231 – Marcus Novak - Simulação do espaço - Obtido em: [http:// www.artstechsymposium.utah.edu](http://www.artstechsymposium.utah.edu) (Acesso: 23/07/2006).

Fig. 223 – Fabio Duarte - Capa do livro - Obtido em: [http:// www.vitruvius.com.br/resenhas](http://www.vitruvius.com.br/resenhas) - (Acesso: 15/02/2006).

Capítulo 01

Fig. 36 – Charles Jenks - Obtido em: [http:// www.architect.com](http://www.architect.com) (Acesso: 23/07/2006).

Fig. 240 –Capa do livro a Galaxia de Gutemberg - Obtido em: [http:// www.educaterra.terra.com.br/voltaire/.../gutemberg](http://www.educaterra.terra.com.br/voltaire/.../gutemberg) - (Acesso: 24/07/2006).

Fig. 202 – John Grey - Capa do livro O falso amanhecer - Obtido em: [http:// www.Facebook.com](http://www.Facebook.com) – (Acesso: 12/03/2006).

Fig. 03 – Pierre Levy - Obtido em: [http:// www.frenteirasdopensamento.com](http://www.frenteirasdopensamento.com) (Acesso: 15/06/2005).

Fig. 29 – Grupo Archigram - Obtido em: [http:// www.nomads.usp.br/site/.../LIVINGPOD.htm](http://www.nomads.usp.br/site/.../LIVINGPOD.htm) - (Acesso: 15/07/2005).

Fig. 31 - Grupo Archigram - Obtido em: [http:// www.nomads.usp.br/site/.../LIVINGPOD.htm](http://www.nomads.usp.br/site/.../LIVINGPOD.htm) - (Acesso: 15/07/2005).

Fig. 30 - Grupo Archigram - Obtido em: [http:// www.nomads.usp.br/site/.../LIVINGPOD.htm](http://www.nomads.usp.br/site/.../LIVINGPOD.htm) - (Acesso: 15/07/2005).

Capítulo 02

Fig. 16 – Peter Eisenman - Obtido em: [http:// www.truivius.com.br](http://www.truivius.com.br) (Acesso: 12/03/2006).

Fig. 271 – Frank Gehry - Obtido em: [http:// www.flickr.com](http://www.flickr.com) (Acesso: 12/06/2006).

Fig. 36 - Charles Jenks - Obtido em: [http:// www.architect.com](http://www.architect.com) (Acesso: 23/07/2006).

Fig. 338 – Rem Koolhaas - Obtido em: [http:// www.pt.wikipedia.org/wiki/](http://www.pt.wikipedia.org/wiki/) - (Acesso: 15/05/2006).

Fig. 270 – Frank Gehry - Museu de Guggenheim - Obtido em: [http:// www.flickr.com](http://www.flickr.com) - (Acesso: 12/06/2006).

Fig. 261 –Nicolas Copernico - Obtido em: [http:// www.suapesquisa.com/pesquisa/copernico.htm](http://www.suapesquisa.com/pesquisa/copernico.htm) - (Acesso: 15/06/2006).

