



# FORMAR NÃO É INFORMAR

UM PERCURSO SENSÍVEL NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO

TESE DE DOUTORAMENTO ELABORADA  
SOB A ORIENTAÇÃO DA PROFESSORA,  
DRA. MARLENE YURGEL

**MARIA DE JESUS DE BRITTO LEITE**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

# **FORMAR NÃO É INFORMAR**

**UM PERCURSO SENSÍVEL NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO**

**Tese de doutoramento  
elaborada sob a  
orientação da  
professora Dra.  
Marlene YURGEL.**

**Maria de Jesus de Britto Leite**

**Julho 2006**



*FORMAR NÃO É INFORMAR. Um percurso sensível na formação do Arquiteto*  
Tese de Doutorado

**“Saiba que os poetas, como os cegos, podem ver na escuridão”.**

(Choro Poeta)  
Chico Buarque e Edu Lobo



## APRESENTAÇÃO

**E**ste documento – **Formar não é informar. Um percurso sensível na formação do arquiteto** – é uma Tese de Doutorado desenvolvida pela professora da Universidade Federal de Pernambuco, arquiteta **Maria de Jesus de Britto Leite**, no Curso de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP – sob a orientação da arquiteta e professora **Dra. Marlene YURGEL**.

Trata-se, ao mesmo tempo, de uma investigação, nas estruturas de ensino-aprendizado da arquitetura, sobre a relação entre o estímulo sensível e as capacidades fundamentais ao fazer arquitetônico e de uma proposta de revisão dessas estruturas a partir da demonstração da importância do estímulo aos sentidos como ação formadora e facilitadora da concreção do fazer arquitetura.



## **AGRADECIMENTOS**

**V**em de um longo processo de aprendizado de professor, o motivo desta Tese. Faz dezenove anos que fui selecionada para ser professora do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo. Lidar com a dificuldade de fazer o aluno perceber o que estava projetando e de conduzi-lo à melhor conceber a arquitetura foi desde o início agonia e desafio, por entender que ensinar e aprender tinha que ser uma realidade, mesmo em se tratando de questão subjetiva, que é a capacidade de criar. As dificuldades encontradas logo me levaram a construirmos juntos, Clara Miranda, Kleber Frizzera (a quem sou muito grata), e eu, então professores daquela Universidade, uma pesquisa que tinha o intuito de investigar a subjetividade com um grupo de alunos que passou a fazer parte do experimento. O título da pesquisa, que durante uns anos me fazia temer sermos pretensiosos ao excesso, passados os anos, parece até adequado: “a construção da subjetividade no ensino da arquitetura”.

Sem termos certezas dos terrenos escolhidos para pormos os nossos pés e os de nossos alunos, o que fizemos durante dois anos foi estimular os sentidos desse grupo de estudantes ciosos de



desvendar o que lhes parecia ser “o mistério do conceber arquitetura”. Escolhemos não lidar diretamente com o Projeto, mas trabalhar os sentidos em discussões calorosas sobre textos teóricos de arquitetura e de arte; em exercícios sensitivos de bloquear um sentido para perceber a força de outros, exercitando tato, audição, visão, olfato. Influenciados pela Bauhaus, unimos sua escolha em vivenciar o espaço através do teatro, com as teorias de Augusto Boal e, meses a fio, construímos um enredo teatral que fosse o tema para a criação de um espaço que lhe acolhesse; meses a fio exercitamos os corpos nossos, segundo as regras de Boal de sensibilização e de desprendimento. Assim, tentando, errando e por vezes acertando, construímos um espaço, sua dimensão, tensão para abrigar aquela história criada a partir dos sonhos dos alunos. O domínio da luz na construção do espaço (que se transformou no cenário da minúscula peça) foi descoberta à parte, assim como foi ímpar perceber que havíamos construído, naquele percurso de aprendizado, uma afetividade tal, que se transformou no elemento-força de tudo que pudemos vivenciar, então.

Passados tantos anos, ainda é grande a emoção que nos toma quando nos encontramos, ex-professores e ex-alunos. E ainda sinto muito ter tido de me transferir da UFES de volta à escola que me formou, a UFPE, por não ter podido continuar a experiência, nem lá, nem cá. Espero em um futuro não distante poder saber da influência que aquele experimento lhes causou, porque em mim se transformou em pedra fundamental das minhas pós-graduações. Não éramos muitos. A UFES tinha, entre outras, uma qualidade única que era termos salas de aula com no máximo quinze alunos.

Aquela experiência me levou ao Mestrado na FAUUSP, com uma dissertação intitulada “Formação sensível do Arquiteto”, orientada pelo prof. Dr. Carlos Zibel Costa, ele mesmo, afeto e sensibilidade, e me fez estar escrevendo estas páginas que, ao final, é uma síntese (e como foi difícil consegui-la!) desses anos todos de aprendiz de professora. Evidente, passado tanto tempo, e agora sob a batuta do também puro afeto, sensibilidade, saber, da extraordinária profa. Dra. Marlene Yurgel, o mergulho foi ainda mais profundo. Algumas certezas foram construídas, outras sedimentadas, dúvidas permanecem como estímulo às pesquisas futuras, mas não mudou o profundo respeito que trago



pelos meus alunos, nem a vontade que continua me movendo de auxiliá-los a saberem fazer arquitetura com toda a complexidade que nos faz sentir que fazê-la é também um estado de espírito.

Vê-se, pelo tamanho do percurso, que devo muito a muitos e por isso minha página de agradecimentos é longa e ainda assim não é justa. Mas adianto que o que de importante tenha esta tese, divido-a também com aqueles que foram meus alunos, até então.

Desde antes de iniciar as atividades de Doutorado na FAUUSP, devo imensamente à minha orientadora, a querida professora Marlene Yurgel, todas as horas dedicadas a discutir comigo os meus pensamentos – às vezes leque tão aberto, que distante – meus escritos, com cuidado, gentileza, mas profunda firmeza em me fazer estar no rumo escolhido, partilhando do meu entusiasmo sobre as descobertas que a Ciência permite para entendermos um pouco do como funciona nosso cérebro, nas questões relativas à compreensão do espaço, e tantas outras capacidades que estão envolvidas no fazer arquitetura; me conduzindo à descoberta da Teoria do Conhecimento, sem a qual faltaria equilíbrio a esta Tese. Devo a Marlene, para além do que partilhamos nestes anos de orientação, desde que ela foi minha professora de Estética, no tempo do Mestrado, a coerência desta tese, e este débito é ilimitado.

De cada ano do doutorado, tenho muitos agradecimentos a fazer, a começar por Isabelle, que, amamentando Hugo, arranjou tempo para traduzir meu projeto para um francês impecável. Do tempo vivido em Paris, primeiro sou profundamente grata ao querido amigo François Chesnais, que não mediu esforços para me por em contato com pessoas que tinham interesse pelo assunto de minha pesquisa, o que me permitiu oficializar minha estada lá, mas também pela pergunta desconcertante que sempre me fazia: “então, Juju, você já tem a Tese?” E eu que pensava que já a tinha! À querida Catherine Sauviat que me ajudou na tradução para o francês de meus escritos em Paris, assim como à querida Claire Labaronne, que além de também me auxiliar em algumas traduções, ainda separou os finais de inúmeras tardes de segunda-feira para discutirmos arte e assim melhorar minha pronúncia da língua francesa, meus agradecimentos e meu carinho, sempre. Também sou grata a





Gisele, que, em sua estada em Paris, juntou-se a Cathèrine para ajudar-me com as dificuldades da língua. À querida Christiane Chiapetta que abriu espaço generoso em sua morada para que eu lá em São Paulo também me sentisse em casa, minha gratidão e amizade sempre.

Sou grata à Profa. Dra. Marie-Jo Bresson, diretora da *École Doctorale Cerveau Cognition et Comportment*, por ter me recebido e autorizado cursar ali, algumas disciplinas, bem como o poder evadir-me dias e meses seguidos na excelente e diariamente atualizada biblioteca da *École*. Sou também muito grata ao Prof. Dr. Roberto Casati pela forma como me acolheu em sua sala de aula, sua paciência em me atender, inclusive com as minhas dificuldades não só da escuta da língua, mas com a dimensão da Filosofia e por seu desprendimento em buscar inter-relação entre o que eu pesquisava e o que sua disciplina tratava, a Filosofia Cognitiva. Pelo mesmo motivo sou também grata ao Prof. Alain Berthoz que inclusive abriu-me as portas do *Collège de France* para os inúmeros e importantes colóquios aos quais pude assistir, por ele organizados e por vários outros professores do *Collège*. Seu interesse por arquitetura, em função de suas pesquisas se debruçarem sobre a capacidade cerebral de perceber o espaço, assim como sua disciplina “O controle multi-sensorial do olhar” e seus livros, como se poderá verificar, foram cruciais para esta Tese.

Agradeço também à Dra. Maribel, da Universidade de Oxford pelas conversas proveitosas e indicação de trabalhos importantes na área de Neurobiologia, sobre cientistas “que tinham o que dizer”, como ela se referia aos trabalhos relevantes na área, assim por ter me presenteado com o livro “*From neuron to brain*”, verdadeiro guia neurofisiológico para uma simples arquiteta.

Sou especialmente grata a cinco amigos, quatro deles colegas de Universidade: Ione Marroquim por ter me levado para a Universidade, no Espírito Santo; pelas vezes que se dispuseram a ler e discutir comigo o que fui escrevendo ao longo destes anos de doutorado, Geraldo Gomes, que nunca esquece de me trazer ou de indicar uma leitura sobre arquitetura (hábito que ele mantém do tempo em que eu era sua aluna e por isso meus débitos e minha gratidão para com ele não podem ser sequer imaginados), Gilson Gonçalves, com seu espírito crítico e gentileza a encher de interrogações



meus escritos iniciais; e Roberto Montezuma, com quem, inclusive, passei intermináveis horas discutindo sobre a dimensão primeira do espaço no significado da arquitetura e que, com sua prática diária, sua paixão pelo fazer, sua sensibilidade, tanto aprendi. Neste tempo de receber tantas ajudas importantes, voltei a contar com as ajudas de meus diletos ex-alunos Valentina (que mesmo às voltas com um bebê e em fase de adaptação em outro país, conseguiu tempo para pesquisar e me enviar os vários currículos de escolas de arquitetura do Chile), Socorro e Gleidson (esperando a chegada de Daniel) que me acudiram nas agonias das preparações finais.

Anos de dedicação à Tese me deixaram em falta com minha família. Peço desculpa pela prolongada ausência e sou muito grata pelo ambiente de tranquilidade no qual, em contrapartida, pude trabalhar. São muitos a agradecer “dentro de casa” e inicio por Denise, que com seu bom humor cotidiano assumiu as tarefas domésticas que me cabiam.

Com todas as perdas que tivemos em 2003, quase não pude ser companheira de minha querida Mãinha e sei o quanto ela precisou. No entanto, como ela me supriu em tantas atividades da vida doméstica, para liberar meu tempo para a Tese. Meu querido irmão Calalês, que no percurso sempre me socorreu com o seu saber, tirando dúvidas sobre Física, Matemática, as quais tão pouco domínio tem um simples arquiteto, e que ainda, ao final, conseguiu tempo para ler e revisar estas páginas com rigor gramatical herdado de Painho.

Pedro e João, meus filhos amados, estes dias, escrevendo essas últimas páginas, animei-me com a perspectiva de poder ser, doravante, mais presente no seu dia-a-dia e retribuir, nem que seja em parte, a compreensão e o carinho seus. Trago comigo a esperança de que esta tese de alguma maneira lhes ajude a enxergar o mundo pelo prisma do afeto.

A Marco, que desde os anos de Mestrado sempre manteve um olhar alvissareiro sobre a longa viagem de construção desta Tese, sempre se antecipando na visão dela, antes mesmo de eu conseguir construí-la, adquirindo, buscando tudo que vislumbrasse e viesse a me ajudar, com um



entusiasmo só dele. Companheiro, amado, sem sua confiança e otimismo (e também sem seu cuidado em me alertar diariamente para o risco de meus excessos preciosistas) eu não teria conseguido. Tanto tenho aprendido com ele sobre humanidade, vida, nas horas que passamos juntos e ainda me ajudando a vislumbrar o pouco que aprendi sobre Filosofia, ela que foi roubada dos anos de formação de minha geração. Como posso ver o que não via antes, agora!

Escrever uma Tese, depois de anos estudando um assunto desta natureza é tão difícil que mais aumentou em mim a consciência de minha ignorância. Tanto há a saber que espero, a vida me dê tempo para que eu aprenda ao menos uma boa parte sobre como estimular a capacidade sensível do ser humano e poder sempre usar esse saber em prol de meu ofício de professora de arquitetura.

Deixo aqui registrada a imensa falta que me faz não poder contar com o meu pai em mais esta etapa de minha vida. Ele que sempre dizia em tom de brincadeira: “a modéstia me impede de dizer de quem ela herdou sua sensibilidade” e que acabou por me ensinar que sensibilidade realmente se aprende e permitir-me esta ousada tarefa de escrever sobre a formação sensível do arquiteto. Sou duplamente órfã em relação a ele, pela saudade que não aplaca e por não mais poder contar com o seu domínio e amor à nossa língua portuguesa na construção de cada linha que escrevo. Sinto tanto não poder mostrar a ele o volume pronto!

No final deste percurso razões insensíveis dificultaram a defesa desta Tese e não fosse o espírito profundamente humano de minha Universidade, nas pessoas do Reitor Prof. Dr. Amaro Lins, do Pró-Reitor prof. Dr. Anísio Brasileiro e da Diretora de Pós-graduação, Prof. Dra. Maria de Fátima Militão, assim como o empenho dedicado do professor Rafael Villa, da USP, sem os quais teria sido extremamente difícil superá-las. Sou-lhe para sempre grata.



## **EXPLICAÇÃO NECESSÁRIA**

- 1. Esta tese usa propositalmente o termo APRENDIZ, ao invés de ALUNO, com a intenção de separar a imagem daquele estudante que é simples ouvinte, ao invés de ser ele mesmo partícipe do aprendizado de arquitetura.**
- 2. Todas as citações de livros estrangeiros foram traduzidas para o português, pela autora da Tese para tornar fluida a leitura. Os textos citados estão registrados no original no final do documento.**
- 3. Os grifos em palavras e frases são de responsabilidade da autora desta tese.**



## **RESUMO**

### **RESUMO**

Esta é uma investigação sobre a formação do arquiteto em sua dimensão sensível. A visão persistente de que ser artista é uma condição inata de alguns seres humanos tem gerado dificuldades na ação de criar, entre os aprendizes de arquitetura, à revelia das descobertas da Ciência sobre as capacidades cerebrais do ser humano, descobertas que interferem nas reflexões sobre como acontece o conhecimento. Ainda dificulta essa formação, um mundo atual consumista e negativamente pragmático que interfere na missão formadora da instituição “escola de arquitetura”, querendo forçá-la a ser mero curso profissionalizante. Esse panorama apresenta uma estrutura de formação sem a condição de poder alcançar a sensibilidade do aprendiz para fazê-lo perceber, intuir, criar espaços com sua dimensão que supera a função de abrigo das atividades humanas: sua condição de Arte. Este é o motivo desta Tese: propor uma modificação na fisionomia das estruturas vigentes de formação do arquiteto para que ela possa ser mais estimuladora da sensibilidade de seus aprendizes.



## ABSTRACT

This is a research on architect formation in its dimension of Art. The predominant and persistent view that to be an artist is an innate condition of some human beings has been producing difficulties in the action of creation, among the apprentices of architecture, which ignore the science discoveries about the human beings brains. Another difficulty to this formation is the present consumer and pragmatic world which interferes on the formative mission of the “school of architecture” institution, pretending enforced it to be a mere professional course. This scene presents a formation structure without a condition that could allow to reach the sensibility of the apprentice in order to make him perceive, feel, create spaces with his own dimensions which overcome the function of sheltering human activities: its Art dimension. This is the *leitmotiv* of this thesis: to propose another physiognomy to the present structure for the architect formation as a way to make it more stimulating to the sensibility of its apprentices.

**Key-Words:** Architect formation; Neurobiology; Spatial perception and conception; Senses and Sensibility.

## RÉSUMÉ:

Cette recherche étudie la formation des architectes dans sa dimension d’Art. La vision predominant et persistant selon laquelle être un artiste c’est une condition inné de certains êtres humains a géré des difficultés dans l’acte de création, parmi les apprentis d’architecture, tout en faisant table-rase des découvertes de la science sur les possibilités et capacités cérébrales des êtres-humains, découvertes qui interfèrent dans les réflexions sur comment survient la connaissance dans l’être humain. Un autre prejudice à cette formation s’origine de l’actuelle predominance des inclinaisons de consommation et du pragmatisme qui interfèrent sur la mission formatrice de l’institution “école d’architecture”, voulant la transformer dans un simple cours professionnel. Ce panorama présent une structure de formation qui n’a pas la condition de pouvoir atteindre la sensibilité de l’apprenti pour lui faire percevoir, sentir, créer des espaces avec sa propre dimension, qui excés la fonction d’abri des activités humaines: sa condition d’Art. Voici le *leit-motiv* de cette Thèse : proposer une modification dans la physionomie des structures en vigueur de la formation de l’architect pour qu’elle puisse être plus stimulant de la sensibilité de ces apprentis.

**Mots-clés :** Formation d’architect; Neurobiologie; Perception et Conception d’Espace; Sens et Sensibilité.



## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>03</b>
<b>EXPLICAÇÕES NECESSÁRIAS</b>	<b>12</b>
<b>RESUMO</b>	<b>13</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>15</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>17</b>
<b>INTRODUÇÃO: Por uma formação sensível do arquiteto</b>	<b>19</b>
I. O que se entende por formação sensível	34
II. Passos metodológicos	49
III. Estrutura da Tese	50
<b>PARTE 1: Porque Formação Sensível do Arquiteto</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO 1. Porque Arquitetura é arte, além de técnica, ciência, além de sua função humanista.</b>	<b>53</b>
1.1. Implicações no fazer	53
<b>CAPÍTULO 2. Porque a criação requer a estimulação dos sentidos</b>	<b>84</b>
2.1. Intuir e conceber	84



<b>CAPÍTULO 3. Porque a sensibilidade é instrumento de combate à sociedade de consumo</b>	<b>123</b>
3.1. Manualidade em tempos globalizados	123
3.2. Formação sensível, apesar de tudo	135
<b>CAPÍTULO 4. Porque as escolas de arquitetura não priorizam a sensibilidade, mas exigem-na do aprendiz.</b>	<b>143</b>
4.1. Crítica das estruturas de aprendizado da arquitetura	143
<b>PARTE 2: Para uma Formação Sensível do Arquiteto</b>	<b>188</b>
<b>CAPÍTULO 5. É preciso ter domínio espacial</b>	<b>189</b>
5.1. Significados de espaço	189
5.2. O espaço da existência física, ou o espaço da natureza	199
5.3. O espaço da Arquitetura, ou o espaço concebido	217
5.4. Domínio do espaço e representação	228
<b>CAPÍTULO 6. Mas o organismo necessita estar apto para perceber e conceber o espaço</b>	<b>241</b>
6.1. Percepção espacial e organismo humano	241
▪ A percepção de um objeto pelo organismo humano	246
6.2. A interação dos sentidos	258
<b>CAPÍTULO 7. A Ação, ampliadora das capacidades perceptivas e criativas</b>	<b>273</b>
7.1. A evolução do ser humano está fundada na Ação	274
7.2. A Ação inserida nas estruturas de aprendizado espacial	299
▪ Experienciar: aprendizado espacial	310
▪ Uma prática de Formação sensível	314
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>328</b>
<b>AINDA UMAS PALAVRAS</b>	<b>329</b>
I. Um arquiteto consciente	329
<b>Pequeno glossário</b>	<b>337</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>346</b>
<b>Índice Onomástico</b>	<b>357</b>
<b>Original das citações em língua estrangeira</b>	<b>363</b>





## ÍNDICE DE FIGURAS

### PARTE 1

#### Capítulo 1

Figura 1.1.	Circulação do Claustro da Sé de Lisboa	56
Figura 1.2.	Lateral da catedral de Bourges	57
Figura 1.3.	Escadaria em Alfama, Lisboa	58
Figura 1.4.	Detalhe do Parthenon	59
Figura 1.5.	Discóbolo	62
Figura 1.6.	Retrato de homem, 150 d.C.	62
Figura 1.7	Cabeça de Buhdda	62
Figura 1.8.	Interior do Palácio de Minos, Cnossos	63
Figura 1.9.	Interior de um Chaitya, em Karli	63
Figura 1.10.	Coluna de Akbar, Fatehpur Sikri, Índia	64
Figura 1.11.	Pilares da Capela Del Mihrab, Cordoba	64
Figura 1.12.	Colunas do Grande Templo de Madura, India	64



Figura 1.13.	Capitel de Hagia Sophia, Constantinopla	64
Figura 1.14.	Pátio dos leões do Palácio Alhambra, Granada	65
Figura 1.15.	Cidadela de Aleppo, Síria	65
Figura 1.16.	Pórtico de Cariátides do Erecteum, Atenas	65
Figura 1.17.	O homem vitruviano de Leonardo da Vinci	66
Figura 1.18.	Construção do Modulor	66
Figura 1.19.	Modulor	66

## **Capítulo 2**

Figura 2.1.	Modelo de pensamento, de Poincaré	90
Figura 2.2.	Modelo de pensamento de Damásio	93

## **PARTE 2**

### **Capítulo 5**

Figura 5.1.	Símbolo 'ma'	201
Figura 5.2.	Pintura Rupestre: Dança Ritual (paleolítico)	205
Figura 5.3.	Pintura Cretense: Dois lutadores (1600 a.C)	205
Figura 5.4.	Pintura Medieval: O Imperador Carlos o Careca (846)	205
Figura 5.5.	Pintura Medieval: O Imperador Otão (final do Século X)	205
Figura 5.6.	Pintura Gótica Buoninsegna (1311): Maestà	206
Figura 5.7.	Pintura Gótica Giotto: pranto sobre Cristo Morto	206
Figura 5.8.	Pintura Flamenga (1475). Dierc Bouts: Última Ceia	206
Figura 5.9.	Pintura do Quatrocento (1457). Andréa Del Castagno: Última Ceia	206
Figura 5.10.	TajMahal / Catedral de Chartres	224
Figura 5.11.	Quatro retratos do Egito Antigo	224
Figura 5.12.	Centralidade da Localização do olho em retratos pintados em diferentes épocas	225
Figura 5.13.	Capela de Romchamp	227
Figura 5.14.	Vila Savoy	228



Figura 5.15.	FAUUSP	228
Figura 5.16.	Comparação entre os sistemas tridimensionais e multidimensionais	233
Figura 5.17.	O olhar que se projeta no espaço	234
Figura 5.18.	Desenhos com sentido de profundidade no início da idade Média	235
Figura 5.19.	Desenhos com sentido de profundidade no início da idade Média	236
<b>Capítulo 6</b>		
Figura 6.1.	Áreas cerebrais	243
Figura 6.2.	Sistemas cerebrais	244
Figura 6.3.	Referenciais múltiplos do cérebro considerando as interrelações com o córtex parietal (córtex da visão)	245
Figura 6.4.	Percurso da energia luminosa captada de um objeto pela retina	247
Figura 6.5.	Corte mostrando regiões do cérebro envolvidas no sistema visual	248
Figura 6.6.	Passo 1	248
Figura 6.7.	Passo 2	248
Figura 6.8.	Passo 3	249
Figura 6.9.	Passo 4	250
Figura 6.10.	Duas velocidades do processo visual	250
Figura 6.11.	Trajetos Parietal e Dorsal	251
Figura 6.12.	Trajeto descendente	251
Figura 6.13.	Tricromatismo	254
Figura 6.14.	Experimento com tricromatismo	254
Figura 6.15.	O objeto como extensão do próprio corpo	264
Figura 6.16.	Os canais semicirculares	260
Figura 6.17.	A posição dos otólitos em relação à Inclinação da cabeça	268
<b>Capítulo 7.</b>		
Figura 7.1.	Comparação das mentes do Caçador-coleto com a do Neanderthal	279
Figura 7.2.	Comparação entre os córtices do ser humano do macaco e do rato	280



Figura 7.3.	Crescimento de uma rede de neurônios de uma criança	<b>284</b>
Figura 7.4.	Esquema de um sistema de apreensão e de redesenho do cérebro	<b>288</b>
Figura 7.5.	Demonstração da teoria evolucionista de Gerald EDELMAN	<b>289</b>
Figura 7.6.	Produção de um machado de mão simétrico	<b>291</b>
Figura 7.7.	Reconstituição de cabana feita com ossos de mamute	<b>294</b>
Figura 7.8.	Comparação entre o comportamento arcaico e o considerado moderno	<b>295</b>
Figura 7.9.	Fotografia estroboscópica de uma linguagem dos sinais	<b>317</b>
Figura 7.10.	Demonstração das conseqüências de uma lesão no hemisfério direito	<b>318</b>



## INTRODUÇÃO

### Por uma Formação sensível do arquiteto

**D**everia ser uma obviedade afirmar que o período de aprendizado do arquiteto, na escola, é de formação. Entretanto há por parte de alguns “formadores” expectativa (e, não raro, exigência velada) de que o aprendiz já traga consigo uma bagagem (conhecimento prévio), tendência, inclinação, “talento”, que põe em dificuldade o significado da escola, no âmbito da formação. Fala-se das capacidades dos alunos como sendo fenômenos inatos e cobram-se essas capacidades por todo o percurso escolar, sem que, de fato, as estruturas de ensino-aprendizado considerem a possibilidade de o **aprendiz aprender, no universo conhecido como subjetivo: o perceber e mais, o conceber**. Todavia, o aprender é real e perceptível no âmbito da criação.



O que está por trás da dificuldade de aprender arquitetura? Ou antes, o que está na base da capacidade do fazer arquitetura? A formação do arquiteto, fundada nos saberes artístico, técnico, científico e humanístico exige do aprendiz uma estruturação orgânica tal que torna imprescindível exercitar sua sensibilidade, o que lhe permite ser estimulado em sua completude, o que, por sua vez, está interligado ao estímulo dos sentidos. A importância da sensibilidade nas estruturas de formação do homem vem sendo levantada no Ocidente, desde a Grécia Antiga, quando a preocupação com a formação não se limitava ao conhecimento da gramática (e na época, nela estava inserida a questão moral), ou da matemática, nem muito menos ao aprendizado objetivo de um ofício, mas à estruturação da consciência (JAEGER, 1994).

Nos dias atuais, com a educação formal do homem estruturada em fases denominadas “fundamental” e “superior” – supõe-se que, ao chegar no estágio denominado superior, um processo de estruturação da consciência já deveria ter sido praticado nos jovens. O que motiva a preocupação com a formação do arquiteto no âmbito da escola de arquitetura, onde seus aprendizes, ultrapassada a fase dos “fundamentos”, já deveriam estar no estágio “superior” é justamente a percepção de que: 1) eles não chegam devidamente estimulados em sua capacidade sensível; 2) a realidade (o dia-a-dia) nas escolas de arquitetura não vem considerando essa percepção. Com essas constatações não se pode deixar de interrogar se a passagem pelo denominado “ensino fundamental” dota o aprendiz da condição necessária à fusão dos saberes que a formação do arquiteto requer; se o papel da



Universidade é o de apenas dotar o aluno do domínio de uma profissão ou se é sua responsabilidade ser formadora do indivíduo.

Motiva esta Tese o entendimento de que, primeiro, o aprendiz de arquiteto não está chegando devidamente preparado para apreender os saberes que envolvem o domínio da Arquitetura, principalmente aqueles referentes àquele de sua dimensão de arte e do espaço criado; que é responsabilidade da Universidade FORMAR e que FORMAR UM ARQUITETO vai além do conhecimento técnico que exige saber distribuir as funções de uma habitação ou de uma cidade; está além dos conhecimentos exigidos pelas leis da Estática, da Termodinâmica e da Acústica, ou do conhecimento das propriedades dos materiais que são utilizados para erguer seja uma cidade, seja um edifício. Formar um arquiteto é dotá-lo das capacidades que o faça tanto aprender com profundidade estes conhecimentos como estar apto a ir além da resolução dos problemas técnicos e criar Arquitetura, o que significa dizer dotá-la de sua dimensão de arte.

Pelo menos duas dimensões da arquitetura extrapolam o domínio da Técnica e são as que mais se apresentam difíceis no percurso de formação do arquiteto pelo conteúdo de subjetividade que lhes são intrínsecos: a do humanismo e a da arte. A dimensão humanista envolve a construção do caráter, a consciência da existência humana com dimensão social e não individual, envolve saber que a arquitetura existe primeiramente para abrigar o homem. A dimensão de arte se apresenta como aquela que supera a necessidade do abrigo, em favor da emoção que causa a boa



arquitetura. Mas é também pela sua dimensão de arte que a Arquitetura pode contribuir para a construção do denominado “espírito” humano. E o que é instigante e belo na constituição do ser humano é que ambas as dimensões – humanismo e arte – podem ser favorecidas pelo estímulo sensível. Pelo estímulo sensível podem ser ampliadas as capacidades que contribuem para o saber artístico, mas também para a consciência humana, como diz Celso ANTUNES (2000), em sua “Teoria das Inteligências Múltiplas”: “o cérebro, educado, pode aprender a observar melhor e criar e, criando, aprende a se libertar” (p. 23). Por essa teoria e segundo as descobertas das neurociências, as duas dimensões mais difíceis da arquitetura podem ser atingidas pelo estímulo aos sentidos, em sintonia com o sentido de formação assumido nesta Tese, embora seja mais enfocada a dimensão de Arte.

Não é por menos que o significado de “Estética” à qual está vinculada toda discussão sobre arte, arquitetura e atividade artística, traz consigo o fenômeno da sensibilidade como mais adequada ao cultivo do espírito (JAGGER, 1994). Derivada do grego, *aisthesis* significa o que é sensível e, se enquanto ciência, a Estética pode ser entendida como juízo de apreciação (LALANDE, 1993), enquanto teoria, as reflexões sobre ela estão mais vinculadas à capacidade perceptiva do homem e pode-se dizer que nelas sempre há uma procura pelas características típicas de objetos que, ao serem percebidos, provocam o que se denomina de “emoção estética”. Por conseguinte, o senso estético é uma capacidade de perceber um objeto em pelo menos duas vertentes: como e porque ele é “apreciado”; como um





ser consciente é capaz de construir “objetos apreciáveis”, em uníssono com o significado de Arte. Ou seja, suas capacidades de perceber e de criar.

Seja a Arte envolvida no desejo humano de completar imagens de formas vindas à memória, criada do nada ou por evocação, qualquer que tenha sido a sua situação na história da humanidade, ela atinge os sentimentos de quem a percebe e demonstra os sentimentos de quem a faz, pois ela expressa uma visão de mundo, vivências profundas. No entanto, as estruturas de formação do arquiteto, mesmo afirmando sua dimensão de Arte, não demonstram considerá-la de maneira científica e sistemática e nem tampouco a atividade artística é tida como exercício fundamental para a ampliação dos saberes que são inerentes à arquitetura, ou como veículo de ampliação daquelas capacidades de perceber e de conceber.

Inexiste arte sem que ela seja carregada de emoção, por quem a faça ou por quem a aprecie. Por conseguinte, toda ela está vinculada ao sensível, aos sentidos, como condição para percebê-la e fazê-la e, por este prisma, é indiscutível a condição de Arte da Arquitetura, somada aos outros tantos saberes não tão subjetivos e pertencentes a um universo que não motiva tão grandes elucubrações como o do domínio das técnicas relativas ao controle da qualidade ambiental; ou das regras pelas quais são regidas as edificações, em altura, abertura, recuos; ou do planejamento das cidades, embora careçam de muita capacidade perceptiva para extrapolar o apenas permitido, ou o “é proibido”, que circunscreve as regras.



Mas, no curso da história da formação do arquiteto, fazer Arquitetura sofreu grandes mudanças no mundo ocidental a partir do fim da Idade Média e início do Renascimento, quando “aprender a projetar” passou, pouco a pouco, a ser o foco primeiro, a ser o labor do arquiteto, afastando-o do canteiro de obras, com o apoio do desenho em perspectiva e, mais tarde, com o desenvolvimento da imprensa, que facilitou a publicação em quantidade, dos inúmeros tratados de arquitetura existentes, bem como daqueles que foram sendo escritos nos séculos seguintes. A valorização da atividade projetual – vinculada ao intelecto e se distanciando da “manualidade” do processo de aprendizado artesão – veio a se tornar o universo do arquiteto, e apresentar a arquitetura concebida tendo como veículo o desenho deu-lhe o *status* intelectual que era exigido no ambiente da Renascença, embora seja importante frisar que a consciência intelectual de certa forma já fizesse parte das corporações de mestres construtores de catedrais, onde foi, em parte, materializada a “escola”, mas não com a ênfase que requereu o Renascimento.

Na verdade, o Renascimento, apesar da riqueza que representa para a História da Humanidade, de autonomia, de criatividade, dando ao ser humano a dimensão terrena e começando a libertá-lo das amarras da religião, paradoxalmente, impõe ao arquiteto (e transmitiu aos séculos seguintes) certas características de “enlevo” à figura do artista, um tal estado de “seres quase divinos” – apoiado na importância espiritual da Arte – que contribuiu para distorcer e ofuscar, paulatinamente, a importância da experimentação que existira na formação dos mestres construtores,



assim como para a idéia de inatismo que envolve a capacidade criativa do arquiteto e que se reflete, até hoje, nas instituições de formação.

Até o Renascimento, o Arquiteto não era só um “pensador”, mas também um “fazedor”: ele aprendia fazendo, ou como alguns pensadores preferem dizer, fazia aprendendo. Mas nem por isso a Arquitetura deixou de sempre ser reconhecida como distinta do simples abrigo, em sua condição de Arte e isso bem antes da eclosão dos grandes artistas-arquitetos. A estética passou por mudanças com os novos conhecimentos, com os novos domínios tecnológicos, com as diferenças culturais, as realidades sociais, mas permaneceu em cada época, a necessidade de ter senso estético e de adquiri-lo. O que impressiona nesse percurso é a visão de intelectualidade postar-se contrária à experiência, pois como é possível aprender a ser artista sem experimentar, sem “experienciar”, como prefere dizer Fayga Ostrower?

Conquanto lhe afirme significado de Arte, na atualidade, o caráter estético da Arquitetura (talvez involuntariamente) tem um viés complicador na formação do arquiteto, somado à carência de domínio, domínios essenciais que envolvem o imaginar a arquitetura e até construí-la; que são fundamentais ao conceber, ao saber antecipadamente, nos detalhes, nos aspectos sensitivos de conforto e de prazer que devem ser proporcionados pela arquitetura. Esse viés incide na dificuldade de saber ver, para fazer.



Conceber a Arquitetura, do ponto de vista estético é vislumbrar e pressentir (estritamente sentir) os volumes e espaços criados antes de sua materialização, por um lado, e dominar as realidades físicas e técnicas que permitem a melhor maneira de edificá-la no ambiente natural onde ela será inserida, por outro. Em conseqüência, seu aprendizado requer os sentidos atentos e afinados, para que as atividades cerebrais que permitem os fenômenos de pensar, sentir e imaginar-vislumbrar se processem em sua plenitude. Só que o imaginar, na atividade artística, requer senso artístico e é justamente esse senso que aparece como complicador do processo de aprendizado porque ele ainda é entendido como capacidade apenas inata e, portanto, não adquirível na escola.

As qualidades que dotam a Arquitetura da condição de Arte, enquanto fim, mas, também, enquanto processo criativo, é que fazem com que, mesmo no espaço destinado ao aprendizado – a escola – haja a expectativa do inatismo, calcada numa visão equivocada do artista e ainda sob a influência do significado de artista (ser genial) que começou existir com o Renascimento. Todavia, hoje, muitos são os artistas que se contrapõem a esta visão, como se poderá verificar nesta Tese, como além do mais, também se poderá verificar que a própria imagem do gênio como sendo aquele que cria sem esforços, pode ser contestada na avaliação de homens como Einstein e Poincaré, por exemplo. A esse respeito, Arthur MILLER (1996), ao investigar a genialidade, diz que o que diferencia os gênios é uma intuição para ver o mundo “que se esconde por detrás das aparências” (p. 10). Esse “saber ver” ao qual se refere Miller é crucial no processo do fazer Arquitetura e mesmo sendo inerente



aos espíritos geniais, não significa que não possa ser aprendido, a depender da formação adotada.

A discussão sobre o caráter nato e inato da capacidade criativa voltou, nas últimas décadas, com algumas descobertas da Neurobiologia, ciência relativamente nova que tem a característica distinta de primar pela multidisciplinaridade nascida da constatação do quão intrincadas são as funções neurológicas do organismo humano. Curiosamente, essa discussão ressurgiu pela constatação de uma inter-relação entre várias capacidades cerebrais e o estímulo dos sentidos humanos, ou seja, pela constatação de uma importância muito maior da interação homem-ambiente para a garantia das funções cerebrais que distinguem o homem dos demais animais.

Hoje, com as novas tecnologias de *imageamento* cerebral, é possível verificar a plasticidade de um cérebro em funcionamento e constatar que as inter-relações entre os sentidos e outras tantas funções cerebrais permitem ao cérebro redesenhar seus circuitos neurais e aumentar seus potenciais sensíveis. São muitas as descobertas que demonstram, inclusive, que uma determinada capacidade, uma vez ampliada a partir de algum tipo de estimulação sensitiva, quando de sua ausência prolongada também pode sofrer atrofia, comprovando que o cérebro está muito longe de ser um “disco rígido”. SCHANK & BIRNBAUM (1996), por exemplo, dizem que

Não há provas de que os humanos nasceram com scripts, embora haja indícios de que eles nasceram com uma predisposição para adquiri-los. As crianças parecem criar scripts o tempo todo (p. 86).



Algumas dessas experiências científicas se mostraram fundamentais para entender tanto o porque das dificuldades que são facilmente detectáveis nos aprendizes de arquitetura como também para rebater a idéia de inatismo que motiva a cobrança de uma condição para ser aprendiz de arquitetura: a de trazer com ele uma espécie de “dom”, incorrendo a Escola em injustiças às vezes nunca corrigidas.

As experiências de estímulo aos sentidos com pacientes com lesões neurológicas através de atividades artísticas comprovam que o cérebro é capaz de refazer seus circuitos neurais, criando compensações para uma vida saudável dos pacientes e permitindo tecer hipóteses mais consistentes sobre os motivos de o homem ter evoluído e se destacado dos demais animais. Inclusive, algumas das novas descobertas sobre o funcionamento do cérebro vêm contrariar as afirmativas de que apenas na infância são desenvolvidas as capacidades cerebrais vinculadas ao aprendizado do mundo. Recentemente, Bruce LAHN (2005) *et alli* publicaram na Revista SCIENCE os artigos “*Microcephalin, a gene regulating brain size, continues to evolve adaptively in humans*”, “*Ongoing adaptive evolution of ASPM*” e “*A brain size determinant in Homo sapiens*”, onde relatam a descoberta de dois genes ligados ao tamanho do cérebro que continuam a evoluir.

Os resultados obtidos indicam que as principais características que definem a evolução humana, o tamanho e a complexidade do cérebro, ainda não estão completamente definidas. (...) Nosso ambiente e as habilidades de que necessitamos para nele sobreviver estão mudando mais rapidamente do que imaginávamos e podemos



esperar que o cérebro continue a se adaptar a tais mudanças (*in* Agência FAPESP de 12/09/2005).

O Jornal de neurociências “*Brain Work*” da Fundação DANA publicou, em 2004, um artigo intitulado “*Neurogenesis holds promise as treatment for brain disease and injury*”, de Scott P. EDWARDS (2004), onde informa que em 1960, um cientista do MIT, Joseph Altman, descobriu novas células sendo produzidas no hipocampo de um rato adulto e que, em 1998 descobriu-se que o cérebro do homem adulto também produz novos neurônios no hipocampo, órgão do cérebro que, no homem, é responsável pela sedimentação do conhecimento adquirido e envolvido, portanto, com o aprendizado e a aquisição de novas memórias, entre outras funções cerebrais. Essas descobertas mudam alguns conceitos sobre o desenvolvimento do cérebro e ao mesmo tempo faz com deixo de ser simples especulação a possibilidade de o ser humano continuar a aprender ao longo da sua vida, principalmente por se tratar das células do hipocampo.

Mas, mesmo que as informações sobre o funcionamento do Cérebro ainda sejam incompletas e não se possa afirmar que em todas as áreas do cérebro aconteça a neurogênese, estas descobertas já são suficientes para derrubar a tese que embasou muitas teorias educacionais de que é só na infância que o cérebro se desenvolve, porque, ao contrário do que se pensava, não se nasce com todos os neurônios. O mesmo artigo, inclusive, informa que pesquisas recentes sobre o porquê de acontecer a neurogênese no hipocampo descobriram que ela está relacionada com a ação física, que além de induzi-la, ainda provoca o acontecimento



de novas conexões neuronais (sinapses), ao contrário, do stress e da depressão (que causam a ação negativa), que podem suprimir dramaticamente a produção de novos neurônios, inclusive reduzindo o volume do hipocampo.

Segundo afirma Theo D. Palmer, da Escola de Medicina da Universidade Stanford, “exercitar-se potencialmente causa neurogênese”, relacionando a Ação física ao aparecimento de novos neurônios (*in* Scott EDWARDS, 2004: p. 2). A Neurobiologia torna-se, assim, uma comprovação das teorias do Conhecimento que têm na Ação uma das causas da Evolução e, mais de duzentos anos depois, é um apoio ao pensamento de Jean-Jacques ROUSSEAU (1999), do Século XVIII, segundo o qual “nossos primeiros mestres de filosofia são nossos pés, nossas mãos, nossos olhos”. ROUSSEAU enfatizava a necessidade de uma educação artesã como forma de, ao mesmo tempo, treinar o espírito para habilidades que vão além do manual e do intelectual, habilidades que Bárbara FREITAG (1999) denomina, hoje, de consciência (p. 71). No Livro I, do “Emílio, ou da educação”, ROUSSEAU diferencia formação de instrução, dizendo que “viver não é respirar, mas agir” e que “o homem que mais viveu não é o que contou maior número de anos, mas aquele que mais sentiu a vida” (p. 15). Mas é no Livro II que ele diz:

É tempo de aprender a conhecer as relações sensíveis que as coisas têm conosco. Como tudo o que entra no entendimento humano vem pelos sentidos, a primeira razão do homem é uma razão sensitiva; é ela que serve de base para a razão intelectual: nossos primeiros mestres de filosofia são nossos pés, nossas mãos, nossos olhos (ROUSSEAU, 1999: p. 140-141).





Ciência e Filosofia, juntas, fortalecem a importância da formação sensível em vários enfoques, tais como razão, emoção, sentidos, pensar, movimento, percepção. Por exemplo, o livro do neurocientista francês Alain BERTHOZ (1997), “*Le sens du mouvement*” é bastante afinado à importância da ação como fator de sensibilização e conhecê-lo, suas teorias, suas pesquisas, tornou-se fundamental na constatação de que as hipóteses que haviam sido levantadas no início das pesquisas poderiam ser verdadeiras, assim como no embasamento desta Tese, porque – poder-se-á verificar aqui – a ação desenvolvida pelo corpo tem uma inter-relação com áreas do cérebro que não apenas as das capacidades motoras, mas está intrinsecamente envolvida com as capacidades perceptivas do ser humano.

BERTHOZ diz que os sentidos da visão e da audição são interdependentes do que ele denomina de “senso do movimento”, que, além de permitir o uso dos membros, age como uma espécie de capacidade de predição da percepção. Essa inter-relação do sistema visual e do auditivo com o sistema motor são primordiais para entender-se a importância da atividade artística, na formação sensível, pois, entre outras interligações, eles estão vinculados aos processos cerebrais responsáveis pela memória e pela emoção. Mais precisamente, a “manualidade” que é própria da atividade artística estimula os sentidos de forma “concertada (i)” porque envolve o trabalho conjunto dos sinais recebidos dos sentidos do tato, da visão, da audição e desse senso a mais, o do movimento, base das investigações do professor BERTHOZ.

(i)

O termo “concertado” é adotado por Antônio DAMÁSIO (1996), para explicar a forma orquestrada como as várias áreas do cérebro trabalham para permitir as capacidades cerebrais do ser humano.



A capacidade para se expressar artisticamente pouco é investigada, mas, no âmbito da “formação”, não há como não enveredar por uma investigação sobre assuntos considerados tabus, tais como as capacidades intuitivas e criativas do ser humano. Mesmo envoltas em mantos de inatismo, essas capacidades que alguns seres humanos já têm-nas desenvolvidas desde a infância, ou já as traz do nascimento, poder-se-á verificar aqui que elas também podem ser ampliadas através do estímulo sensível. Isso pode ser observado tanto na Neurobiologia, quanto nas reflexões de grandes artistas e cientistas sobre seus processos de trabalho. Muitos artistas creditaram sua sensibilidade a determinados estímulos recebidos ao longo de sua formação e, mesmo fazendo-se descontos literários dessas informações, é possível entender o significado dado a “experenciar” o conhecimento adquirido como um domínio consciente da apreensão do mundo.

Vinculada à consciência, à percepção e, inevitavelmente, à emoção, a atividade artística depende de uma interação orgânica entre cérebro e corpo que garanta o funcionamento dos sentidos e que é por eles acionada. A esse respeito, Antônio DAMÁSIO (1996) diz que o ambiente age sobre o organismo de diversas maneiras, uma delas por meio da estimulação da atividade neural dos olhos, dos ouvidos e das terminações nervosas localizadas na pele, nas papilas gustativas, na mucosa e que este grande “sistema de informação e gerência do corpo” abrange tanto o conhecimento inato, quanto o nato. Provavelmente por isso é possível adquirir-se estratégias de raciocínio, de seleção, de comportamento, desde a cólera e o simples gesto de um abraço, até a possibilidade de expressão artística, como tocar ou cantar



uma música, pintar, etc. DAMÁSIO (1996) ainda diz que os meios neuroquímicos pelos quais cérebro e corpo interagem são constituídos de “nervos motores e sensoriais periféricos que transportam sinais de todas as partes do corpo para o cérebro e do cérebro para todas as partes do corpo” (p. 95) e que uma outra via transportadora é a corrente sanguínea, “que transporta sinais químicos, como os hormônios, os neurotransmissores e os neuromoduladores” (idem).

O organismo humano, com essa constituição neurobiológica tem se mostrado como o único capaz de elaborar sínteses, de integrar saberes e por isso é estranho que estruturas de formação forcem os seres humanos, negativamente, com mil informações desvinculadas, ao invés de estimulá-lo no que ele tem de grandioso. Na verdade, muito há por trás da pregação estática que, no mínimo, inibe o espaço à crítica, à interrogação e, conseqüentemente, à vontade de saber da qual falava SCHOPPENHAUER (2001).

Teria evoluído o homem sem a capacidade de síntese que o cérebro humano tem, na interação com o ambiente? Acrescente-se o fato de que uma formação que prime pelo estímulo sensível – desenvolver no aprendiz suas capacidades de perceber, de intuir, de criar – é também difícil de mensurar, de transmitir pela palavra. Por isso, aliado aos conhecimentos neurobiológicos, o livro “*Intuitions de Génie*”, de Arthur I. MILLER (2000), que discute a importância da intuição na Ciência (se detendo mais na Física e na Matemática) e na Arte, tornou-se também importante no percurso de construção desta Tese para o reconhecimento dos processos criativos, pela sua



abordagem que, além de ser uma investigação sobre os processos criativos, ainda aproxima, nesta óptica, Ciência e Filosofia. Mas, para que o título não gere interpretações errôneas, é preciso esclarecer que não se trata de incorrer sobre a genialidade que está presente nos grandes mestres da Arte e da Ciência, mas, ao contrário, de procurar entender, através da experiência, seus processos de criação, que podem ser absorvidos em uma estrutura de formação dita sensível.

## **I. O que se entende por formação sensível**

Na linguagem corrente “sensível” é a pessoa que tem aptidão para alguma forma de arte. Mas assim também se costuma referir a pessoas emotivas. Filosoficamente, o sensível está vinculado àquilo que pode ser percebido pelos sentidos, ou ainda àquilo que provoca sentimentos afetivos. E por estar vinculado aos sentidos tem sido entendido, desde Sócrates, como distinto da razão, porque sentir também significa experimentar sensações, conhecer intuitivamente. Mesmo depois de Diderot, Rousseau e Goethe, só recentemente, com as crescentes descobertas da Neurobiologia, é que se começa a ter um outro entendimento do como funcionam razão, intuição, emoção.

Como se vê, são muitas as discussões que envolvem o termo sensível e também são muitas as críticas que ele suscita, ainda mais em um tempo que, dito “pós-



moderno”, confunde racionalismo filosófico e científico com rígidas fórmulas e, ao mesmo tempo, tudo iguala. Por isso a necessidade de explicar sobre quais bases está calcada a perspectiva de uma formação sensível.