- Fig. 260 – O universo de Copernico - Obtido em: <http://www.ccvalg.pt/astronomia/historia/copernico.htm> - (Acesso: 15/06/2006).
- Fig. 210 – Isaac Newton - Obtido em: <http://www.astro.if.ufrgs.br/bib/newton.htm> - (Acesso: 15/06/2006).
- Fig. 27 – Galileu Galilei - Obtido em: <http://www.andarilhosul.wordpress.com> - (Acesso: 15/06/2006).
- Fig. 220 – Johannes Kepler - Obtido em: <http://www.bcsengage.wikispaces.com> - (Acesso: 15/06/2006).
- Fig. 231 - Isaac Newton - Obtido em: <http://www.astro.if.ufrgs.br/bib/newton.htm> - (Acesso: 15/06/2006).
- Fig. 230 – Albert Einstem - Obtido em: <http://www.imoveti.blogspot.com> - (Acesso: 22/07/2006).
- Fig. 229 - Albert Einstem - Obtido em: <http://www.limoveti.blogspot.com> - (Acesso: 23/07/2006).
- Fig. 220 - Johannes Kepler - Obtido em: <http://www.ph.surrey.ac.uk> - (Acesso: 23/07/2006).
- Fig. 16 – Peter Eismann - Obtido em: <http://www.truvius.com.br> (Acesso: 23/03/2006).
- Fig. 18 – Peter Eismann - Escola de Artes Decorativas de Madri Obtido em: <http://www.arquiteturatvblog.wordpress.com> (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 19 – Peter Eismann – Galeria em Frankfurt - Obtido em: <http://www.arquiteturatvblog.wordpress.com> (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 32 – Filippo Brunelleschi - Obtido em: <http://www.artenoafonsox.blogspot.com> - (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 34 – Igreja de Santa Maria - Filippo Brunelleschi - Obtido em: <http://www.artenoafonsox.blogspot.com> - (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 20 - Peter Eismann – Igreja em Roma - Obtido em: <http://www.arquiteturatvblog.wordpress.com> - (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 262 – Jaques Derrida - Obtido em: <http://www.blogdogutemberg.blogspot.com> - (Acesso: 20/04/2006).
- Fig.37 - Gilles Deleuze - Obtido em: <http://www.ihu.unisinos.br> (Acesso: 20/04/2006).
- Fig. 21 – Peter Eismann - Decomposição da forma - Obtido em: <http://www.archequi.wordpress.com> - (Acesso: 08/03/2006).
- Fig. 36 – Charles Jenks - Obtido em: <http://www.moltagge.blogspot.com> - (Acesso: 20/04/2006).
- Fig. 271 – Frank Gehry - Obtido em: <http://www.luproductions.com> (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 272 – Frank Gehry – Museu de Guggenheim – Bilbao - Obtido em: http://www.netropolitan.org/gehry/bilbao_town.gif (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 370 – Santiago Calatrava – Planetário de Valença - Obtido em: <http://www.orlanesantosarquitetura.wordpress.com> (Acesso: 01/04/2006).
- Fig. 26 – Greg Lynn - Obtido em: <http://www.beatrizmaranhao.com.br> - (Acesso: 02/04/2006).

- Fig. 42 – Grupo NOX – Morfologia das bolhas - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 111
- Fig. 391 – Frank Gery - Museu de Guggenheim - Obtido em: http://www.netropolitan.org/gehry/bilbao_town.gif (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 201 – Rafael Moneo - Obtido em: <http://www.nature.com-portal.ecclesia.pt-pixelmap.com-iberimage.com-educatorium.com> - (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 05 – Rafael Moneo – Museu da Arte em Roma - Obtido em: <http://www.tracosdoarquiteto.blogspot.com> (Acesso: 12/06/2006).
- Fig. 06 - Rafael Moneo – Museu da Arte em Roma - Obtido em: <http://www.tracosdoarquiteto.blogspot.com> (Acesso: 10/06/2006).
- Fig. 07 - Rafael Moneo – Complexo de escritórios - Obtido em: <http://www.tracosdoarquiteto.blogspot.com> - (Acesso: 10/06/2006).
- Fig. 140 – Grupo NOX – Son-O–House - Obtido em: <http://www.cafedelasciudades.com.ar> - (Acesso: 10/06/2006).

Capítulo 03

- Fig. 25 – Grupo NOX – Lars Spuybroek - Obtido em: <http://www.coa.gatech.edu> - (Acesso: 01/06/2006).
- Fig. 78 – Grupo NOX – D-Tower - Obtido em: <http://www.arcspace.com-inspiringcities.org> - (Acesso: 01/06/2006).
- Fig. 131 - Grupo NOX – Sum- O – House - Obtido em: <http://www.inspiringcities.org> - (Acesso: 01/06/2006).
- Fig. 72 - Grupo NOX – Pavilhão H2O - Obtido em: <http://www.classic.archined.nl-asa-art.com> - (Acesso: 01/06/2006).
- Fig. 106 – Grupo NOX - Diagrama de fluxos urbanos – **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 251.
- Fig. 209 - Grupo NOX – Pavilhão H2O – **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 251
- Fig. 408 - Grupo NOX – Croquis iniciais da concepção espacial – Tana di Alice – **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 271.
- Fig. 409 - Grupo NOX – Croquis da morfologia – Tana di Alice - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 271.
- Fig. 235 – Leonardo da Vinci - Obtido em: <http://www.museutec.org.br> - (Acesso: 01/06/2006).
- Fig. 236 - Leonardo da Vinci - Modulor - Obtido em: <http://www.museutec.org.br> - (Acesso: 01/06/2006).
- Fig. 290 – Le Corbusier - Obtido em: <http://www.neiros.wordpress.com> - (Acesso: 01/06/2005).