Em pleno Século XXI, as discussões filosóficas que pairam entre os sábios embora já não mais sejam aquelas do auge do denominado “pós-modernismo”, é sem dúvida perigoso falar em formação sensível, porque pode parecer tratar-se de mais uma máxima daquele segmento que durante um tempo entendeu (e ainda entende!) o mundo dividido entre aqueles que sentem e aqueles que calculam. Para essas pessoas, ao não existir verdade absoluta, tudo pode ser válido, tudo pode ser verdade. Em consequência, os métodos de massificação da atual sociedade em quase todo o mundo resultam em um nivelamento “por baixo” das capacidades dos seres humanos, influenciado por uma forma de pensar que induz-nos ou à inanição ou ao stress e tornam sua capacidade de discernir pouco a pouco comprometida.

Ao invés de uma perspectiva tal, uma formação que prime pela ampliação da sensibilidade permite a dimensão maior, da reflexão sobre si mesmo, sobre os outros; permite a liberdade de perceber outros valores, outras culturas. Uma formação sensível abre espaço novas formas expressivas e, conseqüentemente, novas percepções. Pode beirar a subversão, na medida que, ao refletir sobre as coisas estabelecidas, naturalmente busca a renovação daqueles aspectos sem vitalidade, e rompe com eles.



Com essa ótica, estar-se apoiados nos conhecimentos da Teoria da Arquitetura, da Filosofia da Educação, da Neurobiologia, da Teoria do Conhecimento, assim como de algumas críticas sobre a gênese na Arte e na Ciência, significa buscar a constatação da importância de serem estimulados os sentidos para um agir melhor no mundo. Nesse universo de conhecimentos, especialmente a Neurobiologia como ciência da natureza é fundamento biológico que de maneira alguma vê o ser humano de forma reducionista, mera expressão de combinações genéticas e de DNA, como costumam a ela referir-se alguns pensadores que lidam com a Arte e que são contrários à busca de explicações objetivas sobre temas ditos subjetivos. Ao contrário, a Neurobiologia é responsável por muito do que se conhece hoje do organismo humano e é essa ciência que justamente nega o reducionismo (que é tão adotado como instrumento de manipulação por parte de grupos de poder econômico, político, religioso). O organismo humano demonstra uma capacidade enorme de evoluir para ter um cérebro com as capacidades que tem hoje e continua mostrando que essa capacidade de evoluir não chegou ainda ao seu término. Ao contrário. Ele continua se modificando a cada nova necessidade e são muitos os estudos que apontam o estímulo sensível como aquele capaz de gerar modificações que vêm ao auxílio do ser humano livre, da vida social digna.

Jean-Pierre CHANGEUX (2002), ao se referir à necessidade do artista de estar sempre em busca de imagens novas, explica que isso se constitui em um dos motores da criatividade e que uma hipótese neural que explique essa busca “se



apóia na atenção e, mais particularmente, na reação de orientação que apresentam os animais superiores a estímulos novos” (p. 70 – 73).

Entre as reações fisiológicas observadas, a cabeça e o olhar se orientam em direção a uma estimulação nova. Neurônios distribuídos de maneira difusa no tronco cerebral participam da regulação desses movimentos. Logo que um acontecimento surpreendente se repete, perde seu caráter de novidade e a amplitude da reação de orientação diminui progressivamente: acontece a habituação (CHANGEUX, 2002: p. 71).

Essa reação própria do organismo humano acontece sempre que ele sofre uma estimulação sensitiva. É através dela que acontece a “atenção”, no cérebro. Por isso, quando a referência é a formação sensível, significa estar-se calcado na Ação e não em estruturas de ensino-aprendizagem onde o professor ensina e o aluno repete o que ouviu como sendo verdade, sem contestação, sem criticar. Quando a referência é a formação sensível, significa experimentar, estimular os sentidos, para provocar o cérebro a reagir, fazer escolhas, criar opções. E o parâmetro científico que sustenta essa proposição vem tanto das descobertas da Neurobiologia sobre a importância do estímulo aos sentidos, para a garantir o trabalho das funções cerebrais, como da Teoria do Conhecimento que explica a Evolução através da Ação e da vida em comunidade, assim como de reflexões filosóficas sobre a educação; e de reflexões de artistas, como se verá nesta Tese, ao abordar-se a percepção e os processos criativos.



Em se tratando da formação do arquiteto, alguns estudiosos reconhecem no processo de aquisição dos conhecimentos da Arquitetura, duas vertentes fundamentais, uma denominada de “conhecimento concreto”, vinculada à experiência com a atuação, funcionamento e conformação da arquitetura e outra denominada de “conhecimento abstrato”, vinculada à forma e apreensão do espaço, aos processos criativos. Mas a Formação Sensível tem a preocupação e reflete sobre a instância integral do aprendizado de arquitetura até porque não tem sentido separações na abordagem da formação, embora dê à vertente abstrata um espaço que pouco lhe foi dado na história recente da educação e nas estruturas curriculares das escolas de arquitetura, por um entendimento errôneo de que esse tipo de conhecimento, ao ser subjetivo, faz parte de uma dimensão inata e, por conseguinte, inalcançável pelo aprendizado. Todavia, como diz Marcio Suzuki na introdução da “Educação Estética do Homem”, de SCHILLER (1997), é mediante a educação estética que o homem pode se desenvolver plenamente, tanto nas capacidades intelectuais, quanto naquelas sensíveis (p 14).

SCHILLER (1997) inclusive declarou, em sua VI Carta, que a sensibilidade depende, segundo seu grau, da vivacidade e, segundo sua extensão, da riqueza da imaginação (p. 43). Estando em fins do Século XVIII e provavelmente sob o impacto da “Crítica do Juízo”, de Kant, parece natural que ele separasse a capacidade de imaginar da analítica, dizendo que ela “rouba necessariamente a força e o fogo da fantasia” (p. 43). ROUSSEAU, pelo ângulo romântico do homem natural, também o fez. Mas ser sensível, hoje, depois das descobertas da Neurobiologia, já não é mais





um tomar partido contra a razão, e até pode ser, se essa for uma espécie de razão calculista. Uma formação sensível significa fazer uso dos sentidos, estimulá-los a ponto de permitir ao cérebro agir, ampliando suas capacidades e, em resposta, dando aos mesmos sentidos maiores condições de perceber e de interagir com o mundo – as pessoas, a natureza e aquele mundo construído pelo homem, a arquitetura.

Levando essa ampliação não apenas ao nível do indivíduo, como é o caso da formação – hoje institucionalizada – mas a uma coletividade de aprendizes, não se pode furtar do desejo de que a formação sensível do arquiteto seja também a formação do ser humano justo, afetivo, digno. Formação sensível, aqui, portanto, em absoluto não é aquela que, apoiada na raiva, na disputa, como alerta David HARVEY (2004), entrega sempre pronta para registro dos olhos uma estética que tem como meta aparentar uma defesa para o homem, individualmente, através do esquecimento dos problemas do mundo, mas que, como tudo que é apenas aparente, é também apenas momentâneo. O que isso provoca é uma sempre busca por novas estéticas e assim ser mais um estímulo ao consumo, mola do capitalismo.

A formação sensível da qual trata esta tese é aquela que, a partir do conhecimento neurofisiológico da sensibilidade do ser humano, da compreensão de que o estímulo sensível lhe permite condições melhores para desenvolver as capacidades cerebrais, busca na instituição de formação do arquiteto a dimensão do coletivo, do social, para permitir melhor pensar, melhor sentir, criar:



1) Como DIDEROT (1988), que em sua “Carta sobre os cegos para uso dos que vêem” se impressionava comparando a visão de mundo de um cego com a das pessoas que vêem e que declarava: “tanto nossas virtudes dependem de nossa maneira de sentir e do grau com o qual as coisas externas nos afetam!” (p. 230) E ainda:

(...) jamais duvidei de que o estado de nossos órgãos e de nossos sentidos tem muita influência sobre nossa metafísica e sobre nossa moral, e que nossas idéias mais puramente intelectuais, se posso assim exprimir-me, dependem muito de perto da conformação de nosso corpo (idem).

2) Como João Villanova ARTIGAS que em 1979, em um encontro no IAB-SP, denominado “Arquitetura e Desenvolvimento Nacional”, falou sobre a dificuldade de ser arquiteto, pela urgência de conseguir que

(...) a construção se dobre à sensibilidade humana, que a construção abra mão de sua condição de funcionalidade imediata para exprimir aquilo que o homem tem de mais rico e extraordinário, que é a sua visão poética do espaço, da harmonia das esferas, por assim dizer, sem que se limite ao funcionalismo e imediatismo da construção como tal (p. 140).

É desse entendimento de formação que trata esta Tese e por isso, buscar uma formação sensível – aquela estimuladora dos sentidos – não é uma escolha, é uma necessidade.



Este é o universo de investigação: a procura de meios que permitam a formação sensível. Apoiando-se tanto nos conhecimentos da Arquitetura, que dá a dimensão do que é necessário e fundamental para o fazer, quanto nas investigações da Neurobiologia, na Teoria do Conhecimento, que estudam, cada uma a seu modo, as capacidades humanas, assim como no relato de gêneses criadoras na Arte e na Ciência, acredita-se que é preciso fazer conviver, no sistema de ensino-aprendizagem das escolas de arquitetura, uma estrutura mais alargada, onde a experimentação, através de atividades artísticas seja fundamento de aprendizado, onde alguns instrumentos estimuladores dos sentidos humanos não apenas pragmaticamente direcionados ao ato da projeção garantam ao aprendiz de arquitetura aumentar sua sensibilidade durante o percurso de formação (mesmo já não mais estando na infância) e que isso se repercuta, com a maturação, em potenciais ações criadoras, inclusive contribuindo para uma revisão dos métodos de ensino baseados, hoje ainda, em uma ótica predominantemente professoral, até na sala de aula denominada “atelier”, espaço reservado ao exercício do projeto; até mesmo naquelas escolas munidas de melhor cabedal para o ensino de arquitetura.

Uma palavra ainda se faz necessária à vinculação do aprendizado de Arquitetura à Neurobiologia: 1) apesar de os cientistas confessarem que ainda é muito pouco o que se conhece do funcionamento neurofisiológico humano, esta ciência mostra que, mesmo o que já se sabe, não está sendo assimilado com a rapidez devida pelas ciências do aprendizado. E, especificamente sobre o aprendizado da arquitetura, a estrutura curricular básica que rege o funcionamento das escolas de arquitetura do



Brasil, pelo menos, não tem sido refratária às novas descobertas científicas sobre como acontece o saber, no sr humano; 2) a incursão de um arquiteto neste campo de saber é apenas aparentemente distante do domínio da arquitetura, como se verá nos capítulos desta Tese.

Na história do ensino de arquitetura não faltam exemplos que apóiam a óptica aqui defendida. No início do Século XX, uma escola se destacou das do passado e ainda não surgiu depois dela uma que tivesse como linha de ação para a formação sensível o mesmo poder de integrar saberes pela experiência: a Bauhaus. Tão presente na história da formação do arquiteto, ela é olhada, ainda hoje, cem anos depois, como algo ao mesmo tempo único e inalcançável, posto que não são muitos os estudos que investigam os porquês de seus aspectos positivos na formação dos seus aprendizes. Na maioria das vezes o que se nota são reflexões sobre o quão grandes foram os mestres da Bauhaus ou, na outra ponta, discussões sobre a inoperância do aprendizado artesão no mundo da tecnologia, mas nenhuma delas faz jus à invejável estrutura de formação que a Bauhaus espelha, ainda hoje.

Na reflexão sobre a estrutura curricular das escolas de arquitetura hoje, um dado fundamental ressalta: a compreensão do espaço precisa ser o ponto de partida para o FAZER e a capacidade de percepção espacial que é inata ao ser humano, não é, apesar disso, pronta, acabada, e lamentavelmente não vem sendo devidamente estimulada na infância e muito menos na adolescência para que possa ser usada como necessita no processo de formação do arquiteto. De alguma maneira, a ênfase



dada à projeção tem desvirtuado a concepção da arquitetura, transformada em um exercício de desenhar plantas, cortes e fachadas, inibindo o domínio espacial no aprendizado. E, no entanto, fazer arquitetura é criar espaço. Por isso esta tese procura aprofundar e se pauta mesmo primordialmente na dimensão de arte que o conhecimento espacial da arquitetura tem no processo de aprender a fazer, como processo sensível.

Com este universo apenas sinalizado nesta Introdução, o todo da Tese discute esses conhecimentos na forma como ela está estruturada, no intuito de conseguir esclarecer a lógica da escolha do caminho formativo apresentado e de evidenciar que de fato é necessário praticar a ação sensível também em momentos distintos daquele dedicado à concepção mesma – o momento do “atelier” – como é denominada a disciplina da prática do projeto; significa, apesar do “pragmatismo” a que se propõe a atualidade, compreender que formar um arquiteto ultrapassa a responsabilidade com o conteúdo estritamente projetual. E por isso, na medida que esta tese se propõe a ser uma investigação científica, também tem como meta ser base para a construção de um “laboratório de estímulo sensível”, espaço de apoio ao aprendizado, onde experimentações sejam feitas de tal modo que sejam apoio à sensibilidade a ser alcançada e, ao mesmo tempo, teste, mensura, busque comprovar a realidade da experiência.



## II. Passos metodológicos

É preciso esclarecer que esta Tese está apoiada em uma experiência que se estende por dezenove anos de ensino em duas universidades públicas, em duas escolas de arquitetura e que sem essa vivência, seria difícil vislumbrar o problema que levou à sua construção: a dificuldade do aprendiz de arquitetura em lidar com a dimensão de arte da arquitetura em seus aspectos formais e espaciais motivo primeiro da arquitetura. Problema caracterizado como subjetivo, difíceis foram as tentativas de encontrar nas ciências aquelas que embasassem concretamente um “como” acontecem as capacidades perceptivas e criativas e a Neurobiologia se mostra capaz de objetivar esta subjetividade. (ii)

(ii)  
Ver a esse respeito, BRITTO LEITE (2000), Dissertação de Mestrado desenvolvida na FAUUSP com o título: “Formação sensível do Arquiteto”

Através dela foi possível objetivar a proposta do estímulo sensível como caminho para ampliar as capacidades de perceber, de intuir, de conceber Arquitetura; por ela foi possível comprovar que a atividade artística, antes de inibir a racionalidade, a estimula. E a integração dessa ciência à Teoria do Conhecimento permitiu reconhecer que a sensibilidade (que provoca a capacidade de emocionar-se) constrói razão, a despeito daqueles que as separam. As teorias sobre a evolução do homem são ricas nesse sentido.

Afinal, lidar com o aprendiz, com sua formação e, conseqüentemente, com o aprendizado da arquitetura, tornou imprescindível conhecer “como” acontece o aprendizado, em termos biológicos: quais capacidades cerebrais estariam envolvidas



no processo de apreensão, compreensão e concepção da arquitetura. Haveria condições objetivas de lidar com essas capacidades a ponto de encontrar instrumentos de ação que levassem a sua ampliação e assim garantir uma melhor formação aos aprendizes de arquitetura? É preciso dizer ainda que foi estímulo à parte, verificar (pela maneira clara, objetiva, despreconceituosa e transdisciplinar dos textos dos neurocientistas) que era possível absorver e refletir e fazer ligações objetivas sobre as leituras dessa ciência, apesar de ser campo de conhecimento aparentemente distante da formação de um arquiteto.

Se no momento da construção do projeto que permitiu a pesquisa doutoral, o universo já parecia possível em função do que foi pesquisado anteriormente, o mergulho nos campos de conhecimento escolhidos sempre entrecruzados com a experiência e com os conhecimentos teóricos do professor de arquitetura permitiu **reafirmar as hipóteses** inicialmente levantadas de que: 1) a capacidade sensível do ser humano está diretamente vinculada ao acuro dos sentidos; 2) a atividade artística age neurobiologicamente como estímulo sensível.

Mas, para chegar à reafirmação dessas hipóteses e à consecução desta Tese, os passos metodológicos não foram lineares ou exatos como sói ser um método, de acordo com o que explicam LAVILLE e DIONNE (1999): métodos são “regras precisas e fáceis, a partir da observação exata” (p. 11). Mas eles também dizem que o método permite o não desperdiçar inútil das forças da mente e a ampliação do saber “por meio de um contínuo progresso” (p. 11). Com as hipóteses construídas



ampliaram-se as possibilidades de as capacidades sensíveis incidirem não apenas genericamente sobre a sensibilidade, mas também sobre a capacidade de dominar (perceber e conceber) o espaço dos homens, o espaço da arquitetura. Esta Tese está assentada nesta esperança.

Em suma, assim foi construída: havia a intuição de um caminho a trilhar, pautada em observações empíricas, mas guiada por conhecimentos também teóricos e essa intuição foi tomando forma, na medida em que os conhecimentos iam sendo adquiridos. A necessidade de ter condições de agir sobre as dificuldades dos alunos foi o motor de propulsão que permitiu vislumbrar e aos poucos desenhar uma possibilidade real de serem buscados instrumentos capazes de permitir que a formação do arquiteto não seja um tatear no escuro, todas as vezes que o aprendizado for das coisas subjetivas tais como a sensibilidade, a capacidade de perceber o espaço, o poder conceber. Um desenho que deixa entrever a possibilidade de serem diminuídas as dificuldades de o professor ensinar arquitetura e de o aluno aprender a fazê-la.

Algumas ciências como a Educação e a Psicologia são ricas em apontar a importância da criatividade na formação do ser humano, para ser artista ou gente, simplesmente, mas, no percurso, foi a Neurobiologia que pôde acender uma luz sobre o “como” acontece e porque, de muitas capacidades cerebrais que são imprescindíveis ao aprendizado de arquitetura e sobre o fato de esse “como” estar em perfeita sintonia com a Teoria do Conhecimento que reflete sobre os porquês de





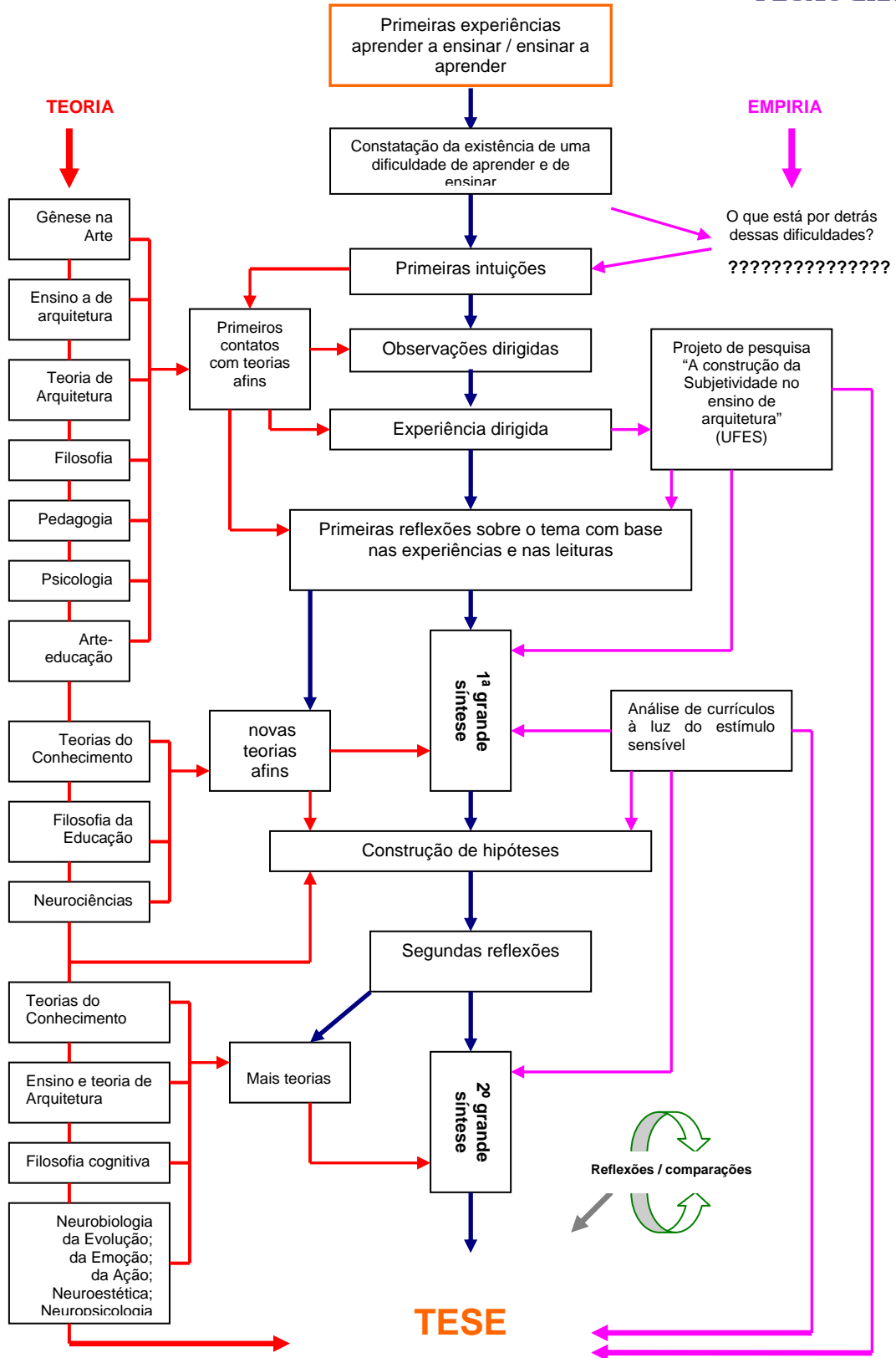
o homem ter evoluído e se destacado dos demais animais para adquirir o cérebro e o corpo que ele detém, hoje.

Pela confiança na intuição do problema e pelas explicações objetivas desses pilares do conhecimento humano, aliado ao fato de que o pilar neurobiológico, em si mesmo, tem base empírica, os dados foram sendo cruzados e, à medida que o mergulho ia sendo mais profundo, também iam trazendo um número considerável de certezas. A cada etapa, os saberes adquiridos (teóricos e empíricos) foram sendo comparados com a experiência de professor, até tomar, enfim, a forma que ora se apresenta e que parece se fundir com a definição de Francis Bacon: “Nossa maior fonte, da qual devemos tudo esperar, é a estreita aliança destas duas faculdades: a experimental e a racional” (*in* LAVILLE e DIONNE, 1999: p. 23). Todavia, como muitos autores (o próprio Bacon) dizem que a ciência experimental ainda não foi formada, esta Tese tem que ser vista, na verdade, como ponto de partida para que ela seja testada (como de fato convém a uma tese) na escola, através das experiências apontadas e através de tantas outras que possam ser compreendidas como estímulos sensíveis. O fluxograma a seguir permite uma visualização desse processo.



FORMAR NÃO É INFORMAR. Um percurso sensível na formação do Arquiteto  
Tese de Doutorado

FLUXOGRAMA





### **III. Estrutura da Tese**

A tese está dividida em duas partes, onde na primeira busca-se explicar o porquê de estar-se propondo uma formação sensível, e na segunda parte, os caminhos que precisam ser trilhados para garanti-la. Assim, os títulos de cada uma das partes são, na verdade, perguntas que os capítulos respondem.

#### **Parte 1**

A primeira parte inquirir sobre o porquê de ser buscada a formação sensível do arquiteto, tendo como respostas os quatro capítulos que o compõe: 1) Porque Arquitetura é arte, além de técnica, ciência, além de sua função humanista; 2) Porque a criação requer a estimulação dos sentidos; 3) Porque uma sociedade de consumo só pode ser combatida com a sensibilidade; 4) Porque as escolas de arquitetura não priorizam a sensibilidade, mas exigem-na do aprendiz.

Nesta parte está refletida a questão do significado de arquitetura, do papel do arquiteto, das origens de uma estrutura de formação do arquiteto e do como tudo isso se reflete na organização das escolas de arquitetura atuais. Para tanto, discute a relação entre os significados de arquitetura e de arte, suas congruências e seu papel decisivo no fazer arquitetônico, procurando evidenciar, também, a influência do “mestre”, na formação. Apresenta a importância do estímulo sensível para a ampliação da percepção, da intuição e da capacidade de criar.



Nesta parte ainda se faz uma crítica das estruturas atuais de aprendizado de arquitetura e da fraca estimulação da capacidade sensível do aprendiz de arquitetura, à luz das capacidades cerebrais do homem. Para ter-se uma dimensão da importância do meio, na formação, envereda-se por uma crítica ao mundo atual e sobre as barreiras formativas que esta situação constrói.

## Parte 2

A segunda parte se dedica ao “como” e se intitula “Para uma formação sensível do arquiteto”, composta de três capítulos que explicam por tópicos que: 5) É preciso ter domínio espacial; 6) O organismo precisa estar apto para perceber e conceber o espaço; 7) A Ação ampliadora das capacidades de perceber e de criar.

Sendo o espaço – aquele que abriga todas as ações do homem – a responsabilidade maior do arquiteto, ao criá-lo, reflete-se sobre a concepção espacial e as capacidades cerebrais que lhe são inerentes, assim como sobre a importância que o estímulo aos sentidos tem em uma estrutura de aprendizado, para o bom funcionamento do domínio espacial, crucial à criação da arquitetura.

A partir da crítica das estruturas atuais de aprendizado à luz do estímulo sensível, apresenta como vários sentidos agem diretamente na estruturação da sensibilidade



em relação ao espaço, fazendo um paralelo crítico com a evolução cerebral do ser humano. Neste âmbito, aponta-se a questão do saber integrado, dando ênfase à importância do aprendizado a partir da experiência, da experimentação que está envolvida nas atividades artísticas e conclui que o estímulo sensível pode permitir uma formação onde o arquiteto possa melhor fazer uso de sua atribuição de criador de espaços, ao mesmo tempo em que age diretamente sobre sua sensibilidade de ser humano.



## PARTE



### Porque formação sensível do arquiteto

“(…) Mas os destinos decidiram que, entre as coisas indispensáveis à raça humana, figurassem necessariamente alguns desejos insensatos.

Não haveria homens sem o amor. Nem a ciência, sem absurdas ambições. E de onde pensas que tenhamos extraído a primeira idéia e energia para os esforços imensos que erigiram numerosas cidades tão ilustres e tantos monumentos inúteis que, embora incapaz de os conceber, a razão admira?”

**Paul Valéry**

*(Eupalinos ou O Arquiteto)*

“Os cientistas não estudam a natureza por uma questão utilitária. Eles estudam porque ela lhes apraz. E lhes apraz porque a natureza é bela. Se a natureza não fosse bela, não valeria a pena estudá-la e a vida não valeria a pena de ser vivida”.

**Henri Poincaré**



## CAPÍTULO

# 1

### Porque Arquitetura é arte, além de técnica, ciência, além de sua função humanista

#### 1.1. Implicações no fazer

**P**or que abrir esta tese discutindo Arquitetura sob o prisma da Arte, em um tempo que sua vida mesma é questionada? Se na atualidade, uma tal discussão arrisca de se cair em outra esfera, a do valor de mercado da obra de arte, ao invés do valor em si da Arte? Se hoje, no lugar do objeto artístico, muito da discussão e das energias criativas são dirigidas para uma imagem-propaganda do objeto distanciado do significado de arte e fazendo com que pensadores, no mundo, indaguem sobre sua morte, porque ainda buscar a dimensão Arte da Arquitetura?

Pela condição de arte, Arquitetura é aquela que supera a função de abrigo ao provocar emoção, ao evocar variados sentimentos e, a despeito de o tempo atual



permitir interrogações sobre a vida da arte, este capítulo apresenta uma visão da arquitetura enquanto **Arte**, além de suas dimensões **Técnica, Científica e Humanística** relacionando esse universo com o da Formação do Arquiteto, embora a meta não seja apresentar conceito inédito ou mesmo unânime de Arquitetura, mas deixar desde logo claro o entendimento de arquitetura no qual se insere esta Tese. Afinal, tanto na forma interior quanto exterior, os espaços resultantes dessas formas, assim como as sensações que forma e espaço provocam em quem adentra uma arquitetura resultam da busca do encantamento do homem, de sua **capacidade e necessidade** de emocionar-se, se aprazer. Não fosse assim, o homem podia ter continuado habitando cabanas, cavernas, se a meta fosse apenas o abrigar-se.

As dualidades arte-técnica, arte-função provocam a tensão que permeia o fazer arquitetônico e é viés mais forte e mais difícil para quem a faz e por isso aprender a ser arquiteto transcende o domínio dos conhecimentos técnicos e científicos, embora deles se aproprie para fazê-la existir concretamente. A história demonstra que a arquitetura evoluiu em seus processos construtivos, estruturais, sempre par a par com sua condição de Arte, condição que exige do aprendiz de arquiteto um percurso distinto daquele do construtor de muros e tetos. Daí o motivo deste capítulo.

Diferente das Artes Plásticas ou da Música, a Arquitetura não desperta sentimentos de dor, tristeza, como sói fazê-lo uma pintura, escultura, melodia. Muito menos, como nas artes plásticas, Arquitetura não é representação, é concretude. Uma passagem nos estudos de Leonardo da Vinci, efetuados por Michel WHITE (2002)





ilustra bem como a Arquitetura de fato não cabe na representação: ao descrever suas experiências sob a reflexão da luz, Leonardo da Vinci escreve em seus apontamentos que “nenhum objeto é visto como realmente ele é”; que “o olho será muitas vezes enganado” e que ele

também tinha plena percepção de que o mero ato de representar objetos tridimensionais em duas dimensões sobre a tela exigia do artista uma certa dose de ilusão e que essa transferência de três para duas dimensões nunca poderia ser perfeita (WHITE, 2002: p. 306).

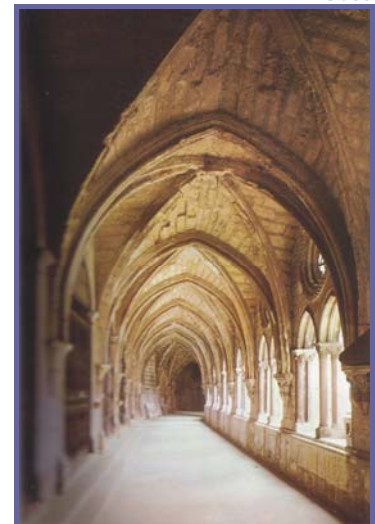
Mas a sensação de harmonia causada pela forma, pelos detalhes e pelo todo, a captura e demonstração da dualidade que luz-sombra ocasiona; o encantamento, o espanto, enfim, tudo que o espaço pode provocar e que extrapola a tridimensionalidade, são sentimentos que constata sua dimensão de Arte e sua realidade, ligando-a ao homem não apenas por motivos funcionais e sociais (não que esses sejam motivos menos importantes, mas não são suficientes para que uma edificação seja arquitetura). A arquitetura não investiga ou inquirir o homem em suas dúvidas íntimas como o faz a poesia, mas é Arte uma arquitetura cujos espaços internos e externos, para além de sua função de abrigo, emocione. E muitos, ao longo da história da humanidade já se debruçaram sobre a dimensão de arte da Arquitetura, inquirindo, inclusive, sobre o início da arte entre os seres humanos. Por isso não é o caso aqui de aprofundar a questão, mas de ligá-la ao aprendizado de arquitetura.



Ressalta-se, contudo, que parcela dos documentos escritos sobre o tema se reporta mais às partes que ao todo, mais a vocabulário formal herdado da Grécia Antiga de composição de fachadas do que à espacialidade. Mesmo os inúmeros escritos propondo a existência de ordens arquitetônicas nacionais, com ritmos, proporções e composições volumétricas próprios, onde os pilares seriam, afinal, expressão da qualidade da arquitetura, não enfocam a resultante espacial dessas composições, e menos a dimensão de Arte do espaço arquitetônico. O Século XVIII foi pleno de novas ordens propostas. RYKWERT (2003) em “A casa de Adão no Paraíso” mostra, em capítulo denominado “positivo e arbitrário” (p. 39-75), como naquele século vários ensaios focavam a criação de ordens baseadas na Grécia antiga.

Parece que só quando os pensadores daquele século iniciaram um deter-se na arquitetura medieval que culmina, no Século XIX, com o movimento denominado de “neo-gótico” é que o espaço em si reaparece refletido enquanto manifestação de arte, mas poucos são os estudos que dão conta dessa transformação, como o faz RYKWERT. Dos pensadores que reivindicam a condição de arte do espaço e que permite, inclusive, refleti-lo no âmbito do aprendizado, estão GOETHE, que, na

**Figura 1.1**  
Circulação do Claustro da Sé de Lisboa



Fonte: CLAVEL, 1988, p. 11

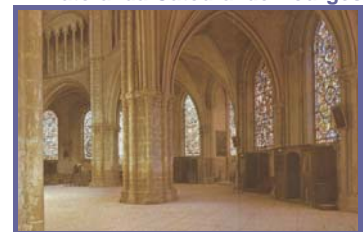
juventude, após conhecer a catedral gótica de Estrasburgo disse sentir-se enganado pelo conhecimento livresco de arte e de gosto até então adquirido.



Como descrever as sensações inesperadas que surpreenderam minha visão quando a vi! Um sentimento total e desmedido ocupou minha alma – pois o conjunto era composto por milhares de detalhes harmoniosos, que eu saboreava e admirava sem poder identificar ou explicar (Goethe, 1954 *in* RYKWERT, 2003: p. 92).

Por causa daquela experiência, GOETHE declara-se contrário à doutrina das “ordens”, dizendo que “a coluna não é em absoluto uma parte essencial de nossa habitação” (p. 93) e, mais tarde, sob essa mesma óptica, vai se insurgir contra Newton por estudar as cores (a refração da luz) em um quarto escuro (GOETHE, 2000).

Figura 1.2  
Lateral da Catedral de Bourges



Fonte: Enciclopédia “O mundo da arte: Mundo medieval”, 1979: p. 93

É a Arquitetura espaço-arte. Evaldo COUTUNHO (1998), dividindo o exercício da Arquitetura em dois labores artísticos – o do arquiteto criador de espaços e do escultor de volumes – apresenta a Arquitetura diferente das demais artes justamente porque, no campo da Estética,

a Arquitetura, enquanto portadora de autonomia, encerrando no vazio do espaço a matéria que lhe é própria, conta com um requisito que não corresponde aos critérios e formalidades com que atua a crítica habitual: em sua essência é realidade e não representação (p. 17).

Conquanto pretenda refletir sobre o espaço interior do edifício, todo o pensamento de COUTINHO sobre a importância da Arquitetura em relação às demais artes, que

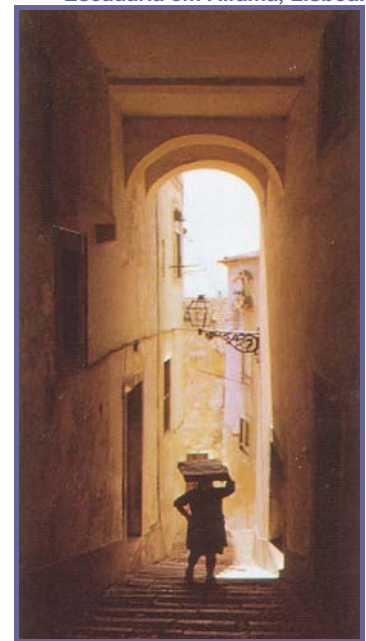


se dá justamente na dimensão do espaço e em sua inegável realidade e pode ser aplicado com toda propriedade aos “espaços arquitetônicos” das cidades. É do princípio artístico do espaço arquitetônico, seja ele do interior do edifício ou do interior de uma rua, que COUTINHO fala e foi dele que GOETHE se deu conta, no interior arrebatador de uma igreja gótica. É verdade que o interior de uma igreja gótica, assim como o interior de algumas pequenas cidades medievais (mesmo que com processos criativos distintos) ainda hoje expressam o arrebatamento do homem diante da condição de arte que pode atingir um espaço arquitetônico.

Com a óptica de que o espaço arquitetônico é sempre um espaço interno, “dentro”, seja ele conformado por paredes, ou por fachadas, (hoje, pelo menos, depois de revisões do pensamento modernista em relação ao significado do espaço exterior, que principiou com Camilo SITTE, já em 1889), a Arquitetura já não pode ser compreendida como aquela do edifício isolado, cego ao entorno, e essa dimensão, evidente, também incide na formação do arquiteto, em sua capacidade de perceber o espaço e nas formas de ampliar essa percepção. Por

isso, para o aprendizado da arquitetura não é suficiente o domínio da técnica construtiva, ou das ciências que embasam a técnica da edificação, ou da ciência que é a própria experimentação que precede a criação dos espaços, embora seja

Figura 1.3  
Escadaria em Alfama, Lisboa.



Fonte: CLAVEL, 1988, p. 24



também a partir desses domínios que o arquiteto imprima a dimensão de arte contida na arquitetura.

Também não é suficiente a construção do senso de responsabilidade que requer o projetar os espaços de vida do homem, do seu dia-a-dia. Na verdade, embora toda a dimensão arte só tenha sentido por que é feita por e para o homem, só através dela a Arquitetura pode ser capaz de ultrapassar a suficiência do abrigo. O que diferencia, então, arquitetura de edificação, pura e simplesmente, é justamente sua dimensão de Arte que faz com que “o templo mova os homens como o faz o objeto amado”, expresso nas palavras de “Eupalinos”, o arquiteto imaginado por Paul VALÉRY (1996).

A história registra que o homem inclusive inventou leis para garantir a dimensão de arte da arquitetura, ou ainda que procurou definir a arquitetura através de leis que explicassem essa sua dimensão, numa tentativa, talvez, de superar a subjetividade que envolve a ação criadora, pois se a arte não necessita de explicações, consegui-la requer, ao mesmo tempo muita experimentação e reflexão. Experimentação que fez, desde a Antiguidade,

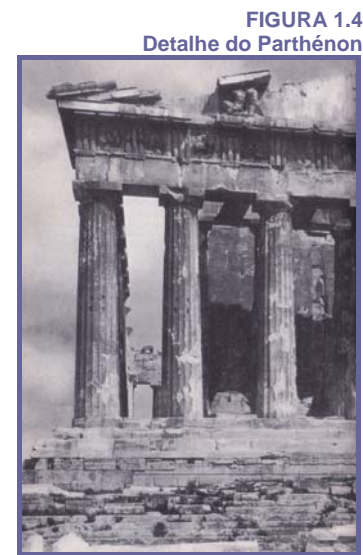


FIGURA 1.4  
Detalhe do Parthénon

Fonte: GOMBRICH, 1967: p. 90

com que se chegasse à consciência do quanto o uso diferenciado de uma parede, de um septo, com uma determinada forma, proporção, dimensão, localização,



mudam drasticamente a percepção que se tem de um espaço e a emoção que dele resulta, como ressaltada E. H. GOMBRICH (1967) quando se refere aos primeiros templos gregos erguidos em pedra:

Qualquer coisa desse amor à simplicidade, dessa ligação com uma disposição clara, parece existir no estilo arquitetônico que os gregos conceberam nesse tempo distante e que – coisa estranha – se mantém em nossas cidades e pequenos povoados (...). Esses velhos templos, que imitam visivelmente a construção em madeira, espantam pela sua simplicidade e pela harmonia de seu conjunto.

**Se os construtores tivessem empregado pilares quadrados ou colunas cilíndricas (1), o edifício pesado e grosseiro. Ao invés disso,**

**eles tomaram cuidado de o perfilarem, a meia altura, com um ligeiro engrossar que vai se afinando em direção ao alto. Graças a isso essas colunas parecem elásticas e o teto parece se apoiar ligeiramente sobre elas, sem desvirtuar-lhe a forma (...). Eles nada têm de colossal, como acontece com as construções egípcias. Nós sentimos que eles foram erguidos para os homens e pelos homens (p. 89-92).**

(1) Ele chama a atenção para as ranhuras – os tríglifos – que existem nas colunas observados na Figura 1.4.

GOMBRICH ainda chama a atenção para um outro dado importante, ao se referir ao artista daquela época, dizendo que ele não teria se contentado em seguir uma fórmula, mesmo excelente, mas começado a trabalhar segundo sua própria imaginação (p. 94). Não obstante, ao se referir à arte do Século XIX, A. Welby Pugin (1836) apresentou uma visão do arquiteto grego contrária aquela de GOMBRICH, afirmando que os mestres-de-obras gregos “jamais possuíram suficiente imaginação ou habilidade para conceber qualquer distanciamento do tipo original”; que, ao



trocarem o uso da madeira pelo da pedra, “as propriedades desse material não lhes sugeriram um modo de construir diferente e mais adequado” e conclui que “o mais sofisticado templo dos gregos é construído segundo os mesmos princípios de uma grande cabana de madeira” (*in* RIKWERT, 2003: p. 30), demonstrando a importância das capacidades perceptivas para a apreensão da arte. Para GOMBRICH (1967), justamente o que diferencia o artista grego é ele ter querido “se servir de seus próprios olhos”, afirmando que a grande revolução da arte grega aconteceu em um dos momentos mais espantosos da história humana, “instante onde as cidades gregas começaram a questionar as lendas e tradições antigas relativas aos deuses e busca(ra)m penetrar, sem idéia preconcebida, a natureza das coisas” (p. 99). Na verdade, parece que PUGIN, vivendo no Século XVIII, não conseguia se desprender do espírito da época, o de enaltecimento da arquitetura medieval com sua ousadia estrutural, sua transparência e leveza (que, sem dúvida, sofre um retrocesso no Renascimento) e não considerava o salto histórico dado pelos gregos em direção a uma consciência de sua própria natureza (JAEGER, 1994) e que hoje se pode dizer, de seu próprio organismo.

São muitos os exemplos em que GOMBRICH se reporta à liberdade de imaginação do artista grego a partir da condição de homens livres, como ao comentar obras como a escultura de Myron de 450 a.C. que se encontra no Museu Nacional de Roma (Figura 1.5) e copiada pelos romanos na conhecida escultura do Discóbolo (p. 108):

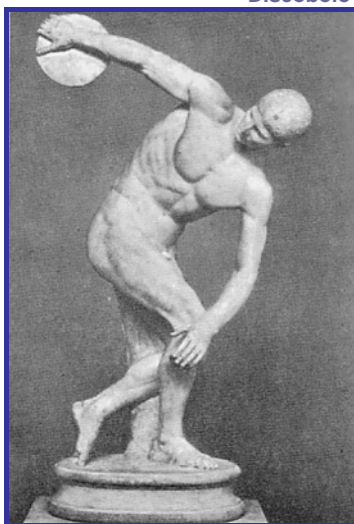




Mas entre as mãos do artista, essas fórmulas usadas transformam-se em coisas totalmente diferentes. Ao invés de se contentar com as vistas parciais de uma pose rígida e pouco natural, ele pediu a um modelo vivo que pousasse naquela atitude e ele a modificou de tal maneira que ela pôde representar uma imagem convincente de um corpo em movimento (GOMBRICH, 1967: p.109).

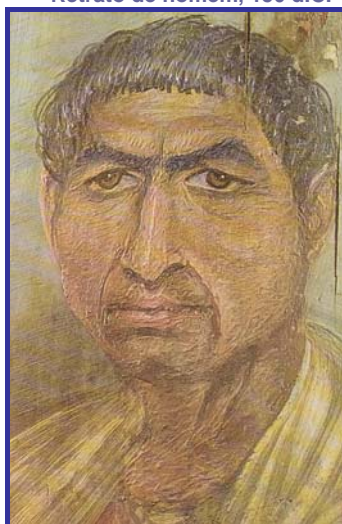
Essa forma de expressar-se inclusive teria re-influenciado culturas tais como as do Egito, com quem aprendera o grego, como se pode observar no retrato de homem encontrado em Hawara (Anos 150 d.C.), tão atual em sua expressão de realismo (p. 145); da Índia (escultura de cabeça de Bhudda de Gandhara, ao Norte, Século I d.C.), que expressa o que GOMBRICH denomina de “atitude de calma profunda” (p. 148).

Figura 1.5  
Discóbolo



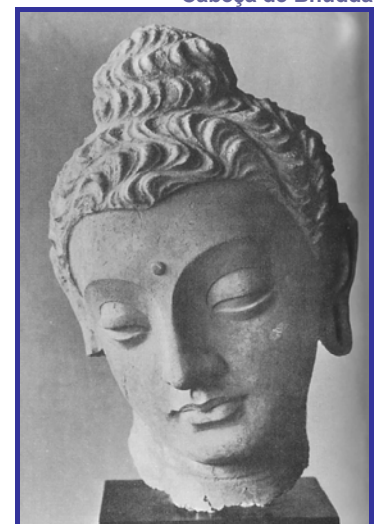
Fonte: GOMBRICH, 1967: p. 108

Figura 1.6  
Retrato de homem, 150 d.C.



Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Antiguidade clássica, 1979: p. 149

Figura 1.7  
Cabeça de Bhudda



Fonte: GOMBRICH, 1967: p. 146

O homem, então, evoluíra junto com sua capacidade de imaginar e de manusear o desenho e a matéria em prol da Arte e é natural que a Arquitetura também tenha





deixado de ser um simples abrigo, para permitir a ação imaginadora, o espantar-se, o prazer dos sentidos que o espaço projetado pode provocar: o desenho sendo “desígnio”, no dizer de Vilanova ARTIGAS, porque a arte tem esse poder que transcende o funcionalismo e está presente na arquitetura.

Figura 1.8  
Interior do Palácio de Minos, Cnossos

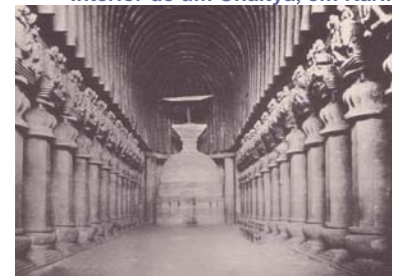


Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Antiguidade Clássica, 1979: p. 25

No início deste capítulo está dito que, ao contrário de outras formas de expressão artística, a arquitetura prima por provocar sentimentos de leveza, harmonia, prazer, equilíbrio, conforto, o que a faz ser, ao mesmo tempo objeto de fruição e abrigo do homem em todos os momentos de sua vida. É fato que a Arquitetura provoca

emoção **de corpo inteiro**, sentimento provocado quer pelas proporções dos volumes, do espaço como um todo, quer pela forma em si e ainda pelo domínio da luz presente, não representável, e pelo descortinar de um outro espaço, exterior àquele onde o fruidor se encontre;

Figura 1.9  
Interior de um Chaitya, em Karli



Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Mundo oriental, 1979: p. 37

ou ainda pelo prazer com os detalhes, pelo conjunto de tudo isso que é a ambiência, a espacialidade. O fenômeno de emoção de corpo inteiro, onde o fruidor da arquitetura se encontra em seu interior, onde todos os sentidos são estimulados (nessa capacidade fisiológica própria do ser humano) diferencia a arquitetura das outras artes e, conseqüentemente, diferencia edificação de arquitetura.

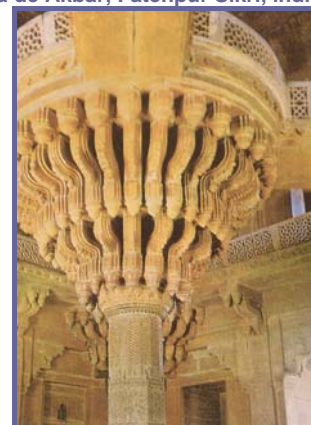


Mas objetivar os significantes de uma obra de arte é tarefa difícil que, certamente não cabe nestas páginas, tamanha a sua grandiosidade e sutileza, todavia, há aspectos a serem investigados em prol da meta primeira desta tese que é a formação do arquiteto, pois uma estrutura de formação como a do arquiteto, requer conhecimentos que não pode limitar-se a opiniões pessoais.

Arte, técnica, ciência, o que constrói e/ou modifica um espaço arquitetônico?

Já se viu, com GOMBRICH, o quanto preciosas para a estética arquitetônica, são dimensões, forma e coroamento de um pilar, ao se referir ao senso de proporção do arquiteto. Mas senso de proporção é algo modificável no tempo e culturalmente e não reside nele, apenas, a dimensão de arte da Arquitetura (ver Figuras de 9 a 16, deste capítulo).

**Figura 1.10**  
Coluna de Akbar, Fatehpur Sikri, Índia



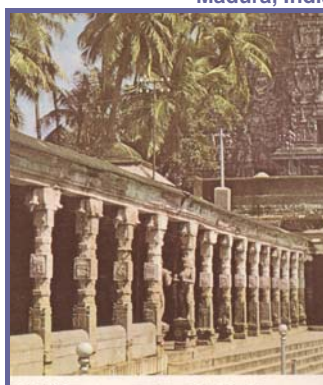
Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Mundo oriental, 1979: p. 76

**Figura 1.11**  
Pilares da Capela Del Mihrab,  
Cordoba



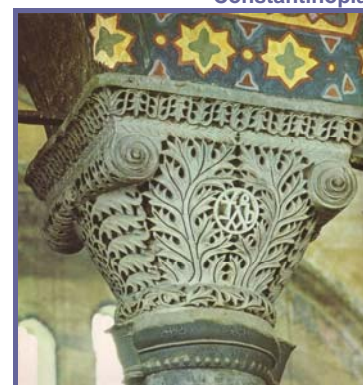
Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Mundo Islâmico, 1979: p. 24

**Figura 1.12**  
Colunas do Grande Templo de  
Madura, Índia



Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Cristandade Clássica e Bizantina, 1979:  
p. 72

**Figura 1.13**  
Capitel de Hagia Sophia,  
Constantinopla.



Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Mundo oriental, 1979: p. 72



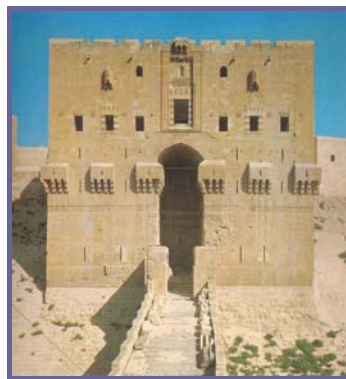
Na idade Média, por exemplo, o senso de proporção se modifica em relação ao da Grécia Antiga. Umberto ECO (1989) diz – contrariando aqueles que mostram aquela época da humanidade como desprovida de sensibilidade – que, mesmo arraigado aos conceitos de verdade, de sabedoria, de transcendência, existia, entre os medievais “uma fresca solicitude para com a realidade sensível em todos os aspectos, compreendido o de sua fruição estética”, onde o belo, para além de ser conceito abstrato, “remete experiências concretas” (p. 16).