- Fig. 254 - Grupo NOX – Diagrama topológico – Son-O- House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 174.
- Fig. 407 - Grupo NOX – Processo projetual - Soft-Office - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 220
- Fig. 401 - Grupo NOX – Processo projetual - Soft-Office - Terceira etapa **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 220.
- Fig. 402 - Grupo NOX – Processo projetual - Soft-Office - Quarta etapa **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 222.
- Fig. 403 - Grupo NOX – Processo projetual - Soft-Office - Quinta etapa **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 224.
- Fig. 406 - Grupo NOX – Processo projetual - Etapa final - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg.218.
- Fig. 307 - Grupo NOX – Diagrama de fluxos – Son-0-House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 180.
- Fig. 410 - Grupo NOX – Concepção final – Son-0-House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 187.
- Fig. 49 - Grupo NOX – Revolução das matrizes, elípticas – Pavilhão H2O Obtido em: <http://www.digischool.nl> (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 42 - Grupo NOX –Forma resultante das bolhas – **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 111.
- Fig. 406 - Grupo NOX - Processo projetual – Soft- Office - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 218.
- Fig. 233 – Marcos Novak - Obtido em: <http://www.artstechsymposium.utah.edu> - (Acesso: 23/07/2006).
- Fig. 102 - Grupo NOX - Diagrama das interações espaciais - Flexi-office Obtido em: <http://www.coa.gatech.edu> - (Acesso: 01/06/2006).
- Fig. 250 - Grupo NOX - Diagrama de fluxos – Flexi-Office - Obtido em: <http://www.coa.gatech.edu> - (Acesso: 01/06/2006).
- Fig. 252 - Grupo NOX - Diagrama de fluxos através de maquete física – WetGrid - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 141.
- Fig. 106 - Grupo NOX - Diagrama de tipificação dos fluxos – Intervenção urbana - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 251.
- Fig. 101 - Grupo NOX - Diagrama de fluxos entre setores - Lab-V2 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 95.

- Fig. 277 - Grupo NOX - Simulação das alternativas de espaços por eventos - Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 34.
- Fig. 252 - Grupo NOX - Proposições espaciais para eventos – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 34.
- Fig. 104 - Grupo NOX – Diagrama de simulação das características do espaço - Flexi-Office - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 227
- Fig. 103 - Grupo NOX - Diagrama de flexibilidade – Flexi-Office - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 227.
- Fig. 23 – Museu do Louvre – Simulação de efeitos luminotécnico - Obtido em: <http://www.arque.com.br> – (Acesso: 13/05/2006).
- Fig. 450 – Stephen Perella – Arquitetura como comunicação na era digital Obtido em: <http://www.vitruvius.com.br> (Acesso: 13/07/2006).
- Fig. 254 - Grupo NOX - Topologia do movimento – Flexi-Office - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 24.
- Fig. 44 - Grupo NOX - Vista externa – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 24
- Fig. 59 - Grupo NOX - Vista externa – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 25.
- Fig. 61- Grupo NOX - Perspectivas – Pavilhão H20 - Obtido em: <http://www.digischool.nl> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 45 - Grupo NOX - Planta baixa – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 24.
- Fig. 49 - Grupo NOX - Perspectiva com destaque para a geratriz do volume compositivo – Pavilhão H20 - Obtido em: <http://www.digischool.nl> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 46 - Grupo NOX - Funções e fluxos de usuários – Pavilhão H20 Machining Architecture - Obtido em: <http://www.digischool.nl> (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 54 - Grupo NOX - Vista externa – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 24.
- Fig. 55 - Grupo NOX - Vista interna – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 36.
- Fig. 56 - Grupo NOX - Vista interna – Pavilhão H20 - Obtido em: <http://www.digischool.nl> - (Acesso: 20 /07/2007).
- Fig. 263 - Grupo NOX – Equipamento para movimento do piso – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 124.
- Fig. 264 - Grupo NOX - Material amoldável do piso – Pavilhão H20 **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 264.