Figura 1.14  
Pátio dos leões do Palácio  
Alhambra, Granada



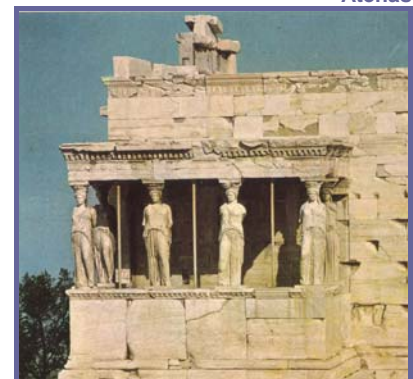
Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Antiguidade Clássica, 1979: p. 84

Figura 1.15  
Cidadela de Aleppo, Síria



Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Antiguidade Clássica, 1979: p. 84

Figura 1.16  
Pórtico de Cariátides do Erecteum,  
Atenas



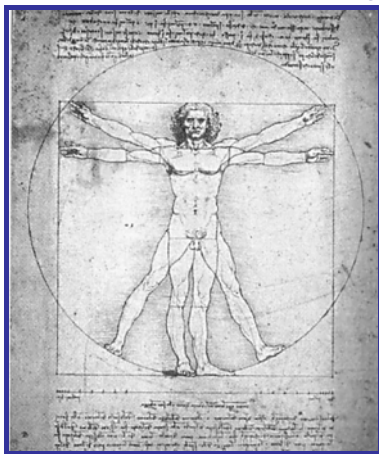
Fonte: Enciclopédia O Mundo da Arte:  
Antiguidade Clássica, 1979: p. 84

Fato é que no Medievo – malgrado as condições insalubres das cidades – a emoção estética se manifestou com intensidade na Arquitetura e com um sentido de proporção já não mais vinculado ao retângulo áureo que dominou o senso estético dos gregos como forma perfeita, já não tendo como referência o *homo quadratus*, mas o “homem pentagonal (pentás)”, pois o número cinco, no Medievo, representava tanto a perfeição estética, quanto a mística. A *pentás*, segundo ECO (1989), além de significar Deus, se encontra também no homem, “o qual pode ser inscrito em um



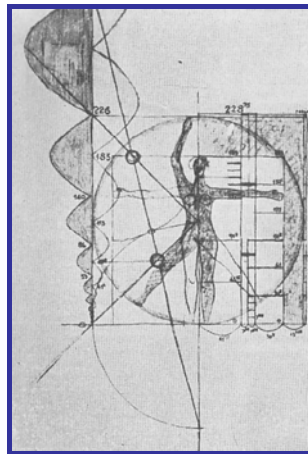
círculo cujo centro é o umbigo, enquanto o perímetro formado pelas linhas retas que unem as várias extremidades resulta na figura de um pentágono” (p. 53). Mais tarde, no Século XVI, retângulo e círculo são unidos nos estudos estéticos de Leonardo da Vinci, e, no Século XX, o *homo quadratus* é revivido por Le corbusier, no “modulor”.

Figura 1.17  
O homem vitruviano de Leonardo da Vinci



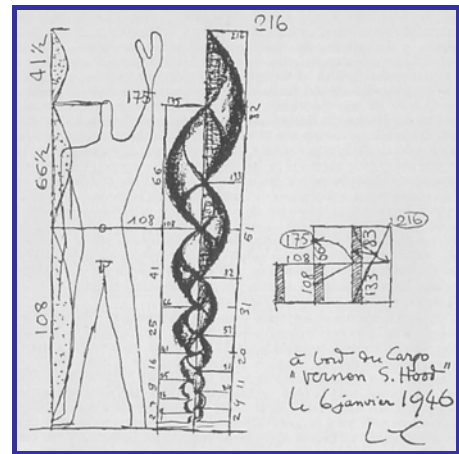
Fonte: WHITE(2002)

Figura 1.18  
Construção do Modulor



Fonte: CORBUSIER (1976)

Figura 1.19  
Modulor



Fonte: CORBUSIER (1976)

Vale salientar que, livre do rigor estético grego, uma grande expressão espacial da Arquitetura da Idade Média está justamente no domínio luz-sombra, na captura da luz para o interior das arquiteturas, onde, para além de representar a grandeza de Deus, destaca as formas dos objetos, dos detalhes arquitetônicos, provoca espacialidade. Mesmo que não seja novidade simbolizar Deus através da luz, porque também o fizeram os semitas, os egípcios, os persas, ou mesmo os gregos, com o seu “platônico sol das idéias”, é da Idade Média a primeira experiência de transparência, no mundo ocidental, modificando para sempre a forma de projetar a arquitetura, seja em seu interior, seja em seu exterior, quando já não mais



predominam os cheios (vedações) sobre os vazios (aberturas), nos edifícios, numa união perfeita entre a arte e a estrutura construtiva. A Arquitetura Gótica talvez seja um exemplo que ilustra bem as reflexões de BENÉVOLO e ALBRECHT (2002) quando dizem que na arte “aquilo que conta é a possibilidade de captar a forma de uma realidade já passada e de sair de uma forma imaginada para uma realidade ainda não existente” e que “a partir desse momento, as evoluções do pensamento concentram-se no ambiente físico, tornando-se operantes no presente e no futuro” (p. 18-19).

A dimensão Arte da arquitetura (que então não reside no senso de proporção apenas, ou só na composição ou no decorativismo, embora inexista arquitetura sem senso de proporção, sem composição de volumes, distribuição de aberturas), está bem representada na criação do espaço, até porque nele incidem todos esses componentes. Merece destaque, porque exemplifica a questão e porque vem ao auxílio da demonstração da complexidade da Arte, um trecho do *Itinerarium II*, escrito por São Boaventura, no qual ele se refere à percepção do espaço gótico com um vigor e atualidade impressionantes:

(...) tem o nome de suavidade, porque esta energia, **agindo nos sentidos**, opera de maneira proporcional a suas capacidades receptivas, pois os sentidos sofrem por causa de sensações muito violentas, ao passo que a justa medida os deleita (*in* ECO,1989: p. 105).





Nos séculos que se seguem ao Medievo os movimentos artísticos mudam os sentidos de proporção buscando reviver a Antiguidade Clássica, mas não acrescentam à experiência espacial gótica, que só é em parte retomada no Século XIX, com a Arquitetura do Ferro (SILVA, 1987). No auge do Barroco, menos a estrutura e mais a pintura tem participação incisiva na construção da espacialidade, em sua concepção, através de sensações espaciais ilusórias, apoiando-se na técnica do desenho em perspectiva. Muda também a espacialidade urbana com o descortinar de grandes vias urbanas. Depois da Revolução Industrial, onde a estrutura dos edifícios volta a ter relação direta com a espacialidade, e com o advento do Movimento Moderno no Século XX, com a dimensão de arte da arquitetura fortalecida assim como com o papel renovado do arquiteto dentro desse universo observa-se uma influência das outras artes na própria feição da arquitetura.

MONTANER (2001) se refere, por exemplo, à influência do cubismo na obra de Le Corbusier, ao repertório neoplástico de Theo Van Doesburg e de Gerrit Thomas Rietveld, no início do século e, mais tarde, ao expressionismo abstrato de Jackson Pollock nas obras de Candilis e Van Eyck, entre outros. Ele ainda salienta que

As influências das figuras desenvolvidas por Joan Miró, Jean Arp e Alexander Calder são visíveis nas configurações livres e amebóides utilizadas nos Anos Cinquenta em obras de arquitetos como José Antônio Coderch, Oscar Niemeyer ou André Bloc (p. 150).

Até se pode verificar relação entre a arte conceitual e a obra de Peter Eisenman, de Frank Gehry, ou do minimalismo em Tadao Ando e Paulo Mendes da Rocha (p. 147-



153), mas MONTANER se refere à influências das artes plásticas na Arquitetura sem se deter em refleti-la como arte em si, mesmo que esteja implícito. Ele mais advoga “uma arquitetura estabelecida desde uma ecologia do já construído”, para a atualidade, referindo-se à tensão que provoca o edifício novo em um espaço urbano pré-existente e reclama da tendência de se perceber a arquitetura enquanto “objeto isolado”, visão persistente entre arquitetos e pensadores.

Tem razão MONTANER <sup>(1)</sup> de criticá-la, quando diz que, nos espaços pré-existentes, a arquitetura nova deve contribuir para garantir uma qualidade que existe, ou mesmo ampliá-la, modificando-a, forma de pensar com a qual corroboram Francisco DE GRACIA (1991) e Julio Carlo ARGAN (1992).

(1)

Ressalva se faça, talvez, ao termo adotado pela tradução feita dos escritos de MONTANER, pois, de fato, não existe arquitetura nova em um espaço pré-existente que possa ser isolada de seu contexto, mas desconectada dele ou que lhe é agressiva.

A percepção do espaço, onde a fruição – o perceber aprazeirando os sentidos – tem seu limite na relação homem observador–espaço observado, apreciado, é que motiva alguns pensadores a se referirem, com propriedade, à importância de vivenciar a Arquitetura como exercício de crítica. Porém, poucos são aqueles que através da crítica, ou mesmo da historiografia, demonstram a dimensão da arquitetura relacionando-a à sua concepção. Assim, essas vivências são transcritas sob forma de poesia, como o são os escritos de Gaston BACHELAR (1989), de Maurice MERLEAU-PONTY (2003). Eles são poetas do espaço arquitetônico e, seguramente, com suas poéticas, conseguem dirigir o olhar para coisas que



poderiam passar despercebidas tornando-se importantes, inclusive, para processos de aprendizado: BACHELAR se refere ao espaço como redentor de uma alma apaixonada; MERLEAU-PONTY, ao seu poder de acariciar os olhos. Mas, assim como o senso de proporção não é por si só a dimensão de Arte da Arquitetura, a poética da arquitetura não garante a sua concretude e talvez por isso é tamanha a importância do pensamento de Evaldo COUTINHO (1998), nas reflexões sobre essa dimensão arte da arquitetura:

(...) A preocupação do arquiteto não se verá satisfeita com a previsão intelectual de como se comportarão os presentes ao interior do prédio, havendo ainda outra exigência, esta necessária para que se tenha como artística a sua elaboração: a de saber o modo de se conduzirem os valores de espaço que, no entanto, não se externam, mesmo em termos de indicação, por sinais apostos à grafia do projeto.

(...) Mais do que os autores do realismo que buscavam interesse poético em coisas consideradas anti-poéticas, o artista de arquitetura trata os recintos sem o intuito de anular ou abstrair o que eles encerram à muita distância da arte; contrariamente a isso, o arquiteto acerta em seus justos lugares as funções mais corriqueiras, inclusive caracterizando-os formalmente de conformidade com o discernível dessas mesmas funções; a tudo positivando o artista que não pode recusar nenhum dos elementos que se lhe fornecem, havendo na composição da arquitetura uma urgente e implacável perseverança: a dos requisitos prosaicos e que atuam à guisa de limitadora métrica (p. 31).





COUTINHO não permite que se esqueça que a Arquitetura é arte sim, mas, diferente das outras artes, ele avisa que ela é “real, não representativa”; que o universo de obtenção da sua dimensão de arte é aquele que não se desvincula do mensurável:

(...) diferentemente dos artistas de outro gênero, tem, contra si, impedimentos de difícil remoção, tal a fixidez de certos volumes, não permitindo que um almejado valor, como um feixe de luz, de sombra, se emita de ângulo mais caroável, ou projete menos difuso o dia ou a noite agora continuados assim internamente, e feitos graças ao artifício da lâmpada ou do frio e denso tapume. O escultórico da arquitetura é irrevogavelmente imóvel no tradicional e comum de seus elementos... (p. 34).

O espaço criado tem a condição de ser franqueável, afirma COUTINHO, se referindo à experiência estética de vivenciá-lo, mas chamando a atenção para os maciços “abrangeadores do espaço” e para a experiência de corpo inteiro que uma pessoa tem, ao fruir a arquitetura. Esses maciços, a métrica, então, longe de ser o impedimento do arquiteto aos seus devaneios artísticos, são os elementos que transformam em realidade o espaço por ele imaginado, pressentido. Através dos conhecimentos técnicos e científicos, unidos à capacidade de preconcebê-la, ao domínio do resultado espacial desejado, necessitado, é que o arquiteto consegue transformar edificação em arquitetura. Fato este que deveria impedir o arquiteto e o aprendiz de perderem a dimensão de concreção de seu trabalho.



Sobre a concretude da Arquitetura, João Vilanova ARTIGAS (1986) diz que na História da Humanidade, “por muito tempo a técnica e a arte se confundiram como métodos” e que na Grécia, houve momentos em que não lhes fizesse distinção. Daí surge sua famosa afirmação de que o desenho, linguagem do Arquiteto, é também “desígnio, intenção, pois a arte é obra do homem e não da natureza” (2) (p. 43). Ensina o grande mestre:

(2) Aula inaugural pronunciada por Vilanova Artigas, para os alunos da FAUUSP, em 1º de março de 1967. p. 41-

Na história da luta que o homem vem travando com a natureza, a técnica e a arte caminham juntas quando não se confundem. O grafismo paleolítico, a origem do desenho, nossa linguagem, certamente nasceu antes da linguagem oral. Foi a linguagem de uma técnica humilíssima e também a linguagem dos primeiros planos da natureza humana rudimentar. No pensamento mais primitivo há traços do espírito científico (p. 43).

ARTIGAS afirma o caráter humano da ARTE ao mesmo tempo em que despe o artista da aura de divindade da qual foi investido a partir do Renascimento e mostra o quão é imensa a capacidade do ser humano de criar sem precisar recorrer a um *status* divino. Desmistifica a divindade e celebra a humanidade. Afirma o quão falsa é a idéia de que para desenhar são necessários talento, vocação; que “a consciência humana, com seu lado sensível e seu lado racional, não tem sido convenientemente interpretada como um inteiro, mas como a soma de duas metades” (p. 51) e que aos artistas compete ultrapassar essa dicotomia. Com essa consciência ele remete a Luis Sullivan, que, em 1890, declarava que “a arquitetura



não é simplesmente uma arte, mais ou menos bem executada; é uma manifestação social” e que é função do arquiteto:

(...) dar vida aos materiais de construção, animá-los de uma significação e um valor subjetivos, torná-los partes visíveis da estrutura social, infundir-lhes o que de melhor exista no povo, como o poeta que, aprofundando o olhar abaixo da superfície da vida, vê o que de melhor existe no povo (ARTIGAS, 1986: p. 74).

Com a mesma ótica, ARTIGAS (1986) se refere ao ato de desenhar que é também visto como um dom:

Desenho é linguagem também e enquanto linguagem é acessível a todos. Demais, em cada homem há o germe, quando nada, do criador que todos os homens juntos constituem. (...) O desenho é também uma forma de conhecimento (p.48).

Arte, técnica, ciência, **formação universal**. Assim VITRÚVIO diferenciava “conhecimento” de “aptidão” e enumerava os **conhecimentos** que deveria possuir um arquiteto – geometria, ótica, aritmética, história, filosofia, música, astronomia e até medicina e jurisprudência – assim como as **aptidões** – ser versado em letras, saber desenhar. Talvez venha daí a idéia do arquiteto como um “ser iluminado” que a história trouxe aos tempos atuais: o arquiteto como aquele munido de capacidades extraordinárias para se expressar pela linguagem do desenho e das letras, espécie de dom que o destacaria dos demais humanos. A descoberta, em 1414, de um manuscrito do Tratado de VITRÚVIO, guardado por séculos no mosteiro de Saint-



Gall, (KATISNKY, 1997, *in* POLIÃO, 1999: p. 9) , assim como a eclosão e aprimoramento das técnicas de desenho em perspectiva, certamente contribuem para que seja alçada para os tempos atuais essa idéia deturpada de “artista” que foi se entranhando no mundo dos leigos e influenciando as gerações seguintes de arquitetos.

Combatendo essa concepção de artista, ARTIGAS encerra sua aula inaugural de 1967 dizendo que o conflito sobre a dimensão Arte da Arquitetura (que, lamentavelmente ainda permanece existindo, quase quarenta anos depois de sua aula) só “desaparecerá na medida em que a Arte for reconhecida como linguagem dos desígnios do homem” (p. 51) e, portando, deixar de ser o que alguns apregoam como dependente de um talento e ainda, à mercê de uma importância comercial. É tanto ponto pacífico para o grande mestre a dimensão de arte da Arquitetura que, em seus discursos aos alunos da FAUUSP, ARTIGAS sempre a eles se refere como futuros artistas e ele, mais que muitos outros, tinha consciência muito profunda da importância da técnica no fazer arquitetônico, assim como da possibilidade de ver melhorada a vida da humanidade através dela.

O desenho, desígnio, no dizer de ARTGAS, contudo, assim como a visão distorcida do significado de artista, se é apresentado como fundamental na feitura da Arquitetura desde o ato de imaginá-la até o de expressar o processo de confecção, na história, também recebeu auras de especialidades tais que dificultam até hoje o seu aprendizado. A eclosão do desenho em perspectiva, que no Renascimento,



forneceu a possibilidade de ser visualizada a Arquitetura em sua tridimensionalidade numa demonstração prévia daquilo que teria sido imaginado pelo arquiteto antes de ela ser concretizada, lamentavelmente está associada a um distanciamento dos conhecimentos técnicos e estruturais da edificação. Isso pode ter facilitado (juntamente com a necessidade de ascensão social pela via intelectual) o surgimento do arquiteto não advindo das corporações de mestres-construtores. Os arquitetos, a partir do Renascimento foram mais formados nas artes plásticas, do que nas corporações de mestres-construtores, que tinham sido as “escolas de arquitetura” até então. Dentro dessa compreensão, KATISNKY (1997) informa que o arquiteto florentino Filarete, em seu Tratado de Arquitetura, ironiza tanto o Tratado de VITRÚVIO quanto o de ALBERTI, ao dizer que “se alguém quisesse buscar discursos literários e doutos para construir belos edifícios não deveria ler seu livro, mas antes os tratados de Vitruvius e Alberti” (p. 9).

Na verdade, se até o Renascimento, fazer Arquitetura aparentava depender do conhecimento e domínio da uma espécie de “arte de construir”, o Renascimento passou a enfatizar a “arte de conceber” gerando, por força de um *status*, errônea dicotomia entre arte x técnica que perdura até aos dias atuais e que ainda influi na estruturação das escolas de arquitetura contemporâneas, como se possível fosse não haver uma concepção antecedendo o concretizar. A esse respeito merece destaque a crítica de Étienne Boullée a Vitruvius já no Século XVIII:

O que é a arquitetura? Deveria acaso defini-la como Vitruvius, como a arte de construir? Não. Essa definição carrega um erro terrível:



Vitrúvio confunde o efeito com a causa.

Há que conceber, para poder obrar.

Nossos pais não construíram suas cabanas se não depois de haver concebido sua imagem.

Esta criação que constitui a arquitetura é uma produção do espírito por meio da qual podemos definir a arte de produzir e levar à perfeição qualquer edifício. A arte de construir não é pois, mais que uma arte secundária que me parece conveniente definir como a parte científica da arquitetura (Notas de KATINSKY. *In* POLIÃO, 1999: p. 28).

De fato, BOULLÉE define arquitetura com ênfase na importância de um “ato de conceber”. É interessante verificar como, no Século XVIII, ele não destaca a concepção através do ato de desenhar, o que permite algumas interrogações: será que é porque então, o arquiteto, já em pleno domínio do desenho em perspectiva (que lhe permite investigar e mostrar a arquitetura em três dimensões) e também já longe da antiga formação dos mestres-construtores (pois em seu tempo já se imporá a figura do engenheiro), as preocupações do arquiteto precisassem ser aprofundadas justa e exclusivamente em relação à concepção? Seria um movimento de consciência em relação ao fazer?

Gerard RINGON (1997) informa que no fim do Século XVIII o “código dos deveres profissionais”, na França, definia a competência do trabalho do arquiteto como o de um mestre de obras, mas acrescentava-lhe o *status* de profissional liberal, situação que se estendeu ao Século XIX e, segundo ele, causou uma profunda perturbação no âmbito profissional, porque o trabalho do arquiteto já não abarcava as artes



mecânicas que eram exigidas do mestre de obras (p. 6). RINGON se refere à dimensão artística do fazer arquitetônico como Boullée, mas separa-a da atividade manual e do domínio da mecânica que vinham da Antiguidade, interrompidas no Renascimento e profundamente modificadas pelos românticos:

A significação dessas noções se transformou, no curso dos tempos: a dimensão metafísica que estava ligada ao gênio criador da Renascença foi substituída pelo Romantismo, em uma reivindicação de criação individual que se exacerba na atualidade, a ponto de certos arquitetos contemporâneos serem reivindicados como autobiográficos (RINGON, 1997: p. 6).

Exaltava-se a criação arquitetônica como “uma das manifestações de mais alta criatividade humana”, por compreender a gênese e os componentes, segundo RINGON, dando lugar a “uma mistificação que mascarava as condições concretas da produção da obra” (p. 7). Essa condição o faz dizer, citando Michel Foucault, que a dimensão de “autor” advinda desta época “exclui, delimita, seleciona e entrava a circulação, a livre manipulação dos sentidos” (idem), embora não pareça ser exatamente a dimensão de autor que tenha travado o uso dos sentidos ao qual se refere Foucault, já que ainda na Idade Média há referências a este termo para designar aqueles que concebiam a igreja gótica. Talvez, isso se deva ao fato de a arquitetura ter passado, a partir do Renascimento, a ser fruto de dois profissionais: um que concebe e outro que executa. Essa transformação que modificou o entendimento do que é o saber do arquiteto teria, inclusive, transformado o desenho, de objeto de representação em símbolo do poder criador do arquiteto, ainda



segundo RINGON (1997). Hoje piora a situação, pois a própria arquitetura tende a ser pura imagem de *status*, como se procura mostrar nesta Tese, no Capítulo 3, uma crítica à sociedade atual.

Para o desenho ser desígnio nas mãos do aprendiz de Arquitetura é preciso um domínio espacial para o qual ele necessita preparar-se. Com o domínio espacial, o desenho, à medida que vai sendo construído, vai ele mesmo se transformando em instrumento do pensar, do refletir, porque consciente. E, na realidade, é a concepção, a consciência da criação. Boullée tinha razão em evocá-la em seu tempo, como deve fazê-lo o arquiteto de hoje, pois se é verdade que a Arquitetura se materializa na edificação, também é verdade que a criação arquitetônica é tanto seu processo, quanto seu fim – o espaço edificado (seja um edifício, uma cidade). Toda criação artística sempre é processo e fim e este é o mister do arquiteto.

Elvan SILVA (1991) chama a atenção para um dado importante: por um lado ele indica a existência de um espírito formulaico no processo de concepção da arquitetura (p. 25), mas detecta, por outro, uma certa aversão à fórmula entre os arquitetos, vinculada, segundo ele, a uma também aversão à matematização que, via de regra, envolve a fórmula. Para ele, invenção e dedução são fenômenos psicológicos, em que os processos de raciocínio na invenção seriam heurísticos, enquanto na dedução, lógicos ou algorítmicos. Ele critica essa postura anti-formulaica dizendo que o processo de síntese formal é híbrido desses dois





fenômenos onde a fórmula seria justamente aquela que “freqüentemente expressa de modo conciso e direto relações estabelecidas intuitiva ou empiricamente” (p. 27):

Não é o aparato cognitivo, em si mesmo, que conta, nessa questão: **o que conta é a constância na atividade, a repetição da experiência**, ainda que esta experiência resida, inicialmente, na especulação teórica (p. 28-29).

SILVA tem razão em apresentar a problemática do arquiteto-artista avesso à matemática, sob a influência do arquétipo de artista que o Renascimento e o Romantismo foram construindo e que ARTIGAS rejeita e tantos artistas das artes plásticas também, afinal, está vinculada a uma idéia de que fazer arte é inventar desvinculado de quaisquer saberes anteriores e, principalmente, daqueles que aparentemente são dependentes apenas da razão. Como salienta, a constância da atividade, a experiência são caminhos que muitos artistas atestam como frutíferos à consecução de suas obras. E, sendo arquitetura arte, ciência, técnica, mais ainda lhe é imprescindível a experiência que, inclusive é o instrumento capaz de ultrapassar a especulação teórica. Todavia, a experiência é física, fisiológica, cerebral, e, portanto, depende do aparato cognitivo.

Com essa óptica, a experiência retoma seu papel preponderante no âmbito do aprendizado. De fato, há indícios claros de que ela age até mesmo na capacidade de intuir, que antecede a concepção. O próprio cérebro humano, que, com a Evolução, foi adquirindo as capacidades que hoje permitem ao ser humano ser criativo, ser razoável, social, é em parte fruto da experiência e a Psicologia e a



Pedagogia, em concordância com as neurociências, vêm insistindo no fato de que a própria história de vida de cada ser (infância, adolescência, maturidade) incide nas suas capacidades.

Ainda uma outra dicotomia permeia a discussão sobre a dimensão de arte da arquitetura e também age na estruturação da formação do arquiteto: aquela que separa razão de emoção. Na arquitetura, a dimensão de arte está vinculada aos seus aspectos compositivos, plásticos, à espacialidade, mas sua dimensão funcional e o necessário domínio da técnica geram dicotomia que o homem foi criando ao tempo que foi se auto-conhecendo: a dicotomia entre razão e emoção que acaba por criar antagonismo entre técnica e arte. No Mundo Ocidental, razão e emoção sempre foram extremos das capacidades humanas e desde sempre, também, se acreditava que – em função dos arroubos emotivos, que o homem sente e presencia – a emoção prejudicava a razão. Então, parece natural que os sentimentos humanos sejam confusos em relação à Arte, que faz aflorar a emoção. Mas hoje a Neurobiologia explica que, fisiologicamente, se um ser humano tem, por algum motivo, bloqueada sua capacidade de emocionar-se, o uso da razão também é prejudicado (DAMÁSIO, 2000; EDELMAN, 2000).

Esses estudos aclaram questões antes desconhecidas e, principalmente, que as capacidades humanas dependem da interação entre várias partes do cérebro (vide Introdução), levando ao entendimento de que uma estrutura de formação do homem requer transdisciplinaridade. Assim, mesmo que pareça exagero, hoje, que



VITRÚVIO, em seu Tratado dissesse que ao Arquiteto deveriam ser ensinadas noções até de medicina, de fato não o é e, na verdade, esses saberes eram integrados na Antiguidade. JAEGER (1994) explica, por exemplo, que

A medicina jamais teria conseguido chegar a ciência, sem as investigações dos primitivos filósofos jônicos da natureza, que procuravam uma explicação natural para todos os fenômenos, sem a sua tendência a reduzir todo o efeito a uma causa e a comprovar na relação de causa e efeito a existência de uma ordem geral e necessária, e sem a sua fé inquebrantável em chegarem a descobrir a chave de todos os mistérios do mundo, pela observação imparcial das coisas e a força do conhecimento racional (p. 1004).

Enfim, a dimensão de arte da Arquitetura exige do arquiteto uma capacidade de perceber que só a mecânica do olho não é suficiente, embora seja o olho o receptor do mundo observado e órgão responsável por permitir (depois das leituras e interpretações que o cérebro fornece) o que ela transmite a quem a adentra: a emoção, no grau ao qual se refere BURKE (1993), do deleite, que para ele é prazer relativo. Por esses motivos, conhecer Arquitetura é perceber todas as dimensões, passo que antecede o fazer e, no processo de aprendizado, se é importante conhecer as percepções que a experiência permite à construção poética sobre as quais se debruçam Merleau-Ponty (2003) e Bachelard (1989), também é importante e fundamental a poética da qual fala GOMBRICH (1967), quando se refere aos detalhes sutis de uma coluna grega, como se viu no início deste capítulo, assim como a que BURKE (1993) tem do significado de proporção na arquitetura:



Porque em um edifício, a extensão excessiva destrói a grandiosidade que ela [a arquitetura] visou promover; a perspectiva fará com que ele perca em altura, ao mesmo tempo em que ganha em comprimento e acabará, por fim, a reduzi-lo a um ponto, transformando a forma toda em uma espécie de triângulo, talvez uma das formas que cause o efeito visual mais medíocre de todas (p. 81);

Ou da influência da luz na arquitetura:

A meu ver, todos os edifícios destinados a gerar a idéia de sublime devem de preferência ser escuros e sombrios, e isso por dois motivos: o primeiro é que a experiência nos mostra que a própria escuridão, em certas circunstâncias, causa um efeito maior sobre as paixões do que a luz. (...) quando, portanto, entraís em um edifício, não podeis passar para uma luz mais intensa do que aquela à qual estiveste exposto no espaço aberto; se ele é um pouco menos iluminado, pode produzir somente uma mudança insignificante; porém, para tornar a transição extremamente impressionante, deveis passar da luz mais intensa para toda a escuridão que as finalidades do edifício permitem. À noite, observa-se a regra contrária (p. 87-88).

Nesse universo da percepção se insere a poética do arquiteto Eupalinos imaginado por VALÉRY (1996), que se lança nos processos que envolvem a concepção da arquitetura, ao apresentar o arquiteto tão cioso dos detalhes da edificação quanto daquelas “reservadas à elaboração das emoções e vibrações na alma do futuro contemplador de sua obra” (p. 38-39):



Preparava para a claridade um dispositivo incomparável, destinado a distribuí-la, através de formas inteligíveis e de propriedades quase musicais, no espaço em que se movem os viventes. (...)

Diante da massa sutilmente alijada de seu peso, e de aparência tão simples, o mortal não percebia estar sendo conduzido a uma espécie de felicidade, graças a curvaturas insensíveis, a ínfimas e poderosas reflexões, a sutis combinações do regular e do irregular que ele havia introduzido e escondido, tornando-as tão imperiosas quanto eram indefiníveis. Dócil a essa presença invisível, o móvel espectador era transportado de surpresa em surpresa e dos grandes silêncios aos murmúrios de prazer, à medida que avançava, recuava e de novo se reaproximava, vagando no interior da obra, movido por ela, aprisionado unicamente em sua própria admiração. – É preciso, dizia Eupalinos de Mégara – que meu templo mova os homens como o faz o objeto amado (p. 39).

É difícil, no contexto da dimensão de arte da Arquitetura não fundir em um único espaço escrito, ciência e poética, pela emoção que provoca a concretude da edificação. Talvez por isso Paul KLEE (2001) diga que “a arte é como uma parábola da criação. Ela é sempre um exemplo, assim como o terrestre é um exemplo do cósmico” (p. 49). Mas a poética do espaço arquitetônico, intrinsecamente vinculado ao perceber, inexistente sem que ele seja vivenciado. Por isso se explica a ênfase à importância da experiência e sua dependência do estímulo sensível, que é fator preponderante e que motiva esta Tese no âmbito do aprendizado. O próprio cérebro humano, que, com a Evolução, foi adquirindo as capacidades que hoje detém o ser humano é em parte fruto da experiência e parte da seleção natural.



## CAPÍTULO

# 2

### Porque a criação requer a estimulação dos sentidos

#### 2.1. Intuir e conceber

**N**o Capítulo 1 mostrou-se que vem da antiguidade persistirem, hoje, uma série de dicotomias entre arte e técnica, entre razão e emoção e que isso contribui para aumentar a complexidade da compreensão da arquitetura, em sua inteireza, principalmente no que respeita ao seu aprendizado, motivando as reflexões deste capítulo. Se a capacidade de perceber é aquela que permite a aprendiz, arquiteto e usuário fruírem a dimensão arte da Arquitetura, outras capacidades mais são exigidas para o processo de criação e também correspondem a universo extremamente polêmico, principalmente em face do entendimento de que a criação, na Arte como na Ciência, é fruto de uma “iluminação” equivalente a algo que chegaria sem esforço, transformando-a (o ato) na mesma espécie de “sacralidade”



que envolve a Arte em si. Viu-se também que a arte é manifestação puramente humana que faz o ser humano transcender o cotidiano e por isso é compreensível esta aura de especialidade na qual ela está sempre envolvida. Entretanto, quando se trata de abordar o processo de criação, não se pode restar nesse tipo de reflexão, porque, neste caso, há que buscar entender que dele fazem parte capacidades que são cerebrais (pertencentes ao mundo real) e que exige uma dimensão de trabalho tamanha que a ele se referir como algo livre de esforço é não lhe dar a dimensão devida.

É justamente sobre o processo de criação e não no resultado da criação que pode ser construída uma reflexão sobre uma desejada formação sensível do arquiteto, que tem como fator a mais, em relação às artes plásticas, o necessário aprendizado de perceber conscientemente o espaço arquitetônico em suas nuances, em suas dimensões que, já se viu no Capítulo 1, ultrapassam a tridimensionalidade. Desde logo é necessário esclarecer que não se pode reduzir, simplesmente, o processo criativo a um método, a nenhuma fórmula, enfim, mas enxergar nele caminhos a trilhar. Buscar entender o processo de criação através das capacidades cerebrais que lhe são intrínsecas é seguir um percurso que deixa de estar pautado no âmbito da simples opinião (o conhecido “achismo” no dizer brasileiro) que é, via de regra, pouco especulativo, pouco crítico. Então, como Arte e Ciência compõem, junto com a função, o significado de Arquitetura, procurar conhecer como artistas e cientistas identificam, explicam seus processos criativos e confrontá-los com o que a Neurobiologia sabe, hoje, sobre muitas das capacidades humanas pode contribuir



para aclarar alguns desses caminhos. Cientistas e artistas muito conhecidos são parte desta investigação.

Mas interligar Ciência e Arte não é novidade. Desde Leonardo da Vinci, passando por Goethe e Poincaré, entre outros, similitudes vêm podendo ser encontradas nos processos criativos de Arte e de Ciência. Hoje, inclusive, parece inevitável buscar nas neurociências um fundamento científico para esta discussão, se a meta é ultrapassar o nível da opinião simples, por ser o campo da Ciência que justamente investiga o “como” funcionam cérebro e corpo, mas muito, também, por ser uma ciência que integra saberes, que constrói pontes entre as descobertas neurofisiológicas, a Filosofia, a Psicologia, e que segue o princípio de que o homem evoluiu parte em função de um organismo predisposto, parte em função da interação com o ambiente e com a vida coletiva (ver Capítulo 6). E mesmo que ainda se esteja distante de conhecer integralmente o funcionamento do cérebro, avanços significativos neste campo do conhecimento podem, já hoje, permitir o uso da Neurobiologia como fundamento para entender, cientificamente, os processos cerebrais que envolvem o pensar, o imaginar, para refletir sobre o papel da racionalidade, da objetividade, assim como da emoção e dos sentimentos, no processo criativo. Por isso, o fio condutor desta discussão sobre as dificuldades que envolvem o processo de criação são as capacidades cerebrais que estão a ele interligadas.





Arthur MILLER (2000) afirma que uma “experiência de pensar” que envolve uma capacidade de abstração cerebral (entenda-se, imaginar) facilitou muitas descobertas que transformaram a Ciência e a Arte modernas. Partindo de uma investigação sobre a **intuição** na Ciência e na Arte, ele toma como referência o “surgimento” de uma idéia nova e se ele se atêm mais à Arte Moderna, é justamente por ela ser ponto de ruptura com movimentos artísticos anteriores, por excelência descritivos da natureza, enquanto esta se pauta na síntese e abstração dessa mesma natureza.

**Intuição e abstração** são, ambas, referências constantes e fundamentais no processo criativo, em artistas, cientistas, filósofos, críticos, historiadores. Mas, ao mesmo tempo em que se afirma a participação destas duas capacidades (que são cerebrais) no processo criativo, também se apresenta aqui o entendimento de que, mesmo quando uma capacidade cerebral parece desvinculada do mundo sensorial, ou seja, abstraída de um estímulo sensitivo imediato, ela só se torna possível – e até ao passar a ser inata no ser humano através da Evolução – em função do que Gerald EDELMAN (2000) denomina de “estímulos de reentrada”, que é, na verdade, um *feedback* entre os sentidos e as funções cerebrais e que detectam a participação da experiência nos processos relacionados à ação do ser humano. Neurocientistas, arqueólogos, paleontólogos, começam a enxergar como coincidentes a constatação da importância de um longo e exaustivo estímulo às **funções sensíveis** do homem na evolução de suas capacidades cerebrais.



## ▪ **Intuição, abstração e experiência**

À capacidade de perceber, muitas outras capacidades são intrínsecas, quando se trata do processo de criação, porque na Arte como na Ciência, a iluminação de uma idéia, ou seja, aquilo que é apresentado à consciência pela intuição, acontece através de um processo que é apenas aparentemente abstraído dos sentidos, no momento mesmo em que se toma conhecimento de algo que estaria fora da dimensão do mundo sensorial (à qual Poincaré denominava de “imagem mental” e Einstein, de “imagem visual” e a maioria dos artistas, de “inspiração”). Trata-se da “idéia”, advinda de uma atividade cerebral exaustiva, à qual se referiu Poincaré como sendo uma espécie de pensar: “o pensar não é que uma luz na obscuridade de uma longa noite. Mas essa luz é tudo” (*in* MILLER, 2000: p. 17).

As ações que estão envolvidas com o processo de criação, tão logo ocorra a percepção, parecem ser, resumidamente: 1) **as reflexões sobre o conhecimento adquirido**; 2) **a sedimentação das reflexões**, que faz com que o conhecimento evolua, se alargue; 3) **a intuição**, que permite a emergência da idéia nova e que parece ser a ponte de ligação entre o compreender e o conceber. Entendida, corriqueiramente, como ação cerebral imediata, ao contrário da reflexão, que indica a destinação de um tempo, a intuição quase sempre é tida como misteriosa, genial, por parecer surgida do nada. Segundo Walter BENJAMIN (2002), foi só a partir de Kant que se pôde abordar a intuição como uma ação intelectual, embora explique que, para Kant, isso só poderia acontecer no que ele denominava de “*intelectus*



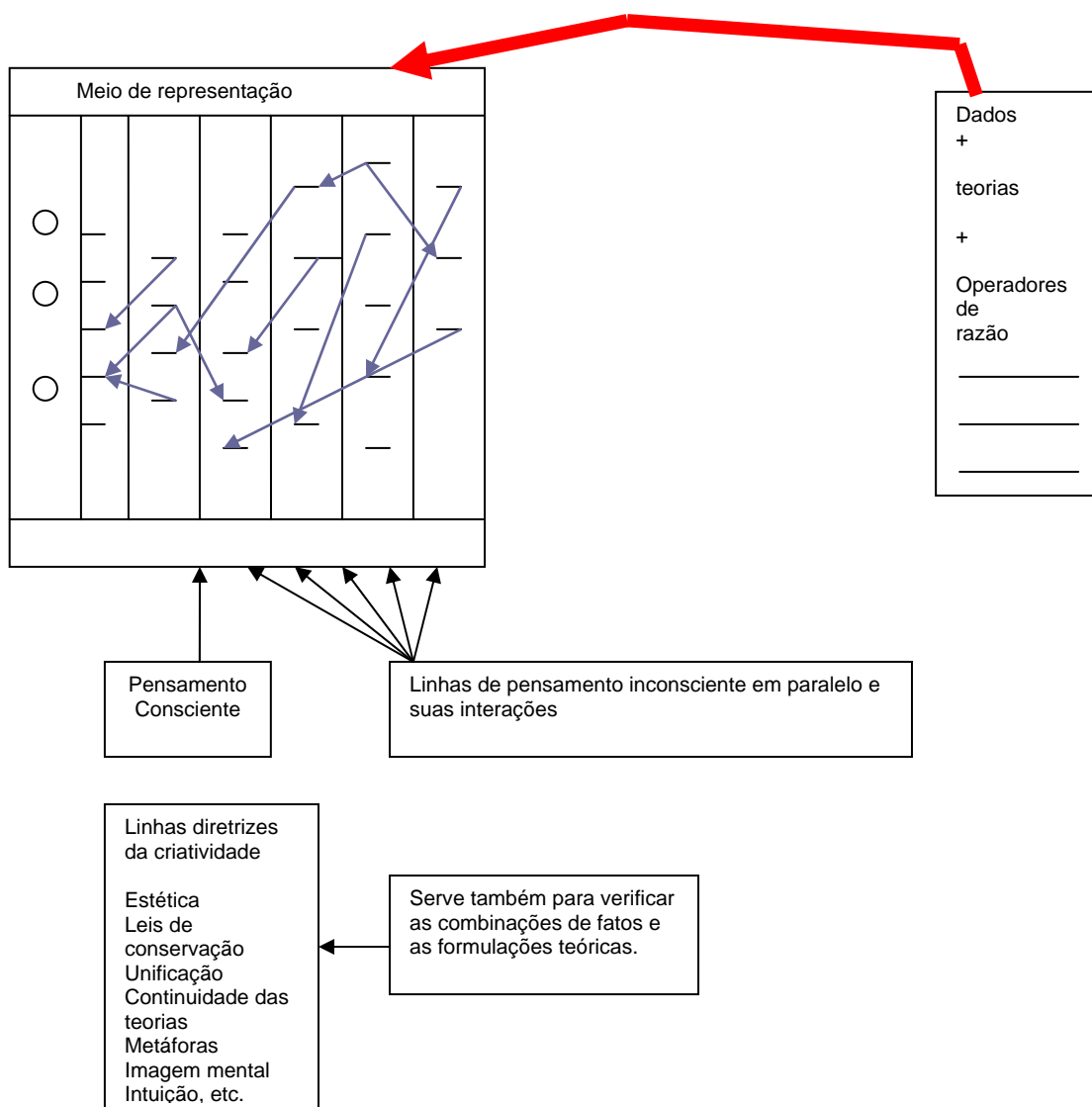
*archetypus* divino, pois implicaria a capacidade de compreender e expor um objeto de modo imediato, isto é, sem mediação sensível” (P. 28).

É corrente e compreensível que estudiosos de todas as áreas se refiram à intuição como desvinculada dos sentidos, posto que normalmente ela surge após um momento em que, aparentemente, a pessoa se distancia do problema que lhe chamou a atenção na percepção, na tomada de consciência. Sem dúvida, não é raro ter-se a idéia de que o afastamento temporário de um problema ao qual se tenha debruçado arduamente aclara a solução, assim como se tem a impressão de que ficar “enredado” em um problema dificulta-a, situação que hoje já tem algumas explicações neurobiológicas. MILLER (2000) usa como exemplo os processos criativos de Poincaré e de Einstein que, com estruturas de formação e maneiras de trabalhar diferentes, concordavam com a importância desse afastamento, que MILLER denomina de “estado de introspecção”. Para os dois, o processo de criação conhece várias etapas, ou como dizia Poincaré, “ciclos de pensamento”, que podem ser assim resumidos: **Trabalho consciente → Trabalho inconsciente → Iluminação → Verificação.**

Poincaré, inclusive, criou um modelo para explicar esse “estado de espírito”: para ele, ocorrem linhas de pensamento paralelos que operam interativamente e que alertam sobre a veracidade das descobertas (*in* MILLER, 2000: p. 345), uma teoria que procede, embora nem a Neurobiologia tenha ainda resposta única para explicar o fenômeno da intuição. É interessante conhecer o modelo desenhado por Poincaré:



Figura 2.1  
Modelo de pensamento de Poincaré



Fonte: MILLER, 2000: p. 331.

Será possível ao cérebro acionar, ao mesmo tempo, várias estruturas de pensamento, inclusive diferentes, como propõe Poincaré, com suas linhas paralelas? Antônio DAMÁSIO (2000) diz que “mesmo a ocorrência de um sentimento no



limitado espaço de tempo do aqui e agora é concebível, sem que o organismo realmente saiba de sua ocorrência” (p. 64) e ainda que

A trama de nossa mente e de nosso comportamento é tecida ao redor de ciclos sucessivos de emoções seguidas por sentimentos que se tornam conhecidos e geram novas emoções, numa polifonia contínua que sublinha e pontua pensamentos específicos em nossa mente, e ações em nosso comportamento (DAMÁSIO, 2000: p. 64).

Então, se a intuição é um sentimento e se DAMÁSIO (2004) tem razão em defini-lo como sendo “revelações do estado da vida dentro do organismo” (p. 15), a intuição pode ser um tipo de “sentimento de fundo” (denominação dada pelo neurobiologista à percepção do estado físico geral do ser) do qual não fazem parte as seis emoções universais da classificação de Charles Darwin – medo, raiva, tristeza, repugnância, surpresa e alegria. Deste “sentimento de fundo”, segundo DAMÁSIO, fazem parte muitos outros sentimentos, mas, em sua relação com a intuição, talvez seja bastante destacar alguns, tais como energia, excitação, tensão, descontração, harmonia, discórdia, para ter-se uma compreensão do seu universo emocional. Todos esses sentimentos são vividos por uma pessoa nos “estados de interrogação” que antecedem e que coincidem com o momento mesmo em que uma “idéia” torna-se consciente.

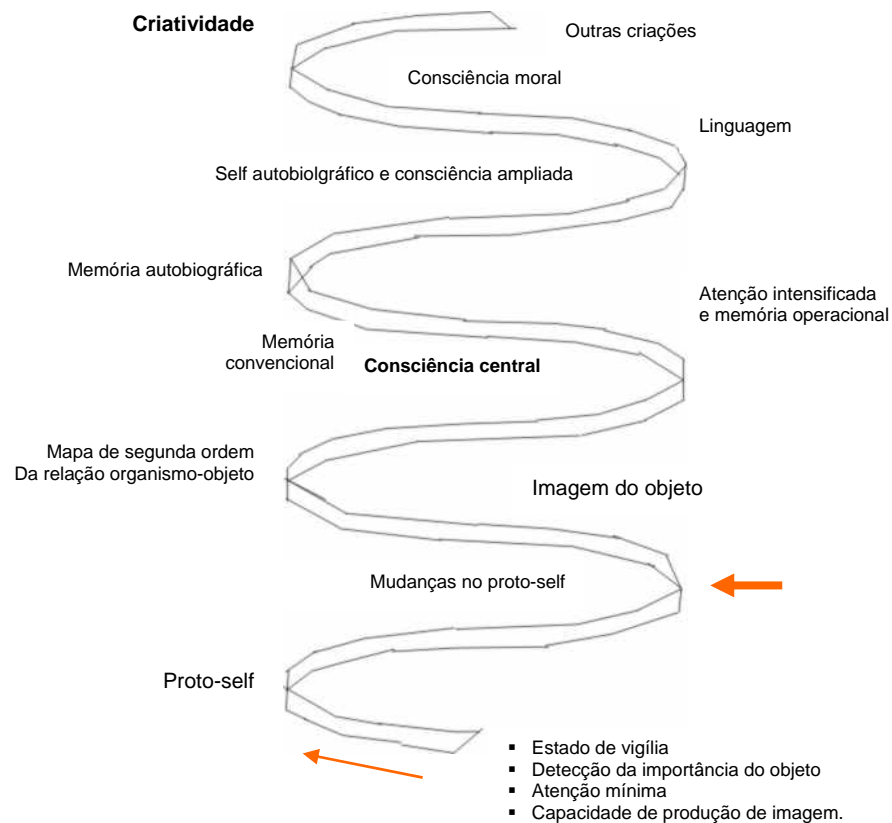
Comparando o modelo de Poincaré com as teorias de DAMÁSIO percebe-se que falta considerar naquele, o papel da memória e da consciência e que sentimento, memória e consciência são consequência de um sistema nervoso que, além de



categorizar, codifica os conhecimentos em forma de linguagem e principalmente os mantém em condições de serem manipulados (compare-se o modelo de Poincaré com o de DAMÁSIO, uma síntese do percurso entre o estado de vigília e de consciência, na Figura 2.2). No modelo de DAMÁSIO, um processo em espiral (que ele denomina cíclico), a atenção está presente em vários estágios que os liga à estimulação dos sentidos e onde a criatividade está localizada no topo, numa demonstração de que ela acontece após um processo de sedimentação do conhecimento. Observe-se que os quatro primeiros itens que antecedem o início da imagem estão relacionados à capacidade de perceber e que essa capacidade é seguida, na espiral, da consciência e da memória do percebido, que acontecem em paralelo com a intensificação da atenção, até à construção da idéia nova, que é a criatividade. Mas, de todo o modo, os dois modelos partem da experiência vivida (capacidade de produção de imagem, no modelo de Damásio e dados + teorias, no de Poincaré) e constroem a idéia de um pensamento em rede, como em rede é a forma como funciona o cérebro.



Figura 2.2  
Modelo de pensamento de DAMÁSIO



Fonte: DAMÁSIO, 2000: p. 391

DAMÁSIO diz, em relação à existência humana, que “existe um círculo de influências – existência, consciência, criatividade – e o círculo se fecha” (p. 399). Na verdade, mesmo que a Ciência ainda não tenha uma teoria universal sobre como acontece realmente o pensamento criativo, já aponta a existência de um processo para chegar até ele, do qual fazem parte experiência, consciência e conhecimento alargado. Isso porque, ter consciência de uma ação significa dizer que o cérebro selecionou-a para se tornar consciente, uma vez que o ser humano não presta atenção a todas as representações que induzem emoção, independentemente de elas terem alguma significação externa, ou serem “lembradas internamente”



(DAMÁSIO, 2000: p. 71). E esse não prestar atenção significa dizer, mesmo sem estar consciente e em parte dando razão a POINCARÉ quando se refere a linhas paralelas de pensamento, se considerado que existe um pensar que é consciente e outro que é registrado nos processos cerebrais (no nível do inconsciente) e que só quando a necessidade da vida exige, ele aflora. Para MILLER (2000) é necessário levar mais adiante o pensamento em rede inconsciente, que significa a teoria de Poincaré, porque,

de nosso estudo sobre a ativação das redes mentais de informação, sejam eles codificados de maneira analógica ou propositiva, nós sabemos que só a liberdade própria do pensamento pode se revelar eficaz em uma tal situação (p. 363).

Além do mais, nessa estrutura de pensamento em rede é preciso ressaltar a importância do fenômeno da construção de imagens, da qual depende diretamente a intuição. Capacidade de “construir imagens visuais” (que é uma capacidade de abstração do cérebro no âmbito do pensar inconsciente) para compreender um dado problema, tal como foi tão praticada por Einstein; ou de construir “imagens mentais”, como era praticada por Poincaré, segundo MILLER (2000) e THUAN (1998), porque a imaginação está construída (formada) na idéia de um domínio platônico das formas (p. 118-119). MILLER denomina este processo de assimilação e de acomodação (p. 366).

Por outro lado, Günther KNOBLICH e Michael ÖLLINGER (2006), respectivamente da Universidade Rutgers, Nova Jersey, nos Estados Unidos e do Instituto Max





Planck de Ciências Cognitivas e Neurociências, em Munique, Alemanha, apontam como decisivos, tanto a capacidade de contemplar um problema por um ângulo não habitual (como o fizeram gênios como Galileu e Einstein) quanto o alargamento do conhecimento sobre o problema estudado (ou seja, depois de um debruçar-se exaustivo sobre um determinado problema), assim como um afastamento temporário do mesmo (p. 32-39). Suas pesquisas mostram que “a sensação de não conseguir ir adiante, de fato, às vezes precede o que eles denominam de “descoberta súbita” e por isso alertam: “se você não consegue avançar ou fica tentando sempre a mesma solução, faça uma pausa. Ou melhor: tire uma soneca” (p. 38). É comum viver essa sensação de que é necessário “afastar a cabeça” do problema para que a solução surja. Mas porque isso acontece? Essa questão é que fez com que Poincaré construísse sua teoria dos pensamentos paralelos.

Os pesquisadores de Rutgers e Max Planck relatam um estudo efetuado por Ullrich Wagner e seus colegas das universidades de Lübeck e Colônia sobre a importância do sono para o desempenho do cérebro, observando voluntários resolverem uma série de problemas onde a uns foi permitido tirar uma soneca depois de uma grande quantidade de tarefas e a outros não, registrando que aqueles que puderam descansar, ao retornarem, encontraram com mais facilidade a solução. Eles explicam que isso acontece em função do papel que o hipocampo tem na consolidação do pensamento e do tempo para que isso ocorra, onde “as novas informações recebidas são associadas ao saber armazenado na memória há mais



tempo” (p. 38). Por isso KNOBLICH e ÖLLINGER aconselham a deixar que o pensamento divague, se não for possível tirar uma soneca.

A intuição, também por isso, surpreende. Einstein, mesmo, embora afirmasse que “a perseverança e a autodisciplina que exige a aprendizagem dos sujeitos difíceis constituem uma indicação dos acontecimentos futuros”, dizia compreender o fato de ser difícil caracterizar verbalmente o pensamento criativo, em face da abstração, “pois senão, como poderíamos nos maravilhar quase espontaneamente diante de uma tal experiência?” (In MILLER, 2000: p. 360). Desse encantamento com a natureza, também compartilhava Poincaré e compartilha THUAN (1998), registrado em seu livro “*Le chaos et l’harmonie*”.

Sem dúvida há que se concordar com Einstein que é a emoção que move a Arte seja no processo de fazer seja na sua apreciação. Todavia, uma investigação sobre a formação do arquiteto necessita extrapolar esse assentimento, embora tenha que partir do princípio de que a intuição é um sentimento e não uma propriedade. E, em sendo sentimento, alguma forma de relação se estabelece com os sentidos, pois é a partir deles que acontece a realimentação de uma informação e com ela a possibilidade dela ser modificada ou ampliada, no cérebro. Por isso, mesmo que essa premissa entre em choque com concepções correntes sobre o significado de intuição, esta Tese pauta-se no entendimento de que ela está vinculada tanto a uma capacidade de abstração do cérebro quanto à experiência, como já se pôde perceber das argumentações até então apresentadas. Ao contrário do que afirmam



algumas teorias sobre a mente construídas dentro da Filosofia e da Psicologia, tanto a abstração quanto a experiência têm uma explicação neurobiológica relacionada ao funcionamento do corpo e do cérebro, o que permite afirmar a sua interdependência com o estímulo sensível, enfim.

O significado de **intuição** compreendido nesta Tese, como se pode acompanhar, mais se aproxima de ser um momento no qual acontece a maturação sobre algo que já vinha sendo refletido, do que de ser uma idéia imediata e isolada, e é concordante, portanto, com as teorias neurobiológicas sobre o funcionamento do cérebro que demonstram ser esse ele pautado em redes de sistemas interligados e, por isso, dificilmente uma ação cerebral pode ser considerada isolada. Todavia, se entre alguns neurocientistas e filósofos é ponto pacífico que a ação do inconsciente tem relação com os sentidos, é preciso focá-la em relação à formação e a teoria de Alain BERTHOZ (2003), que ataca a intuição pelo ângulo da decisão e sua relação com a ação física vem ao encontro dessa necessidade, ao evocar a teoria de Darwin sobre a origem dos sentimentos e das emoções e ao dizer que já existem evidências de que “as manifestações corporais das emoções não são simplesmente reações expressivas” (p. 47). Ele aponta, tanto os experimentos efetuados pelo fisiologista holandês Donders que, ao estudar a capacidade de olhar, constatou que a contração dos músculos corrugados (aqueles que permitem “apertar os olhos”) produz uma facilitação da visão próxima, como alguns de seus próprios estudos relacionados com o controle motor:



Eu tenho também a impressão de que logo que nós franzimos as sobrancelhas, nossos músculos dos braços e do corpo se contraem como antes de dar um passo adiante. Na realidade, trata-se da verificação de toda uma postura de preparação da ação, que acompanha a decisão (BERTHOZ, 2003: p. 49).

BERTHOZ ainda apresenta outras evidências da relação entre as expressões e postura do corpo e a capacidade de decidir e cita a teoria conhecida pelo nome de “James-Lange” que prioriza os corpos sensíveis mesmo na elaboração de reações complexas (p. 49-51).

Já MILLER (2000), em sua investigação sobre a criação, parte tanto da abstração quanto da experiência e apresenta uma concepção indutora de que a Intuição, na Ciência como na Arte, está vinculada a dois significados muito próximos, mas com diferenças sutis: 1) o que ele denomina de visualidade, significando a imagem visual que resulta das teorias científicas; 2) o que ele denomina de visualização, significando a imagem visual obtida pela abstração dos fenômenos observados no mundo sensível (p. 385). Para aclarar sua teoria, MILLER narra a longa discussão que reinou entre Heisenberg e Bohr sobre a realidade física da escala atômica, discussão que resultou em duas teorias, uma, escrita por Heisenberg, “O princípio da incerteza”; e outra, “O princípio da complementaridade”, por Bohr, que não são coincidentes sobre o significado de intuição. Enquanto Heisenberg procurava demonstrar que são feitas confusões entre intuir e deduzir, mais se aproximando daquela compreensão filosófica de algo que surge, Bohr declarava existir na raiz de



suas discussões com Heisenberg, uma compreensão divergente de intuição que não pode ser comparável à dedução de uma fórmula.

Conquanto essas duas visões contenham aspectos conflitantes, na verdade, as duas apontam uma compreensão de intuição que ainda assim contraria aquela do “golpe de vista” enquanto fato imediato e isolado, tornado-a mais próxima de ser algo derivado de necessários pensares e experimentares para que ela venha a acontecer; apontam para a necessidade de “treinar” o cérebro, pois, mesmo o que MILLER denomina de visualidade, ao estar vinculada ao alargar de teorias científicas, depende de um momento precedente, de um conhecimento anterior.

BERTHOZ (2003), por seu turno, investigando sobre a importância do “senso do movimento” para o funcionamento neurofisiológico do ser humano usa o termo francês “*predire*” para nomear o momento em que uma idéia se torna clara e diz que o ser humano viveu o Século XX sob a pujança de uma razão que não é exatamente a razão do Século das Luzes, porque “indiferente à doce bruma da incerteza, se protege das maravilhas da imaginação, nos faz[endo] crer que o mundo pode viver submetido ao cálculo” (p. 7-8) e que faz com que se pense que a decisão (o momento em que se reconhece a força do que se está intuindo) seria um produto dessa mesma razão calculadora.

Enquanto o avançar do espírito humano é sempre uma mudança de ponto de vista, ao invés de partir da decisão como um processo racional, fundado sobre dados lógicos, ele é a consequência do fato



de que a decisão é, sem dúvida, a propriedade fundamental do sistema nervoso (BERTHOZ, 2003: p. 9).

Para ele, mesmo perceber é decidir, baseado em livro de 1997, “*Le sens du mouvement*”, teoria que ele retoma em “*La decision*”, de 2003, fundada na idéia de que

o cérebro é um simulador de ação, um gerador de hipóteses. Antecipar e prever as conseqüências das ações em função da memória do passado é uma de suas propriedades fundamentais (BERTHOZ, 2003: p. 9).

Mas ele acrescenta que isso não significa dizer que o cérebro seja apenas um transformador de estímulo em resposta motriz ou em sentimentos, porque no ato da percepção, a pessoa está fazendo uma escolha que ultrapassa a ponderação (motivo pelo qual as pessoas cometem um mundo de erros). Por isso, mesmo a dedução não depende de regras formais, mas de processos semânticos que põem em ação modelos mentais que consistem “em construir premissas, em formular um pequeno número de hipóteses e em testar sua validade” (p. 9). BERTHOZ denomina essa estrutura de funcionamento de “geometria do pensamento”, aquela que faz com que o homem ame espacializar os problemas mais complexos e os racionalizar.

Espacializar (criar imagens), capacidade cerebral do pensar, é ainda uma demonstração de que o cérebro não trata de maneira passiva os dados que recebe do ambiente. Como diz BERTHOZ (2005),



A dissociação entre espaço percebido e espaço material, entre espaço fenomenal e espaço físico é interessante para nós porque ela permite verificar que o cérebro não trata de maneira passiva os dados da geometria dos objetos e dos elementos do ambiente. O cérebro tem regras de análise da realidade geométrica que ele impõe, e que ele projeta no mundo (BERTHOZ, 2005: p. 141).

Neste mesmo prisma seguem as pesquisas de Jean PETITOT e Philippe RIBEAU (2003) ao afirmarem que o sistema visual, interligado a outros sistemas cerebrais, tem a capacidade de filtrar e de integrar um enorme fluxo de dados, criando a estruturação geométrica que é essencial à percepção dos contornos dos objetos (p.36). BERTHOZ (2003) cita vários autores que concordam com essa perspectiva de funcionamento do cérebro, entre eles Shepard, ao dizer que, “em princípio, de um número infinito de maneiras de ir de um ponto a outro no espaço, existe um que Shepard denomina de ‘um caminho mais simples’ para fazer o deslocamento”; e Falsh, ao dizer, por exemplo, que “um movimento da mão entre dois pontos não é planejado pelo cérebro sob a forma de uma trajetória precisa, mas resulta da aplicação de um princípio de minimização da variação da trajetória” (p. 146). Essas são demonstrações da capacidade de síntese do cérebro que, por sua vez é dependente da consciência. Interligadas à experiência, permitem as capacidades de abstrair e de intuir.

John ECCLES, em um diálogo com Karl POPPER sobre “cérebro e pensamento”, se refere à imaginação – uma abstração da realidade – como sendo “algum processo



ativo de pensamento explorador, rejeitador, explorador novamente, todo o tempo tentando criar alguma nova síntese, alguns novos entendimentos, alguma ruptura de nossos conceitos” (*in* POPPER, ECCLES, 1992: p. 61). Segundo ECCLES, esse processo faria parte de um nível de integração cerebral que ele denomina de “nossa unidade experimental” (p. 66), em que a totalidade do processo neuronal escolhe, seleciona informações em um compósito de áreas cerebrais por ele denominado de “cérebro de associação” (que envolve pelo menos os lobos parietal, temporal e frontal). E mais, que essa atividade tem uma realimentação (*feedback*), onde o pensar (o trabalho de uma “mente auto-consciente”), recebe e devolve suas experiências e também está associado aos circuitos de alimentação e de armazenamento de memória. Essa rede formada pelos neurônios daquelas regiões cerebrais, segundo ECCLES, está tanto “à disposição da totalidade do mundo sensível, percebido, [como] do mundo do pensamento e da imaginação” (POPPER, ECCLES, 1992: p. 66-68). Ele cita R. W. Sperry, que além de concordar que “os eventos mentais estão ativamente engajados em dar para, e receber do cérebro”, ainda afirma que “esta é a razão responsável pela evolução da mente auto-consciente” (p. 68).

Gerald EDELMAN (2000), em sua “*Neurobiologie de la conscience*”, se aproxima das teorias de Alain BERTHOZ (2003) e de Tran Duc THAU (1974), que advoga o surgimento da consciência a partir do gesto de indicar ao outro alguma coisa, ao explica o pensar (o intuir) através da capacidade de formular conceitos que, segundo ele, antes de ser meramente um termo vinculado à linguagem, a convenções sobre





certo e errado, é uma faculdade que surgiu, no curso da Evolução, antes da aquisição das linguagens primitivas que, para existir, foi necessária a intervenção de pelo menos mais uma pessoa (p. 166). A faculdade de conceituar tem a ver com o reconhecimento, a identificação de coisas e ações e é uma faculdade relacional. Assim, as propriedades de associação, imprecisão e generalização sobre algo, adviriam do que EDELMAN denomina de categorização e que, como afirma BERTHOZ (o cérebro é um simulador), tem natureza probabilística. Por isso diferentes indivíduos podem ver objetos de maneiras tão diferentes quanto diferentes são as maneiras de usá-los. Vale ressaltar que a categorização, como lembra EDELMAN, depende das regiões interligadas aos sentidos, o que significa dizer, ao “mundo exterior”, como o denomina ECCLES.

Em suma, o que tudo isso quer dizer é que, primeiro, ao receber uma informação dos sentidos, o cérebro a processa e a analisa, fazendo simulações, construindo probabilidades, antes de torná-la consciente e, segundo, que o pensar não é um acontecimento mental da forma como declarou Descartes, uma entidade autônoma. Na verdade, esse processo que não é todo consciente, ou seja, que não é todo acompanhado pela pessoa, mesmo em estado de vigília, antes, trata-se de um processo dinâmico, tanto do ponto de vista da estrutura física do corpo humano, quanto dos processos cerebrais que vão se modificando de acordo com a seqüência dos acontecimentos externos e internos, onde a memória tem um papel fundamental, porque é através dela que se sedimenta a experiência. Para DAMÁSIO (2004), foi Espinosa o filósofo que mais se aproximou da realidade do



funcionamento do cérebro e do pensamento, ao descrever uma organização funcional para corpo e sentimento, que a Neurobiologia está agora constatando. Por isso DAMÁSIO o denomina de “o protobiologista” (p. 23).

Vê-se que são muitas as teorias científicas que afirmam a presença primordial da experiência sobre a capacidade de pensar e um dado fundamental desse processo é, justamente, a aprendizagem, mola-mestra da formação. Como diz EDELMAN (2000), a “tríade fundamental de funções cerebrais superiores é formada pela categorização perceptiva, a memória e a aprendizagem”, capacidades cerebrais intimamente ligadas (p. 153-155). Perceber, significando focar, propositalmente a atenção em algo; memória, a possibilidade de lembrar tanto desse algo, quanto do momento em que a atenção foi desviada para ele; e aprendizagem, que tanto é do processo quanto a investigação sobre as propriedades e importância desse algo. Por essas faculdades, EDELMAN explica a consciência como “o presente rememorado” e intencional e, de certa maneira ligada à vontade (p. 172). Ele completa dizendo que o pensar comporta um complexo de imagens, de intenções, de suposições e de arazoamentos lógicos que se constitui de uma mistura de diferentes níveis de atividade cerebral e que essas atividades estão sujeitas a uma variação de atenção, de formação de conceitos, de memória, o que implica um tempo a ele dedicado.

Do ponto de vista de artistas e cientistas, a importância dada à experiência (que só acontece com o tempo) é uma afirmação da participação dos sentidos e dos



sentimentos na abstração e na intuição que envolve o processo de criação. Algumas declarações de cientistas e de artistas são representativas, como a de Leonardo da Vinci:

As verdadeiras ciências são aquelas que penetram pelos sentidos como resultado da experiência e assim silenciando as línguas dos que discutem, não alimentando investigadores em sonhos, mas sempre caminhando sucessivamente de verdades básicas e princípios estabelecidos, numa ordem apropriada, para a conclusão (*Codex Urbinas Latinus*, in WHITE, 2002: p. 299).

Evidente a importância da experiência de maneira transdisciplinar, como vem querendo demonstrar-se nesta Tese, ainda sói explicar que o que a fez esquecida em algumas reflexões sobre a criação talvez tenha sido o fato de a intuição remeter à já histórica dicotomia entre Razão e Emoção, como também já se viu, aqui, influenciando nos conceitos de subjetivo e objetivo e, nesses casos, sempre apresentando o intelecto como contrário ao sentimento. Conseqüência disso é a Razão aparecer como negativa para alguns pensadores da Arte, por imaginarem que ela pode embotar a emoção que motiva a arte. Esse tipo de pensamento perdura, embora a Neurobiologia venha provando ser infundado, a depender dos níveis de emoção ao qual uma pessoa é submetida.

Antônio R. DAMASIO (1996) concorda que ser razoável é o modo de não ter um comportamento irracional e que as emoções podem perturbar um raciocínio normal, mas afirma, em contrapartida, que o que se ignora é que “a redução das emoções



pode se constituir em uma fonte igualmente importante de comportamento irracional”, como vêm comprovando seus estudos sobre o mecanismo biológico. A partir desses estudos DAMÁSIO vem constatando uma associação entre deficiência na tomada de decisões e perda de emoção e sentimento. Ele se baseia no estudo de pacientes com lesão em áreas cerebrais distintas, mas que, coincidentemente, comprometem tanto o raciocínio e a tomada de decisão, como as emoções e sentimentos e ainda os processos de sinalização básica do corpo, demonstrando que elas trabalham de forma interligada (p. 95- 97).

Em suma, parece existir um conjunto de sistemas no cérebro humano consistentemente dedicados ao processo de pensamento orientado para um determinado fim, ao qual chamamos raciocínio, e à seleção de uma resposta, a que chamamos tomada de decisão, com ênfase especial no domínio pessoal e social. Esse mesmo conjunto de sistemas está também envolvido nas emoções e nos sentimentos e dedica-se em parte ao processamento dos sinais do corpo (p. 96-97).

Essas mesmas áreas cerebrais estão ainda envolvidas com a capacidade de percepção espacial, como se pode acompanhar na Parte 2 desta Tese. Se as áreas do cérebro que são responsáveis pelo raciocínio também têm uma interconexão com aquelas vinculadas à tomada de decisão e às emoções e sentimentos, além de incidirem sobre o controle motor do corpo, esse é um dado que reforça a importância da experiência, ajudando a explicar, cientificamente, a relação entre experiência e capacidade de intuir, como declaram cientistas e artistas.



DAMÁSIO (1997) afirma que emoção e sentimento interferem na capacidade de raciocinar e na capacidade de intuir e de decidir de uma pessoa. Ao tempo que elas interferem, existe uma probabilidade de essa interferência ser positiva e que ela venha a ser estimuladora, ou mesmo ampliadora dessas capacidades. Pode, então, existir uma relação dialógica entre a ação que está presente na experiência, seja externa – o movimento – ou interna – a animação do pensamento e as capacidades de intuir e de tomar decisões. Em seu último livro, “Em busca de Espinosa”, DAMÁSIO constrói algumas teorias sobre a interação mente-corpo que podem auxiliar a refletir sobre essa interrogação. Partindo da observação de doenças neurológicas e do princípio de que corpo e cérebro formam um organismo integrado, ele formula

- Que a percepção de objetos e situações quer ocorram no interior do organismo ou no seu exterior, requer imagens e que a capacidade de antever e planejar o futuro também requer imagens;
- Que os circuitos neurais que mapeiam as atividades à medida que elas ocorrem não são passivos e que as estruturas em que os mapas são formados são influenciadas pelos sinais do corpo e por outras estruturas cerebrais (DAMÁSIO, 2004: p. 205-206).

Muitos outros estudos da Neurobiologia vêm em auxílio dessa interação experiência – intuição e fundamentalmente aqueles efetuados por Alain BERTHOZ em seu *Laboratoire du contrôle multisensorial du regard*, no *Collège de France*, que ainda os interliga aos processos cerebrais de apreensão do espaço. Mesmo sendo difícil construir uma síntese coerente da interação entre essas capacidades de perceber,



intuir, decidir, que são espécies de guias da criação, estabelecer algumas relações tornam-se primordiais, pelo que foi visto até agora:

- Se, como diz BERTHOZ (2003), o cérebro é um simulador, mas não apenas simulador, porque ele é capaz de criar;
- Se, no estágio atual da evolução, o ser humano já prescindir, em algumas instâncias, de receber informação direta dos sentidos para tomar uma decisão ou para elaborar estratégias;
- Se, ao mesmo tempo, a ação é o fundamento mesmo de toda a atividade cerebral, assim como a rapidez é um dado essencial da capacidade de sobreviver (BERTHOZ, 2003: p. 345);
- Se o espaço tem a capacidade de auxiliar a memória e Damásio, como BERTHOZ, concordam que a emoção e o sentimento têm uma participação na tomada de decisões e todas essas capacidades estão vinculadas à memória;
- Se emoção, sentimento, capacidade de abstração, estão diretamente vinculados ao funcionamento do córtex pré-frontal direito, conhecido como “o cérebro sensível” porque essa área está envolvida com o funcionamento dos sentidos;

Então, deve haver um envolvimento direto dessas capacidades com aquelas da intuição e da criação. BERTHOZ relata que problemas em pessoas com lesão no córtex esquerdo levam-nas a “agir com mais liberdade”, o que faz com que se depreenda, também, que o córtex esquerdo exerce uma ação de controle sobre o direito:

Logo que o córtex esquerdo tido como dominante pelos neurologistas, é lesado, o córtex direito torna-se mais livre para criar associações ditas “frágeis” [porque não vinculadas à realidade da natureza]. Mas talvez aí esteja a chave da criatividade, que consiste precisamente em criar associações entre conceitos, objetos, ou idéias distantes da realidade.



(...) Liberto da tutela racional de um cérebro esquerdo engessado em regras da sintaxe e da semântica, o cérebro direito torna-se mais livre para fazer associações novas. O importante é que essa possibilidade é atestada entre os sujeitos ditos 'normais'. Talvez os matemáticos, assim como os geômetras tenham um cérebro direito muito potente (p. 340).

E BERTHOZ continua dizendo que a razão não está sempre ligada a apenas o hemisfério esquerdo:

O caráter intuitivo existe pelo fato de a intuição resultar de associações construídas pelo córtex direito. Se nós tomamos decisões tendo a impressão de não saber o porque, é porque elas resultam de um diálogo interno, que pode ser um diálogo de surdos, entre os dois cérebros que estão forçosamente em acordo (p. 341).

Essas associações que são construídas pelos córtices, essa capacidade de se abstrair do mundo para construir interrogações possibilitadas por algo vivenciado, seriam o que permite a uma pessoa intuir que uma determinada possibilidade criada nesse processo cerebral seja a resposta para o que a fez “parar para pensar”. Pode-se, portanto arriscar dizer que o processo criativo – que requer um cérebro bem treinado – passa pela observação, quer de um mundo visível quer de um mundo invisível, porque o cérebro humano dá ao homem essa capacidade de imaginar; pela consciência da percepção (que, por sua vez envolve a emoção e a memória); que faz com que ele possa tecer considerações, hipóteses, reflexões sobre o percebido e pela intuição que resulta dessa consciência, e só isso já clarifica a construção de uma formação sensível. Quando se diz: “minha intuição é”, está-se fazendo uma



escolha sobre algo, está-se tomando uma decisão por uma ação a seguir, seja ela no mundo objetivo, prático, ou do mundo subjetivo. É uma vantagem do ser humano, como diz Ledoux, que lhe é concedida pelo casamento entre as funções emocionais e cognitivas (*in* BERTHOZ, 2003: p. 347).

Mas, conquanto a Neurobiologia explique com o que já descobriu, o funcionamento de algumas das capacidades cerebrais que podem auxiliar a entender os processos de criação, nem por isso deixa de ser polêmica a reflexão sobre a imaginação criadora, denominação dada à intuição por alguns pensadores. MILLER (1996) diz que “lamentavelmente é comum artistas esconderem do público seus trabalhos preliminares, inventando histórias falsas e insólitas sobre suas inspirações” (p. 336). Todavia, um tal tipo de comportamento obscuro não acontece com aqueles artistas que se preocupam em refletir sobre seu próprio processo criativo. Muitos são os que afirmam a importância do “experenciar”, como Picasso o fez:

Os quadros não são que pesquisa e experiência. Eu não pinto jamais um quadro como obra de arte. Tudo são pesquisas. Eu pesquiso constantemente e há um percurso lógico nessa pesquisa (*in* MILLER, p. 419).

É importante conhecer um pouco mais sobre o sentimento artístico do processo criativo, até porque, diferente dos cientistas, há pouca discussão sobre a intervenção da razão nesses processos, embora Alberti já o declarasse (*in* BRANDÃO, 2000). Depois de fazer inúmeras considerações sobre cientistas e artistas tais como Picasso, Einstein, Poincaré, MILLER (1996) declarou:





Nós descobrimos que a intuição tem um papel central na pesquisa científica e que a intuição científica é uma extensão do que denominamos 'bom senso'. Essa extensão acontece através da experiência de pensar (MILLER, 1996: p. 425).

Fayga OSTROWER (1995) ao discorrer sobre acasos e criação artística acrescenta um dado novo à experiência, comungando com as teorias neurobiológicas, ao confirmar uma seletividade na percepção de algo, o que ela denomina de “acaso significativo” (p. 3) e chega a dizer, poeticamente, que “são as próprias pessoas que saem de si para ir ao encontro do acaso” (p. 4), e ainda que a fonte de qualquer experiência criativa, estando vinculada à sensibilidade do ser, é a vivência (p. 7), porque “o artista trabalha com sua sensibilidade e com toda sua experiência de vida (além da experiência artística)” (p.7) . E, mais adiante,

(...) que a criação é uma conquista da maturidade. Só ela dará ao artista a liberdade de formular novos conteúdos expressivos, de crescente complexidade estilística e sutileza de nuances emocionais. É preciso ver que, desde sempre, desde as cavernas pré-históricas, a arte fala de adulto para adulto. Por isto mesmo, as obras têm o poder de nos comover tão profundamente. Elas são respostas a uma vida vivida (p. 13).

Fayga OSTROWER diz que para algum acontecimento se tornar “acaso”, ele primeiro precisa ser percebido e que “a cada instante nos chegam incontáveis estímulos de toda a sorte: visuais, acústicos, tácteis, olfativos, cinéticos” que seria humanamente impossível captá-los em sua totalidade. “Registramos apenas alguns.



Estes poderão tornar-se acasos” (p. 2-3). Jean Paul SARTRE (1982) ilustra bem o que diz OSTROWER ao narrar, em “As palavras”, suas experiências de formação:

Ah! Declarava meu avô, não basta ter olhos, é preciso aprender a usá-los. Você sabe o que fazia Flaubert quando Maupassant era pequeno? Instalava-o diante de uma árvore e concedia-lhe duas horas para descrevê-la. Aprendi, pois, a ver (...) Eu observava. Era um jogo fúnebre e decepcionante: cumpria plantar-me perante a poltrona de veludo estampado e inspecioná-la. O que tinha a dizer? (SARTRE, 1982: p. 115-116).

A experiência, pois, assume papel fundamental na evolução da sensibilidade, no funcionamento dos órgãos sensoriais que a apóiam. Por isso, as manifestações de artistas, filósofos, a favor da experiência, mas também por isso muitos se insurgiram e se insurgem contra o pensamento “cientificista” que entende a razão como muitos entendem a mente: como uma entidade desvinculada do próprio corpo. E essa dicotomia é que fez com que Jean-jacques ROUSSEAU (2002), na primeira parte de seus “*Discours sur les art et les sciences*”, ao reclamar da predominância do discurso científico entre os sábios, dissesse que “a mente tem necessidade de seu corpo” e disparasse:

Eu não sei qual jargão científico ainda mais desprezível que a ignorância tem usurpado o nome do saber e oposto a seu turno um obstáculo quase invencível. É necessária uma revolução para trazer de volta os homens ao senso comum (p. 30).



Também por isso, GOETHE (2000) escreveu o seu *Traité des couleurs* contrário a perceber as cores em um quarto escuro, se contrapondo ao experimento com a refração da luz, de Newton, e o mesmo motivo fez com que, em 1960, MERLEAU-PONTY (2003), iniciasse seu livro “*L’Oeil et l’Esprit*” declarando que “a ciência manipula as coisas e renuncia a lhes habitar” (p. 9), tachando de “pensamento operacional” aquele que entende a criação como “derivada de um processo natural de informação”, quando, segundo ele, “nós sabemos por contato e por posição” (p. 12), declarando que “o modelo cartesiano da visão é o tocar” (p. 37).

Urge que o pensamento científico – pensamento de sobrevôo, pensamento do objeto em geral – se desloque em um ‘existir’ anterior, na cidade, no solo do mundo sensível e do mundo aberto tal como é em nossa vida, em nosso corpo, não esse corpo possível onde se lê que ele é uma maquina de informação, mas esse corpo atual que eu denomino meu, a sentinela que se detém silenciosamente sob minhas palavras e meus atos (p 12 -13).

MERLEAU-PONTY conclama a necessidade da experiência sensitiva contra uma “ciência” que tenha no pragmatismo, no taxativo da informação calculada, a sua base. Mas Ciência, de fato não é assim. Por princípio mesmo, a Ciência se diferencia da Filosofia justo por partir em busca da realidade através da experiência, mesmo nos esforços de representar o mundo que não é visível aos olhos, como em muitos casos da Física. Mas é preciso compreender, também, que MERLEAU-PONTY se refere à ação física do homem, à necessidade de serem estimulados permanentemente os sentidos como caminho para a criação, assim como também é preciso entender que durante muito tempo, sob a influência de Descartes, cientistas



e filósofos entenderam a mente desvinculada do corpo. Segundo DAMÁSIO (2004), também foi Espinosa quem mudou essa perspectiva herdada de Descartes, quando disse, na *Ética*, parte I, que “o pensamento e a extensão, embora distinguíveis, são produtos da mesma substância, Deus ou Natureza”. Para DAMÁSIO, essa referência a uma “substância” única “serve ao propósito de apresentar a mente como inseparável do corpo, ambos talhados na mesma fazenda” (p. 221-222). Ou seja, que sem corpo não há mente. Com base nos conhecimentos neurobiológicos ele afirma que “não só as imagens mentais emergem do cérebro, mas que uma grande proporção dessas imagens é modulada por sinais do corpo, propriamente dito” (p. 227).

Por isso é fundamental reafirmar a importância da experiência, como o faz MERLEAU-PONTY e também KLEE, em seus diários, ao declarar que boa é a formação e não a forma, porque forma é fim, é morte. Talvez também por isso, séculos antes de MERLEAU-PONTY, GOETHE (2000), em sua Teoria do Conhecimento de 1887, declarasse: “superar o sensível pelo espírito é o começo da Arte como da Ciência. (...) A Ciência vê a idéia através do sensível, a Arte vê a idéia dentro do sensível” (p. 11). Inclusive é importante a referência a GOETHE, neste contexto, pois, diferente de outros pensadores de sua época que não tinham a dimensão das descobertas de NEWTON, ele, foi talvez o primeiro a construir uma ponte de ligação entre os processos de criação na Arte e na Ciência. Mesmo que reclamasse em seu Tratado das Cores (como mais tarde também o vem fazer MERLEAU-PONTY, ao escrever “*L’Oeil et l’Esprit*”), que perde o cientista que não



tenha consciência da importância da experiência, da interação com o mundo natural, criticando os experimentos laboratoriais de NEWTON sobre a cor, GOETHE buscou em seus trabalhos interligar Ciência, Arte e também, como fazia parte de seu tempo, religião.

O cientista Poincaré, que também conclamava a experiência, sustentando ser ela “a única condição de verdade”, exerceu influência em Einstein e ainda exerce em neurobiologistas como Alain BERTHOZ, em físicos como Trin Xuan THUAN (1998), em filósofos como Arthur MILLER, entre outros motivos, por tratarem Ciência sob um enfoque diferenciado, referindo-se sistematicamente a dados que são entendidos como não racionais, tais como criação, critérios estéticos na formulação de teorias, se inserindo, enquanto cientista, em considerações subjetivas e levando MILLER (2000) a declarar que

Nossas considerações experimentais não são completamente objetivas, mesmo quando se trata de nossas observações cotidianas. Mais nosso saber é importante, menos nossa representação do mundo é direta (p. 91).

Enfatizada a influência da experiência nos processos cerebrais, é preciso ainda fazer algumas considerações sobre a abstração interligada à intuição. Viu-se que MILLER se refere ao exercício de abstração que antecedeu à construção de teorias científicas e hipóteses filosóficas, mostrando que, em virtude dessa capacidade cerebral, muitos dos fundamentos da Física não existem no mundo real, como é o caso de Galileu, Newton e Einstein, que consideraram a Terra como referencial



inercial apesar de ela fazer a rotação em torno de seu próprio eixo e ao redor do Sol (p. 95-96). Ele ainda põe em dúvida o conhecido “racionalismo científico”, dizendo que os cientistas esquecem propositalmente – embora “não de má fé” nem por “malícia” – a lógica, possuídos de uma intuição que a supera. Esta, segundo MILLER, motiva muitas descobertas científicas, como a de Galileu para provar que o universo seria heliocêntrico (p. 98), indo de encontro ao pensamento grego ainda dominante no século XVI, segundo o qual só era perfeito o movimento circular.

Ele ainda faz uma relação entre intuição e lógica sob a égide dos pensamentos de Poincaré, que foi um grande interessado sobre o que MILLER denomina de “psicologia da formação de conceitos” (p. 342) e de Einstein, sobre o que ele denominava de “pensamento visual” (p. 353-354). Em “A invenção matemática”, Poincaré debita a descoberta de sua “Teoria das Funções Automorfas”, “a diversas etapas e ciclos de pensamento: “trabalho consciente, trabalho inconsciente, iluminação (felizmente!) e enfim, verificação” (p. 345). O trabalho que denomina de inconsciente só seria possível pela existência das tais “linhas de pensamento operando em paralelo” às quais se referia quando construiu seu modelo de pensar (vide p. 91). Para ele, essas linhas paralelas alertariam sobre a veracidade das descobertas, nos momentos de introspecção.

Por sua vez, Einstein, em suas “Notas autobiográficas” se refere à importância do raciocínio visual na elaboração de uma teoria científica, dizendo que, na juventude, se sentiu desestimulado com os estudos na *Eidgenössische technische Hochschule*



(ETH) de Zurich, porque lhe era exigido decorar muitas informações e que ele preferiu se dedicar a estudos autodidatas em mestres da Física Teórica, como Helmholtz e como Boltzmann, que inclusive escrevera que:

Os pontos obscuros (aparecem) nos princípios de mecânica não quando partimos diretamente de imagens mentais, mas logo que tentamos, desde o início, fazer uma ligação com a experiência (*in* MILLER, 2000: p. 355).

É, todavia, compreensível a existência de dicotomia entre lógica e sentimento na História da Ciência, que ora esconde a dimensão intuitiva, ora nega a razão, por motivos sociais, culturais e até religiosos. Considere-se o fato de que o medo do desconhecido e a superstição religiosa bloquearam, durante séculos, a afirmação de muitas teorias científicas (como aconteceu com Galileu, ao não assumir que o movimento contínuo é retilíneo e não circular, porque do ponto de vista teológico seria estar perdido infinitamente no nada) ou o fato de os cientistas recorrerem à escolha de dados – e inclusive à quantidade de hipóteses – que confirmem suas teses, deixando entrever a possibilidade de a Ciência não ser assim tão racional quanto se propaga.

Na concreção da Arquitetura, a dinâmica do caminho que leva do perceber ao criar é mais bem expressa na compreensão do espaço. É nele que ocorre o “casamento” entre as funções emocionais e cognitivas. Hoje, mais ainda, que depois de um longo período em que a arquitetura foi vista como objeto isolado, em um contexto qualquer, o “diálogo formal” entre a arquitetura nova e o espaço pré-existente



entende como espaço arquitetônico aquele que envolve tanto o interior do edifício quanto o interior do espaço urbano, público, levando as teorizações sobre a arquitetura da cidade para um campo que antes das preocupações preservacionistas e restauradoras não era cogitado, o da identidade do lugar. Todavia, a compreensão do espaço como fundamento da arquitetura nem sempre é aquela da concretude, como visto no Capítulo 1 e por isso também, as discussões teóricas das escolas de arquitetura nem sempre contribuem para o processo criativo. Alguns pensadores da arquitetura podem acrescentar dados a essa observação.

Julio Carlo ARGAN (1992) diz que o que distingue o urbanismo de outra disciplina não é a qualidade dos seus conteúdos, “mas o processo com que os elabora, coloca-os em relação dialética entre si” (p. 211). Por isso ele dá como superada a concepção racionalista que trata o processo projetual como sendo “subdivisão, distribuição, organização e construção do espaço” (p. 215), embora seja justamente essa a diretriz tomada para o processo de conceber a arquitetura nas escolas, ainda hoje. Mas o entendimento de espaço por ARGAN, embora rico na observação dos detalhes, em alguns momentos também não é o da concretude arquitetônica, pois ele parece enxergar o espaço da arquitetura mais pela dimensão do psicológico e do imagético e menos pela sua dimensão de realidade. Naturalmente, essa observação não se pauta no racionalismo modernista, mas justamente na dimensão que diferencia a arquitetura das artes plásticas: ser invólucro do corpo humano, das atividades humanas, ao mesmo tempo em que é estímulo sensível para este mesmo





ser humano. Uma passagem brilhante da obra de ARGAN – suas reflexões sobre Arte e Cidade – mesmo extensa esclarece estas reflexões:

Na arquitetura da cidade, o espaço em frente aos palácios é no mais das vezes uma rua, que impõe uma vista tangencial e uma iluminação lateral, ou mesmo perspectiva. Quando se queria ‘magnificar’ a construção ou fazer com que parecesse maior do que era, havia apenas duas possibilidades: cadenciar a superfície frontal com elementos verticais (colunas, meias colunas, pilastras) para reforçar o efeito de fuga perspéctica ou acentuar a fuga perspéctica em altura através do recuo dos planos e da intensificação das diferenças proporcionais. **Em ambos os casos, tratava-se de um efeito cenográfico** (...) que, por outro lado, exigia também a intensificação dos efeitos de luz, obtidos na maioria das vezes com o contraste direto dos vazios escuros das janelas e das superfícies claras da parede (p. 134-135).

O que ARGAN tão magnificamente descreve é espacialidade pura! O espaço arquitetônico não pode ser compreendido como cenário, apenas. Trata-se do uso de componentes da arquitetura para conformar um espaço e evidenciar-lhe uma ou mais sensações de fruição; trata-se da criação de uma ambiência desejada; é o espaço, enquanto Arte. É intencional, sempre, e é concreto, não é cena. Eventualmente, até acontece de surgir um espaço com a dimensão de arquitetura sem que uma intenção lhe anteceda, como é o caso de lugares que se formam da junção de estruturas urbanas, tais como pontes, viadutos e vias interligadas, e é tão forte sua existência que, não demora, ele é assumido enquanto tal, mas nem assim ele pode ser considerado cenário.



Camillo SITTE (1992) denominava sua análise das cidades de “técnico-artística” e tinha o intuito de pôr a descoberto no espaço arquitetônico das cidades medievais o efeito sedutor dos sentidos que a espacialidade revela (p. 15). A despeito de se referir à beleza pinturesca das cidades, SITTE lidava com a dimensão espacial, quando salientava os espaços livres resultantes de monumentos, chafarizes, quando se referia à coesão, dimensão e forma, à largura e profundidades dos espaços públicos, demonstrando que, às vezes, a própria edificação age no espaço como componente para garantir uma determinada ambiência. O espaço, a espacialidade dele resultante, maior expressão de arte da Arquitetura, seja do edifício seja da cidade, torna-se, nas escolas, mais do que composição formal de fachadas e de volumes (que são também elementos formadores do espaço), uma fonte de mistério. Poucos a ele se referem como algo criado conscientemente pelo arquiteto. Ao ser tratado como resultante da forma, dá a parecer que surge do nada, e não o é. Não é, pois, difícil entender porque um pintor como KLEE (2001) dizia que devia “a faculdade de observação da forma, à arquitetura” (p. 24). É o mesmo motivo que levou COUTINHO (1998) a se referir ao espaço da arquitetura como sendo aquele de “cunho de constante envolvimento” (p. 37) e ao arquiteto como aquele que

disputa com a natureza o privilégio de afeiçoar a si os seres supostamente livres de sua interferência, quando, a rigor, ninguém escapa ao invólucro com que ele cinge as pessoas que param ou deambulam nas peças de sua autoria (p. 29).

A vivência espacial é a prova mais real das teorias neurobiológicas quando afirmam que a percepção depende de uma cooperação entre os sentidos. Como não ter



estimulados tato, visão, audição, propriocepção (consciência de si mesmo), na “envolvência” do espaço? Edgar GRAEFF (1987) dizia:

(...) Assim, a natureza específica do espaço arquitetônico – e, quem sabe, sua natureza essencial – reside na ambiência que ele enforma para envolver e condicionar as atividades humanas determinadas. A percepção de tal ambiência se processa ao longo do tempo consumido no exercício das atividades previstas e por meio de diferentes aparelhos sensoriais. Em outros termos, a sensibilidade do sujeito da comunicação responde às solicitações de um feixe complexo de estímulos visuais, auditivos, táteis e olfativos.

(...) Caracteriza-se assim a forma arquitetônica como ambiência construída: ambiência revelada mediante a ação conjunta de um feixe de estímulos emitidos por formas plásticas – as formas da matéria sob a luz; formas táteis – temperatura, ventilação, umidade do ar; formas acústicas – sons, ruídos; e formas olfativas – odores, perfume. A conjunção dessas formas parciais na definição da forma arquitetônica é regulada pelo tempo de utilização do espaço construído (p. 215-216).

Para finalizar esta reflexão sobre a dimensão da experiência na ação criadora é preciso, ainda, esclarecer que não há como confundir experiência com aplicação de teorias entendidas como fórmulas prontas, declaração de verdades imutáveis. Isso contraria o sentido mesmo quer do processo criativo quer do resultado, a criação, que, na Arte como na Ciência acontece por ruptura que causa renovação e só por meio da ação. Vale lembrar as palavras de KLEE (2001): “A arte não reproduz o visível, mas torna visível” (p.43). E é certo perguntar, como o faz Steven PINKER (2004), porque “já não superamos a dicotomia simplista entre hereditariedade e



ambiente e percebemos que todo comportamento provém da interação entre ambos?” (p. 09), pois, para aprender a fazer arquitetura é fundamental estimular as capacidades perceptivas para “lê-la”, embora não seja suficiente nem lhe garanta criá-la, mas também, sem a experiência exaustiva é difícil ser intuitivo, como se tentou demonstrar neste capítulo. Através da experiência pode-se aprender a reconhecer o momento de ruptura e de síntese que envolve a criação que resulta da intuição. Surgindo em um momento-chave, vem de um longo tempo de maturação, e um grande artista consegue sê-lo com um trabalho árduo, sempre.



## CAPÍTULO

# 3

### **Porque a sensibilidade é instrumento de combate à sociedade de consumo.**

#### **3.1. Manualidade em tempos globalizados**

Trazer à baila a manualidade em pleno Século XXI pode parecer atitude nostálgica, por significar trabalhar com as mãos, numa época em que a máquina já assume grande parte do trabalho pesado que o homem teve que fazer, através dos tempos. Mas, manualidade aqui, a partir do que a Ciência já descobriu sobre o funcionamento do organismo humano, assume o significado de fazer uso do estímulo aos sentidos, vez que, primeiro, são os sentidos que fazem a interação entre o ambiente e o interior do corpo humano. São os sentidos que enviam os sinais do ambiente para o cérebro, assim como é através deles que o cérebro envia os comandos para que o ser humano interaja com o mundo. Nesta época onde umas séries de contingências da vida atual vem fazendo com que os sentidos sejam



pouco estimulados, ou que o sentido da visão seja mais exigido em detrimento dos demais, é também a das grandes descobertas científicas sobre o funcionamento do organismo humano e então, não se justifica o paradoxo de atrofiarem-se os sentidos, postura das mais restritoras da capacidade de agir do ser humano no mundo.

Enquanto de todas as partes do mundo surgem pesquisas científicas apontando a importância do estímulo sensível para a melhora de pessoas que sofrem uma deficiência sensorial ou motora, porque permite que suas capacidades sejam ativadas, paradoxalmente, alguns pensadores sociais e filósofos acusam uma crescente insensibilidade entre os seres humanos que vem sendo provocada pelo predomínio no mundo da propaganda de consumo sobre o pensar livre e consciente. Uma propaganda que massifica costumes e torna os homens reféns de objetos que eles nem necessitam – quer no âmbito individual quer no que respeita às relações sociais – e que tem por fio condutor o capital e não o bem estar nem a liberdade, e muito menos as ações solidárias.

Enquanto cientistas descobrem como o cérebro consegue fazer um senso substituir literalmente outro, como é o caso da experiência de Paul Bach-y-Rita (Wisconsin)

que conseguiu fazer com que um rapaz cego passasse a “ver com a língua” (1), na verdade uma forma de substituição sensorial do sistema visual que permite não só “enxergar”,

(1) Através de uma câmera colocada em sua testa e que leva sinal até um dispositivo eletrônico que, por sua vez, transforma padrões de claro e escuro em impulsos elétricos levados até a língua do rapaz.

mas se locomover sem quaisquer dificuldades (in PHILLIPS, 2006: p. 70-79); enquanto cientistas descobrem maneiras de o cérebro assumir um membro



mecânico como se fizesse parte do próprio corpo, como é o caso das experiências do brasileiro Miguel NICOLELIS (2005) que através de estudos de neurônios do córtex somato-sensorial descobriu a possibilidade de fazer com que um macaco possa mover um braço cibernético através de comandos do próprio cérebro, abrindo a possibilidade de pessoas paraplégicas voltarem a andar, com a descoberta de neurônios que representam os trechos mais importantes do córtex somato-sensorial (a representação cerebral dos órgãos dos sentidos); Richard SENNET (1997) acusa a situação atual na qual o ser humano tende a não fazer uso desses mesmos sentidos estudados pela Neurobiologia. Ele denomina essa situação dos seres humanos de “corpos passivos”, em seu livro “Carne e Pedra”, causada pela

privação sensorial a que aparentemente estamos condenados pelos projetos arquitetônicos dos mais modernos edifícios; [pel]a passividade, [pel]a monotonia e [pel]o cerceamento táctil que aflige o ambiente urbano (p. 15).

Ironicamente, ainda mais espantoso é o fato de essa situação estar ocorrendo em um tempo que afirma privilegiar as sensações do corpo e a liberdade de movimentos e em que a cultura do corpo é mais um objeto de consumo. SENNET diz que suas investigações sobre o espaço mostram que com seus projetos, urbanistas e arquitetos modernos de alguma maneira perderam a conexão com o corpo humano; que os meios de comunicação colocam uma barreira “entre o real e sua representação” e vêm fazendo com que

experiment[emos] nossos corpos de uma maneira mais passiva do que o faziam as pessoas que temiam suas próprias sensações.