- Fig. 51 - Grupo NOX - Matrizes para geração das elipses – Pavilhão H20 **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 20.
- Fig. 57 - Grupo NOX - Sistema estrutural e revestimento externo Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 23.
- Fig. 66 - Grupo NOX - Sensores de piso – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 27.
- Fig. 71 - Grupo NOX - Efeito de névoa – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 39.
- Fig. 74 - Grupo NOX - Piso móvel, efeito sensorial – Pavilhão H20 **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 30
- Fig. 66 - Grupo NOX - Vista interna – Pavilhão H20 - Obtido em: <http://www.digischool.nl> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 62 - Grupo NOX - A revolução das elipses – Pavilhão H20 **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 19.
- Fig. 53 - Grupo NOX - Diagrama da geometrização – Pavilhão H20 **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 22.
- Fig. 13 – arq. Marcus Novak - <http://www.artstechsymposium.utah.edu> - (Acesso: 12 /07/2006).
- Fig. 274 - Grupo NOX - A revolução das elipses – Pavilhão H20 **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 19.
- Fig. 72 - Grupo NOX - Vista externa – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 24.
- Fig. 70 - Grupo NOX - Vista interna – Pavilhão H20 - Obtido em: <http://www.digischool.nl> (Acesso: 20 /07/2007).
- Fig. 69 - Grupo NOX - Vista interna – Pavilhão H20 - Obtido em: <http://www.digischool.nl> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 26 – Arquiteto Greg Lynn - Obtido em: <http://www.arqhod.blogspot.com/.../seminario-greg-lynn> - (Acesso: 12 /07/2006).
- Fig. 274 - Grupo NOX - Croquis das elipses – Pavilhão H20 **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 22.
- Fig. 71 - Grupo NOX - Vista interna – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 39.
- Fig. 63 - Grupo NOX - Vista frontal – Pavilhão H20 - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 24.
- Fig. 52 - Grupo NOX – Mapa de diagrama de efeitos – Pavilhão H20 **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 27.
- Fig. 280 - Grupo NOX - Diferentes vistas – D-Tower - Obtido em: <http://www.d-toren.nl/site/> - (Acesso: 18 /07/2006).

- Fig. 200 - Grupo NOX - Evolução da morfologia – D-Tower - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 161.
- Fig. 283 - Grupo NOX - Diagrama dos esforços – Oblique WTC - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 260.
- Fig. 96 - Grupo NOX - As cores como símbolo – D-Tower **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 166,167 e 169.
- Fig. 75 - Grupo NOX - As cores como símbolo – D-Tower **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 166.
- Fig. 78 - Grupo NOX - Mescla simbólica do amor e felicidade – D-Tower - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 168.
- Fig. 80 - Grupo NOX - Amarelo símbolo da tensão e medo – D-Tower - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 167.
- Fig. 77 - Grupo NOX - Branco símbolo da paz – D-Tower - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 161.
- Fig. 88 - Grupo NOX - Mescla de ódio e medo – D-Tower - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 166
- Fig. 81 - Grupo NOX - Cor como símbolo de vários sentimentos D-Tower - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 163.
- Fig. 82 - Grupo Nox - Amor, ódio e felicidade – D-Tower **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 169.
- Fig. 156 - Grupo NOX - Concepção final – Flexi-Office - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 227.
- Fig. 189 - Grupo NOX - Diagrama de fluxos – Flexi-Office **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 227.
- Fig. 285 - Grupo NOX - Vista externa – Flexi-Office - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 227.
- Fig. 167 - Grupo NOX - Setorização das funções – Flexi-Office **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 227.
- Fig. 311 - Grupo NOX - Diagrama de fluxos - Flexi-Office - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 227.
- Fig. 312 - Grupo NOX - Interação de funções - Interactive Scape **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 226.
- Fig. 172 - Grupo NOX - Vista externas – Beaux Arts - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 142.