Então, o que devolverá o corpo aos sentidos? O que poderá tornar as pessoas mais conscientes umas das outras, mais capacitadas a expressar fisicamente seus afetos?

Obviamente, as relações entre os corpos humanos no espaço é que determinam suas reações mútuas, como se vêem e se ouvem, como se tocam ou se distanciam (p. 17).

SENNET ainda se refere a dois outros dados que contribuem para a situação dos “corpos passivos” da atualidade, onde o primeiro é o poder dos meios de comunicação de transferir “geograficamente” as pessoas de um lugar fragmentado para outro, enfraquecendo seus sentidos, tornando seus corpos ainda mais passivos e enfatizando o indivíduo em detrimento da vida social; e o segundo, a experiência física com a velocidade permitida pelos avanços tecnológicos e que faz com que pessoas se desloquem de um país para outro (com uma rapidez que há cem anos não se podia conceber), quase sem se mexerem, mas também quase sem nada perceberem do percurso. Como consequência, SENNET diz que “o espaço tornou-se um lugar de passagem”:

Em alta velocidade é difícil prestar atenção à paisagem. Além disso, as ações exigidas na direção, leves toques no acelerador ou no freio, olhares de relance para o retrovisor, são atos incomparavelmente menos árduos que os necessários ao cocheiro de uma carruagem. Navegar pela geografia da sociedade moderna requer muito pouco esforço físico e, por isso, quase nenhuma vinculação com o que está ao redor. (...) O viajante, tanto quanto o telespectador, vive uma experiência narcótica; o corpo se move passivamente, anestesiado no espaço, para destinos fragmentados e descontínuos. (...)

Hoje em dia, ordem significa justamente falta de contato (p. 18-19).





A denúncia de SENNET é muito forte mas, mesmo que se tome por algum exagero essa sua visão e que se reconheça nele uma referência a uma realidade mais norte-americana (ou “americanizada”) do que a outros lugares do planeta, não deixam de ser preocupantes suas constatações porque, mesmo que em doses menos fortes, essa é, de fato, uma realidade que tende a se estender pelo menos para lugares (e são tantos!) onde a influência daquele tipo de vida onde o hábito do consumo pelo consumo, meta do capital, se faz presente, como é o caso do Brasil. Em um mundo onde domina o capital, realmente a visão de SENNET não é assim tão inverossímil, embora ressalva se faça a alguns modos de vida do Velho Mundo e – pela distância das facilidades tecnológicas, ainda – tantos outros lugares do chamado “Terceiro Mundo”.

A ressalva se faz necessária, principalmente, numa reflexão sobre o porquê de algumas regiões do Continente Europeu tão possuidoras dessas tais facilidades tecnológicas quanto o é o Continente Norte-americano, os “corpos” ainda não terem se subjugado à passividade da qual fala SENNET. No mínimo, permanecem os hábitos dos deslocamentos a pé, do ciclismo não apenas como esporte, mas como meio de transporte, na vida cotidiana. Uma investigação sobre estes fatos deveria percorrer o âmbito das culturas e das consciências humanas mais sedimentadas que teimam em não se entregarem às promessas de conforto da propaganda tecnológica.

Afinal, David HARVEY (2004) diz que essa modificação do modo de ser, da qual fala



SENNET, agora já não pode mais ser debitada à industrialização, como se fez em fins do Século XIX e início do XX, pois ela acontece por uma “perda contemporânea da confiança em categorias antes estabelecidas” que provocam “um retorno ao corpo como base irreduzível da compreensão” (p. 135). Para ele, essa perda sensível entre os ocidentais se contrapõe àquela visão dos gregos, para quem o sentido de medida – o homem é a medida de todas as coisas – “era considerado ‘uma forma de visão da essência de todas as coisas’ percebidas pelos sentidos e pela mente” (p. 136). HARVEY considera o retorno ao “corpo como a medida de todas as coisas” crucial para a construção e compreensão dos valores e sentidos, propondo uma forma mais dialética de ser contra os corpos passivos da globalização.

Os “corpos passivos da globalização”, para HARVEY, em virtude da demanda de consumo da globalização do capital, são mobilizados não por uma visão de essência, mas pelo impulso sexual ou por afetos direcionados a propósitos que também são definidos pelo capital. Propósitos que levam à aculturação, à rotina das tarefas pré-estabelecidas, às atividades reguladas. Enfim, à visão do corpo “como um apêndice da máquina” (p. 143) ou do corpo são, mas sem ligação com a essência da existência (2), e que – HARVEY tem razão – já não é aquela da Revolução Industrial, que produzia objetos úteis ao homem, mas, exclusivamente, da máquina

2) Ernest BLOCH (2006) diz que, “em condições burguesas, o esporte muitas vezes imbeciliza, razão pela qual é favorecido pelo poder (p. 10); que exercício físico sem treinar o cérebro significa “ser bucha de canhão” das classes dominantes (p. 11) e que o corpo enquanto tal “ não vive à altura da existência” (p. 15).



(inclusive um tipo virtual) de multiplicar dinheiro que carrega um aparato disciplinar de controle ideológico com o intuito de evitar qualquer tipo de instabilidade porque “a instabilidade proporciona múltiplas oportunidades de subversão e de oposição da parte dos trabalhadores” (HARVEY, 2004: p. 145).

Deixar de fazer uso do corpo pelo estímulo aos sentidos, através da AÇÃO CONSCIENTE, tende a ser nocivo de maneira drástica para o ser humano que, contrário ao que ocorre hoje, teve parcela grande de sua evolução debitada à interação, ao agir no ambiente. E mesmo que se diga que o cérebro do ser humano já evoluiu a ponto de não necessitar do gesto, para que o pensamento aconteça, é preciso lembrar que este maravilhoso órgão melhor funciona se melhor são estimuladas suas capacidades e que esse estímulo, inclusive – hoje já se sabe – é responsável pela existência de novas interações neuronais e pelo surgimento de novos neurônios e é tudo isso que torna o ser humano mais apto à vida e mais capaz de percebê-la, sorvê-la.

Essa é sem dúvida uma dimensão muito grande da vida que necessita ser apropriada pelas instituições de formação do indivíduo. A privação dos sentidos, uma infiltração de domínio pelos “corpos parados” de SENNET não leva o homem a ser a medida de todas as coisas, ao contrário. Por isso, contrariar esse propósito tem que estar na ordem do dia, no pensamento pedagógico que forma crianças e adolescentes, assim como da formação do arquiteto que tanto necessita de ter ativados seus sentidos para perceber e criar a arquitetura, o que motiva esta Tese.



Mas esta manualidade requerida, sem dúvida, é menos estranha, no âmbito de alguns pedagogos, porque não são poucos os pensadores desta área do conhecimento humano para quem a manualidade é um dos fios condutores da formação humanista. Não são poucas as críticas às estruturas tradicionais de ensino médio e fundamental – aquelas onde o professor fala e o aluno ouve – baseadas, principalmente nos escritos de Rousseau, Pestalozzi, Fröbel. SANTONI RUGIU (1998) observa que esse tipo de crítica pedagógica tomou força com a constatação dos danos causados à Formação dos brasileiros, pela industrialização, ainda no início do Século XX e que antes que ela se implantasse com firmeza, no Brasil,

autores de diferentes moldes como Adam Smith, Ferguson, A. Genovesi, R. Owen, K Marx e tantos outros, em um arco de pouco mais de cinquenta anos, lamentam fortemente aspectos essenciais e já perdidos da formação artesã, vista como experiência ideal para se instruir e se educar, para tornar-se hábil com as mãos e rápido com a cabeça, para desenvolver juntas a precisão e a originalidade do projeto e da execução (...) (p. 14).

No âmbito da Pedagogia progressista, a manualidade educa. SANTONI RUGIU, inclusive lembra que para Marx (concordando com Robert Owen, que havia denominado a educação artesã de “educação do amanhã), esse seria “o único escopo de produzir homens de desenvolvimento completo” (p. 17) e que, sobre a idéia de que o artesão aprende fazendo, mais acertado seria dizer “fazer aprendendo” (p. 20).



Esta é uma reflexão necessária no âmbito da formação. Permite constatações importantes como a de que no processo da produção artesanal, mestre e aprendiz podiam dar-se conta, passo a passo, do quanto, como e porque o trabalho deles contribuía em todo o processo produtivo, o que já não mais ocorre hoje. O contrário disso é a produção fragmentada não em setores de uma indústria, mas espalhada em partes isoladas e sem sentido imagético, por vários países periféricos (COSTA LIMA, ). Se, no período áureo da revolução industrial se criticava a mecanização do trabalho por ser alienante, o que dizer da atualidade? No que pode contribuir para o crescimento mental de um trabalhador ser partícipe apenas da construção de uma peça para a qual sequer sabe a finalidade? É preciso lembrar, como SONTONI RUGIU (1998) que

muito do trabalho da fábrica moderna exige um tipo de habilidade que se pode adquirir em algumas horas ou no máximo em alguns dias”. Estamos muito longe das ‘finezas de tato, da vista e do olfato’ (BANTOCK, 1975: p. 11) aprendidas em intermináveis anos de aprendizagem (p. 131).

Não se trata aqui de querer trazer nostálgicamente a volta uma forma de ensino-aprendizagem que entrou em decadência no final do Século XVI, o das corporações. Elas, inclusive, dessa época em diante, e mais que no passado, passaram a ser uma instituição restritamente familiar, onde mestre e aprendiz eram quase sempre mestre e filho, de fato. Na verdade, a manualidade aqui requerida – e mais especificamente no da Arquitetura – pode ser, com alguns ajustes didáticos, a mesma que deve ser buscada na Pedagogia para a formação de crianças e adolescentes. Uma



manualidade que até existe, parcamente, até à idade de aproximados dez anos, mas que é bruscamente interrompida para dar primazia a um tipo de raciocínio que acredita que o cérebro pode existir sem o corpo. Também a manualidade aqui proposta não é uma cegueira à evolução tecnológica que, afinal, foi conseguida pelo próprio homem. Do processo de formação fazem parte tanto atividades ditas subjetivas, que agem na estimulação das capacidades cerebrais do ser em formação quanto aquelas atividades objetivas de construção efetiva de algo a ser aprendido.

Para uma formação sensível do arquiteto a manualidade significa vincular atividades que façam sim o uso efetivo da capacidade motora das mãos, mas atrelada a atividades artísticas, porque essas atividades, para além de terem sentido, essência, por si só, provocam o trabalho conjunto dos sentidos e ainda ativam capacidades cerebrais especiais atreladas ao domínio espacial e à capacidade criativa, como já se viu, nos capítulos 1 e 2, quando se discutiu a qualidade de arte da Arquitetura. São essas estimulações que vão “pé-ante-pé”, estruturando o ser humano a melhor se expressar nas atividades ditas objetivas. Manualidade implica ação e ação implica uso dos sentidos, fundamental ao pleno funcionamento do corpo humano como um todo. Mas a abordagem do estímulo sensível no âmbito da Formação tem pelo menos mais duas outras dificuldades: uma relacionada ao tempo e outra ao fato de que ele requer uma interação teórica nem sempre fácil entre duas áreas do conhecimento humano que têm métodos de investigação bastante diferentes – as ciências humanas e da natureza.



No primeiro caso, que de certa forma confirma os pensamentos de BLOCH, HARVEY e SENNET, lidar com o estímulo sensível requer tamanha dedicação e utilização do tempo, que entra em desacordo com um mundo que é regido pela pressa e pela pragmática. Sofre a formação sensível o embate com o estado do mundo atual, onde o sentido de igualdade entre os homens continua a perder força e significado, agora sob outras máscaras: incentivam-se sentimentos tais como o de que pobreza e miséria são frutos da fatalidade, estabelecendo o *c'est la vie*; envolvidos pelos automatismos tecnológicos, novas algemas tolhem a melhor condição de vida dos homens e do planeta – a pressa em se locomover, a pressa em estar-se sempre atualizado com as evoluções tecnológicas. Essas novas algemas e novas viseiras que são conseqüentes, são obstáculos para a adoção de uma formação sensível e, por isso mesmo ela é difícil de ser crível. Por isso, também, há o risco de parecer que esta seja uma discussão nostálgica, o que certamente não o é. A formação sensível aqui proposta está alicerçada na conjunção de informações científicas (que ainda não foram devidamente assimiladas) com a experiência. Os conhecimentos advindos dessa junção de saberes permitem, mais bem se conheça o funcionamento do organismo humano, que melhor se saiba lidar com ele;

A segunda dificuldade se refere justamente à interação teórica entre Ciências Humanas e Ciências da Natureza como a Fisiologia e a Neurobiologia. Há uma compreensível inquietação e mesmo contrariedade entre os humanistas quando se tomam as Ciências da Natureza como critério de avaliação da dimensão social,



ainda mais dificultada pela existência de duas tendências atuais: uma que deturpa a Matemática, transformando-a em meras relações numéricas, e outra que, para assumir ares de cientificidade, transforma em dados estatísticos informações as mais subjetivas e que nem sempre podem ser traduzidas para essa linguagem. Nesse contexto, é natural a desconfiança entre os humanistas em fazer uso de dados científicos para tratar de questões tais como a formação. Contudo, a Neurobiologia – que é ciência recente – ao comprovar que o funcionamento dos organismos só acontece a partir da interação mundo exterior-mundo interior, se apresenta como aquele campo de saber que une, por constatações neurofisiológicas, comportamento e Biologia, o que permite tranquilidade de pautar-se nelas, para a construção desta Tese.

A atual estrutura das escolas de arquitetura é reconhecida como deficiente em relação ao aprender a fazer e, não fosse pouco, ainda aumenta as desigualdades de oportunidades dos aprendizes: premia aqueles alunos que tiveram a oportunidade de serem sensibilizados em fases anteriores de sua formação, mas não cumpre seu papel de formadora para com aqueles que realmente precisam justamente porque não tiveram as mesmas oportunidades. Então, basear uma tese na capacidade sensível, mesmo que dirigida à formação específica do arquiteto, também é se opor à massificação de um “aprendizado” que pouco acrescenta à continuidade da evolução do ser humano, no geral, e nem cria condições para o pensar por si mesmo e em prol do bem coletivo.





### 3.2. Formação sensível apesar de tudo

Manfredo TAFURI abre a livro “Teorias e História da Arquitetura” citando dois pensamentos, um de Sade, onde conclama a necessidade de o ser humano conhecer a si mesmo pelo exercício da dúvida, e outro de Marat, que segue transcrito:

O que é necessário  
é arrancarmo-nos ao fosso pelos cabelos  
virarmo-nos do avesso  
e sermos capazes de ver todas as coisas com olhos novos  
(in TAFURI, 1988: p. 9).

Esta é uma conclamação a uma nova forma de enxergar o mundo a partir de uma imagem impossível – “virarmo-nos, pelo avesso” – como demonstração das dificuldades a enfrentar todas as vezes que se quer romper com o estabelecido. Assim também parece difícil propor uma formação sensível, sem enfrentar o que de utópica ela carrega, no sentido que dá David HARVEY (2004) à utopia, de pensamento visionário e de luta imaginativa, de dinâmica espaço-temporal alternativa.

Levada a situação da Formação Sensível ao aprendizado de Arquitetura, hoje, tempo globalizado, a escola de arquitetura tem que enfrentar a tendência atual de se aprisionar na preparação de profissionais do mercado, de ser forçada ter por diretriz aquela que teima em fazer a escola subserviente de uma arquitetura-mercadoria,



vendável, à mercê de uma propaganda elaborada também por este mesmo “mercado”. Já não é a luta da arte x a técnica, já não é a luta para impor a arte à industrialização, pois que até a indústria está a servir aos ditames desse mesmo mercado, como se observa em muitos estudos sócio-econômicos. Para se contrapor a isso, só um pensamento visionário que, com bases sólidas, proponha uma outra globalização. Afinal se a questão hoje reside em transformar tudo em imagem, “globo” sempre remete a mapa-mundi e assim sendo, tinha razão Oscar Wilde de dizer que “um mapa do mundo que não incluía a utopia não merece nem mesmo uma espiada” (citado *in* HARVEY, 2004: p. 181).

Jean-Pierre CHANGEUX (2002), diz que “não existe ciência sem prazer, nem arte sem razão” e isso se confirma se aplicado a uma formação do arquiteto que prime pelo estímulo sensível como meta para tornar o aprendiz mais capacitado a perceber, a conceber a arquitetura. O estímulo sensível é, pois, uma das bases onde pode se assentar uma formação que permita ao cérebro o funcionamento pleno de suas capacidades, desde a tomada de decisões até à ampliação das capacidades perceptivas, como se viu nos capítulos 1 e 2. Mas a formação atual do arquiteto, em nível global, ainda está pautada em uma estrutura que prima por separar razão de emoção, contrariando a própria estrutura orgânica do ser humano. Uma postura que contrapunha razão e emoção só se explicava porque estava envolta em um véu errôneo de “artisticidade”, mas já não pode mais ser aceita porque, para além de ignorante, encobre uma contra-pedagogia (tirana e preconceituosa) que prega a existência de limite à sensibilidade, e não da possibilidade de ela ser ampliada.



O ser humano não é um quadro negro limpo, uma página em branco, que tem um tamanho tal onde apenas uma parcela de conhecimento pode ser inscrita nele. Ao contrário, ele é capaz de assimilar conhecimentos que processados muitas vezes vão interagir no futuro, mesmo que a memória demore a encontrar os ligames. Os conhecimentos ficam lá, no cérebro, à espera, evidentemente não dessa maneira literal. De novo é a Neurobiologia que vem ao auxílio destas reflexões, pois são as mais recentes descobertas deste campo de conhecimento que mostram – ao contrário do que se pregava até o final do Século XX – que o homem não tem uma quantidade fixa de neurônios, mas que o nascimento de novos neurônios estão podendo ser detectados pelas novas tecnologias de verificação do cérebro em funcionamento, levando a confirmar o que se havia dito no início desta Tese: que estímulos sensíveis podem permitir não apenas a ampliação das conexões entre os neurônios existentes no cérebro, mas fazer nascerem novos neurônios que, por sua vez, mais ampliam as capacidades cerebrais.

Deduz-se que em sendo assim – e considerando a realidade dos “corpos passivos”, de SENNET – que buscar uma formação sensível (aquela estimuladora dos sentidos) não é uma escolha, é uma necessidade, para que não sejam atrofiadas as capacidades cerebrais imprescindíveis que demoraram milhões de anos para se formar, no processo evolutivo, e que só agora o mundo começa a conhecer como funciona e porquê.



O que esta Tese propõe é sim uma pedagogia do aprendizado de ser arquiteto, mas não deixa de querer ser, mesmo que pouco, uma crítica da arquitetura vigente: ao propor a mudança na estrutura de formação do arquiteto traz consigo a esperança de poder ser mudada a própria arquitetura, de que ela se afaste da escravidão do mercado e se aproxime da liberdade que está contida no labor de criar o abrigo do homem livre, afetivo.

Sabe-se, todavia, que essa é uma atitude que não pode restar restrita ao âmbito da escola, que tem de atingir o âmbito maior da Universidade. Já faz alguns anos que as metas da instituição universitária vêm sendo mudadas ao sabor dos mesmos ventos que transformam os corpos em passivos, soprados pelo capital. Da “missão eterna da universidade”, afirmada e reafirmada a partir do Século XVI de “cultivar a consciência da sociedade”, depois de 1987, com o relatório da OCDE, as universidades passaram a ter como funções principais:

educação geral pós-secundária; investigação; fornecimento de mão de obra qualificada; educação e treinamento altamente especializados; fortalecimento da competitividade da economia; mecanismo de seleção para empregos de alto nível através da credencialização; mobilidade social para os filhos e filhas operárias; prestação de serviços à região e à comunidade local; paradigmas de aplicação de políticas nacionais; preparação para os papéis de liderança social (OCDE, 1987: 16 e ss, in SANTOS, 1999, p. 189).

Nessas metas, o cultivo à consciência da sociedade pouco resta. Na verdade, todas cabem em uma delas que pode facilmente ser reconhecida como sendo “a



premissa”: “fortalecer a competitividade da economia”. Mas, é provável que assumir uma tal premissa ainda choque alguns segmentos da sociedade mundial, se revertendo em dano político. Todavia, a partir de 1987 a investigação vem se afastando (mesmo que tenha sido regida antes por utopia, mas ainda assim não de todo perdida!) do que poderia ter sido uma livre e desinteressada busca pelo saber. As tensões são muitas e ampliadas por estratégias de ocultação e de compatibilização para não deixar à mostra a colisão entre ensino profissionalizante e formação, entre educação e trabalho, entre outras. Boaventura de Souza SANTOS (1999), por isso mesmo, diz que o papel das reformas universitárias dos últimos anos tem sido o de manter as contradições sob controle, através da gestão das tensões, recorrendo a mecanismos de dispersão, por entender que as condições macro-sociais presentes não se apresentam como possíveis de superá-las (p. 189 – 190).

Mas, fato é que a gestão das tensões se vista pelo ângulo de HARVEY e até de SENNET, acaba por ser mais um processo de tornar passivos os corpos diante da conjuntura mundial. Segue o mundo educando e fazendo de conta que forma, ou mesmo conseguindo formar de fato um aqui, outro ali? Pensando bem, parece que desde os gregos essa situação de faz de conta vem se alastrando, porque a Paidéia parece ter sido muito mais um ideal que uma concreção, mais um desejo do que uma prática, e quando praticada, restrita a apenas uns poucos gregos.

Uma resposta a essa insensibilidade recai, entre os pensadores sociais, no que eles



denominam de “transdisciplinaridade”, que seria a discussão e a ação conjunta dos cientistas naturais, sociais e humanistas, “compatibilizada como atividade curricular normal (tempo de investigação e de ensino) dos docentes e dos investigadores que nela se envolverem” (SANTOS, 1999: p. 226) e que deveria começar a ocorrer no seio de cada universidade, seus resultados divulgados amplamente. Certamente uma tal prática, desde que se torne cotidiana, pode levar ao enxergar de caminhos ainda não vislumbrados, a ter-se mais consciência na escolha por esta ou aquela ação formadora e pode até chegar ao entendimento de sujeito de uma esfera coletiva e afetiva, ao invés do atual sujeito competitivo e assim serem revistas as estruturas curriculares.

Talvez isso possa reverter a tendência dos projetos pedagógicos atuais de construir currículos “enxutos”, direcionados unicamente às tais demandas do Mercado de Trabalho. Mas até a crítica a esses projetos tão novos é luta à parte, porque a mídia os apresenta como modernos, flexíveis, comparados aos currículos atuais, esticados, fragmentados e que sem nenhuma dívida separam o que devia estar integrado e de fato não vêm permitindo aos alunos uma percepção da importância contida nos conhecimentos destrinchados nas inúmeras disciplinas, uma situação que quase se equipara à da produção industrial, hoje, pois é difícil visualizar o todo da formação. Além do mais, esses projetos pedagógicos novos também não dão ao aluno a dimensão do mundo em que eles estão inseridos e de suas responsabilidades sociais para com ele.



Em muitos cursos de arquitetura se pode, sem dificuldade, escutar nos corredores das escolas: – se eu vou aprender a projetar edifícios, para que estudar teoria da arte, ou sociologia? No que isso me serve? No entanto, o estudo da arte tem uma relação bem direta com a arquitetura. E o que dizer da Sociologia? A verdade é que nenhuma disciplina que apresente a situação do mundo e como o arquiteto se insere nele interessa para aqueles que advogam a preparação do estudante unicamente para o mercado de trabalho. Talvez seja por isso que MORIM (2000) radicaliza e prega a “Faculdade da Vida”, apoiado na idéia de HUMBOLT de que a formação profissional é tarefa das escolas técnicas.

Teoria x prática é outro problema e, na Arquitetura, a própria tendência de separar teoria de prática nas instâncias de aprendizado do projeto de arquitetura e de urbanismo é fruto desse tipo de pragmatismo. Ao mesmo tempo, um curso onde o aluno – jovem e ainda em formação – escolhe o que cursar como o é nos ditos “cursos flexíveis” teria que ter um super-currículo para que não se perdesse o espaço da crítica, do posicionamento do indivíduo no mundo. Difícil de ser imaginado... Como diz Milton SANTOS (1998), não há intelectual que trabalhe sem idéia de futuro e, em sendo verdade, como são, as descobertas da Neurobiologia sobre a inter-relação entre ação (estímulo aos sentidos) e pleno funcionamento das capacidades cerebrais, a Universidade precisa ter de novo como meta justamente o cultivo da consciência da sociedade através dos seus indivíduos em formação. Em sendo verdade, como é, que para que a consciência opere, são necessários emoção e razão, uma formação sensível poderá exercer apoio necessário à mudança.



A extensão do problema, que na verdade não para no âmbito da Universidade, é imensa e, em decorrência, não são menores os problemas a serem enfrentados no interior da própria escola, como se poderá verificar no Capítulo 3, mas mais motiva buscar a Formação Sensível.





## CAPÍTULO

# 4

**Porque as escolas de arquitetura não priorizam a sensibilidade, mas exigem-na do aprendiz.**

### **4.1. Crítica das estruturas de aprendizado de arquitetura**

A discussão semântica que envolve os sentidos das palavras **ensinar** e **educar**, no mais das vezes pode as separar de forma contundente, ou ainda torná-las inapropriadas ao significado de formação. Hoje, no estágio da formação universitária, é mais aplicado o termo ensinar, ficando o segundo – educar – mais vinculado à vivência doméstica (relação familiar) ou aos primeiros anos escolares. Entretanto, esse uso terminológico denuncia, ele mesmo, o tipo de formação adotado. Talvez por isso, JAGGER (1994) a propósito da formação do homem grego vai buscar no grego arcaico o termo PAIDÉIA, porque, mais completo, congrega princípio formador e cultivo do espírito e porque, ao seu ver, os termos atuais abarcam apenas partes do significado de Formação.



A óptica desta Tese, sendo a da formação, que envolve tanto o ensino das coisas práticas como a educação dos sentidos, busca uma percepção sobre o todo da estrutura organizacional na qual está pautada a formação, hoje, dentro das universidades, até mesmo para saber como agir na mudança. Em nível de Universidade, a formação sensível está distante de uma concretização, em função das regras sócio-econômicas atuais, às quais, de todo o modo estão atrelados instituição, docente e aluno, como já se discutiu no Capítulo 3.

Muitos estudos são críticos em relação à situação atual das escolas de arquitetura e apontam problemas graves tais como a fragmentação dos currículos (1), os sistemas de avaliação, a distribuição do tempo de aprendizado e, atualmente, começa-se a discutir a falta de formação pós-graduada relacionada, especificamente ao ensino do “projeto”, disciplina que é a coluna vertebral dos cursos de arquitetura. Em se tratando do enfoque desta Tese, o da formação sensível, há problema a mais que pouco é referido: reproduz-se na Universidade a mesma visão que move os currículos do ensino fundamental e médio que é tratar o estímulo sensível como ação pontual e apenas inicial, numa espécie de “cumprimento de item” do aprendizado. Daí, enquanto no ensino fundamental o estímulo sensível é drasticamente interrompido antes mesmo da adolescência, nas escolas de arquitetura ele basicamente só existe nos dois primeiros semestres, dentro da estrutura curricular. É certo que existem, em algumas escolas, algumas disciplinas denominadas “optativas”, que podem ser, em parte, estimuladoras,

(1) Marlene YURGEL (1994) diz, apropriadamente, que a organização curricular atual quebrou a seqüência do aprendizado, “supondo que o aluno era capaz de ouvir as várias partituras de cada instrumento de uma orquestra e, como resultado estaria ouvindo a melodia de todo conjunto” (p. 2)



formadoras de sensibilidade, mas, à medida que são caracterizadas como “optativas”, são pontuais e deixam de fazer parte efetiva da formação, restando a opção de cursá-las a critério do aprendiz, nem sempre alerta à sua importância.

Ao mesmo tempo, o momento de síntese do aprendizado de arquitetura idealizado por esse modelo vigente – o Atelier, ou as disciplinas de projeto – onde deve ser praticado o “fazer arquitetura” – nem sempre funciona adequadamente e é para este enfoque que são dirigidas parte das críticas existentes. Elas apontam como problemáticos desde o local destinado ao aprendizado, passando pela questão difícil da avaliação, até descer à dimensão micro do relacionamento professor-aluno. Todavia, são poucos os estudos que tratam objetivamente da concepção e das capacidades que a envolvem enquanto processo de aquisição de conhecimento. Talvez essa ausência esteja relacionada à dimensão subjetiva do conceber. De todo o modo, para alcançar uma formação sensível, há que ser enfrentada a questão e é este o prisma sob o qual está pautado este capítulo.

Pode-se dizer que hoje em um processo que começou com a mudança de perfil formador a partir da perda de influência das corporações de mestres construtores e passando pelos inúmeros tratados de arquitetura que foram escritos entre os Séculos XV e XVII, a estrutura de formação do arquiteto foi se tornando quase livresca e efetivamente tornando o aprendizado dependente dos assuntos tratados nas disciplinas que fazem parte dos currículos existentes. Muitos são os motivos que vêm levando a isso, mas três deles se destacam: um, uma absurda separação entre



o instrumental técnico e o artístico; dois, o tratamento do instrumental técnico com pouca ou nenhuma experimentação; terceiro, o ambiente destinado à prática, os “ateliês”, muito longe de ser aquele instigador do senso arquitetônico.

Edgar GRAEFF (1995) dizia que

o processo de alienação crescente na gênese das arquiteturas se agrava muito quando a escola de formação de novos arquitetos passa dos ateliês dos artistas plásticos para as academias (...), porque essa transferência significa um distanciamento ainda maior do aprendiz, em relação ao canteiro. (...) Uma teia de exigências e rituais burocráticos vai envolvendo o aprendiz, até transformá-lo em mero aluno passivo de professores que nem sempre dominam o ofício (p. 130).

Com a formação distanciada do canteiro – onde a Arquitetura deixa de ser idéia e se transforma em matéria – o arquiteto foi perdendo o “saber edificar”, o domínio do material construtivo, dos sistemas que estruturam a edificação, das necessárias condições ambientais relativas à iluminação, ao conforto térmico e acústico, entre muitas outras condições físico-espaciais que participam de uma boa arquitetura. Mas, o que é paradoxal é que está se perdendo, enquanto processo de aprendizado, o próprio domínio do “conceber a arquitetura”, que foi o motivo da revolução acontecida no papel do arquiteto, desde o Renascimento. Acredita-se que causa dessa perda pode estar na quase inexistência de uma outra experiência que envolve não o edificar, mas a capacidade de ANTEVER / SORVER / REVER o espaço criado, em suas nuances, em seus detalhes, no todo organizado e de também



ANTEVER / SORVER / REVER a harmonia entre as partes, entre as dimensões, entre as aberturas e composições, tanto internas aos espaços quanto externas que é sedimentada na experiência da sua concretização.

Dificulta o processo de aprender a conceber uma separação de fato entre teoria e prática do perceber e do conceber que, limitada à sala de aula, restringe a experiência e ignora a concretude da arquitetura. A divisão do aprendizado de arquitetura em tantas disciplinas, e que redundam em uma enormidade de especializações, inclusive se apóia em uma visão equivocada do significado de ciência, porque, enfim, essa divisão não tem o fim de sistematizar um conhecimento adquirido. Mas é verdade que, no âmbito da avaliação que é feita das escolas, essa divisão-especialização permite aumentar a quantidade das “produções científicas” que até poderão, no futuro, causar um retorno à visão integral da formação se, de fato, acontecer a transdisciplinaridade esperada no interior das universidades, como a ela se refere MILLER (1996):

Eu creio que todo o mundo reconhece que uma parte da aventura intelectual e emocional na arte e na ciência reside no corpo a corpo com a natureza. Nessa arena, as barreiras entre as disciplinas desaparecem. (MILLER, 1996: p. 17).

Nesta óptica da formação sensível do arquiteto, dois problemas, já abordados nos capítulos anteriores aparecem novamente como cruciais: 1) o pouco espaço dado à ação de “experenciar” (perceber + conceber) a arquitetura; 2) a persistência em conotar-se o fazer Arte apenas como capacidade inata. E os dois problemas põem



em suspenso o sentido de “escola” porque acabam por transformá-la mais em um lugar de exigência do que de doação, de orientação; deixa em suspenso a dimensão da prática – aquela do fazer aprendendo ao qual se refere SANTONI RUGIU (Capítulo 3 desta tese, à p. 131). Por um lado, o aprendiz carece de instrumental para estimular sua capacidade sensível, por outro, falta ao professor de Arquitetura o saber “fazer aflorar” no aprendiz suas próprias capacidades de perceber e de conceber Arquitetura.

Na verdade, não estão de todo errados os estudos que apontam o fato de o professor de Arquitetura não estar sendo preparado para ser professor. Até 20 anos atrás, o seu perfil ao menos era aquele do profissional atuante em escritórios de arquitetura, onde a segurança em relação à prática facilitava uma comunicação com o aprendiz. Era o arquiteto-professor que conseguia, mesmo com dificuldades de ordem didática, mostrar um “como fazer”, baseado na experimentação própria. Atualmente, a situação se agrava: as escolas estão cada vez mais compostas de professores sem a experiência do fazer arquitetura. São arquitetos que logo que se formam enveredam na pós-graduação, sem antes se permitirem um tempo de prática e, mesmo carregando títulos de mestres e de doutores, são, na verdade, os professores-arquitetos que recebem suas titulações de pós-graduações que lhes fornecem conhecimento detalhado em alguma área específica da arquitetura, mas não a capacidade de ser professor, porque as pós-graduações em Arquitetura e Urbanismo ainda não têm este fim específico. Assim, sem a experiência, sem o



conhecimento real do como fazer, se torna ainda mais difícil ensinar a fazer arquitetura.

O desconhecimento da Didática por parte do professor de arquitetura causa dificuldades também em perceber a estrutura curricular como um todo e, em relação ao ângulo aqui tratado – o da formação sensível – em perceber também, que o tal “saber aflorar” no aprendiz de arquitetura as capacidades de perceber e de conceber, não pode ser responsabilidade apenas do professor em si, mas da própria estrutura curricular que deveria ser constantemente avaliada no interior da escola, pois, da forma como existe hoje, não considera com eficácia as dificuldades enfrentadas pelo aprendiz em relação ao perceber e ao conceber e por isso se torna instituição punitiva, em grau acentuado.

Lidar com algumas das dimensões técnica e científica da arquitetura, no âmbito do ensino é menos difícil do que com a dimensão da concepção e exige do aprendiz comportamento ao qual o professor está mais habituado a aferir, tais como interesse, empenho e evidentes bases matemática, física e química. Elas não carregam a subjetividade que existe nas capacidades de perceber e de conceber. Também não é a dimensão puramente técnica que leva o aprendiz a comportamentos que beiram a frustração e motivam, entre alguns professores de arquitetura, algumas reflexões no campo da sociologia e da psicologia sobre a situação em que se encontra a formação e que por não dominarem uma ou outra, faz de professor e aluno vítimas da estrutura vigente.



Mais complica a dificuldade com o ensinar a conceber a arquitetura a persistência em entender-se, erroneamente, a concepção como apenas dependente de um dom. Evidente, a história da arquitetura está povoada de gênios responsáveis por muitas arquiteturas que continuam a causar espanto e admiração (mesmo aquelas separadas por séculos de existência), por sua notável dimensão de arte, pelo tanto de criatividade que carregam. Todavia, sabe-se que não é para atender ao gênio que a escola de arquitetura foi institucionalizada e é estruturada, mas para dotar o ser humano comum das capacidades que o faça dominar o fazer arquitetônico, ser arquiteto. Mas também – é preciso esclarecer – isso não faz com que a escola espere que apenas uma arquitetura comum seja criada. Ao contrário. Na institucionalização da escola está a convicção de poder ensinar arquitetura em toda sua inteireza a uma maioria de aprendizes.

Fato é que, mais difícil do que dominar o cálculo; do que conhecer as reações químicas e físicas dos materiais que tornam realidade a Arquitetura é dominar sua concepção em si. É a criação do espaço. Entretanto, a estrutura atual das escolas de arquitetura, mesmo tendo evoluído em algumas instâncias, não está objetivada para lidar, do ponto de vista formativo, com a vertente subjetiva do aprendizado. Dificulta o entendimento que se tem da arquitetura, pois, se a escola a reduz a um objeto artístico ou age como se fazê-la dependesse de uma análise puramente racional, ou ainda se parte do princípio de que ela pode ser resolvida através de processos metodológicos que não sejam munidos da tríade perceber-conceber-experienciar, dificilmente conseguirá a meta de ensinar a fazer arquitetura em sua





inteireza. Pode até acontecer – e isso é observado – de facilitar a um ou outro aprendiz que tenha recebido um maior estímulo sensível (antes da etapa universitária), o aprender, mas não permite o aprendizado no coletivo e por isso não atende à premissa da escola, instituição cuja meta é atingir o geral dos aprendizes, geral no sentido de uma maioria.

Sabe-se que o entendimento de arquitetura e do papel do arquiteto sofreu e sofre mudanças ao longo da história da humanidade, e muitos dos acontecimentos de antes, durante e daqueles que se seguiram à institucionalização da escola refletem os problemas que podem ser observados hoje, ainda. Pela óptica das normas e resoluções que foram criadas com a institucionalização da escola de arquitetura e regeram e regem a profissão do arquiteto, pode-se também observar a dimensão sensível da formação do arquiteto. Normas e resoluções que regem a atualidade das escolas estiveram presentes na mudança do papel do arquiteto, de artesão para artista e de artista para profissional liberal, através da história. E hoje, em um mundo globalizado, o papel do arquiteto assim como o aprendizado de arquitetura é regido tanto por uma indicação internacional dada pela União Internacional dos Arquitetos - UIA (e que é responsável por uma tendência de homogeneidade curricular do mundo) como por normas específicas de cada país, responsáveis por algumas poucas diferenças didáticas.

Uma das pautas mais fortes da mudança de perfil do arquiteto está localizada na ênfase intelectual que foi assumida com o Renascimento e que, de alguma maneira,



deixou a impressão de que antes disso, não havia “projeto”, que a arquitetura ia sendo concebida na medida em que iam sendo construídos paredes e tetos. Mas a Arquitetura nunca foi concebida *in loco*, sempre foi imaginada antes, desde os primórdios, mesmo que SILVA (1991) diga que a forma de trabalhar dos arquitetos do Medievo não permitia a visualização da “totalidade da edificação antes de sua conclusão e nem comportava a idéia do projeto rígido a ser obedecido”, porque “exigia a colaboração criativa de muitos artesãos” (p. 143).

É verdade que a arquitetura era “confeccionada” sob a responsabilidade de muitos mestres – mestre-pedreiro, mestre-carpinteiro, mestre escultor, mestre vidreiro, etc. – mas ao mestre-construtor cabia a responsabilidade da concepção do todo e afinal, se não houvesse um “plano”, como organizar o trabalho de tantos? Todavia, sob a força do domínio do desenho, da geometria espacial como conhecimento intelectual, a partir do Renascimento foi sendo gerada a separação entre o arquiteto que mostrava a criação no papel e o arquiteto-mestre-construtor que o fazia no próprio canteiro e que, por não praticar a técnica do desenho em perspectiva, mostrava por partes a arquitetura concebida. Mas, no Renascimento, nem todos os que se intitulavam arquitetos tinham o domínio da arquitetura e muitos não dominavam quer a geometria quer a prática do canteiro. Os renascentistas se espelhavam na Grécia Antiga para criar suas academias, mas na Academia de Platão filósofos e pintores não se arvoraram de arquitetos.



A época dos renascentistas tem, apesar de sua grandiosidade humanística e da técnica no campo da Mecânica (2), a responsabilidade de ter transmitido às gerações seguintes um tipo de intelectualidade que diminuía a importância da técnica e da experimentação, no âmbito do saber arquitetônico. Se bem que BRANDÃO (2000) diga que “na verdade, houve várias ‘renascenças’ bem distintas entre si” (p. 52), ao se referir a Alberti como atípico.

(2) Ernest BLOCH (2006) DIZ QUE É COM A Renascença e com o interesse comercial que a fantasia da Técnica (visionariamente prevista por Roger Bacon) teve reconhecimento (p. 200).

Em “*Quid Tum?*” BRANDÃO crítica os biógrafos de Alberti dizendo que uns o inseria no Renascimento como homem inteiro, outros como filósofo pouco afeito à Técnica e afirma que, embora um de seus aspectos mais revolucionários fosse “a prevalência da elaboração mental e da estruturação racional e gráfica sobre o aspecto prático do construir”, o seu entendimento de arte demonstrava uma nítida interligação com a técnica: “o Belo, o Bem, a Verdade, não se desprendem jamais um do outro nem da capacidade técnica do fazer” (p. 88).

Todavia, Alberti é atípico, ou faz parte de um seleto grupo de arquitetos da Renascença que dominava a técnica. Na Renascença, a ênfase intelectual não estava apenas vinculada à Filosofia, mas, segundo Elvan SILVA (1991), a um “triumfo do espírito científico que pretendia ser a mola do movimento humanista” (p. 141) relacionado com a matematização do mundo figurativo que dominava os intelectuais daquela época. Para aqueles que dominavam a geometria espacial, a perspectiva possibilitava a representação perfeita da natureza, ainda segundo SILVA (p. 140).



Dessa época de embevecimento com a arquitetura da Antiguidade Clássica, em contraposição àquela do Medievo, surgem as primeiras normas canônicas da arquitetura: “um conjunto de regras e proporções que deveria reger a concepção do edifício” (SILVA, 1991: p. 142). Essas regras já falavam em economia de trabalho, em racionalidade, e em uma arquitetura gerada a partir da escolha de uma coluna (sua altura, proporção e diâmetro). Pré-definiam até o tipo de ornamento do edifício e, contraditoriamente, tinham a crença de dar ao arquiteto “as verdadeiras condições de exercício da liberdade criadora” (idem), idéia que alcançou o Século XX. Todavia, quando a industrialização da construção apareceu com os elementos pré-fabricados, aí os reclames foram muitos sobre o tolhimento da criação. Toda uma polêmica em torno disso leva, inclusive ARGAN (2001) a dizer que não “vê de que modo o arquiteto, mandando executar industrialmente elementos que desenhou, resgata sua liberdade inventiva” (p. 95). No final das contas, a superação de dificuldades em prol de uma arquitetura de qualidade depende do domínio espacial e da criatividade por parte de quem a faz, e se essas capacidades não são despertadas ou se uma atitude impositiva de regra ou de modelo as tolhe, no mínimo causam a perda de oportunidade de exercitar, de especular a espacialidade. A perda de especulação espacial, a despeito das arquiteturas de exceção, seguiu a Renascença, chegando ao Século XX.

Sob influência renascentista, as regras que pautaram os primeiros currículos de estruturação do ensino de arquitetura ainda estavam calcadas no entendimento de formação intelectual buscados na Antiguidade Clássica, com as denominadas “sete



artes liberais” (gramática, lógica, retórica, matemática, geometria, música e astronomia) e que forçava uma distância das “artes mecânicas”, entendidas como um *metier* manual e conseqüentemente não intelectual. Na escola francesa (que influenciou a brasileira), a importância debitada ao aprendizado de geometria euclidiana acompanhou as mudanças do perfil profissional que começaram a acontecer desde o Renascimento. Afinal, a geometria tanto vem em auxílio da edificação, no ato de locá-la, quanto do projeto, e conhecê-la ainda auferia *status* de sábio, ao arquiteto. Em 1525, Bramante escreveu em seu tratado de arquitetura intitulado “*L’instruction sur la manière de mesurer*” que medir com o compasso e a régua não seria menos que “descobrir com o olho e o espírito a autêntica verdade” (RINGON, 1997: p. 30) e, em certa medida, desenhar passou a ser sinônimo de trabalho de criação, mesmo quando não tratava da concepção.

Interessa sobremaneira a relação que faz RINGON (1997) entre o desenho com esse significado de trabalho de criação e o sentido de “inspiração” que o contém:

uma interrogação às ressonâncias metafísicas onde o artista em ‘um auto retrato espiritual’ questiona o sentido último de sua arte e os meios que ela lhe dá para conhecer o mundo (P. 31).

Essa pode ser uma referência à geometria, sob a influência do Livro VII da Republica de Platão, onde está escrito que “a geometria pode induzir a alma a se voltar para a idéia de bem e a contemplar a essência”, por ela não estar submetida nem ao futuro nem à morte, mas, por ser “conhecimento daquilo que é sempre” (WAGNER, 2002:



p. 94). De fato, Sócrates diz, em seu diálogo com Glauco, que a geometria “não tem outro objetivo além do conhecimento”, porque “ela tem por objeto o conhecimento do que existe sempre e não do que nasce e perece” (PLATÃO, 1999: p. 240). Instado pela importância do pensar filosófico, Sócrates entendia como de pouca valia o uso prático desse conhecimento pelos geômetras e pelos construtores de então.

Sócrates evidencia que a capacidade da geometria de conduzir à contemplação da essência não parece ser percebida pelos geômetras, cuja linguagem é aquela voltada para a ação: quadrado, extensão, soma. Esses termos se referem às operações de construção geométrica das figuras, mas se Platão lhes acusa de desenharem verdadeiras ações concretas, é sem dúvida, porque elas remetem àquilo que faz um general quando põe seu exército em ordem, ou a um maçom, quando constrói um muro. Sem dúvida os geômetras não fazem que ‘se servir das figuras visíveis’ e pensam ‘no quadrado em si’ (WAGNER, 2002: p. 94).

À revelia de Sócrates, parece que o tempo, de alguma maneira foi misturando os conhecimentos dos homens, pois a geometria aplicada chegou ao Renascimento, com uma aura intelectual e é provável que do mesmo modo tenha sido deturpada a idéia da Academia de Platão, do espírito de pesquisa, de especulação, que estava contido na existência de uma equipe de pesquisadores dirigidos por um filósofo. Um filósofo ou um pintor se arvorar de arquiteto (que tem a necessidade de domínio espacial e técnico, além de artístico) é uma distorção violenta da importância do filósofo.



Na França, a partir do Século XVII, mais precisamente a partir do ano de 1671, quando foi aberta a primeira Academia de Arquitetura, foi se aprofundando o saber do arquiteto cada vez mais distante da prática que tinha sido escola tanto nas corporações de construtores quanto nos colégios religiosos, na Idade Média. No primeiro curso privado de arquitetura, François Blondel, em 1740, disse em seu discurso de inauguração que o trabalho do arquiteto era relevante não pelo conhecimento prático, mas pelo conhecimento dos princípios fundamentais (gerados pelo domínio do desenho e da geometria) e sociais que lhe asseguravam a preeminência técnica e social (RINGON, 1997: p. 48-49). A codificação do ensino, segundo RINGON, vai sendo feita com uma mistura de teoria e prática, em que a teoria tinha papel de um *corpus* de referência que era continuado com a prática, agora não mais do canteiro, mas do desenho de projetos de edifícios. É desse tempo a idéia de que “a teoria exorta o arquiteto a fazer o projeto” (p. 52).

Quando a Arquitetura passou a ser ensinada na Escola de Belas Artes, o aprendizado continuou acontecendo em dois tempos: no atelier e nos cursos de Teoria da Arquitetura que continha, além da construção do programa arquitetônico, um curso sobre História dos monumentos e aulas teóricas sobre Estereotomia, Geometria Descritiva, Matemática e Perspectiva. No Atelier, o aprendiz era vinculado a um professor que lhe conduzia ao exercício do projeto, ainda sob as bases da composição de elementos arquitetônicos, cujo programa era dado pelo curso de teoria. Diferenciavam-se os anos de aprendizado no atelier pelo grau de profundidade do projeto, ou seja, no primeiro ano o aprendiz apresentava seu projeto



sob a forma de um esboço de pequenas composições e de decoração, num crescendo até chegar às grandes composições e também essa visão alcançou o Século XX.

É no mínimo curioso o registro do estudo de Estereotomia que a história registra como tendo sido um dos primeiros aprendizados dos mestres-construtores, desde a Antiguidade, só que relacionado ao corte perfeito da pedra e que, no Século XIX, se referia também à confecção de paredes de tijolos. Pena não se ter conseguido mais registros sobre esse aprendizado dentro da arquitetura, que anteriormente parece ter sido parte efetiva dos exercícios de percepção do aprendiz de arquiteto. Mas é sem dúvida interessante o registro, pois, a relação com o material de construção foi se perdendo até se transformar hoje nas disciplinas teóricas de materiais que pouco prendem a atenção dos alunos, nos cursos de arquitetura, por seu distanciamento da técnica.

Outra concepção de formação do arquiteto que resultou no aparecimento das escolas politécnicas aconteceu na mesma época da escola de Blondel, com a criação, em 1747, da *École des ponts et chaussées* por alguns membros da mesma Academia de Arquitetura: ali se ensinava, conjuntamente, o aprendizado da arquitetura, das pontes, dos canais, eclusas e calçadas, diferenciando-o daquele da Academia, segundo A. PICON (1988), por uma racionalidade na concepção e na realização das obras e dando ênfase à técnica e à ciência. RINGON (1997) informa que foram as políticas implantadas com a Revolução Francesa que englobaram os





ensinamentos das duas correntes de formação, dando lugar à formação do engenheiro-arquiteto, onde os ensinamentos artísticos da *École des Arts* tinham papel de ‘escola preparatória’ à *École des ponts et chaussées* (p. 63-65).

Cinquenta anos depois de criada a Escola Politécnica, o matemático Monge definiu que a arquitetura poderia ser ali ensinada, mas que ela ainda não podia ser entendida como uma ciência, pois seus princípios ainda não estavam reunidos e deduzidos como convém a uma ciência, deixando o “saber projetar” à margem daquele “saber construir”. Na Politécnica ensinou Jean-Nicolas-Luis-Durand que, por sua vez, pregava que o arquiteto devia se ocupar dos usos, cujo universo de preocupação se limitava à “disposição a mais conveniente e a mais econômica” (*in* RINGON, 1997: p. 69-70).

A partir daí, de fato, o papel do arquiteto na feitura da arquitetura passa a ser menor, culminando no Século XIX com aquele de decorador de fachadas, reforçando visões negativas da profissão por parte de um número significativo de escritores como Honoré de Balsac, Anatole France e Gustave Flaubert, para quem os arquitetos seriam pretensiosos e incompetentes; e de arquitetos como Violet-Le-Duc, que criticava conteúdo do ensino da Escola de Belas Artes como sendo conservador, cuja “referência vinha da antiguidade, não considerando as arquiteturas de outras épocas e negligenciando a dimensão técnica e construtiva da arquitetura” (RINGON, 1997: p. 80). Encabeçando um movimento de recuperação das qualidades arquitetônicas da Arquitetura gótica, onde a espacialidade não tinha perdido lugar



para a forma, para a composição de fachada, era natural que Violet-le-Duc enfatizasse a importância da estrutura, numa consonância com as possibilidades espaciais que a Arquitetura do Ferro oferecia (SILVA, 1987).

Tudo pode ser em mármore, em pedra, em madeira, ou em cartão, ninguém sabe o futuro e os senhores professores não parecem se preocupar mais que os alunos. Entretanto, jamais existiu uma arquitetura digna de ser considerada como uma arte que não tenha considerado a estrutura (Viollet-Le-Duc, *in* RINGON, 1997: p. 80-81).

RINGON acredita que a reforma ocorrida em 13 de novembro de 1863 tenha sido inspirada nas idéias de Viollet-Le-Duc que assumira, na época, um curso de história da arte e da estética, mas que, em função da inimizade gerada com os “acadêmicos”, acabou por se demitir um ano depois.

Certo é que toda aquela movimentação gerou a criação da “*École Central d’architecture*”, depois, “*École Spéciale*”, espécie de conjunção das experiências anteriores. Tinha como meta formar através de cursos de técnica, de história e de educação plástica, em paralelo com a experimentação no atelier e que parece ter permitido a circulação das idéias modernistas na formação dos arquitetos franceses. O Século XIX foi ainda palco de luta, por parte de uma organização de arquitetos, por sua identidade profissional.

Os Anos Sessenta do Século XX, no Brasil, ainda encontra o aprendizado de arquitetura estruturado segundo o entendimento de que era necessário estudar arte



no primeiro ano, sob a influência das duas escolas de Belas Artes e da Politécnica. Também vem dessa época o início de um aprofundamento nas questões sociológicas causado pelos problemas enfrentados nas cidades com a superpopulação, a desregulação do crescimento das cidades, a pobreza cada dia maior, evidenciando a necessidade de gerar a especialização do urbanista, mas, lamentavelmente contribuindo para um distanciamento do domínio do espaço, na formação do arquiteto.

Em 1971, a Resolução 205 do CONFEA dizia ser competência do arquiteto:

Raciocínio abstrato, percepção espacial, capacidade de cálculo e desenho, observação e análise, concentração, imaginação criativa, desenho técnico, estético e artístico, percepção e análise de questões sócio-políticas e econômicas.

Entretanto, com um histórico de formação onde a dimensão do espaço era tratada como resultante e não como foco, continuou difícil nas escolas de arquitetura acurar a percepção espacial, a imaginação criativa, pelo entendimento de serem inatas, essas capacidades e não cabíveis no âmbito do aprendizado. A questão com a qual se depara a atualidade é como lidar com essas capacidades de forma apreensível e romper com a visão de inatismo que a permeia, pois, no mínimo, se constavam de uma resolução que serviu de linha de prumo também ao processo de formação do arquiteto, pressupõe-se que essas sejam capacidades que podem ser adquiridas ou ampliadas, pois, caso contrário, a instituição “escola de Arquitetura” perderia sentido. E o combate ao inatismo supera mesmo aquelas visões de que não teria



mais sentido tratar o aprendizado moderno da arquitetura centrando-a no indivíduo, mas em processos metodológicos que minimizam a complexidade do juízo formal que, de qualquer modo tendem a desconsiderar o espaço pré-existente à arquitetura nova, por uma espécie de limitação-dependência entre forma e função específicas daquela nova (ALEXANDER, 1981). Oriol BORIGAS (1972), chega mesmo a mencionar que esses processos que ele denomina de “infra-estrutura cultural” não teria propriamente um autor, como tem autor um poema, uma pintura, uma partitura musical, porque se trata hoje de “uma soma de atitudes conscientes quase imediatas” (p. 87, ao contrário do que teria acontecido nas civilizações primitivas que seria “uma soma milenar de atitudes inconscientes” (idem). Se é verdade que nos Anos 70 conhecia-se menos o cérebro humano do que hoje, certamente não se combaterá o inatismo na formação criativa, sensível, com idéia de consciência distanciada da evolução neurofisiológica.

Além da experiência regida por Artigas, na FAUUSP, a partir de 1962, outro esforço de modificar essa visão do ensino de arquitetura aconteceu na Faculdade de Arquitetura do Recife, em 1961 quando os professores Delfim F. Amorim e Wandenkolk Tinoco reformulam a “Cadeira de Plástica” que ainda era ministrada segundo a visão academicista da “Cadeira de Modelagem”, herança das escolas de belas artes. Em conferência proferida em 1964, Amorim analisou o programa da cadeira de modelagem reconhecendo nela “a preocupação com o relevo e a estilização de motivos fitomórficos, reminiscência de uma decoração superficial e epidérmica” (in GONDIN, SILVA, AMORIM, NASCIMENTO, SANTOS, 1981: p. 144).



O prof. Amorim iniciou sua palestra no Congresso Brasileiro de Desenho dizendo que

Pensar em termos de espaço, visualizar o espaço tridimensional, a essência da arte de construir é, na didática dos cursos de arquitetura, a tarefa mais importante do professor e talvez aquela que exige deste orientador o maior esforço (idem GONDIM, et alli: p. 135).

E, embora dissesse que a compreensão do espaço não oferecesse dificuldade a qualquer estudante de arquitetura porque o domínio do espaço já o trazia com ele, dizia também que até entrar na escola o aluno nunca tinha pensado na qualidade desse espaço e que

a qualidade desse espaço é que constitui o grande problema da iniciação do estudante nas obras de criação e no respectivo processo de assimilação dos valores qualitativos dos objetos que ele começa a construir (Amorim, *in* GONDIN, et alli: idem).

Disse já naquela época, que “o estudante nem sequer, na maioria dos casos, era conduzido a observar as obras existentes, a sentir *in loco* os espaços arquitetônicos de sua própria cidade” (p. 136); que faltava à pesquisa arquitetônica ultrapassar o campo de exploração externa e

penetrar decisivamente nos problemas do espaço interior – sua estruturação, penetrar no volume, sentir-se envolvido e analisar a motivação desse espaço (idem, p. 138),



demonstrando a necessidade do estímulo sensível para o domínio do espaço, que ele denominava de “visualização dos problemas do espaço”, como “imprescindível na formação do arquiteto” (idem).

Malgrado os esforços envidados dos Anos 60 para cá de reformular o ensino de Arquitetura, em várias partes do país, atualmente as estruturas de formação do arquiteto ainda restam presas àquela visão pedagógica que entende que o estímulo sensível tem data delimitada para acontecer na história de crescimento do ser humano e assim segue vinculada a um sistema de disciplinas onde, no primeiro ano, ao aprendiz é dado um conhecimento fugaz das Belas Artes (como se fosse suficiente para dotá-lo do domínio da arte), assim como também é nos dois primeiros semestres que lhe é dado um conhecimento superficial de geometria espacial. Apesar disso, nos quatros ou cinco anos seguintes lhe é cobrada a dimensão arte e o domínio do espaço, sem que seja objetiva, neste sentido, uma abordagem de aprendizado espacial nem nas disciplinas denominadas “de projeto”, porque lá, o aprendiz já tem que se apresentar com algum domínio espacial, nem nas disciplinas denominadas de “sistemas estruturais” porque, em muitas escolas fica o aprendizado vinculado ao cálculo de vigas e de esforços enquanto linhas e setas abstratas, sem qualquer relação concreta com a estrutura de sustentação e de conformação do espaço arquitetônico. Considere-se, com a política de apoio às escolas privadas, o enorme número de escolas de arquitetura que estão sendo criadas com base nesta mesma visão caolha.



De acordo com a lógica desse tipo de currículo, as capacidades de perceber e de conceber o espaço deveriam ou ter aflorado a partir daquele primeiro ano de escola, em função desses ensinamentos fugazes, ou já os deveria ter trazido o aprendiz, ao entrar na escola. Depois do primeiro ano, lápis e papel em branco ou mouse e tela em branco (ou em preto!), tudo se passa como se o organismo dos aprendizes fosse espécies de “armários”, onde são guardadas as suas sensibilidades e de onde, a qualquer momento, eles podem ir buscar “inspiração” para desenvolver seus projetos. Ainda com essa lógica, debita-se a responsabilidade da inspiração e da intuição sobre (e somente) o ato de desenhar – plantas, cortes e fachadas – maneira de pensar também ainda sob a influência das academias.

Certamente a ação de desenhar é muito estimuladora de muitos dos sentidos humanos que fazem parte da construção da capacidade de perceber o espaço, mas ela precisa ser além de constante, sistemática, e até independente do projeto para o aflorar das capacidades que exigem o conhecimento de arquitetura. Mas não é apenas esse exercício que pode vir ao auxílio do aprendiz e, além do mais, ao contrário do que deveria, cada vez menos ela é sistematizada e constante, para que possa ser considerada como processo de aprendizado. Mas também é certo que existem situações mais críticas do que outras e que algumas escolas são mais bem organizadas, mais atentas, do ponto de vista da didática do aprendizado espacial. Via de regra, contudo, é mais ou menos assim que acontece (ou não) o universo de formação do arquiteto.



A formação dos arquitetos, se raras vezes teve apoio pedagógico que refletisse sobre o que é preciso na base para aprender arquitetura, persiste hoje, no outro extremo, uma estrutura contra-pedagógica na qual o aluno recebe sem espaço para a reflexão o que a escola denomina de ensinamento. Literalmente está estacionada no interior de um edifício onde correm os anos de aprendizagem, com pouca relação com o mundo exterior, e – à luz de uma reflexão baseada tanto nas Neurociências quanto na Filosofia da Educação – onde o artefato da memorização é o mais estimulado, permanecendo carente daquele perceptivo, que é caminho para a aprendizado espacial.

Uma observação dessa situação do ponto de vista das normas e recomendações, lamentavelmente, e apesar do interesse e empenho das instituições internacionais e nacionais, pouco se pode vislumbrar de mudança objetiva no âmbito do aprendizado aqui referido: o da formação sensível.

A Resolução nº 6 de 2 de Fevereiro de 2006 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação do Ministério de Educação - CESU, publicado no Diário Oficial da União em 03/02/2006, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, em seu Artigo 3º, Parágrafo 1º, entende o perfil desejado do formando como sendo de formação generalista, capaz de

compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, **com relação à concepção, organização e**





**construção do espaço interior e exterior**, abrangendo o urbanismo, a edificação, o paisagismo, bem como a conservação e a valorização do patrimônio construído, a proteção do equilíbrio do ambiente natural e a utilização racional dos recursos disponíveis.

Ainda enumera uma lista de 13 competências e habilidades necessárias a essas capacidades de conceber, organizar e construir o espaço que são especificadas no Artigo 5º, item “c”: “as habilidades necessárias para conceber projetos de arquitetura, urbanismo e paisagismo”, mas, não as especifica quando trata dos conteúdos essenciais e das atividades práticas e teóricas e mistura atividade com habilidade ao citar, genericamente, produção em atelier, experimentação em laboratório, elaboração de modelos, viagens de estudos, visitas a canteiros, etc. Ao ser genérica, as interpretações que dela se podem fazer são inúmeras, porque, mesmo sendo um documento que tem a preocupação de englobar os saberes que envolvem o fazer arquitetura, não mergulha no “como”, para dar ao aprendiz as tais habilidades necessárias.

No âmbito Internacional, o documento “*L’UIA et la formation des architects – Reflexions et recommandations*”, preparado pela Comissão UIA da Formação dos arquitetos, de 2002, recomenda, no Artigo 5º, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade nas pesquisas e, no Artigo 9º, chama a atenção para a responsabilidade que a escola tem com o aprendiz, a despeito das dificuldades do mundo atual:

Em um mundo em vias de mudanças rápidas, cada um percebe a



necessidade de uma nova visão e de um novo modelo para o Ensino Superior, que deverá estar centrado no aprendiz.

E permite um salto didático: 1) reconhece que a arquitetura é um terreno interdisciplinar e transdisciplinar, compreendendo uma variedade de compósitos cujos principais são as ciências humanas, sociais e físicas, a tecnologia e a criatividade; 2) no que respeita à concepção, afirma que a Arquitetura é concebida numa reunião de tensões entre razão, emoção e intuição (p. 15).

No mesmo sentido da concepção, o documento UIA, quando trata das aptidões exigidas para a formação, diz que o estudante deve adquirir pelo menos quatro capacidades: de síntese, de julgamento crítico e estratégico, mas também de pôr sua imaginação a serviço do projeto, de maneira criativa, de inovar no processo de concepção, assim como na “capacidade de refletir em três dimensões na exploração do projeto” (p. 18).

Mas o documento se torna em parte contraditório no que respeita à experimentação porque por um lado diz que o caminho para o estudo do projeto é conhecer as “teorias e métodos de concepção”, deixando margem para que continue a acontecer a forma “livresca” de aprendizado que pouco acrescenta ao domínio do espaço e pouco contribui para o exercício da tensão tão fundamental entre razão, emoção e intuição. Por outro, ao se referir à importância de métodos e técnicas pedagógicas, o documento diz que a formação não deve ficar restrita ao ateliê, que deve “combinar os métodos de diversas disciplinas e artes ligadas à criatividade”, mas também



“promover em primeiro lugar os métodos específicos à arquitetura e à sua concepção”, debitando a garantia de uma formação eficaz à integração de diversas disciplinas e formas de ensino, e dando, inclusive, como apropriados, vários modelos pedagógicos, tais como “o ensino centrado no projeto”, “o ensino centrado na problemática”, “aprender fazendo”.

Na verdade, o ensino centrado no projeto é o adotado na maioria das escolas de arquitetura do Brasil, mas também há escolas mais recentes que se estruturaram no denominado ensino centrado na problemática. Do ponto de vista sensível, enquanto o ensino centrado no projeto tende a reter o aprendiz em sala de aula e se mostrado limitador da experiência com a percepção do espaço; o ensino centrado na problemática até pode ser mais dinâmico, experimentar prática mais livre, mas se não tiver estrutura que prepare o aprendiz para a responsabilidade de ter domínio espacial para poder praticar a Arquitetura, pode desvirtuar a formação.

Um exemplo disso são as experiências de algumas universidades com os denominados “projetos de extensão universitária” que, se têm a vantagem de serem estimulantes porque levam o aprendiz à prática, ao contato com a realidade, com o usuário da arquitetura, se não estiverem devidamente estruturados de forma a dotar o aprendiz da dimensão da responsabilidade que é ter domínio espacial, essa experiência pode se transformar em danosa. Podem, inclusive, dar a impressão falsa de que eles já detêm o conhecimento da arquitetura, sem tê-lo, de fato.



Mas aprender fazendo, vivenciar, tanto no âmbito da percepção, quanto da concepção, é fundamento da formação sensível aqui investigada. Estimula todo o organismo, desde os sentidos, até às funções ditas superiores responsáveis pela reflexão sobre o apreendido, por formular novas imagens a partir da reflexão, etc. Porém, quantos entendimentos cabem no “aprender fazendo?!” Afinal de contas, pode-se dizer, embora seja pouco expressivo do termo, por exemplo, que o que se faz medianamente no Atelier é aprender fazendo. E pode-se mesmo encontrar nos ateliers situações onde aconteça um aprendizado da dimensão espacial se, por exemplo, a escola praticar por meios que não apenas o desenho – das plantas, cortes e fachadas – exercícios de apreensão espacial e até mesmo a maquete, se for usada não como apresentação, mas como processo de concepção. Se bem orientada a experiência, estará acontecendo estimulação sensível e contribuindo para desenvolver no aprendiz o domínio espacial.

Não é, contudo, com o aprendizado embasado apenas na utilização de métodos que se pode garantir o aprendizado sensível. Métodos de concepção já foram muito inventados e testados e a eles já se fez referência aqui. Livros foram e são escritos a esse respeito, como o de Christopher ALEXANDER (1981), nos Anos 60 do Século XX, concebeu método de “elaborar” arquitetura a partir de fluxogramas de usos e várias foram as aplicações desse método em escolas brasileiras, sem que se pudesse garantir a arquitetura em sua inteireza, pois que ainda era necessário somar-se ao fluxo dos usos, o domínio da espacialidade e o domínio da forma. Hoje, a arquitetura dispõe, com o instrumental da computação, da sintaxe espacial que



soma aos fluxos, resultados de pesquisas *in loco* sobre a qualidade dos ambientes pré-existentes, através de modelos matemáticos qualitativos. Mas, mesmo assim, se o arquiteto usa de um método sem dispor de acuro espacial elevado, a ambiência requerida também pode deixar a desejar. Na verdade, são caminhos válidos, investigações importantes, desde que primeiro se anteceda no aprendiz o imprescindível domínio espacial.

Observado pela ótica da formação sensível, o Documento UIA está mais próximo de permiti-la do que o Documento do CESU, mas, por outro lado, em parte mantém o estabelecido, quando se refere à distribuição dos conhecimentos a serem adquiridos nos anos de aprendizado, porque continua localizando nos dois primeiros anos as atividades ligadas diretamente ao estímulo sensível, quando propõe que a formação, neste período, deva “ser orientada para um conhecimento mais alargado das capacidades ligadas à concepção e aos objetos artísticos (...)” (p. 20). Bem acolhida pelas escolas de arquitetura, longe está de ser de fato estimuladora, porque continua a limitar as atividades sensíveis apenas aos primeiros anos de aprendizado. Há, apesar dos esforços envidados pelas neurociências de divulgar as experiências neurobiológicas, um desconhecimento das descobertas recentes da Ciência sobre o funcionamento das capacidades cerebrais que envolvem o aprendizado e especificamente sobre a capacidade de percepção espacial que inclusive já negam o aprendizado como sendo limitado por idade.

É interessante observar tanto a existência quanto a distribuição de atividades que



podem ser traduzidas como de estímulo à preparação do aprendiz para ser capaz de conceber o espaço, disciplinas que sejam atividades de estímulo sensível (sem que sejam aquelas em que o aprendiz já tem que demonstrar um estágio de concepção – o atelier) porque são estimuladoras dos sentidos e da capacidade de criar imagens mentais, tais como desenho de observação, desenho de composição de formas, oficina de maquete, geometria espacial, fotografia, entre outras, nos quadros 4.1 e 4.2. Pode-se perceber que, mesmo nas escolas que em seus currículos essas disciplinas aparecem também depois dos dois primeiros anos de aprendizado, elas são mais densas nos três primeiros semestres letivos.

**Quadro 4.1**  
**Situação de algumas escolas nacionais quanto à existência de atividades preparatórias para o domínio do espaço**

Escolas de Arquitetura no Brasil	Tempo de aprendizado na escola									
	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
UFPE	■	■								
	■	■								
	■	■								
UFRJ	■	■	■							
	■	■	■							
	■	■	■							
UFRGS	■	■	■			■				
	■	■	■			■				
UNICEUB	■	■	■	■						
	■	■	■	■						
FAUUSP	■				■	■	■			
	■				■	■	■			
UFBA	■		■		■					
	■		■		■					
UFES	■		■	■		■				
	■		■	■		■				
UFMG	■		■		■					
	■		■		■					
UFMS	■	■								
	■	■								
UFPR	■									
	■									
	■									



Quadro 2.2  
Situação de algumas escolas estrangeiras quanto à existência de atividades preparatórias para o domínio do espaço

Escolas de Arquitetura estrangeiras	Tempo de aprendizado na escola									
	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano	
	períodos									
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Paris Malaquias - França	■	■	■							
Paris La Villette - França	■	■	■	■		■				
Grenoble - França	■	■		■						
Universidad de Chile	■	■	■	■		■				
FAU – Porto Portugal	■		■			■	■			

Enfatizar as disciplinas que não fazem parte do “tronco” do curso, como são denominadas as “disciplinas de projeto” não significa dizer que as capacidades de estímulo sensível não possam também ali acontecer, mas há que se concordar que nelas há o peso de já haver a cobrança de uma resposta a esse domínio, o que pode explicar um empenho menos objetivo a esse respeito.

Havendo uma inter-relação sentidos-cérebro-ambiente, aos poucos o aprendiz vai aprendendo a dominar a construção de imagens espaciais, no cérebro, o pensar espacialmente, crucial ao ofício do arquiteto. Ações que garantam essa interrelação são imprescindíveis na estrutura de formação como um todo. Atividades-tronco e atividades-paralelas compõem o sistema de aprendizado atual e como tal, as partes deveriam ser interdependentes, ter função conjunta. Num sistema de formação sensível, as atividades paralelas assumem papel de base, onde a sensibilização do aprendiz possa se apoiar e evoluir. Lamentavelmente, mesmo que não proposital ou contingente, a mola que move a estrutura atual de formação do arquiteto, que é um mundo com as características descritas no Capítulo 3, tende cada vez mais a



diminuir o espaço para atividades não pragmáticas, transformando a escola em um momento de especializações e não no momento de formar.

Ressalva se faça, nesse contexto, aos recentes “laboratórios de arquitetura”, enfatizados pelo documento da UIA, uma novidade que embora venha contribuindo de forma positiva nas estruturas de formação universitária, pode crescer sem controle e não só no âmbito da arquitetura, mas de grande parte das demais formações. Os laboratórios surgem não de uma reflexão sobre o conteúdo do currículo, mas fruto das atividades de grupos de professores especializados em alguma área de atuação da arquitetura, mas, assim mesmo, vêm se transformando em figuras fundamentais dos discursos que defendem o “aprender fazendo”. De fato, os laboratórios que exercem o projeto do edifício, do espaço urbano, da paisagem, no interior da escola, se apresentam como componentes ricos, em pelo menos três níveis: o da experiência com a pesquisa; da experiência em relação ao trabalho profissional e o da relação professor-aprendiz.

Marisa VELOSO e Gleice Azambuja ELALI (2004) declaram a importância desses laboratórios caracterizando-os como “o lugar da praxis projetual” dos novos profissionais de ensino do projeto. Segundo as autoras, agora não são mais os profissionais dos escritórios particulares, os professores de “projeto”. Elas enquadram nesse mesmo universo os escritórios-modelos e os núcleos de pesquisa:

Nesta nova ambiência, buscam-se conceitos e métodos que embasem e, sobretudo legitimem, a prática e o ensino do projeto.





Neste modelo, a tradicional postura auto-suficiente comum à parte do professorado, tende a diminuir. Os alunos (sobretudo monitores e bolsistas) deixam de ser meros aprendizes-desenhistas, passando a ser considerados parceiros na concepção e execução dos projetos – desde as discussões conceituais, coleta de dados até à sua materialização via representação gráfica (p. 5).

Essa visão do laboratório transforma-se em um “quase retorno” ao ambiente do atelier dos grandes mestres, quando se refere à relação mestre-aprendiz. Mas, processo novo, requer mais tempo de observação sobre suas qualidades para a formação em si, mesmo que ele possa apresentar-se já rico, em algumas ópticas do aprendizado. Isso se sua meta primeira – já que sob a guarda da escola – for, de fato, o aprendizado, porque há riscos que permitem interrogações sobre a realidade dessa meta primeira, desde que é normal que os compromissos assumidos externamente à escola (o laboratório lida diretamente com o “cliente”) levem-no a não poder ser visto como um novo tipo de atelier. Todavia é certo que ele pode ser um excelente espaço para o denominado “estágio supervisionado”, necessário à prática da profissão. Mas não substitui aquele longo caminho de preparação do aprendiz para o domínio do espaço, porque, afinal de contas, o aluno que é aceito nos “laboratórios-escritórios” passa por uma seleção interna de disputa, inclusive, de uma “bolsa de estudos” e por isso pressupõe-se que ele já esteja em um estágio pelo menos mediano de domínio do aprendizado de arquitetura.

O “Atelier”, diferentemente, apesar das falhas, por estar focado apenas no aprendizado tem espaço mais dedicado ao experimento, e mais comprometido com



a dinâmica de mensurar, analisar, os procedimentos de ordem pedagógica, permitindo mais chances de êxito ao aprendizado. Garantida a primazia da formação, o laboratório pode assumir, em qualquer currículo, uma função de apoio que acompanhe o aprendizado em toda a sua extensão. Mas, de qualquer forma, em todas essas instâncias torna-se fundamental a experiência prática dos professores, para garantir a linha de prumo do aprendizado. O professor que é íntimo da concepção conhece as dificuldades, intui com mais facilidade os caminhos e pode melhor conduzir o aprendiz a dominar o saber fazer.

Em contrapartida, há atividades paralelas que são transformadas e que estão localizadas nas ditas “disciplinas optativas”, onde cursá-las é escolha do aluno. Ironicamente, justamente algumas dessas disciplinas têm um componente forte de estímulo sensível, mas não chegam a agir integralmente no aprendiz porque são pontuais e opcionais. Algumas dessas disciplinas facilmente identificáveis como estimuladoras dos sentidos fazem parte desse universo de optativas, tais como, arquitetura teatral, fotografia, percepção ambiental, ou mesmo como “*Lire et écrire l’espace*”, interessante disciplina do currículo da *École d’Architecture Paris-La-Villette*, e tantas outras.

Fato é que, por não existir nas estruturas curriculares atividades sistemáticas de estímulo sensível que acompanhem o tempo de aprendizado, o Atelier acaba tendo um componente prejudicial: porque a atividade projetual exige, ela mesma, o processo artístico da criação dá margens a imaginar que seja o bastante para



sensibilizar o aprendiz. Mas não tem demonstrado sê-lo com as dificuldades pelas quais passam os alunos em relação justamente ao domínio espacial e formal. No sistema que estrutura a formação atual do arquiteto, as atividades artísticas assim como os exercícios de raciocínio espacial deveriam acompanhar e entrelaçar-se ao Atelier. Fazendo um paralelo com uma estrutura construtiva, os vãos, ou seja, as estruturas em balanço significariam o momento a partir do qual o organismo do aprendiz estaria devidamente preparado para escolher os processos que o levam, em segurança, ao fazer.

Outra dificuldade das estruturas atuais em formar o aprendiz de arquitetura é difícil mesmo de abordar porque parece haver uma confusão conceitual entre projeto arquitetônico e arquitetura. Trata-se, pois, da percepção de que a escola, da maneira como ela está organizada, tem como diretriz, no final das contas, ensinar o aprendiz a fazer o projeto arquitetônico, ao invés de ensinar a fazer arquitetura. É abordagem difícil porque o assim denominado “projeto” é, ao menos teoricamente, a concepção tornada visível através da linguagem do desenho. Mas, na prática mesma da escola (e sem que isso esteja registrado nas ementas), a ênfase dada ao desenho arquitetônico (planta, cortes, fachadas) é tamanha, que ele acaba se sobrepondo, no processo de formação, à concepção mesma da arquitetura. Evidente que o problema não reside no projeto em si, nem em sua tradução para o desenho, até porque projetar significa ver antes e esse exercício é fundamental à criação. O problema reside no processo de encaminhamento do aprender a fazer arquitetura e que mais prejudica o espaço do atelier no que concerne ao estímulo sensível.



De alguma maneira o “ver antes”, que é a capacidade de criar imagem visual no nível cerebral, como se viu no Capítulo 2, quer seja praticado por gênios da Ciência ou da Arte, no momento do Atelier algumas vezes acontece, illogicamente, uma espécie de “desenhar antes de ver”. É quando o aprendiz segue desenhando tendo como meta a distribuição funcional dos ambientes de um programa dado, sem estar atrelado a uma pré-concepção espacial. Esse processo, que sem dúvida tem origem no início da constituição das escolas de arquitetura francesas, como já visto no início deste capítulo, quando o ofício do arquiteto, para se diferenciar do engenheiro enfatizou a importância de ser concretizado um programa (RINGON, 1997), também pode estar envolvido com o fato de o projeto, tal como ele é apresentado, estar relacionado à cobrança que é feita pelas instituições de aprovação de projetos (planta baixa, cortes, fachadas, nesta ordem). Mas, se é verdade que a planta baixa é extremamente necessária tanto para resolver e representar o programa, como para dar a partida dos canteiros de obra, pois é desse desenho que é construído um outro desenho, o da locação exata no terreno da edificação que foi concebida, nem ela nem mesmo os cortes expressam a arquitetura, porque arquitetura é espaço e não cabe apenas nas duas dimensões da planta baixa e nem dos cortes. E, em sendo arte, nem sequer cabe em três dimensões. E essa visão esclarecedora é pouco praticada na escola.

O que é de se interrogar justamente é como, passados tantos séculos da separação entre o mestre construtor e o arquiteto não mais fazedor da obra, mas somente



criador da arquitetura a ser edificada, tenha restado a planta baixa como elemento-força do conceber no processo de aprendizado e mais ainda sabendo-se que essa mudança começou a ocorrer no mesmo momento em que o ser humano passou a representar, pelo desenho, o espaço em três dimensões de forma mais eficaz – o desenho em perspectiva. Porque será que a perspectiva não se tornou ela, que está mais próxima das múltiplas dimensões do espaço, o elemento-força do fazer? Ou porque não é a maquete, esse mesmo elemento-força da concepção arquitetônica? Mas certamente essa é uma realidade observada no mundo ocidental, posto que há culturas que constroem miniaturas para expressar o concebido e até para ensinar a fazer.

Algumas explicações sobre o uso pouco significativo da perspectiva como experimentação do espaço a ser criado pode ser encontrado no domínio da geometria espacial. No Brasil, pelo menos, há que se reconhecer que os conhecimentos de geometria espacial nos níveis de ensino médio e fundamental estão aquém do que necessita um aprendiz de arquitetura, ao resolver abraçá-la, e esse é sem dúvida um dado bastante complicador. Ao mesmo tempo, também é uma confirmação de que o estímulo aos sentidos está longe de ser reconhecido em sua importância para a formação do indivíduo, já que constata que o domínio espacial foi pouco praticado, ou pelo menos não a ponto de ampliar as suas capacidades de percepção espacial. Mas piora verificar que na escola de arquitetura esse conhecimento também não seja aprofundado como deveria, nem sejam corrigidas as deficiências anteriores. Restrito ao início do curso, como são as disciplinas



relacionadas à atividade artística e sem acompanhar o desenvolver das capacidades de conceber a arquitetura, na verdade acumulam-se os problemas. Lígia S. Medeiros, prefaciando o livro do professor Gildo MONTENEGRO (2003), cujo sugestivo título é “Habilidades espaciais: exercícios para o despertar de idéias” informa que

O Relatório do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep/Mec) elaborado com base nos resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, e divulgado no primeiro semestre de 2003 mostrou que o estudante brasileiro está despreparado para a vida. Um elevado percentual de crianças apresenta dificuldades não apenas com leitura e compreensão de textos e em operações aritméticas – o que já se poderia esperar – mas também em lidar com localização espacial e direção – elas confundem até mesmo as noções de frente, direita e esquerda” (p. vii).

E acrescenta ser “insensato, quase irresponsável, que, há tanto tempo, permaneçam as escolas desamparando o desenvolvimento das habilidades espaciais, da percepção e da expressão gráfica dos estudantes” (p. viii). MONTENEGRO (2003), por sua vez, professor por longos anos do Curso de Arquitetura da Universidade Federal de Pernambuco e autor de vários outros livros sobre Geometria Espacial, não encontra explicação para o fato de não existir uma política educacional com a finalidade de desenvolver o que ele denomina de “altas habilidades” e afirma:

Deve-se considerar como atividade penetrante e inteligente a aplicação da visualização para a estimulação do potencial criativo e o incentivo aos processos de pensamento de ordem elevada (p. 13).



Ele ainda chama a atenção para a importância do estímulo aos sentidos, em consonância com as descobertas da Neurobiologia sobre a capacidade cerebral de perceber o espaço:

Quando se fala de habilidades visuais deve-se considerar que elas, juntamente com o aparelho auditivo e a exploração manual, integram o nosso sistema de aprendizagem. Aprendizagem que, na verdade, é um **processo que dura a vida inteira** e procura descobrir e ampliar todo o potencial mental do homem (MONTENEGRO, 2003: p. 14).

O que se percebe é que há, nas dificuldades dos aprendizes de arquitetos, pelo menos dois grandes problemas de fundo que antecedem aqueles detectados pelas análises cuidadosas de muitos pensadores da área, onde um é justamente a referência marcante não ao fazer arquitetura, mas a aprender a projetar, numa situação de vício em relação à representação da arquitetura; e a outra é não estar calcado o aprendizado na percepção e concepção do espaço. Perde-se o aprendiz em “compor” fachadas, ou na resolução dos fluxos internos e funções dos programas aos quais deve atender a arquitetura, a tal ponto, que o espaço, a própria essência da arquitetura, torna-se decorrência desses requisitos programáticos e funcionais. No entanto, foi da construção do espaço, que nasceu a arquitetura. A falta de um foco na experimentação espacial é, sem dúvida, um forte fator que dificulta o processo de aprendizado.

Experimento feito pela autora desta Tese com alunos de arquitetura do quarto ao sexto período em levantamento de bens tombados do Espírito Santo, no Curso de



Arquitetura da Universidade Federal do Espírito Santo, nos Anos Oitenta ratifica o pouco domínio espacial daqueles alunos ao verificar neles uma enorme dificuldade em transpor para o desenho o espaço que eles estavam medindo, levantando. E ainda piora o fato de isso ter sido registrado na observação e captura de espaços muito simples, como a torre sineira de uma igreja, por exemplo. Esse experimento foi feito por quatro semestres consecutivos e com turmas diferentes e sem que houvesse mudança na constatação da dificuldade dos alunos em perceberem os espaços que levantavam. Todavia, a experiência com a percepção e concepção espacial é pouco discutida, entre os estudiosos do ensino de arquitetura, embora, no final das contas, ela seja cobrada nos resultantes projetos que são desenvolvidos para as disciplinas de projeto.

Tinha razão Elvan SILVA (1986) em apontar a diferença entre “aprender arquitetura” e “aprender a fazer arquitetura”, a primeira compreendendo o conhecimento dos críticos e historiadores e a segunda, o labor do arquiteto, e principalmente em dizer que “aprender a fazer arquitetura é uma questão da esfera cognitiva e operativa”. Se bem que da esfera cognitiva faça parte não apenas a análise e a interpretação que ele atribuiu aos primeiros, como também a operativa, como se pode depreender das pesquisas sobre a Ação, desenvolvidas pela Neurobiologia, ao demonstrar a dependência entre o senso do movimento e os sentidos da visão e da audição, pelo menos (e que está aprofundado na parte 2 desta Tese). Na verdade, a esfera cognitiva compõe-se, em grande parte, da maioria das capacidades cerebrais e é por isso que determinadas ações, determinadas atividades físicas acabam por se tornar





facilitadoras do processo de criação. A Ação por si só não cria, pode não aprimorar a técnica (p. 25), como dizia o prof. Elvan SILVA (1986), mas estimula uma rede de capacidades cerebrais que são percursos ao estímulo criativo, também.

O problema de fundo aqui referido, em virtude de uma estrutura de formação deficiente para as habilidades espaciais é que visualizar, imaginar, perceber o espaço, fundamento primeiro da arquitetura são capacidades pouco dominadas pelos aprendizes e as estruturas atuais de formação também em pouco contribuem para a superação dessas deficiências. É preciso frisar, inclusive, que mesmo a atividade compositiva, não só no âmbito da volumetria, mas, por exemplo, na organização das aberturas de uma fachada, são de domínio dessas mesmas habilidades espaciais, pois a composição não é apenas “plástica”, mas espacial, também. Todavia, críticos da arquitetura dão menos ênfase ao domínio espacial e mais evidenciam a plástica da arquitetura e também pouco se referem os estudiosos à dimensão espacial quando se atêm às importantes questões de método que envolve as didáticas do ensino de projeto. Enfatizam a forma, como se não houvesse relação com a espacialidade, como se fossem elementos separados.

Carlos Eduardo COMAS (1986) se refere a uma fase do Modernismo em que a espacialidade foi considerada uma decorrência da forma e, em certa medida, é assim que continua a ser tratada, mas de maneira lamentavelmente desvirtuada, porque se amplia a tendência de a arquitetura viver uma dependência midiática (por parte de quem projeta e de quem adquire) que torna a forma gratuita, fruto de uma



propaganda que estimula a busca de status através da aparência do edifício. Em sua louvável preocupação com o sítio, uma característica dos críticos do urbanismo modernista, Edson MAHFUZ (1986) deixa de enfatizar a espacialidade desse urbanismo e mesmo a interna do edifício modernista, ao criticar a estrutura de formação exercitada pela BAUHAUS. Sua idéia de um método de “ensino de projeto” como “disciplina polifuncional”, autônoma e contextual, se refere a valores formais e compositivos e parte do princípio do ensino pela via da “transmissão de repertório projetual” relacionado às Belas Artes, de origem clássica e - como ruptura com o classicismo – na BAUHAUS, a substituição desses elementos por outros, originários da matemática: ponto, linha, plano. Elementos esses que teriam permitido “se afastar da arquitetura tradicional, indo em direção de uma arquitetura mais abstrata e menos específica” (p. 62-63). Entretanto, a BAUHAUS, enquanto escola, foi bem além dos exercícios de composição pelo desenho com linha, ponto, plano: ela exercitou o espaço em laboratório especificamente montado para a vivência espacial, em experiência nada estéril. Ao contrário. As atividades de domínio espacial eram exercidas através da música, da dança, do teatro, como forma de estimular todos os sentidos (BAYER, GROPIUS and GROPIUS, 1986: p. 20-29).

Não que se queria negar ou diminuir a importância do exercício de composição, em si. Ao contrário. Já se viu que ele é exercício espacial e estimulador dos sentidos e não deveria ser tão pouco aproveitado na escola. Mas deveria também sofrer revisões que o fizesse parte efetiva da preparação à capacidade de conceber, pelo menos, e não apenas exercício pontual. Em algumas escolas de arquitetura, como a



da UFPE, o exercício puro de composição está restrito a três disciplinas localizadas (como sempre!) no início do Curso: uma é disciplina de desenho onde se exercita o traço e a composição com linhas e formas, de maneira abstrata; as outras duas são espécies de arremedo das anteriores disciplinas denominadas “Plástica I” e “Plástica II” que, por sua vez já são uma adaptação das anteriores “cadeiras de composições”.

Em resumo, dentre todos os aspectos que dificultam o aprendizado de arquitetura, três se apresentam mais evidentes: **um**, o fato de que o aprendizado da arquitetura foi se distanciando, a cada geração, da manualidade à qual se refere esta tese, ou seja, do exercitar os sentidos. Daí a necessidade de conhecer e de refletir sobre as implicações dessa mudança, paradigma que incide na própria fisiologia do ser humano; **dois**, a mudança mesma da responsabilidade do profissional arquiteto, ainda sob a influência do distanciamento do homem artesão, cada vez menos envolvido com a confecção e mais com a concepção, sem que se perceba a dificuldade que acarreta esse distanciamento para a concepção mesma; **três**, a inexistência de uma reflexão, nas estruturas curriculares, sobre a estreita inter-relação entre emoção, uso dos sentidos humanos – visão, audição, tato, intuição, movimento – e as capacidades de perceber e de conceber o espaço. Na verdade os três muito imbricados.

Desde o final do Século Dezenove e mesmo hoje, duas correntes discutem sobre o aprendizado espacial: aquela que atribui importância essencial à experiência, ao corpo em ação, defendida por Poincaré, entre outros; e outra, representada por



Gardenfors, que supunha a existência de entidades abstratas, independentes dos sentidos. Lamentavelmente, a atual estrutura de ensino na maioria das escolas brasileiras de arquitetura parece fundamentar-se nessa última corrente, vez que o exercício da arquitetura entre os aprendizes é calcado apenas na imaginação de um espaço que é geometricamente (e mal) representado e nunca vivenciado no percurso do aprendizado escolar. Ainda hoje nas escolas – aquelas que ensinam o homem a conceber o espaço a ser vivido com todas as suas atribuições de descansar, trabalhar, se divertir, de maneira injustificável – o aprendiz de arquitetura ainda se encontra preso à bidimensionalidade do desenho de representação, limitando seu aprendizado do espaço. Pior: poucas são as experiências conscientes de percepção espacial e ainda deixam de lado o essencial, que é a ação do sujeito.

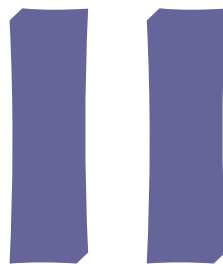
A Ação, tão viva na Idade Média, desde as viagens de estudo para conhecer (de fato) as arquiteturas existentes pelos mestres construtores até àquela de participar efetivamente do canteiro de obras foi substituída, desde a Renascença, pela representação impressa e por “conhecer” a arquitetura através dos livros. O que provavelmente não inibe de todo a capacidade de aprendizado dos estudantes de arquitetura é que, primeiro, o homem tem uma constituição fisiológica preparada para sentir o espaço, desde os primórdios; segundo, que, de toda a maneira não há como escapar de ter alguma vivência espacial, porque nele o homem habita desde a hora que nasce. Mas aquele conhecimento consciente do qual prescinde o arquiteto é difícil de ser adquirido em uma estrutura de aprendizado onde o experimento do conhecimento do espaço esteja reduzido a pesquisas em livros e revistas e a um



exercício de desenho de plantas e fachadas que, embora instigue o exercício da abstração, requer um treino antecedente da capacidade de “ver” o espaço a ser concebido.



## PARTE



### Porque formação sensível do arquiteto

Você pode ir para frente ou para trás, para cima ou para baixo, à direita ou à esquerda. Isso compreende três dimensões, mas certamente não quatro! Podemos realmente seguir em uma outra direção? Se existe realmente uma quarta dimensão espacial, onde diabos ela pode estar?

Trin Xuan Thuan.

No começo era a Ação.

Goethe  
(Fausto)



Universidade de São Paulo  
*FORMAR NÃO É INFORMAR. Um percurso sensível na formação do Arquiteto*  
Tese de Doutorado



## CAPÍTULO

# 5

### **É preciso ter domínio espacial**

#### **5.1. Significados de espaço**

**A** história do Mundo Ocidental registra, desde a Antiguidade, reflexões filosóficas sobre o significado de espaço e essas reflexões, para além de construírem teorias, foram base para as descobertas de suas propriedades e de seus componentes – terra, água, fogo – e levou o homem a refletir sobre a matéria, a descobrir a molécula, o átomo que, por sua vez foram o início das descobertas da vida microscópica. Pela reflexão sobre o espaço, o homem também chegou à construção das unidades de medida, às relações de proporção, à matemática e, conseqüentemente à sua representação geométrica.





Mas o que é o espaço? Do ponto de vista humano, o espaço é uma abstração, porque sua capacidade perceptiva não permite visualizá-lo como coisa, tocá-lo, embora o sinta. Ao mesmo tempo é tão corriqueira a palavra, que se banalizou e talvez por isso sequer conste de alguns dicionários. Entretanto, muitas são as definições e os entendimentos sobre ele em cada ramo da Ciência, desde o espaço microscópico ao espaço cósmico, este que é fonte de preocupação do homem desde que ele adquiriu consciência. Sua compreensão difere entre geógrafos, astrônomos, matemáticos, físicos, arquitetos, e, para estes dois últimos – os geógrafos e os arquitetos – tem uma dimensão terrena, lugar da existência humana, aquele com o qual têm responsabilidade direta. Para os arquitetos, ele ainda mais se diferencia, porque ultrapassa o labor de refletir sobre ele: ele é o espaço concebido, com suas implicações sobre o que resulta da concepção e sobre o processo mesmo de concebê-lo.

É interessante notar como as etimologias da palavra espaço, em algumas línguas, lhe dá dimensões sutis. Segundo HEIDEGGER (2001), a palavra espaço, em alemão antigo “*raum*”, “*rum*” significava lugar arrumado, liberado para um povoado, ou para ser depósito (p. 134). Segundo Augustin BERQUE (2003), os arquitetos japoneses começaram a usar, na década de 70, o termo ‘*ma*’ para designar espaço, cujo significado primitivo é de interstício, intervalo. O símbolo que o representa vem da ligação de dois outros que significam respectivamente porta e sol. Etimologicamente, ‘*ma*’ significa “o interstício de uma porta com duas bandas por onde passa um raio de luz” (p. 50). Na atualidade, ‘*ma*’ quer dizer “aquilo que existe



entre as coisas em um certo lugar e que as separa ligando-as concretamente de maneira específica a este lugar” (p. 51).

Já nas línguas derivadas do latim, ‘*spatium*’ assume várias significações, entre elas, a área ou o volume entre limites determinados; uma extensão indefinida, normalmente uma forma figurativa para designar o olhar fixo na imensidão. Na Astronomia o termo é usado para dar localidade aos sistemas solares, às galáxias; na música, assim como cotidianamente, significa intervalo de tempo, que passou por novas percepções depois da descoberta da Teoria da Relatividade. Sua relação com o tempo ainda é maior, se a ele for acrescido um adjetivo, um artigo, uma preposição, como registra o AURÉLIO: de espaço: devagar; a espaços: de tempos em tempos.

Talvez por isso Augustin BERQUE (2003) diga que o termo latino *spatium* é o que melhor ilustra a evolução conceitual do sentido de espaço que, na origem, tinha significado muito análogo ao conceito de ‘*ma*’, dos arquitetos japoneses:

A palavra vem de uma raiz indo-européia que exprime a idéia de abertura e de deslocamento, ‘*pet*’, que vai ser reencontrada em ‘*pas et passer*’ (no francês). A palavra latina ‘*spatium*’ significa ‘espaço’, mas em uma acepção necessariamente concreta: aquela, por exemplo, de uma pista de corrida, do lugar ocupado por qualquer coisa, de um lugar de passeio (ver em alemão *spazieren*). (...) E, todavia, *spatium* quer dizer um certo tempo; por exemplo, *hoc spatium*, durante este tempo. Só no Século XVI surge o sentido atual do termo espaço, que, com o paradigma cartesiano-newtoniano



aparece, em princípio, essa abstração deliberada do tempo e então com toda a contingência, toda a concretude com que os modernos tendem a vê-lo (in BERTHOZ et RECHT, 2005: p. 52).

No âmbito da Filosofia como da Arquitetura e da Geografia, o espaço ainda é confrontado com o de 'lugar' que inclusive, algumas vezes, substitui o termo espaço ou assume conotação de qualificação. Fabio DUARTE (2002) relata sua experiência em buscar definição de espaço em dicionários e enciclopédias como labiríntica, porque muitas vezes o termo só vai ser encontrado em subverbetes, mas diz que essa dificuldade é elucidativa, porque a existência de tantas derivações é uma prova da sua pluralidade (p. 29).

Para HEIDEGGER (2001), que diferencia 'espaço' de 'lugar' de 'espaços', o espaço é algo dentro de uma fronteira – “a fronteira<sup>(1)</sup> não é aquilo em que algo termina, mas como os gregos reconheceram, aquilo a partir de onde algo começa a ser o que é (começa sua essência)” (p. 134). Embora se refira ao espaço como lugar do homem e portanto do Planeta Terra, sua linha de raciocínio se aproxima da de Einstein que lida com o espaço cósmico. Einstein entende o espaço como um intervalo entre dois corpos. Todavia, ao atribuir-lhe um significado humano, os dois conceitos se distanciam, até porque a Física precisa se abstrair da dimensão humana para não perder outra dimensão: a que ultrapassa o lugar dos homens.

(1) Resolveu-se adotar o termo FRONTEIRA, da tradução para o espanhol feita pelo prof. Eustáquio Barjau ARJAU, em substituição ao termo LIMITE, adotado na tradução para o português, por parecer mais adequado à reflexão de HEIDEGGER.