- Fig. 174 - Grupo NOX - Planta baixa com fluxos – Beaux Arts **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 142.
- Fig. 173 - Grupo NOX - funções e seus respectivos fluxos – Beaux Arts **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg.141.
- Fig. 171 - Grupo NOX - Setorização das funções – Beaux Arts **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 139.
- Fig. 170 - Grupo NOX - Estudo de visibilidade – Beaux Arts **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 138.
- Fig. 149 - Grupo NOX - Diagrama de fluxos – Galerie der Forshung **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 200.
- Fig. 153 - Grupo NOX - Vistas internas – Galerie der Forshung **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 204.
- Fig. 164 - Grupo NOX - Vista externa – Pompidou two - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 308.
- Fig. 313 - Grupo NOX - Vista interna – Pompidou Two - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 317.
- Fig. 163 - Grupo NOX - Corte na edificação – Pompidou Two **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 318.
- Fig. 165 - Grupo NOX - Planta baixa – Pompidou Two - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 312.
- Fig. 123 – Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 245.
- Fig. 124 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 237.
- Fig. 190 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003 - Pg. 243.
- Fig. 180 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003 - Pg. 243.
- Fig. 191 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille - Obtido em: <http://www.emdiv.com.br/.../2163-lille-centro-cultural-frances.html> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 178 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 244.
- Fig. 122 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 242.

- Fig. 125 - Grupo NOX – Vista frontal – Centro cultural em Lille -
Obtido em: <http://www.emdiv.com.br/.../2163-lille-centro-cultural-frances.html> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 121 - Grupo NOX – Corte no edifício – Centro cultural em Lille - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 236.
- Fig. 314 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille -
Obtido em: <http://www.emdiv.com.br/.../2163-lille-centro-cultural-frances.html> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 181 - Grupo NOX – Sistema estrutural e fixação da fachada – Centro cultural em Lille - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003 - Pg. 235.
- Fig. 176 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille -
Obtido em: <http://www.emdiv.com.br/.../2163-lille-centro-cultural-frances.html> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 179 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 237.
- Fig. 125 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille -
Obtido em: <http://www.emdiv.com.br/.../2163-lille-centro-cultural-frances.html> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 314 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 244.
- Fig. 120 - Grupo NOX – Planta baixa com indicação dos acessos Centro cultural em Lille - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 238.
- Fig. 280 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 238.
- Fig. 315 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille -
Obtido em: <http://www.emdiv.com.br/.../2163-lille-centro-cultural-frances.html> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 316 - Grupo NOX – Vista externa – Centro cultural em Lille -
Obtido em: <http://www.emdiv.com.br/.../2163-lille-centro-cultural-frances.html> - (Acesso: 20 /07/2009).
- Fig. 317 - Grupo NOX – Corte no edifício – Centro cultural em Lille - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 236.
- Fig. 146 - Grupo NOX – Vista externa – Toilet Blowout - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 46.
- Fig. 148 - Grupo NOX – O processo da morfologia da forma – Toilet Blowout - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 47.
- Fig. 145 - Grupo NOX – Vista interna – Toilet Blowout - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 51.

- Fig. 147 - Grupo NOX – Planta baixa com fluxos – Toilet Blowout **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg.50.
- Fig. 131 - Grupo NOX – Vista externa – Son-O- House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 190.
- Fig. 132 - Grupo NOX – Vista do sistema estrutural – Son-O- House **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 192.
- Fig. 134 - Grupo NOX – Vista externa, noturna – Son-O-House **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 192.
- Fig. 135 - Grupo NOX – Vista do sistema estrutural – Sun-O- House **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 191.
- Fig. 317 - Grupo NOX – Estudo da morfologia da forma – Son-O- House **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 180.
- Fig. 318 - Grupo NOX – Estagio de geometrização da forma - Sun-O- House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 178.
- Fig. 133 - Grupo NOX – Vista externa – Son-O-House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 189.
- Fig. 130 - Grupo NOX – Vista externa – Son-O-House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 190.
- Fig. 142 - Grupo NOX – Vista externa – Son-O-House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 188.
- Fig. 138 - Grupo NOX – Vista externa – Son-O-House - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 80.
- Fig. 136 - Grupo NOX – Diagrama de fluxos – Son-O-House **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 200.
- Fig. 157 - Grupo NOX – Vista externa – V2-Lab - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 99.
- Fig. 158 - Grupo NOX – Vista interna - V2-Lab - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg. 94.
- Fig. 290 - Grupo NOX – Planta baixa - V2-Lab - **SPUYBROEK**, Lars. *NOX machining architecture*. Londres: Ed. Thames & Hudson, 2003. Pg.89.