Todas essas buscas por um conceito de espaço, contudo, algumas vezes dele se afastam. Douglas SANTOS (2002), ao contrário do que pensa Fabio Duarte, observa, através da *Fenomenologia do Espírito*, de Hegel, que o excesso de categorias imputadas ao espaço “parece antes um esquivar-se à tarefa que é de fornecer o conceito” (p. 65). Certamente, é tarefa difícil conceituar o espaço, e aqui, inclusive, onde o centro da discussão reside no universo da arquitetura, algumas categorias tais como espaço mental, espaço político, não são consideradas para que se possa deter em sua dimensão física, pois é nela que vive a arquitetura. Por outro lado, não se pode furtar de considerar as questões humanas (sociais e subjetivas) que envolvem o espaço físico, até porque sem elas estas reflexões e todas as outras aqui referidas não existiriam. Assim, desse ponto de vista, o espaço pode gerar pelo menos quatro tipos de conceitos:

1 – **Da sua natureza:** o espaço que engloba todos os objetos, o espaço como posição dos objetos no mundo; o espaço como campo dos fenômenos físicos;

2 – **Da sua realidade:** seja na discussão de sua infinitude ou de seus limites e de sua mobilidade (2);

3 – **Das suas relações métricas, proporções e de sua representação;**

4 – **Da sua percepção e concepção.** A interação do ser humano com o espaço tem a ver com sua própria capacidade

cerebral de compreendê-lo, percebê-lo, concebê-lo. Nesse caso, o espaço se insere na discussão das sensações que causam paisagens, edificação e movimento aos sentidos humanos, vinculados a temperatura, luz, textura, cor, visadas as mais diferentes, de acordo com cada ponto de vista e a cada deslocamento do corpo que visualiza e que leva a discussão à esfera da experiência.

(2) Para Aristóteles, ESPAÇO significava matéria e para os estóicos, espécie de recipiente que contém os objetos materiais. Essa dualidade influencia, hoje, ainda, as discussões de urbanistas e preservacionistas sobre diferenças de ordem qualitativa entre espaço e lugar.



Naturalmente, antecede e engloba essas quatro ópticas, o princípio físico que as fundamenta. Se para o geógrafo o espaço é o que ele denomina de ‘território’ e envolve “acidentes geográficos” – montanhas, rios, florestas, bosques etc., para o arquiteto, o espaço mais se aproxima do conceito de Einstein – **um intervalo, fruto do movimento de separação entre dois corpos, entre dois objetos**, assim como do conceito de **fronteira onde tudo começa** do qual fala HEIDEGGER (2001), na sua dimensão maior de **habitat e de ambiência**. Do ponto de vista físico, pode-se compreender o espaço criado é o “intervalo criado” a partir da separação entre edificações (espaço externo) ou entre elementos de uma edificação – paredes, septos (espaço interno), embora da concepção também façam parte os “objetos da natureza” terrena, dos quais tratam os geógrafos. Do ponto de vista sensitivo, ele assume o significado da fronteira de HEIDEGGER, justamente a partir de sua dimensão física.

Há uma dimensão universal do espaço que abarca todas as suas categorizações, que é aquela que as une pela realidade dos fenômenos físicos, embora seja costume negar que a dimensão do espaço, enquanto natureza, tenha a ver com o espaço objeto da ação do arquiteto. Todavia é indubitável que determinadas propriedades do espaço (distintas da espacialidade) são encontráveis seja no espaço entre planetas, sem gravidade, seja entre dois edifícios, na gravidade da Terra, ou mesmo no interior de apenas um edifício. E só o espaço abstrato da matemática pode não conter essas características similares, porque ele está no plano da idéia, mas mesmo assim elas são sempre chamadas a comparecer nas



inúmeras hipóteses que a matemática cria como forma de entender suas particularidades. Afinal, a matemática é uma forma de pensar, de inquirir sobre a natureza.

Se essas propriedades apresentam comportamentos diferentes em função de gravidades mais fortes ou mais fracas, ou sob a influência de outras forças físicas, como as eletromagnéticas é ainda mais motivo para que seja motivo de preocupação e de conhecimento por parte do arquiteto. Sem o conhecimento da Física, mesmo apenas empiricamente, como teria sido possível conceber uma estrutura capaz de se equilibrar no espaço e tornar-se abrigo do ser humano? Forças eletromagnéticas e mecânicas, radioatividade, óptica, acústica, gravidade, a essas realidades físicas juntem-se realidades químicas: gases, partículas, que a cada cem milhões de anos, todos juntos – fenômenos físicos e químicos – acabam por formar um novo planeta no Universo, cujo fenômeno Trin Xuan THUAN (2001) denomina de “jogo de aglomeração” e que acabaram por ser um dos primeiro passos para a existência humana:

As belas catedrais são feitas de grandes pedras. Os planetas, eles são construídos de agregados de poeiras cujo cimento é a força eletromagnética e a força da gravidade. Os grãos de poeira dispersados no disco gasoso se aglutinam graças à gravidade para formar os grãos mais grossos. Estes últimos, exercem uma força gravitacional maior e sugam outros grãos que estão na proximidade. Por sua vez, eles se colam aos grãos originais, aumentando seu tamanho e sua massa. No final de algumas dezenas de anos desse jogo de aglomeração, os pequenos grãos se tornam granizos grossos. O processo continua (...).



(Nota 1) Na escala das coisas da vida, a força eletromagnética tem sempre a última palavra. Felizmente para nós, porque um mundo onde a gravidade dominasse seria muito morno e triste: a esfera seria a única forma permitida e os delicados contornos de uma pétala de rosa, as formas perfeitas de uma escultura de Rodin, a treliça de ferro da Torre Eiffel nos seriam desconhecidos (p. 35-36).

THUAN (2002) demonstra assim o quanto a arte depende da Física. Mesmo que algumas qualidades do espaço concebido não tenham ligação direta com a dimensão cósmica, as descobertas científicas sobre sua natureza influenciam as reflexões sobre ordem, distribuição, até porque naturalmente o ser humano faz parte da natureza e as descobertas a seu respeito são descobertas sobre si mesmo.

Na outra ponta, questionamentos gerados pela consciência do ser humano e por sua capacidade perceptiva (e isso motiva inquietações e interrogações sobre o espaço da arquitetura) geraram muitas correntes filosóficas que partem do princípio de que o espaço é uma invenção do ser humano, pela impossibilidade de comprovação de inúmeras hipóteses a seu respeito. Nota-se que há no ser humano, de um lado, teimosia em ser o centro do mundo que com certeza foi fundamental à evolução das capacidades cerebrais do ser humano. Mas, de outro lado, na medida que beira a prepotência, o ser humano vem conseguindo inverter sua relação com o espaço em sua dimensão da natureza como um todo. Muitos de seus comportamentos fragilizam o futuro de sua própria existência, como as ameaças de destruição do seu habitat natural, o Planeta Terra.



A contradição aí se assenta: ínfima parte de um universo, a vida não reside apenas no ser humano e a possibilidade de desaparecimento de apenas e justamente o ser humano, faz pensar no quão inútil é a ilusão de ele ser o centro, porque, de fato, a vida, que não se limita a este pequeno planeta tem, na realidade, dimensões tais que, se não cuidadas, as gerações futuras talvez percam de conhecer. Mas essa postura diante da natureza tem raízes culturais e varia, inclusive, do Ocidente para o Oriente.

São interdependências. Da relação de compreensão e de conhecimento dos fenômenos físicos e químicos (que incidem tanto no espaço sideral como naquele criado pelo arquiteto) podem resultar ambiências bem projetadas, de temperatura, de luz, organização, elementos de composição espacial. Da dimensão de realidade do espaço derivam reflexões sobre a concepção dos lugares livres e públicos, o espaço urbano, e aí as diferenças de significado entre espaço e lugar são mais latentes: ou o espaço é infinito e nele são postos, com uma ordem pré-concebida, os objetos arquitetônicos, ou o espaço se iguala ao sentido de lugar, neste caso, criado a partir das edificações, de elementos da natureza terrena, do mobiliário urbano e do comportamento humano que nele caiba. Aí também se discute a questão da identidade do espaço, ou seja, a identidade que uma ou mais características tipológicas dos edifícios conferem ao espaço.

Para chegar a um significado mais estruturado de espaço da arquitetura faz-se necessário interligar ainda investigações e concepções científicas de espaço a





definições de arquitetura, porque a interferência das concepções científicas na produção mesma da arquitetura, assim como nas artes, em geral, é tamanha, que, como diz THUAN (2001), a própria forma só pode ser criada por que o permite a gravidade e também porque um caminho que mostre as diferenças de entendimento de espaço a partir da Física e da Matemática vem em auxílio do seu significado para os arquitetos. É preciso lembrar, malgrado a pouca importância dada por Sócrates à aplicação prática da matemática, que dificilmente poderia existir um espaço arquitetônico sem que o homem tivesse conhecimento da métrica, da geometria, do equilíbrio dos corpos, por mais rudimentares fossem elas entre os primitivos.

MACHLINE, FRANÇA et FERREIRA (1995) dizem, apropriadamente, que “os conceitos não são estáticos, mas em conjunto com a própria sociedade” e que “nos primórdios da civilização, o conceito de universo restringia-se à fração conhecida do planeta; posteriormente, essa noção foi se estendendo, incorporando a nova visão que a ciência e a tecnologia proporcionavam” (p. 53). Por isso as investigações científicas têm interferência no espaço da arquitetura, em sua história, sua composição, sua estética, assim como os processos de evolução do conhecimento da capacidade humana de conceber e de representar o espaço geraram e ainda geram compreensões que ora auxiliam o ato de projetar a arquitetura ora criam barreiras à sua visão de totalidade.



## 5.2. O espaço da existência física, ou o espaço da natureza

Segundo a Teoria Platônica, o espaço é invisível, informe e imperceptível, mas pensável e sua compreensão só pode se dar pela identificação do mundo físico com o mundo das formas geométricas. Essa associação com a forma (além da concepção de lugar de geração das coisas sensíveis) serviu de base ao pensamento científico medieval até meados do Século XII. Já a noção de *topos* de Aristóteles – soma global de todos os lugares – só foi aceita pelos teólogos medievais como representação do poder de Deus, mas suas qualidades de vazio e de imóvel geraram grandes polêmicas. Segundo WERTHEIN (2001), Aristóteles duvidava da capacidade infinita de Deus, ao dizer que mesmo Ele seria incapaz de mover o espaço, porque só ao mover-se, existiria o vazio. WERTHEIM atribui a essas discussões o surgimento da Ciência Moderna dizendo que as objeções a Aristóteles tiveram o efeito de “sacudir” os homens de ciência:

(...) os filósofos tiveram de admitir que a idéia de espaço vazio não era uma impossibilidade lógica (...). E do final do Século XIII em diante foi preciso aceitá-lo como pelo menos possível, em princípio. (...) Vale a pena enfatizar aqui que foi no interesse da preservação de uma crença religiosa – a idéia da onipotência de Deus – que os eruditos foram forçados a repensar suas idéias sobre o espaço. (...)

Depois do decreto de Tempier (3) os grilhões do pensamento aristotélico começaram a se afrouxar e, no Século XIV ocorreu assombrosa explosão de atividade científica criativa. (...) Assim, no início do Século XIV, quando Dante estava escrevendo a sua ‘Divida Comédia’ e Giotto

(3) Stephen Tempier, Bispo de Paris em 1277, publicou um decreto condenando 219 idéias filosóficas como suspeitas, revogado em 1325 depois de muita oposição. (WERTHEIN, 2001: p. 75).



aperfeiçoando suas técnicas pictóricas, começamos a ver o surgimento de uma verdadeira ciência empírica do movimento. Um grupo de sábios em Paris, conhecidos como ‘os terministas’ e outro em Oxford, ‘os calculadores’, definiram conceitos como velocidade e aceleração e começaram a formular as bases da ciência moderna da Dinâmica. Em suma, contestando as visões aristotélicas acerca do espaço, esses homens da Idade Média começaram a abrir caminho para Galileu e outros mestres da Física do Século XVII (WERTEIN, 2001: p. 76).

A crença dos homens em entidades que respondessem às perguntas ainda sem respostas plausíveis – a Mitologia, a Religião – por oposição, teria sido responsável pela evolução do entendimento de espaço e das conseqüentes descobertas científicas, passando de uma concepção estática a uma dinâmica, multidimensional. Por outro lado, a concepção de espaço multidimensional, onde o tempo não é uma medida em separado – que o Ocidente teve de esperar por EINSTEIN, no Século XX, para ser aceita como verdade científica e já sem os grilhões da Religião que existiram pelo menos até o Século XVIII – faz parte, de maneira natural, de outras culturas desde muitos séculos antes, como é o caso do povo judeu, como informa WERTHEIN:

No judaísmo palestino do Século I d.C., a palavra para lugar – ‘*makom*’ – era também usada para designar Deus. Desde os primórdios da teologia judaica, a onipresença de Deus fora uma idéia importante que acabara conduzindo por sua vez à noção de espaço como uma expressão da ubiqüidade de Deus (p. 77);



e do povo oriental, para quem o conceito de natureza nunca esteve preso a um deus criador que dispensava as leis da natureza. Segundo THUAN (2001), os orientais têm “uma concepção holística da natureza onde cada parte interage com a outra, formando um todo harmonioso e que é mais que a soma das partes individuais”, fruto de seu pensamento filosófico, segundo o qual, o mundo natural é resultado da ação recíproca e dinâmica de duas forças polares: o Yin e o Yang. Esse entendimento da natureza sedimentado entre os orientais pôde permitir o termo

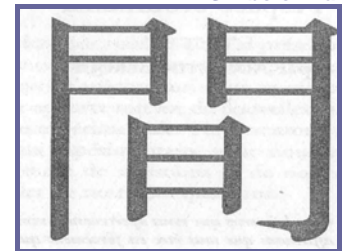
único adotado pelos japoneses para designar o espaço dinâmico, em arquitetura, o termo ‘*ma*’, já referido no item 5.1. Diferentemente dos ocidentais, os arquitetos japoneses usam o termo ‘*ma*’ tanto para indicar o espaço físico quanto uma espécie de espaço-tempo difícil de ser

compreendido pelo Ocidente, mesmo depois da Teoria da Relatividade, mas em acordo com o pensamento de Einstein, por seu primeiro sentido ser o de interstício, de intervalo (BERQUE, 2003: pp. 51). BERQUE diz que, justamente por não poder ser reduzida apenas à sua medida, ‘*ma*’ se torna incontestável para a noção moderna de espaço, por seu significado universal:

No espaço concreto da existência humana, a distância entre as coisas assegura a singularidade da experiência, tanto na escala de uma vida, quanto da história; o que dá um valor contingente, irreduzível, a esse modelo abstrato é o sistema métrico (p. 51).

No Mundo Ocidental, o dualismo céu-terra religioso que combateu a Ciência, assim como o sentido estático do cartesianismo só puderam ser quebrados por NEWTON,

Figura 5.1  
Símbolo ‘*ma*’





quando criou o princípio de espaço homogêneo e absoluto. Mas, ao considerar o tempo como uma unidade absoluta em si, não partícipe do espaço, seu princípio, oposto ao sentido de ‘*ma*’, não teve a dimensão holística que tem hoje, embora tenha sido a plataforma de lançamento para as descobertas que viriam depois.

É possível imaginar a interrogação que causava a visão do “espaço celeste” aos antigos e o porquê de suas preocupações estarem voltadas para o Cosmos. É em Aristóteles que se encontra a preocupação em entender o espaço enquanto topos, lugar, mas, depois, com o mundo influenciado pelas teorias da cristandade as preocupações filosóficas mais giraram em torno de coisas terrenas. Segundo aquelas teorias, o comportamento do ser humano no espaço vivido é que asseguraria salvação da alma. Retorno às preocupações com a natureza verificada nos gregos, só veio a acontecer no Século XIII (4), com a re-introdução das obras científicas de Aristóteles na Europa, pelos árabes.

(4) Ahmed DJEBBAR (2001) diz que Ciência e Filosofia surgiram no Mundo Árabe a partir das traduções do grego para a língua árabe como forma de luta ideológica contra a ortodoxia de Constantinopla (Século. VII); que a Civilização Árabe-muçumana “foi beneficiada por sociedades anteriores. E, em seguida, ela comunicou seus conhecimentos adquiridos a outras nações” (p. 109). Ele contesta a hipótese de que os bizantinos – herdeiros naturais dos gregos – tivessem transmitido sua ciência aos europeus ou aos árabes” (idem). Esse teria sido esforço do seu povo em traduzir as obras, adaptá-las.

Douglas SANTOS (2002), observando a iconografia de mapas antigos diz que na Idade Média “o cristianismo possuía a hegemonia político-econômica do feudalismo” já consolidada no Século III e que a Igreja queria transformar o conhecimento, com seu domínio, em algo isento de contradições (p. 35-37), mas que a necessidade de cuidar da existência de uma hegemonia do conhecimento pressupõe “a existência



de grupos sociais que direta ou indiretamente representavam comportamentos de oposição e resistência no interior mesmo das relações dominantes” (p. 39). Ele se refere a Santo Agostinho (em seus escritos deixa perceber luta interna entre razão e dogma religioso) e a Johannes de Sacrobosco <sup>(5)</sup> (que, em seu “Tratado sobre a Esfera” se contrapõe a Agostinho, mas a ele dedica seu livro, como busca de legitimidade). Na verdade, essa dicotomia chega ao Iluminismo, porque Sacrobosco, junto a Santo Tomás de Aquino e Alberto Magno além de entrar em rota de colisão com as pretensões da Igreja, seguem sendo reproduzidos nos séculos seguintes até suas teorias serem encampadas por NEWTON em seu discurso sobre a *physis*.

(5) Foi Sacrobosco o primeiro a se contrapor à denominação de “obscurantismo medieval” dada pelos renascentistas à Idade Média e dizia que o Feudalismo foi designado de obscurantista “justamente por ter tentado lutar contra todas as forças adversas para sobreviver enquanto modo de produção e receberá tal alcunha justamente de seus detratores” (SANTOS, 2002: p. 43).

Segundo SANTOS (2002), as mudanças ocorridas no período feudal abriram outras perspectivas à concepção de espaço, a partir da análise de mapas antigos nos quais não interessava nem escala, nem profundidade, ou medidas, mas sim localizar Roma no centro do mundo e com isso realçar a importância do poder da igreja. Segundo ele, a consolidação da ideia de **espaço** como substantivo é que teria exigido a sua mensuração e um “verdadeiro redesenho do mundo”, tanto nas artes plásticas quanto na cartografia. Por sua vez, essa mudança teria exigido a construção de linguagem que a sistematizasse e, em vista disso, a partir do Século XI, foi se consolidando também, uma nova maneira de observar o **tempo**, fazendo



com que o aristotelismo ao mesmo tempo em que ressurgia, trazia com ele “o germe de sua própria destruição”:

(...) Se é possível entendermos que a retomada da física aristotélica garante a idéia de circularidade e que tal perspectiva em relação ao tempo se ajustaria perfeitamente ao *modus vivendi* feudal e à aparente condição de ‘eterno retorno fenomênico’, havemos também de refletir sobre o fato de a decadência do feudalismo ser igualmente a decadência de sua concepção de temporalidade (SANTOS, 2002: p. 48).

Curiosamente, mas não estranho, é que a mudança na concepção de tempo coincide com o surgimento, no mesmo Século XI, da música polifônica, que, embora não tratada pela Física nem pelos teólogos, também interfere nos sistemas de representação tanto dos intervalos entre as linhas melódicas, agora já não mais no mesmo diapasão, assim como na necessidade de conjugar a combinação de linhas melódicas diferenciadas. O tempo, portanto, de cada uma das vozes passa a ser marcado de forma compassada e em conflito com a idéia de ciclos de Aristóteles (SANTOS, 2002; CANDÉ, 2001).

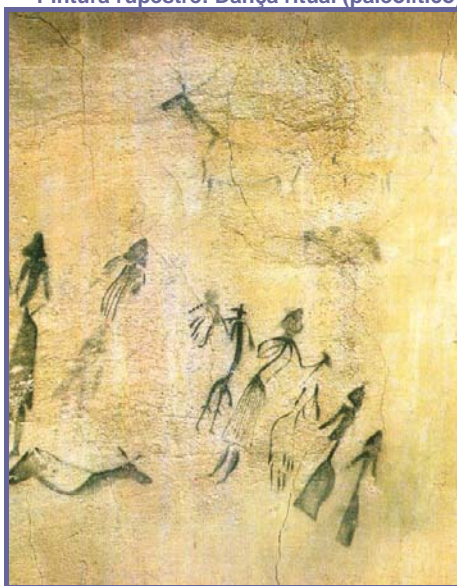
Já segundo WERTHEIN (2001) foi sob a influência do pensamento aristotélico que os eruditos europeus voltaram a se interessar pelo mundo físico, levando ao surgimento da Ciência Moderna, quatrocentos anos depois (p. 62). Mas ele debita o ressurgir das inquietações com o espaço às preocupações com sua representação, no Renascimento, estimulada pela descoberta da técnica de desenho em perspectiva. Muitos autores partem do registro de cenas pictóricas que têm nítida





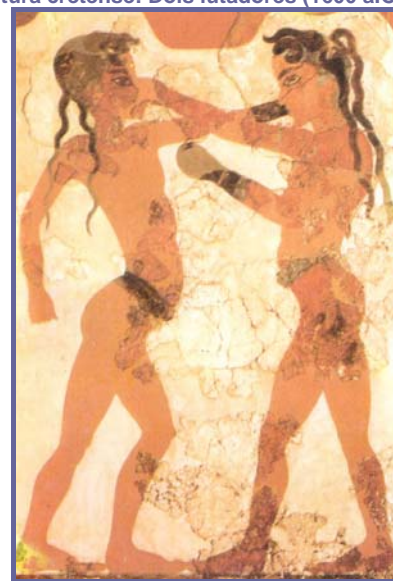
intenção de enquadrar o espaço circundante à cena principal da tela (ver exemplo nas Figuras 5.2 a 5.9).

Figura 5.2  
Pintura rupestre: Dança ritual (paleolítico)



Fonte: LOPERA et alli, 1995: p.26

Figura 5.3  
Pintura cretense: Dois lutadores (1600 a.C)



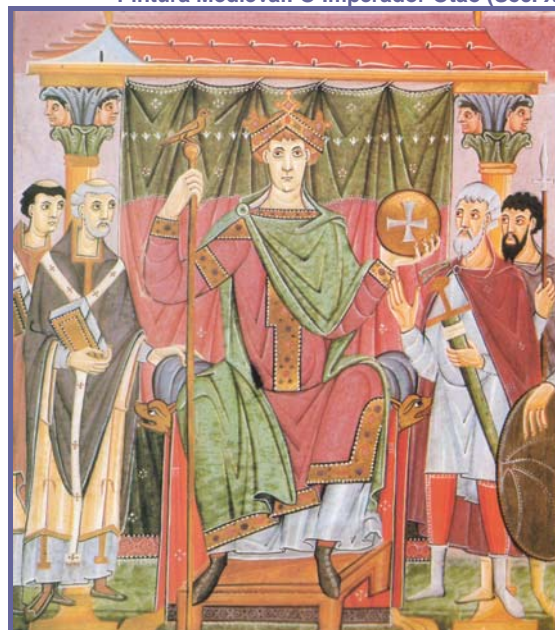
Fonte: LOPERA et alli, 1995: p.36

Figura 5.4  
Pintura Medieval: O Imperador Carlos o Careca (846)



Fonte: LOPERA et alli, 1995: p.67

Figura 5.5  
Pintura Medieval: O Imperador Otão (Séc. X)



Fonte: LOPERA et alli, 1995: p.68





Figura 5.6  
Pintura Gótica: Buoninsegna (1311). Maestà



Fonte:LOPERA et alli, 1995: p.83

Figura 5.7  
Pintura Gótica: Giotto, Pranto sobre Cristo Morto



Fonte:LOPERA et alli, 1995: p.36

Figura 5.8  
Pintura Flamenga (1475): Dieric Bouts: Última Ceia



Fonte:LOPERA et alli, 1995: p.102

Figura 5.9  
Pintura Quatrocento (1457):: Andréa Del Castagno: Última Ceia.



Fonte:LOPERA et alli, 1995: p.113

De fato, se é difícil afirmar que se as reflexões sobre o espaço físico tenham sido inexistentes até então, pelo que se tem registro, pelo menos se pode dizer que foi menos ativa a relação do homem com o espaço-natureza, pois, passados quase três séculos da Renascença, ainda era necessário a GOETHE (2000) escrever enfaticamente sobre a necessidade de formação apropriada para dominar o espaço: “para ser observador são necessárias predisposições naturais e uma formação apropriada” (p. 305). Ele foi um contestador dos tratados científicos que imputavam ou só à subjetividade ou só puramente à Física a percepção dos fenômenos da natureza, levando-o a criticar severamente as experiências com a refração da luz, de



Newton e, em seu Tratado das Cores, a convocá-lo a responder como sua teoria poderia dar conta das sensações que as cores provocam no ser humano. O Tratado das Cores é, sem dúvida, um dos grandes registros escritos sobre a importância dos sentidos para a apreensão do espaço.

É assim que, em fins do Século Dezenove, duas correntes discutiam o espaço: uma que atribuía importância essencial à experiência, ao “ser em ação”, e outra que supunha a existência de entidades abstratas independentes dos sentidos, tendo ainda por base o conceito de espaço absoluto. Segundo Alain BERTHOZ (2003), o matemático Henri Poincaré que fazia parte, com outros pensadores, da corrente que acreditava a experiência como essencial para a percepção (e para quem o conceito de espaço absoluto era vazio de sentido) reabilitou a importância do corpo e da ação em relação à origem da Geometria (p. 132). BERTHOZ considera um dos pontos principais do pensamento de POINCARÉ seu interesse por uma definição dinâmica e relativa da noção de espaço percebido, se adiantando, nessa questão, à Teoria da Relatividade, e diz, inclusive, que Einstein concordava com Poincaré quando insistia no fato de que só é possível distinguir dois tipos de mudança em um objeto material: sua mudança de estado e sua mudança de posição, sendo que esta última pode ser corrigida por uma mudança arbitrária do corpo (BERTHOZ, 2003).

O Século XX iniciou-se com descobertas científicas que chocavam todo um sentimento de harmonia universal que fora sedimentado com as teorias de Isaac NEWTON. Em pleno Movimento Moderno (na Arquitetura e noutras artes), essas



descobertas pouco a pouco geraram novas discussões sobre o entendimento de espaço e modificando a concepção que dele se tinha em vários âmbitos do conhecimento humano.

Se desde os tempos primitivos o homem se acostumou a ver no céu uma demonstração de equilíbrio, graças às regularidades do nascer e do ocaso do sol, à regularidade com que a lua muda sua forma visível (as fases da lua) a cada semana e recomeça sempre da mesma forma depois de quatro fases (na aparência do olhar), é natural que essas constatações a olho nu se constituíssem em prova da racionalidade e harmonia da natureza. Talvez isso tenha feito com que o homem primeiro tenha se interessado pelo espaço celeste, antes de construir teorias sobre o espaço doméstico, cotidiano, investigando sobre a finitude e a forma do planeta Terra, sobre sua importância sideral e que geraram tantos mitos, crenças e tantas teorias sobre a centralidade do Planeta, sobre a dualidade céu e terra, concorrendo para uma compreensão estática do espaço. Contudo não se pode deixar de reconhecer que sempre existiram na natureza movimentos não harmônicos, como essas às quais se refere THAU (2001): “as volutas irregulares da fumaça de um cigarro, um pano se retorcendo ao vento, ou mesmo as gotas d’água que tombam de uma torneira mal fechada” (p. 106).

Uma teoria que explicasse esses fenômenos só viria surgir entre o final do Século XIX e início do XX, a partir das investigações da Matemática e da Física e que culminou com a construção da Teoria do Caos, já quase na metade do Século XX.



Foi justo esta teoria que permitiu a compreensão de um espaço multidimensional e global, ou seja, foi com a Teoria do Caos que ficou mais patente o conceito de interligação, se contraponto ao de ordem, de organização. THUAN (2001) explica que

Para imaginar o global Poincaré resolveu abandonar o espaço familiar de nossa vida quotidiana. Com a pujança de sua imaginação, ele se transportou para um espaço abstrato de múltiplas dimensões que denominou 'espaço das fases'. Nesse espaço abstrato, a posição de uma bola de tênis ou a de Phileas Fogg é determinada não apenas pelas três coordenadas espaciais, mas também por três coordenadas de velocidade: a velocidade de alto a baixo, da direita para a esquerda e aquela de frente para trás (ou vice-versa). Na cena desse espaço abstrato, a velocidade é um ator tão importante quanto a posição. O espaço abstrato adquire três novas dimensões para acolher esse novo ator. É necessário, então, seis dimensões para descrever a posição de uma bola de tênis. (...) Nesse espaço multidimensional, todo o sistema solar não será representado que por um só ponto, ao invés de dez (um para o sol e um para cada um dos planetas), em um espaço tridimensional convencional. É o que faz a pujança dessa construção matemática, que se denomina espaço das fases. Por mais complicado que seja o sistema estudado, por mais barroco que seja o décor, por mais numerosos que sejam os atores, um só ponto no espaço abstrato é suficiente para representar a totalidade de um sistema. (p. 129-130).

Ainda hoje o homem entende o espaço como aquele onde ele pode se mover para frente e para trás, para cima e para baixo, para um lado e para outro, e essa dimensão de um espaço que pode ser representado por um sistema de três coordenadas, segundo THUAN (2001) só pôde ser percebida por Euclides, há vinte



séculos atrás, porque o Planeta Terra faz parte de um sistema solar dominado por um único sol que é responsável pela gravitação dos planetas e pela gravidade na qual o homem vive, se movimenta. Teria sido a percepção desse sistema harmônico que inspirara Platão a dizer que “o mundo real não passava de um reflexo imperfeito do mundo perfeito da forma euclidiana a mais perfeita” (p. 172) e que permitiu a NEWTON construir seus “Princípios Matemáticos da Filosofia da Natureza” (p. 135). Todavia, a Geometria Euclidiana não pode medir figuras muito irregulares ou tortas, “ela não pode dar conta do não-liso, do não redondo, do entrelaçado ou embrulhado” (THUAN, 2001: p. 171).

E de fato, a natureza está mais cheia de irregularidades do que de objetos regulares, mas NEWTON (1986) acreditava em um universo esférico e em um espaço com extensão infinita. Na sua época, ainda não se conhecia o funcionamento do sistema visual como dependente de outras funções cerebrais, pois o olho era visto como órgão independente. Por outro lado, a mensuração (enquanto leitura de uma forma, em seus detalhes) faz parte da percepção de pelo menos dois objetos em um espaço delimitado e foi esse espaço que NEWTON denominou de lugar. Assim é sua concepção de espaço:

Os espaços em toda parte são contíguos a outros espaços, uma extensão está em toda parte colocada perto de outra extensão (...), ou seja: em toda parte existem superfícies atuando como um limite com sólidos neste e naquele lado; e em toda parte existem linhas nas quais partes das superfícies se tocam reciprocamente; e em toda parte existem pontos nos quais as partes contínuas das linhas são unidas. Por conseguinte,



existem em toda a parte toda espécie de figuras, em toda parte existem esferas, cubos, triângulos, linhas retas, em toda parte figuras circulares, elípticas, parabólicas e todas as outras espécies de figuras, de todas as formas e tamanhos, ainda que não apareçam à vista. (...) Cremos firmemente que o espaço era esférico antes que a esfera o ocupasse, de maneira que ele podia conter a esfera; por conseguinte, uma vez que em toda parte existem espaços que podem conter adequadamente qualquer esfera material, é manifesto que o espaço é em toda parte esférico (NEWTON,1986: p. 312).

Hoje se sabe que na história de surgimento dos planetas quando a força da gravidade foi preponderante em relação às forças eletromagnéticas, sua forma inicial era realmente esférica, como explica THUAN (vide p. 194), mas a vida lhe passava ao largo.

Foi Poincaré, com sua obra “Ciência e Método”, publicada em 1908, o responsável por uma nova forma de compreensão do espaço, seja de sua estrutura física seja por abstração, e essa nova compreensão encerrou a Era das Certezas Newtonianas sobre a regularidade das formas. Foi ele quem disse que

uma causa muito pequena que nos escapa, determina um efeito considerável que nós não podemos ver, e então nós dizemos que esse efeito é causado pelo acaso (in THUAN, 2001: p. 110-111).

A dimensão de uma geometria do irregular gerou questionamentos em vários âmbitos científicos e, em contraposição, o mundo científico voltou a se impressionar com a capacidade de abstração contida na Teoria Euclidiana, como o fizera Platão,



mas, agora, em sentido oposto: aquela vinculada à capacidade do cérebro de simplificar imagens e da relação que existe entre a geração dessas imagens e o estímulo sensível. Hoje, ao contrário do que pensavam os antigos, as descobertas da Neurobiologia, apoiadas na Física, fazem com que o mundo atual se impressione com a capacidade que tem o cérebro de simplificação, de síntese, que, inclusive começa a ser motivo de discussão sobre se essas descobertas poderão, no futuro, vir a explicar como e porque o homem imaginou a reta e as formas regulares que, de fato, não existem na natureza.

EINSTEIN (1958), criticando um excesso de tipos de espaços – espaço, éter, campo físico – faz referências à relação entre os sentidos, os conceitos e os julgamentos, dizendo que o conceito que se tem de espaço está a eles muito vinculado. Segundo seu entendimento, os conceitos só conseguem ter um conteúdo se estiverem ligados, por mais indiretamente que seja, às experiências dos sentidos, mas que a lógica não revela essa ligação, apenas a sente. “E, entretanto, é precisamente essa ligação que determina o valor cognitivo dos sistemas de conceitos” (p. 165). Para ele, o homem está a tanto tempo entranhado dos conceitos de ponto, de reta, de intersecção, de quadrado, de triângulo, de coordenadas, etc., que lhe é difícil imaginar que esses conceitos não façam parte da natureza (idem).

(...) nós esquecemos qual parte do mundo da experiência nos conduziu à formação desses conceitos e sentimos grandes dificuldades em representar o mundo da experiência sem a ótica da interpretação abstrata, à qual nós estamos, há muito tempo, habituados. Há ainda a dificuldade advinda do fato de que nossa





língua se serve de palavras que estão indissolavelmente ligadas a esses conceitos primitivos” (p. 166).

Para EINSTEIN (1958), abordar o problema do espaço passa pela questão dos conceitos porque eles se reportam às experiências sensoriais, mas não podem ser deduzidos. Se o conceito de espaço é precedido do conceito de objeto corporal (que por sua vez está impregnado da impressão de “tocar” e de “ver”) que, com a ajuda da experiência, faz surgir a necessidade de construir relações recíprocas entre os objetos e que, por sua vez, também faz surgir conceitos que correspondem a suas relações espaciais, por outro lado, o conceito de “intervalo”, contido nas relações espaciais é, na verdade, o seu ponto de partida do conceito de espaço e por esse ponto de vista, o espaço se apresenta como real (p. 167-168).

Considerado do ponto de vista da experiência dos sentidos, o desenvolvimento do conceito de espaço parece, por consequência, poder ser representado pelo seguinte esquema: Objeto Corporal – Relações de posição dos objetos corporais – Intervalo – Espaço (EINSTEIN, 1958: p. 168).

O contrário da matemática de Euclides, cujas relações são de contato entre os objetos (intersecção de retas, de planos, posição de pontos em uma reta etc.). EINSTEIN lembra que foi Descartes quem introduziu o conceito que descreve o ponto no espaço entre as coordenadas e que só a partir de então, as formas geométricas aparecem como partes do espaço concebido como um *continuum* em três dimensões (idem).





Quando NEWTON declarou que o espaço era absoluto, ele tinha sem dúvida no espírito essa significação real do espaço e a consequência foi ele ser obrigado a atribuir a seu espaço um estado de movimento bem definido que certamente não parecia completamente determinado pelos fenômenos da mecânica. Esse espaço ainda tinha sido concebido como absoluto por um outro ponto de vista: sua eficácia em determinar a inércia era independente, ou seja, não influenciável por qualquer circunstância física: ele interferia nas massas, mas nada interferia sobre ele.

E de fato, na consciência dos físicos, o espaço restava até aquele momento como um recipiente passivo de todos os acontecimentos, sem participar ele mesmo dos fenômenos físicos (EINSTEIN, 1958: p. 169-70).

E essa compreensão estática do espaço, na verdade, começou a ser quebrada ainda em meados do Século XIX, antes mesmo de Poincaré, com os estudos efetuados por Maxwell e Faraday sobre os fenômenos eletromagnéticos, tendo como base as teorias de Newton. A partir desses estudos EINSTEIN previu que a força da gravidade retarda o tempo e curva o espaço, funcionando como se esse atraso no tempo fosse compensado por uma contração do espaço. Essa é a grande diferença de paradigma entre NEWTON e EINSTEIN: antes, o espaço e o tempo eram entendidos como partes independentes do Universo e com EINSTEIN, eles são inseparáveis. A partir de então, a Teoria Geral da Relatividade e a Mecânica Quântica, com suas formas imprecisas, não geométricas, mudaram radicalmente o significado de espaço. Vale conhecer a explicação de THUAN (2001):

[A espacialização do tempo], sendo maleável e flexível segundo o movimento de cada um, abala os conceitos de simultaneidade, de



passado, de presente e de futuro universais. Meu 'agora' pode ser seu futuro e o passado de meu amigo. Tudo depende de meu movimento em relação ao seu e da distância que nos separa. (...) Nós sentimos o tempo que passa e nossa linguagem o reflete: falamos do curso ou do fio do tempo. Entretanto, esse tempo psicológico não está em acordo com o tempo físico de Einstein. (...) Como uma paisagem que se estende a perder de vista no espaço, o tempo físico está lá, inteiro, no mesmo momento. A paisagem do tempo se estende do horizonte do passado até o horizonte do futuro. Toda distinção entre passado, presente e futuro não passa de ilusão. Ao contrário do tempo psicológico, o tempo físico nem se retrai nem passa. Ele existe em bloco; ele é, simplesmente. (...) Essa impressão de fluxo é uma pura construção mental, ilusão suscitada pelo nosso cérebro e que não tem nada a ver com o real? (...) Einstein revolucionou nossa Concepção de tempo no início do Século XX, casando-o com o espaço (5). Haverá uma nova revolução no Século XXI que vai resolver a profunda dicotomia entre os dois tempos físico e psicológico? Em todo caso, uma coisa é certa: uma tal solução não poderá ser encontrada antes que compreendamos como nosso cérebro funciona e percebe o tempo, e como tudo isso está ligado à nossa concepção do livre arbítrio (THUAN, 2001: p. 265-67).

(5) Apesar disso, Ilya PRIGOGINE (1996) contesta Einstein sobre sua visão de tempo, dizendo que ele deixou de considerar o tempo como dinâmico.

Segundo THUAN, atualmente a Física discute um conceito formulado nos anos 20 do Século XX, denominado "7-esfera", sobre a existência de 11 dimensões espaciais. Ou seja, a discussão sobre se as três dimensões conhecidas – altura, largura e comprimento – são acrescidas de outras sete, ditas dimensões espaciais suplementares, ou dimensões escondidas, pequenas (correspondendo a um raio de  $10^{-33}$  cm e batizado com o nome de comprimento de Planck), resultantes da



unificação de três forças – eletromagnética + atômica forte + atômica fraca – em uma temperatura e em um período do Universo, somado à dimensão tempo. Nesse suposto espaço, todas as forças da natureza seriam manifestação da geometria e da estrutura espaço-tempo.

Paralelamente, uma outra teoria concorda com a existência de dimensões suplementares, mas não manifestas a partir da geometria e sim do vai-e-vem das partículas atômicas. Essa, ao invés de unificar forças atômica e eletromagnética, unifica matéria e luz e esse, para THUAN (2001), é um conceito de espaço que provavelmente se transformaria em uma revolução tal foi a Teoria da Relatividade. Mas ele chama a atenção para o fato de que o homem, com o sistema perceptivo que detém, hoje, jamais poderá ver, nem um raio tão ínfimo, nem ondas de elétrons se propagando no espaço e, conseqüentemente, ele não poderá jamais ter consciência dessas dimensões (p. 387-404).

Apesar disso, ele diz que uma outra teoria, a das “Super-cordas”, que também se baseia no mesmo comprimento de onda de Planck, onde a gravidade está em pé de igualdade com outras forças e está na origem de diversos sons e harmonias que se manifestam na natureza (idem, p. 401) talvez venha a explicar, em consonância com as neurociências, no futuro, o porque de a música ter a capacidade de transformar o espaço, e de “preenchê-lo”, do ponto de vista das sensações humanas, porque essa teoria, embora ainda não verificada experimentalmente, explica as vibrações de toda a matéria que envolve o espaço vivido. Assim, caso se confirme, a “Teoria das



Super-cordas”, ou “Teoria do Tudo”, como é denominada pelos físicos, poderia constatar uma dimensão do espaço que, de fato, já é bem conhecida pelos sentidos humanos desde muitos séculos: a dimensão musical. De acordo com essa nova teoria, concretamente e não subjetivamente, a forma do espaço concebido e os materiais nele utilizados produzem reverberações as mais diversas, como gosta de salientar RASMUSSEN (1986), ao falar de “arquitetura vivenciada”.

Existem ainda muitas outras categorias de espaço que incidem diretamente na qualidade de vida dos seres humanos e na própria qualidade da natureza do planeta. Ciberespaço, espaço virtual, não-espaço, e todos, sem dúvida exercem influência no espaço da arquitetura e são frutos diretos da evolução do modo de viver dos seres humanos. Contudo, são categorias, ou tipos, mas não são significados.

### **5.3 O espaço da Arquitetura, ou o espaço concebido**

Se o espaço é definido por Einstein como o intervalo resultante do deslocamento entre dois corpos, também o é para a arquitetura, em uma dimensão. Na dimensão do edificado, esses dois corpos são construções. Ele existe na medida em que o homem constrói esses corpos que afinal o conforma. Graças à consciência humana, o espaço arquitetônico é justamente aquele onde se unem fisiologia, geometria,



matemática e natureza. Por definição, o espaço arquitetônico resulta da interação entre seus três fundamentos: espaço percebido, vivido e concebido, como o classifica BERTHOZ (2005). E é preciso afirmar que dificilmente pode-se conceber intencionalmente um espaço-arquitetura que não tenha sido imaginado antes e que essa imaginação não seja filha da experiência, ou seja, do percebido e do vivido.

O espaço cósmico ao ser motivo de discussão no campo da Filosofia é, no mínimo, carregado da subjetividade da forma, embora essa subjetividade esteja vinculada aos limites do conhecimento científico, mas ela se encerra na medida das descobertas da Física. Já no espaço da arquitetura a subjetividade, que é motivo de reflexão filosófica, é a das sensações que são permitidas pelos sentidos. Mas essas sensações que são responsáveis diretas pela qualificação do espaço da arquitetura e que são também a “fronteira onde tudo começa”, de HEIDEGGER (2001), na realidade atual deixam, aos poucos, de ser tão subjetivas em decorrência das descobertas das Neurociências. Ao ter-se consciência de que as sensações são informações dadas ao cérebro pelos sentidos e, principalmente, que os sentidos não funcionam de forma isolada, mas interdependentes, as qualidades do espaço tornam-se também multi-sensoriais.

O espaço da arquitetura, estando na natureza, dela se diferencia justamente porque ele é criado a partir da separação de objetos construídos com a finalidade única de ser habitat do ser humano, de ser abrigo, de ter ambiência propícia às atividades e ao repouso do ser humano e que, por isso, carrega o significado de fronteira de



HEIDEGGER (5). Mas, para ser vivenciado ele depende tanto da forma (ou seja, da maneira como os objetos construídos são organizados, separados, justapostos) quanto da capacidade perceptiva do ser humano. É por

(5) "o limite [as fronteiras] não é onde uma coisa termina, mas, como os gregos reconheceram, de onde alguma coisa dá início à sua essência. Isso explica porque a palavra grega para dizer conceito é Ορισμός, limite" (HEIDEGGER, 2001: p. 134).

isso que o espaço concebido vai além do espaço da natureza. Assim, a percepção espacial depende do referencial e da maneira como o cérebro processa as imagens percebidas.

O homem projeta e constrói parques, jardins, praças, pátios, cidades, edifícios, e todos têm uma forma, mesmo que o olhar não a alcance de um golpe. Os espaços da arquitetura resultam da imaginação criadora do homem e do ato de projetá-lo, independente de paredes de tijolos ou de pedra, para que se tenha consciência de sua forma. Mas a forma concebida, quando suas dimensões ultrapassam o raio de visão do olho humano, só pode ser percebida através da representação (geometria e matemática, juntas) em uma escala sempre menor do que a real, para caber em uma superfície que possa ser captada pelo alcance do sistema visual. Então a representação espacial tem como uma de suas funções, comunicar a outrem uma forma concebida. Foi a procura da forma "palpável aos olhos", como diz MERLEAU-PONTY (2003), a necessidade de concretude, que deve ter motivado o homem a representar o espaço, até porque a fisiologia do corpo humano não lhe permite perceber, de um só golpe de vista, o espaço e, talvez por isso ele tenha sido um mistério que ainda move cientistas hoje.



O espaço da arquitetura traz com ele todas as propriedades que a Ciência reconhece na natureza, seja ela do planeta ou o cosmos: ele é denso, fluido; ele é multidimensional. O que o diferencia é justamente a constatação de uma dimensão a mais em relação àquelas quatro já comprovadas pela ciência: fruto da intenção humana, ele destaca, acentua, torna mais perceptíveis qualidades naturais que contribuem para a vivência confortável, aprazível de quem o usufrui. É a construção da ambiência favorável da qual falava Edgar GRAEFF (1985).

No espaço concebido, a temperatura é dosada para tornar agradável a atividade humana; a ventilação é canalizada para tornar mais ameno, o ar; a luz é filtrada, controlada, não somente por uma ambiência adequada, mas pela busca de acentuar o prazer de estar nele, de se encantar com as nuances de luz e de sombra intencionais; nele as dimensões são adequadas para as atividades humanas. Nele a forma é o sustentáculo dessa ambiência desejada, premeditada, embora a sua vivência vá além do concebido, porque depende também do ser que o vivencia. Suas percepções se modificam de acordo com quem o observa e à medida que o observador nele se desloca, move seu olhar e percorre um tempo na obtenção de uma infinidade de ângulos; à medida que, na ação do deslocar-se do corpo e da aposição de objetos, os sentidos captam sempre informações diferentes, novas. Por isso a tridimensionalidade legível das formas geométricas que conformam os espaços arquitetônicos é insuficiente para conceituá-los ou qualificá-los. Há, pois, efetivamente uma diferença no espaço da arquitetura: ele é contido de uma ambiência que não pode ser sentida, por exemplo, no espaço cósmico, nem mesmo



em um bosque. Ali, as sensações são outras e não existe a intenção prévia de que ele lhe torne confortável a existência, mesmo (se fosse possível) num esforço de abstração, se imaginar, por exemplo, um espaço cósmico onde se pudesse respirar livremente, condição *sine qua non* da vida.

É interessante verificar a crítica que GRAEFF fazia, em 1969, no final da década, quando a teoria do caos foi publicada e o meio científico estava atônito com as conseqüências que ela trazia à maneira de encarar o mundo e a vida. GRAEFF dá demonstração de estar em perfeita sintonia com as descobertas científicas sobre o espaço nesse artigo, onde ele critica algumas concepções de arquitetura vinculadas mais à forma plástica:

(...) Assim, a natureza específica do espaço arquitetônico – e, quem sabe, sua natureza essencial – reside na ambiência que ele enforma para envolver e condicionar as atividades humanas determinadas. A percepção de tal ambiência se processa ao longo do tempo consumido no exercício das atividades previstas e por meio de diferentes aparelhos sensoriais. Em outros termos, a sensibilidade do sujeito da comunicação responde às solicitações de um feixe complexo de estímulos visuais, auditivos, táteis e olfativos.

(...) Caracteriza-se assim a forma arquitetônica como ambiência construída: ambiência revelada mediante a ação conjunta de um feixe de estímulos emitidos por formas plásticas – as formas da matéria sob a luz; formas táteis – temperatura, ventilação, umidade do ar; formas acústicas – sons, ruídos; e formas olfativas – odores, perfume. A conjunção dessas formas parciais na definição da forma arquitetônica é regulada pelo tempo de utilização do espaço construído (GRAEFF *in* XAVIER, 1987: p. 215-216).





Se o Cosmos contém relações métricas tais como distância entre planetas, entre galáxias, são dimensões não alcançáveis pela capacidade perceptiva do ser humano e uma forma que o defina é até hoje desconhecida pela Ciência e já não se sustenta a tese de Newton de que ele seria esférico. O espaço concebido, ao contrário é, ao mesmo tempo, ambiência desejada e forma percebível. Forma que é invólucro da ambiência e, como tal, é influenciada também por relações métricas tais como escala e proporção, por condições de luminosidade e condições térmicas, para dizer o mínimo. Vittorio GREGOTTI (1975) ensinava, na década de 70 do Século XX que existem limites dimensionais de mudança de significado para formas iguais:

Podemos estudar através de modelos alguns comportamentos, mas um córrego não é um rio, um monte de terra não é uma montanha, um peso de papel de mármore, de forma piramidal não é a pirâmide de Quéops. Existem níveis operativos que estabelecem em seu interior limites de significatividade em função das diversas escalas (é inútil querer medir os grãos de pó sobre o Parthenon e resulta difícil pensar que o corte de uma árvore altere a figura de um bosque) (GREGOTTI, 1975: p. 55).

Escala e proporção, desde os tempos primitivos são conhecidas do ser humano e cedo foram aplicadas na construção de utensílios. Já se viu que elas foram minuciosamente estudadas e transformadas em regras da Estética e da música, com Pitágoras e seus seguidores. A seção áurea dos gregos foi motivo de pesquisa por parte de LE CORBUSIER, no *Le modulor*, no início do Século XX, e setenta anos depois ainda era guia formal de muitas escolas de arquitetura. Hoje, proporção e escala já não estão presas a regras rígidas, mas a uma medida de referência em um



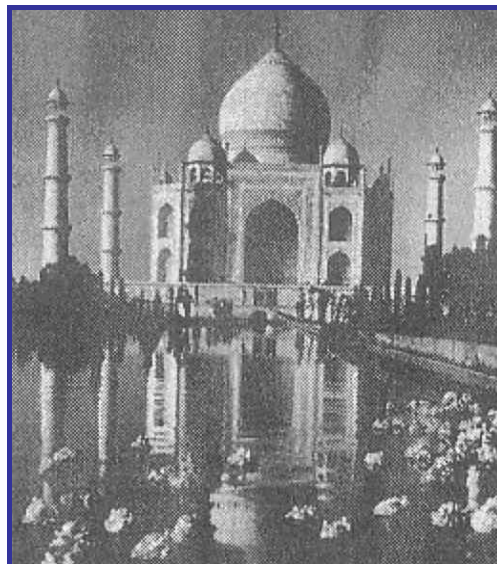
contexto dado. No caso do pensamento desconstrutivista, a idéia é mesmo quebrar o equilíbrio, mas manter uma harmonia difícil de ser conseguida, de certa forma afinada com a Teoria do Caos, que, em absoluto, não significa catástrofe, como lembra THUAN (2001):

Dizemos que o acaso fica preso no sistema solar quando as perturbações gravitacionais são fracas e os fenômenos de ressonância não o amplifica. (...) O caos que existe nos lugares escondidos do sistema solar constitui-se em uma espécie de passarela entre, de um lado, o mundo abstrato, purificado e idealizado das leis físicas e, de outro, a complexidade e desordem do mundo concreto onde nós evoluímos (p. 163-164).

Se as leis da física podem ser surpreendidas e perderem seu equilíbrio em função de um acaso, do mesmo modo o espaço concebido é surpresa ao ser edificado, por mais cuidadosa que seja sua concepção, em seus detalhes. Também a simetria que é imediatamente visível em um palácio grego pode ser absorvida como tal, em um edifício que não seja totalmente simétrico se contiver algumas predominâncias, como é o exemplo dado por THUAN (ver comparação entre o Taj Mahal e a Catedral de Chartres, na Figura 5.10) e como é o caso do corpo humano, apenas aparentemente simétrico.



Figura 5.10  
Taj Mahal / Catedral de Chartres



Fonte: THUAN, 2001: página de figuras.

Na verdade, a simetria, em termos culturais, está vinculada tanto a um sentido de centralidade do ser humano no Universo (espelhado de forma impressionante na pesquisa realizada por Christopher TYLER (2005), sobre a localização do olho em pinturas de diversas épocas), como a características fisiológicas da visão (6), como está refletido no capítulo 6 (figuras 5.11 e 5.12).

(6) Ver Capítulo 6 desta Tese.

Figura 5.11  
Quatro retratos do Egito Antigo



Fonte: Christopher W. Tyler (2005)



Figura 5.12  
Centralidade da localização do olho em retratos pintados em diferentes épocas



Fonte: Christopher W. Tyler (2005)

Os neurobiologistas afirmam que o cérebro tem necessidade de equilíbrio e de simetria. Escala, proporção, simetrias, são atributos de qualidades do espaço e é preciso lembrar que, do ponto de vista neurofisiológico, o espaço não é um conceito exterior ao cérebro. Mas, para saber lidar com o espaço, apreendê-lo, vivenciá-lo, concebê-lo, foram necessários milhões de anos de evolução neurofisiológica para que o cérebro pudesse, como o faz hoje, ter mecanismos múltiplos e hierarquizados que resolvem problemas espaciais. São mecanismos reflexos que estabilizam as imagens, mantêm o equilíbrio e asseguram a orientação; mecanismos complexos que coordenam os gestos e o planejamento das ações do ser humano; mecanismos cognitivos (BERTHOZ, 2003: p. 128).

Aliás, BERTHOZ diz que “o que mudou no curso da evolução foi, sem dúvida, a passagem de uma geometria percebida para uma geometria concebida” (p. 134) e



assim, ao existir um número infinito de maneiras de se deslocar de um ponto a outro no espaço, o cérebro é capaz de simular movimentos no espaço, mesmo na ausência real desses pontos. Ressalte-se que o uso das capacidades cerebrais para conceber o espaço que vai ser usufruído pelo homem faz com que esse mesmo espaço possa estimular para mais ou para menos essas mesmas capacidades. Há aí, como no próprio funcionamento do cérebro um *feed back*.

De fato, como estímulo perceptivo **o espaço da arquitetura é dentro**, nunca fora. Ele é dentro, quando paredes, septos e planos são organizados de maneira a criar ambiência interior a um único edifício; ele é dentro quando a organização de vários edifícios se transforma no interior de uma ambiência urbana, os denominados lugares aqui já referidos e que carregam também um significado de identidade que depende tanto das qualidades físicas, quanto da sua transformação simbólica, com o tempo de apropriação. É por isso que a concepção kantiana de espaço é suficiente para os geógrafos, mas não o é para os arquitetos, porque o espaço da arquitetura ao ser concebido, não existe *a priori*. Sua representação é cartesiana, mas sua expressão é extraída da experiência e das capacidades cerebrais que são intrínsecas a quem o concebe. Deixa de ser envoltório físico para ser lugar, justamente pela conjunção das propriedades físicas, estéticas, pela ambiência que é resultante da capacidade de percebê-lo. E não é demais lembrar que só às capacidades humanas é dado usufruí-lo assim.



O significado de espaço que reside na arquitetura depois da Acrópole é aquele dos limites necessários à sua conformação para se transformar em abrigo das ações e do repouso dos seres humanos, mas para que ele adquira Identidade é necessário somar-lhe a experiência, que tem a ver com a localização do observador, o homem; tem a ver com seu deslocamento, suas ações, que ARGAN (2001) denomina de “vontade de espacejar” e que segundo ele seria o processo de colocar ou de determinar o espaço: “o homem reconhece e define uma relação entre si mesmo e o mundo, delimita uma zona de experiência” (p. 81-81).

Essas zonas de experiências das quais fala Argan podem ser tanto os espaços de captação da luz das catedrais góticas, as transparências da Arquitetura do Ferro ou a arquitetura modernista como a de LE CORBUSIER, para quem o poeta João Cabral do Melo neto cantou “portas por onde, nunca portas contra” (Figura 5.13).

Figura 5.13  
Capela de Ronchamp







Assim também o são os edifícios fluidos no interior, sem fragmentação interna, mas recolhidos, apenas buscando a luz em suas mínimas necessidades, como nas obras corbusianas e como na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP do mestre ARTIGAS, onde, segundo Marlene YURGEL (1999):

O dentro e o fora não se confundem jamais, embora não tenha nenhuma barreira física. É o espaço construído com

grande domínio de sua concepção, quando podemos dizer:

Não existem portas nem paredes, não há maneiras de fechá-lo, mas ao adentrar, o espaço é fechado.

Não existem janelas, e o mundo que ficou lá fora perdeu sua importância (p. 26).

Figura 5.14  
Sala Vila Savoy



Fonte: Fundação Lê Corbusier

Figura 5.15  
FAUUSP



Fonte: Fundação Vilanova Artigas

#### 5.4. Domínio do espaço e representação

Ao mesmo tempo em que o homem se questionou sobre o significado de espaço, também percorreu um longo caminho investigando sua representação que ao final, traduz uma forma de concebê-lo, sabê-lo. A visão cartesiana perdurou até mais ou



menos o Século XII e a partir de então as primeiras tentativas de representação tridimensional do espaço como um todo, foram se tornando mais constantes até que dominasse, com os estudos da óptica, a representação em perspectiva. Alguns pensadores inclusive localizam o ressurgimento de uma preocupação com a observação da natureza a partir das pinturas em perspectiva de final do Século XIII, como WERTHEIN (2001) e como Gerzi SZAMOSI (1988) que afirmava:

No princípio de Século XIV (...) quando, para a maioria dos filósofos da natureza, a idéia de observá-la com a finalidade de aprender era inteiramente estranha, certos pintores italianos (...) estavam usando a observação detalhada da natureza como a chave para o realismo visual (p, 118, *apud* SANTOS, 2002: p. 42-43).

Um percurso pelos contextos sociais desde a Idade Média pode ser esclarecedor das mudanças ocorridas nas formas de representar o espaço. Douglas SANTOS (2002) contesta aqueles que falam em inexistência da técnica de desenho em perspectiva antes do Renascimento:

Se é perfeitamente viável considerarmos que a humanidade já possuía capacidade óptica de olhar o mundo tridimensionalmente e que, portanto, percebia concretamente que suas representações gráficas se distanciavam da realidade fenomênica, podemos afirmar também que a aceitação pura e simples da bidimensionalidade – sem que isso causasse espécie ao observador – envolvia algo mais complexo que a simples aceitação da incapacidade técnica. O que está em jogo aqui são as mesmas questões que envolveram a retomada da idéia de que a terra é esférica e está no centro de uma ampla combinação de mais oito esferas. Trata-se de construir um discurso explicativo para a empiria na qual, da forma mais precisa





possível, se detectasse o ‘verdadeiro’ lugar dos homens. Em Sacrobosco, na forma de discussão em torno da Astronomia, para os artistas plásticos, na distribuição dos homens e das coisas pelos seus lugares (SANTOS, 2002: p. 44).

SANTOS diz, citando Thuillier, que o Renascimento não “descobriu” o espaço absoluto, mas “inventou” uma certa ordem espacial se aproveitando da experiência social e cultural que foi transformando a própria natureza do espaço humano. Para embasar esta teoria, Tuillier apresenta como dados a expansão das técnicas e o crescimento urbano a partir dos séculos X e XI que permitiram ao mestre-construtor se firmar como personalidade importante dentro do contexto social medieval, assim como o crescimento em importância da arte de medir e de calcular (em virtude das necessidades provenientes do aumento no volume de negócios), levando os homens daquela época a fazerem uso concreto da matemática para racionalizar suas atividades. Foi também Tuillier quem deu conta da relação entre representação espacial e geopolítica, embora este seja termo novo e inexistente na sua época: “(...) na década de 1420, após um conflito entre Florença e Milão, uma fronteira retilínea, totalmente ‘abstrata’ foi estabelecida entre os dois estados” (p 71-7, *apud* SANTOS, p. 45), referindo-se a um texto escrito em 1440 por Giovanni Cavalcanti que exaltava esse acontecimento e dizia que “o olho tornou-se a ‘régua e o compasso’ graças aos quais as terras são divididas; tudo se submete à doutrina geométrica” (*idem*).

Outras circunstâncias foram sendo acrescentadas à história da representação do espaço:



- O texto de Nicolau de Cusa, de 1440 – *De Docta Ignorantia* – que contesta a forma de esfera perfeita da Terra, assim como sua posição no Universo, e que se refere, pela primeira vez a “ponto de vista relativo”, em oposição às certezas da Igreja:

(...) como sempre aparecerá ao observador, esteja ele na Terra, no Sol, ou em outro astro, que ele se encontra no centro quase imóvel e que todas as outras coisas estão em movimento... (Cusa, *apud* SANTOS, 2002: p. 63);

- Os Tratados, fruto das conquistas territoriais acontecidas com as navegações, segundo os quais traçaram-se linhas imaginárias, a exemplo do Tratado de Tordesilhas, de 1494, que dividia a América do Sul em duas partes, uma portuguesa e outra espanhola, e ainda da divisão do Brasil em capitanias hereditárias;
- A teoria de Copérnico, advogando a precisão da razão em detrimento dos sentidos pelo fato de a Terra se mover independente de os sentidos poderem percebê-lo e deslocando a discussão para o heliocentrismo;
- As contribuições de Giordano Bruno, sobre a infinitude do Universo, entre outros.

Neste contexto da representação do espaço é importante realçar o pensamento de Descartes porque, como visto no Capítulo 5, foi ele quem primeiro representou um ponto solto no espaço dentro da estrutura dos eixos cartesianos. Descartes deu ao espaço um sentido matemático ainda não anunciando ao equiparar sua natureza à sua mensuração, dizendo que as relações de medida do espaço deveriam permitir sua representação por meio da matemática. Sua religiosidade, assim como sua desconfiança nas informações recebidas dos sentidos o fez se esforçar em ao mesmo tempo demonstrar o Poder de Deus e advogar a causa da razão, mesmo se



apoiando no pensamento abstrato. SANTOS (2002) enfatiza que Mercator, considerado o pai da Geografia, já fazia uso dos eixos x e y, mas lembra o que diz Burttt sobre o novo significado dado ao sistema cartesiano por Descartes:

Ele percebeu que a natureza própria do espaço, ou sua extensão era tal que suas relações (...) deveriam sempre permitir a expressão por meio de fórmulas algébricas e que, no caso oposto, as verdades numéricas (em determinadas condições) poderiam ser plenamente representadas do ponto de vista espacial. Como resultado natural dessa invenção notável Descartes ampliou sua esperança de que todo o reino da Física pudesse ser redutível unicamente a qualidades geométricas (Burttt, 1991, p. 85-86, *apud* SANTOS (2002), p. 141)

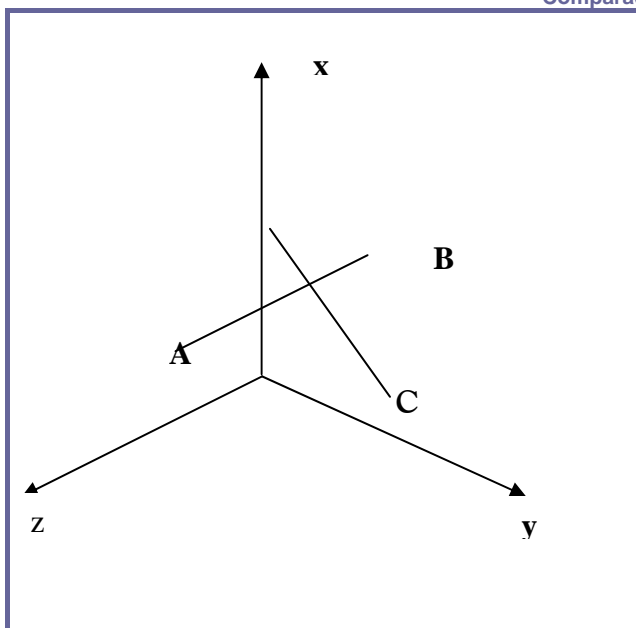
É com Descartes que o ***a priori*** toma força científica e o pensamento cartesiano é construído. Por isso, o destaque para sua frase “não importa o que penso, o que não pode ser negado é o fato de que penso”, reforçando a importância da ação do intelecto e, conseqüentemente, delegando às matemáticas o poder de, sozinhas, representar a verdade da natureza e fazendo com que a filosofia cartesiana se inserisse no mundo das ciências, desde a Metafísica, a Física, a Mecânica, até à Medicina. O domínio do pensamento abstrato é tamanho que NEWTON (1986) resolve não definir, em seus “Princípios matemáticos da Filosofia Natural”, o tempo, o espaço, o lugar e o movimento, dizendo que “o vulgo não concebe essas quantidades senão pela relação com as coisas sensíveis” e que “é daí que nascem certos prejuízos, para cuja remoção convém distinguir as mesmas entre absolutas e relativas, verdadeiras e aparentes, matemáticas e vulgares” (p. 14).



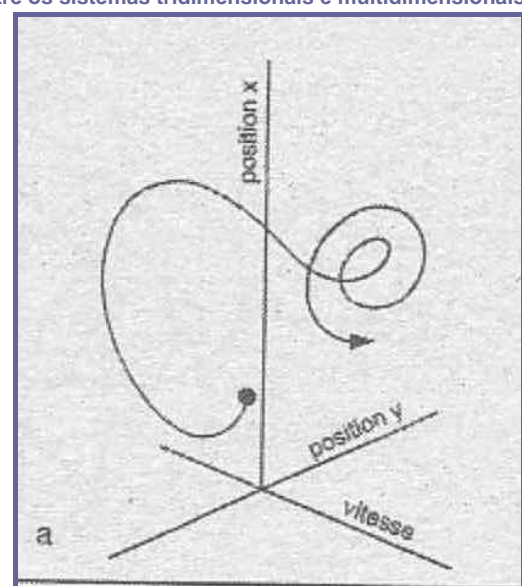
Mas a forma cartesiana de representar o espaço só vem a ser quebrada no Século XIX, como já visto, com Poincaré. Segundo THUAN (2001), os interesses de Poincaré estavam menos voltados aos aspectos estáticos do espaço do que aos dinâmicos: ao estudar a lua imóvel em sua órbita, ele queria entender como ela se move e como sua órbita muda ao longo de milhares de anos, representando cada mudança por um ponto (7). Ele construiu um sistema onde as coordenadas consideram uma posição no espaço x, uma posição y e onde a terceira coordenada representa a velocidade. Comparando a representação cartesiana x, y, z com a multidimensional, tornou-se possível então, descrever e representar as formas não regulares da natureza (Figura 7.9). Seu pensamento também, como já visto no Capítulo 2, influenciou o pensamento de Einstein.

(7) Assim, a cada mudança, a cada evolução do sistema, o ponto que o representa no espaço se move, descrevendo uma curva e induzindo à compreensão do espaço multidimensional.

Figura 5.16  
Comparação entre os sistemas tridimensionais e multidimensionais



Sistema de coordenadas tridimensionais

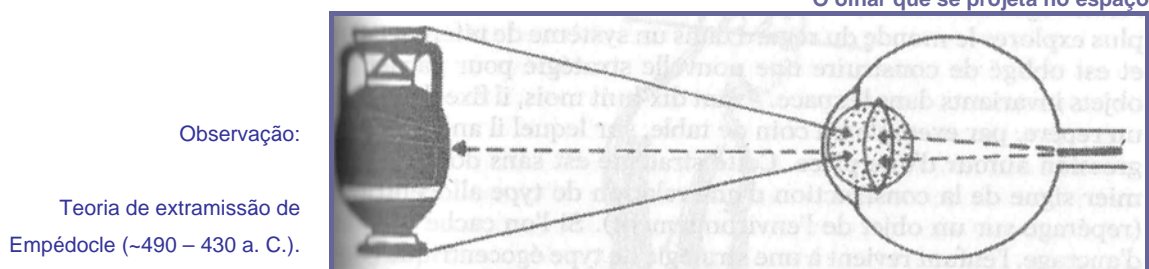


Sistema de coordenadas multidimensionais  
Fonte: THUAN (2001), figura 24.



No cotidiano dos homens, no Ocidente, pelo menos e paradoxalmente, o espaço ainda é aquele da concepção que tem sua origem distante na geometria euclidiana, mas foi a representação do espaço pelo sistema de coordenadas x, y que provocou as discussões sobre a **forma do espaço** e sobre o **funcionamento da percepção visual**. Durante muito tempo se imaginou que a retina humana – sendo uma superfície curva – encurvava a visão das linhas retas da natureza e por isso Platão caracterizava as formas geométricas da antiguidade greco-romana como o desenho da verdade visual da natureza. Também se dizia que o cérebro projetava iluminação sobre os objetos visíveis, quando hoje já se sabe que, fisiologicamente, não é assim que se processa a imagem de um objeto no cérebro, mas que, ao contrário do que pensava Platão baseado na Teoria da Extramissão de Empédocle, ele recebe as imagens através da informação luminosa dos objetos percebidos e tende a simplificar as linhas que capta dos objetos iluminados, como pode-se verificar no Capítulo 6.

Figura 5.17  
O olhar que se projeta no espaço



Fonte: BERTHOZ (1997), p. 199.

A religiosidade da Era Cristã também fez com que os questionamentos da vida se voltassem mais para o ser humano e o futuro de sua alma, apontando uma dissociação entre espaço e corpo. Análises pictóricas demonstram que o espaço



deixa de ser representado na Idade Média, em algumas pinturas, mas a existência de pinturas fazendo representações tridimensionais, evidenciando preocupação em representar uma profundidade, uma certa espacialidade faz crer que a dissociação entre espaço e corpo podia ter origem religiosa. Em algumas pinturas romanas, se bem que também não representem o espaço é possível perceber figuras desenhadas a partir de um ponto de vista cônico, como acontece nos períodos românicos e góticos. CAMPOS (2002) diz que no início da Era Cristã há o registro pictórico do que ele denomina de “os primeiros rudimentos da teoria perspéctica”, construindo o espaço como uma pirâmide visual e concebendo a moldura do quadro como uma janela. Já WERTHEIN (2001), faz observações sobre pinturas em que não se observa o espaço sendo representado, o que pode significar uma suspensão ou diminuição das investigações sobre sua natureza, como se pode observar nas Figura 7.11 e 7.12.

Figura 5.18  
Desenhos com sentido de profundidade no início da Idade Média



Noé na Arca, Século III.  
Catacumba de São Pedro e São Marcellinus, Roma.



Mosaico da Abside de Sta Pudenziana.  
Fins do Séc. IV, Roma.

Fonte: Enciclopédia de Artes Plásticas em todos os tempos: Cristandade Clássica e Bizantina, p. 21 e 39



Figura 5.19  
Desenho sem sentido de profundidade no final da idade média



Fonte: HONNECOURT (1997), Lamina 17, Século XIII

É verdade que a perspectiva com ponto central, em fins da Idade Média e no Renascimento representa um espaço que engloba ou a visão de uma paisagem distante, vista através de uma abertura (portas, janelas) ou a ambiência de uma espaço interno, o que possibilita a visão simultânea do conjunto, ou leva o olhar a observar uma cena afastada daquela representada no primeiro plano. Talvez o que se possa refletir dessas representações entre o Românico e o Renascimento é uma preocupação centrada no espaço interno, mais do que no espaço natural, embora não se possa negar que o espaço representado nas pinturas renascentistas é, notadamente, mais arquitetônico.

Por outro lado, Dominique RAYNAUD (2005) desmistifica os escritos que focalizam a técnica da perspectiva no Renascimento como sendo atrelada aos acontecimentos científicos, ao conhecimento que na época se tinha do espaço. Através de estudos atuais combinando técnicas fotogramétricas e restituições informáticas, ele considera improvável que Brunelleschi, Alberti, Masaccio e outros renascentistas tivessem usado da técnica rigorosa advinda dos estudos ópticos-geométricos. Ele





observou uma profusão de erros em pinturas destacadas do Renascimento e, mesmo que a palavra latina “perspectiva” signifique “óptica”, para RAYNAUD inexistiu rigor científico nas perspectivas do Quatrocento. Depois de muitas pesquisas em documentos e reconstituições históricas, inclusive nos escritos árabes, ele concluiu que tudo não passa de uma crença falsa, ou, no mínimo duvidosa, em cuja origem estariam:

1. Os efeitos de autoridade que durante muito tempo condicionaram a leitura da obra de Vasari;
2. A sobre-importância dada à Civilização Ocidental, que conduziu o mundo a venerar seu desenvolvimento;
3. Os interesses econômicos do mundo da arte;
4. As rivalidades antigas entre Florença e Roma pela supremacia cultural;
5. A longa influência causada pelo poder da antiga Superintendência para os Bens Culturais e Ambientais do Ministério de Turismo Italiano que só findou em 1998, com a criação de um ministério de cultura autônomo (p. 333-354).

Tanto as perspectivas de pontos de fuga únicos quanto aquelas binoculares são contestadas nesse estudo de RAYNAUD como não atendendo nem à técnica nem ao conhecimento fisiológico que, no caso, na época, em todo o caso, no máximo se limitava à anatomia. De qualquer forma, o que se pode perceber desse estudo em relação à questão crucial deste capítulo é que não é através da perspectiva praticada no Renascimento que é possível uma ligação entre as concepções de espaço de cientistas e de arquitetos, considerando que a maioria dos pintores do Renascimento carrega com eles o título de arquiteto. O próprio RAYNAUD concluiu





que os princípios óptico-geométricos não podem ser combinados, ao mesmo tempo, em uma concepção definitiva que possa resultar, de um lado da lenta aquisição dos textos, de outra parte, da codificação imposta pelo ensino acadêmico da perspectiva. Em consequência dessa dependência, é improvável que a perspectiva esteja, como é às vezes defendida, na origem de nossa concepção de espaço infinito, homogêneo e isótropo (*In BERTHOZ, RECHT, 2005: p. 333-354*).

Pode-se dizer que com o estabelecimento do poder do sistema aberto que constitui as várias técnicas de representação do espaço tridimensional acontece uma separação entre espaço-natureza e espaço-visual ou da representação, tornando possível perceber, em escritos de arquitetura e de arte, que, paulatinamente, uma sobreposição da importância do espaço visual vai, de toda a maneira, incidir na maneira mesma de perceber e de conceber o espaço edificado, mas não significa que a arquitetura tenha prescindido dessa visão, pois as catedrais góticas estão aí para prová-lo. Por outro lado, o exercício de percepção espacial através de projeções, de vistas de um objeto no espaço é, por sua, vez bem difícil.

Contudo, no Capítulo 4 se viu que a obrigatoriedade da representação espacial através de perfis e vistas, de certa forma cria problemas no âmbito da formação do arquiteto, em relação ao domínio do espaço: aos poucos foi ficando estabelecida uma certa ordem na ação projetual da qual há uma tendência em fazer dos conhecidos desenhos de planta, cortes e fachadas – que aparecem como um “processo de projeção” e de ensino de arquitetura – hoje, com seu automatismo,



um exercício prévio de percepção do espaço concebido. Mas, na prática da sala de aula, o que se observa é um estado de surpresa naquele que concebe o espaço e depois em quem vê transformado em matéria o que antes era um desenho. Isso porque a ação de conceber o espaço foi fragmentada a tal ponto que o que esses desenhos pretendem mostrar perde de representar a antevisão do espaço concebido. Os exercícios de apreensão e de exploração do espaço, através dessa forma de representar tornam-se cativos do desenho em si, de sua representação geométrica, indo de encontro à própria fisiologia do corpo humano, às suas capacidades neurofisiológicas que demonstram a importância do movimento, da ação, para a concretização da capacidade cerebral de percepção do espaço e da consciência de estar nele, inclusive. Não é por menos que Sergio FERRO (1982) escreveu o seu “O canteiro e o desenho” e que tenha dito que “o desenho é uma das corporificações da heteronomia do canteiro” (p. 11). E, no entanto, do ponto de vista neurofisiológico, o desenho em si pode se constituir em um instrumento para pensar, para estimular o cérebro a ampliar sua capacidade inata de percepção espacial.

É preciso concluir este item dizendo que se não fosse a visão de Euclides de um espaço por onde o homem se move para frente, para trás, para os lados e para cima e para baixo, o sistema de coordenadas não existiria, e ele foi a base, inclusive, para se poder chegar tanto com Descartes, a um ponto solto no espaço, como às coordenadas de Poincaré. Mas também é preciso dizer, como Fabio DUARTE (2002) e como lembra RAYNAUD (2003), ao se referir à maneira como foi propagada a excelência do desenho perspectivo da Renascença, que os sistemas de



representação sofrem influências sociais e políticas e que, quando “os modos de apreensão, construção e representação [do espaço] deixam de se complementar, é sinal de um momento de crise” (RAYNAUD, In BERTHOZ, RECHT, 2005: p. 255). As formas de representação do espaço são muitas. Os ângulos escolhidos para representá-los também. Mas o desenho carece de ser usado como exercício de pensar, ao invés de se limitar a ser ferramenta de apresentação.



## CAPÍTULO

# 6

### **Mas O organismo necessita estar apto para perceber e conceber o espaço**

#### **6.1. Percepção espacial e organismo humano**

O ser humano identifica objetos, distingue cores, tamanhos, distâncias e, aparentemente essa é uma propriedade que apenas cabe à visão. Mas, ao mesmo tempo em que o sistema visual é um dos principais sistemas cerebrais da capacidade de percepção espacial, ele também não trabalha sozinho nessa tarefa tão complexa e tão importante do ato de perceber e tão importante para o aprendizado da Arquitetura. Basta observar que um cego tem domínio espacial (mesmo que diferente das pessoas que enxergam) ou verificar que as denominadas “ilusões de ótica” são na realidade cerebrais, não óticas. Isso porque a capacidade de percepção espacial, além de depender do sistema visual, está interligada à percepção do próprio corpo, ao equilíbrio deste mesmo corpo, ao controle motor dos



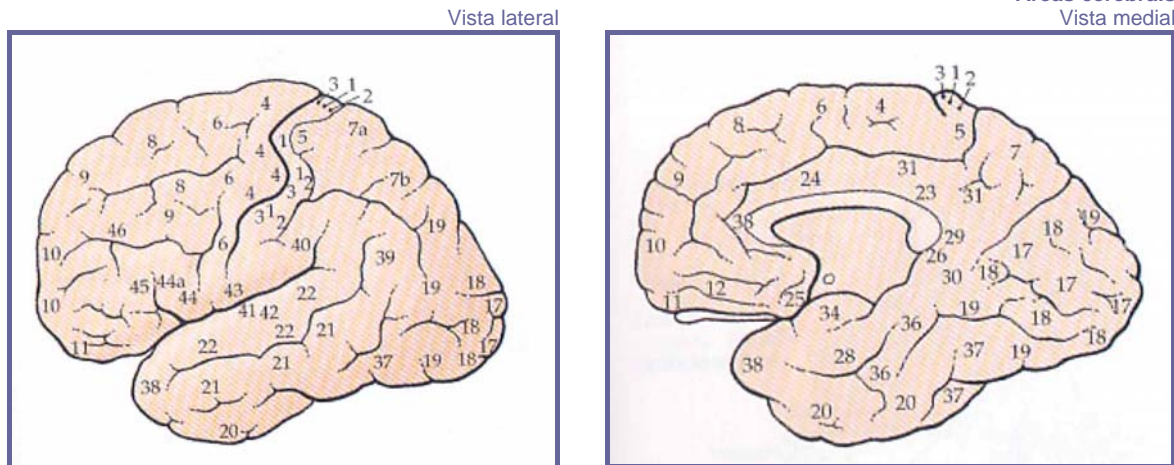
movimentos e gestos, além de uma interação com o sistema auditivo, a quem, por sua vez, o equilíbrio também está vinculado. O próprio sistema visual funciona interligado ao movimento do pescoço, dos membros e do sistema auditivo, inclusive, entre outros (BERTHOZ *et all*, 1997).

A afirmação acima é importante para saber-se que a percepção espacial é uma capacidade cerebral inextricavelmente dependente tanto do sistema visual como da percepção de si mesmo (propriocepção) e do ambiente observado. Uma descrição do que a Ciência já conhece do processamento de uma imagem no percurso que vai da captação pela retina até à tomada de consciência de sua forma no interior do cérebro pode, de início, esclarecer como é complexa e sistêmica a capacidade de percepção espacial e é o que se pretende mostrar nas próximas páginas, vez que o ambiente da escola de arquitetura o desconhece.

De início, para poder acompanhar todo o percurso da percepção se faz necessário primeiramente entender, rapidamente, como está organizada a anatomia do cérebro, mapeado em 56 áreas que, ao mesmo tempo em que têm funções específicas, são interdependentes até para a consecução dessas mesmas funções (Figura 6.1). Essas localizações específicas no cérebro tornaram-se conhecidas antes mesmo do avanço tecnológico de *imageamento*, graças a estudos comparativos entre anatomia, sintomas clínicos e experiências em animais, realizados inicialmente por Paul Broca e Bouillard. Suas especificidades divididas em 52 áreas foram descobertas em 1909, por Brodmann.



Figura 6.1  
Áreas cerebrais  
Vista medial



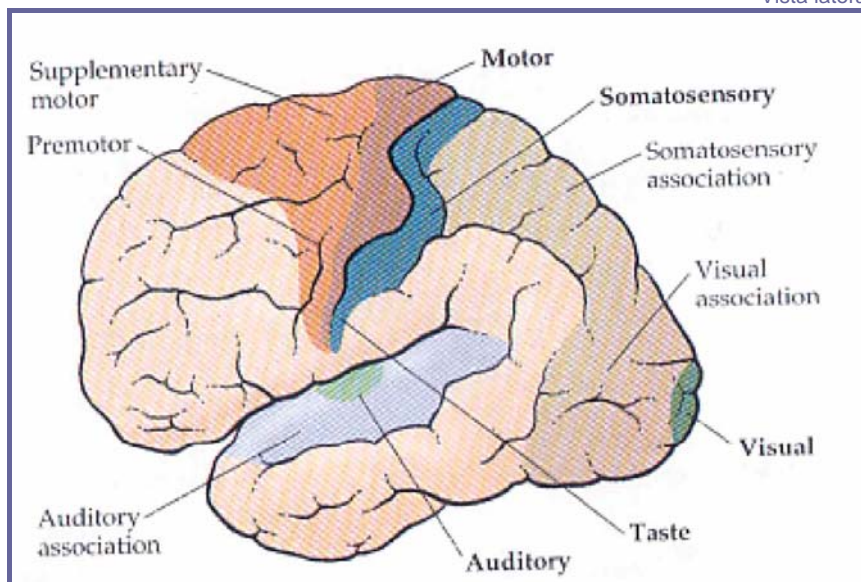
Fonte: NICHOLLS et al. (2001) Apêndice C

Hoje, com as novas tecnologias de *imageamento* cerebral, as especificidades das 56 áreas cerebrais estão sendo confirmadas, mas a cada dia novas evidências surgem de que nem cada um dessas áreas tem uma única função e nem elas funcionam sozinhas. Todo um processo de interligação entre as várias partes é responsável por muitas das capacidades dos seres humanos. Os avanços trazidos pelas novas tecnologias, contudo, ainda não são suficientes e há muita pergunta sem resposta sobre o funcionamento cerebral e mesmo sobre o sistema visual, um dos mais estudados, mas, do que já se conhece, permite dizer que o cérebro usa de múltiplas referências sensoriais e não apenas aquelas captadas pelo olho, para processar as informações que recebe, numa espécie de síntese das informações recebidas do interior do corpo (por meios neuroquímicos) com aquelas externas ao corpo (pelos sentidos). Na Figura 6.2 as áreas realçadas estão relacionadas com as capacidades perceptivas.

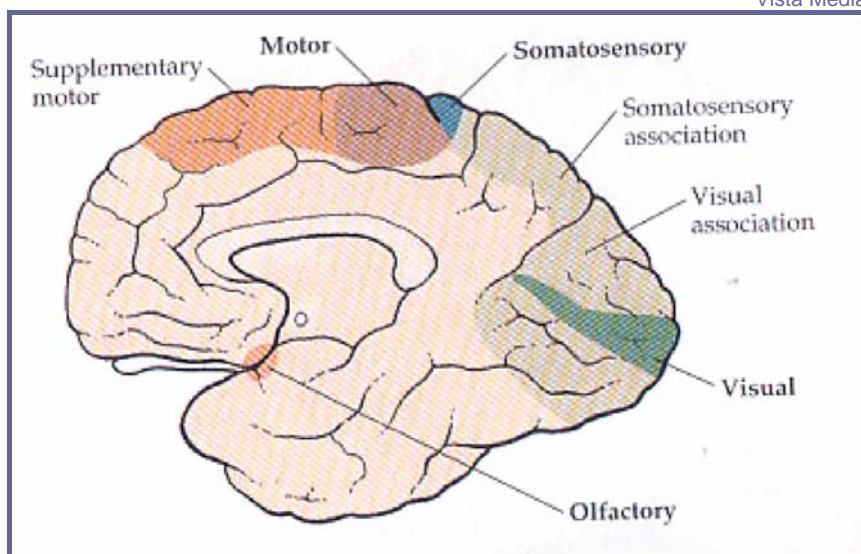


FIGURA 6.2  
Sistemas cerebrais  
Vista lateral

- Áreas:
- Motora
  - Pré-motora
  - Motoras suplementares
  - Somato-sensorial
  - Somato-sensorial de associação
    - Visual
    - Visual de associação
    - Auditório
  - Auditório de associação
  - Olfatória
  - Gustativa.



Vista Medial



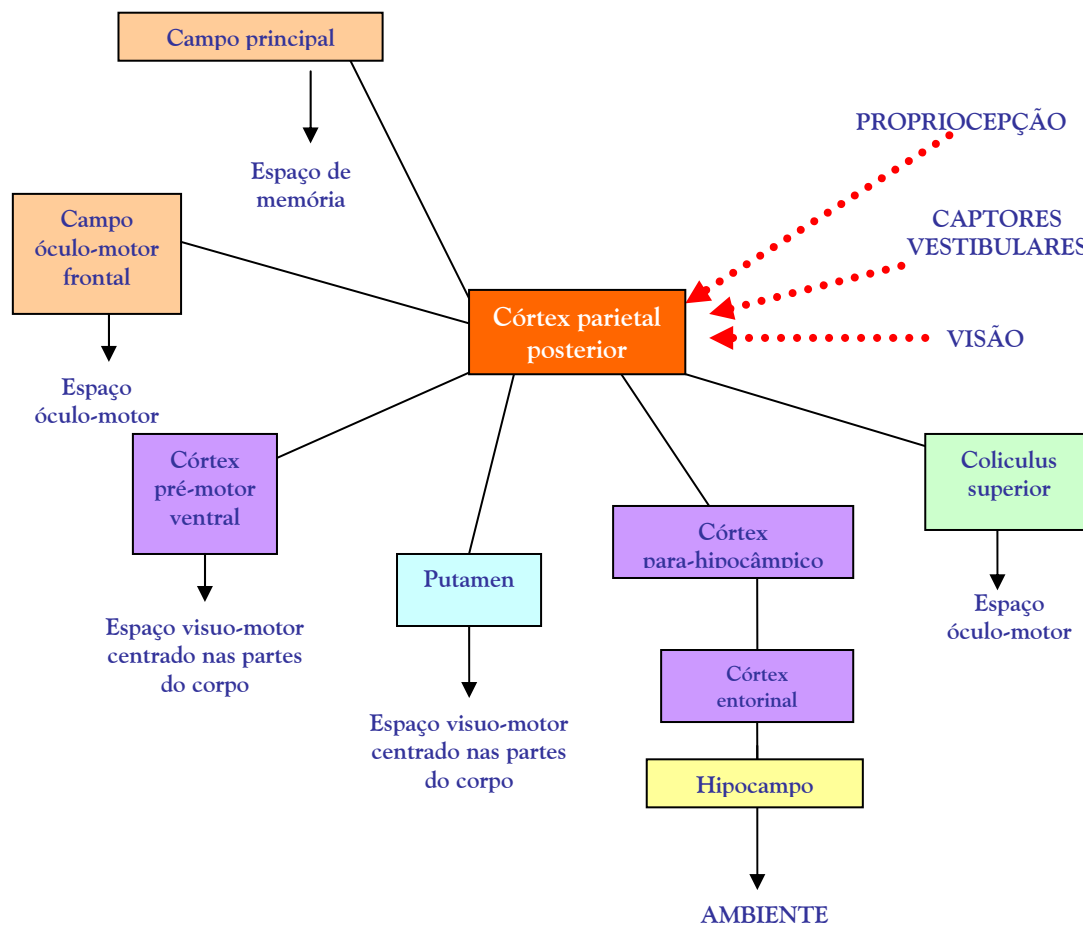
Fonte: NICHOLLS et al. (2001) Apêndice C.

Segundo Alain BERTHOZ (1997), “as informações dos sentidos (receptores sensoriais) convergem para uma área cerebral denominada “córtex parietal” denominada de “córtex da visão” onde as informações são integradas a outros sinais relativos aos movimentos e às ações planejadas, onde essas ações são, então, codificadas em referenciais diversos, correspondendo a múltiplos espaços relativos à



memória, ao próprio corpo ou ao ambiente (p. 188 -119). A Figura 6.3 é um esquema simplificado construído por BERTHOZ (1997) para explicar as inter-relações que acontecem (nesse córtex) com as informações recebidas dos sistemas visual, motor (movimento dos membros do corpo, do pescoço e dos olhos) e da percepção de si mesmo (propriocepção) que, por sua vez, interagem com a consciência (hipocampo) e com a audição (receptores vestibulares), assim como a interação do corpo com o ambiente.

FIGURA 6.3  
Referenciais múltiplos do cérebro, considerando as inter-relações com o córtex parietal (córtex da visão)



Fonte: BERTHOZ (1997), P.119.





## ▪ A Percepção de um objeto pelo organismo humano

É natural imaginar, em face da importância que é dada à capacidade de ver, que ter consciência de uma cena visual seja prerrogativa do sistema visual, mas, no item anterior já se anunciou como é bem mais complexa essa consciência. Na realidade, as diferentes áreas visuais funcionam como uma rede com alguns roteiros por onde elas se comunicam com outras áreas cerebrais que contribuem para a formação da percepção.

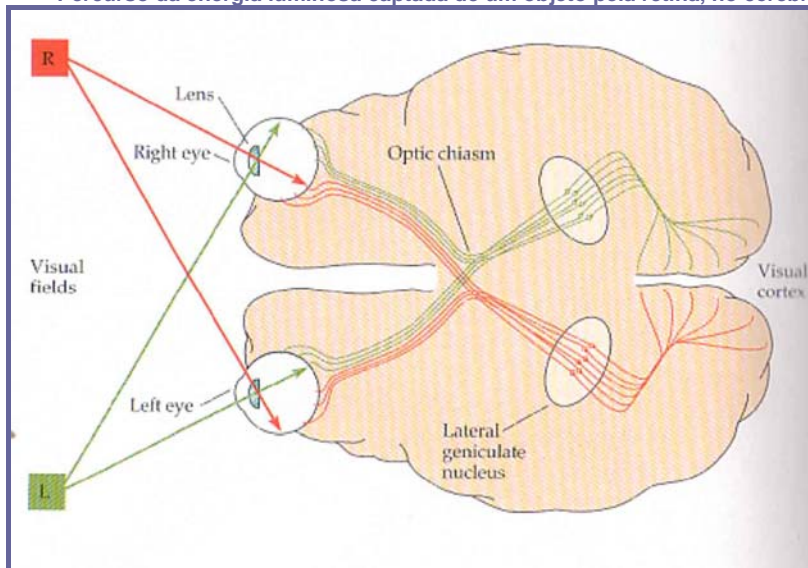
A figura 6.4 apresenta uma imagem simplificada desse funcionamento através de um dos roteiros e a figura 6.5 mostra um corte vertical passado no meio cérebro (1), numa tentativa de registrar um desses percursos perceptivos, no caso, o percurso denominado “*feedforward*”, representado pelas linhas azuis e vermelhas na Figura 6.4 e pelo deslocar da bola vermelha, nas figuras 6.6 a 6.9.

(1) reproduzida em escala reduzida,  
nas figuras 6.6, 6.7, 6.8 e 6.9,



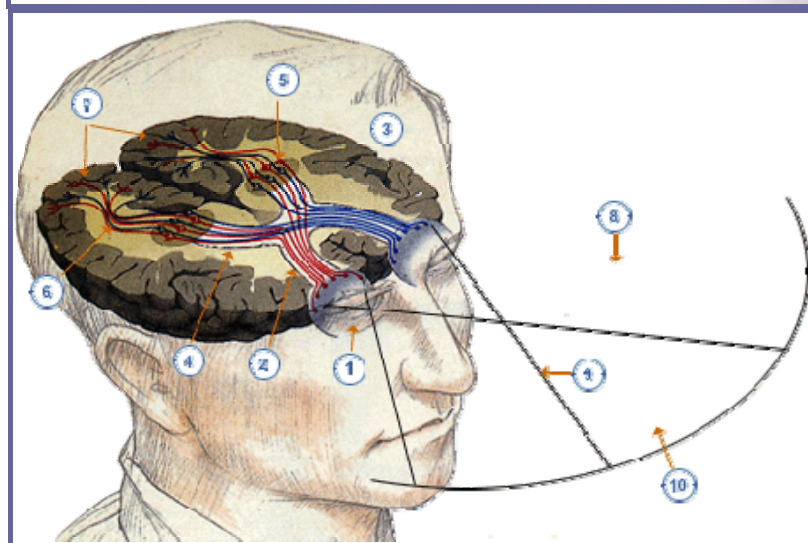
FIGURA 6.4

Percurso da energia luminosa captada de um objeto pela retina, no cérebro



- 1- Globo ocular ;
- 2 – Nervo ótico ;
- 3 – Quiasma ótico ;
- 4 – Trato ótico;
- 5 – Gânglio geniculado lateral;
- 6 – Radiação ótica;
- 7 – Córtex visual primário;
- 8 – Campo visual do olho direito;
- 9 – Campo visual do olho esquerdo;
- 10 – Campo binocular.

**Observação:**  
Corte medial horizontal

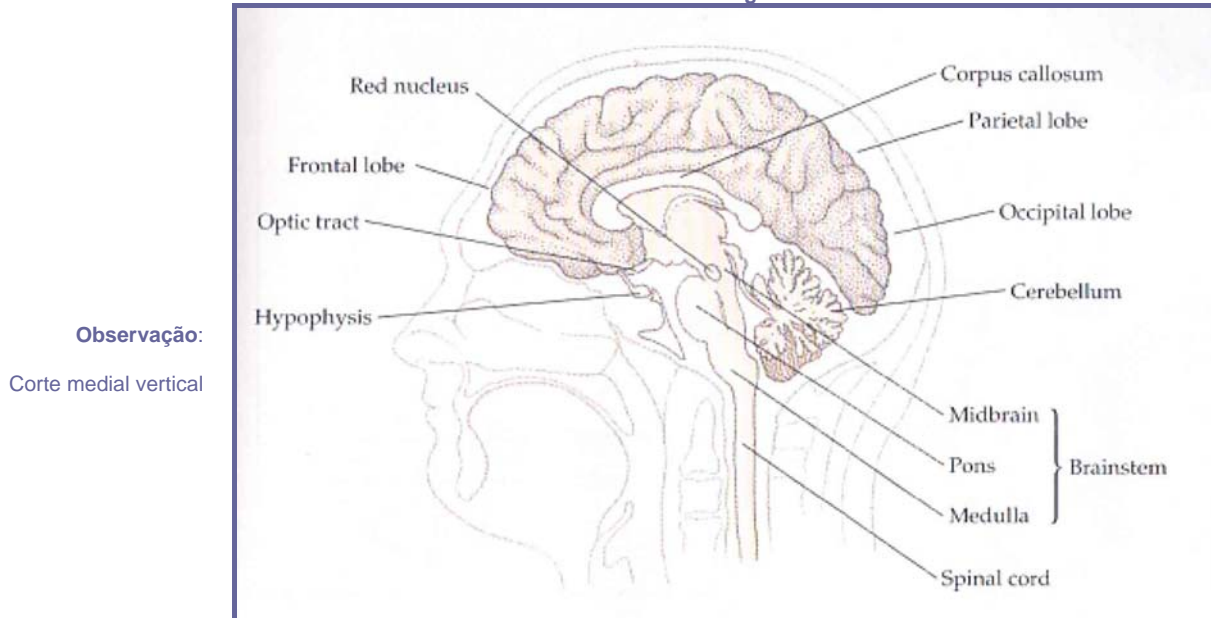


Fonte: NICHOLLS et al. (2001) Apêndice C



Figura 6.5

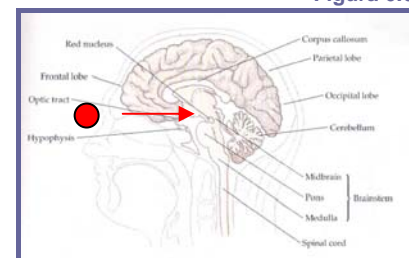
Corte mostrando regiões do cérebro envolvidas no sistema visual



Fonte: NICHOLLS et al. (2001) Apêndice C

Quando um objeto é captado pela **retina**, logo transforma-se em energia luminosa pelos mais de 100 milhões de células que a recebem e conduzem, modificando sua trajetória de acordo com a distância

Figura 6.6

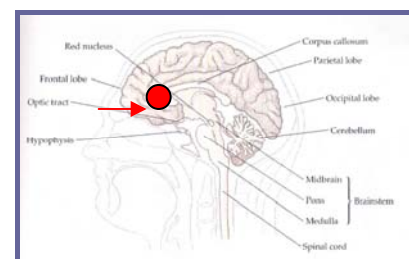


Passo 1

e intensidade de sua fonte, através do cristalino (lente natural) e da pupila (diafragma natural). Em seguida, a informação visual é conduzida ao cérebro pelos nervos ópticos, na forma de variação de potencial elétrico.

Nos **corpos geniculados** as células visuais se articulam com as nervosas e aí, a partir de atividades complexas, são feitas as primeiras análises visuais do objeto observado, tais como a percepção da cor,

FIGURA 6.7

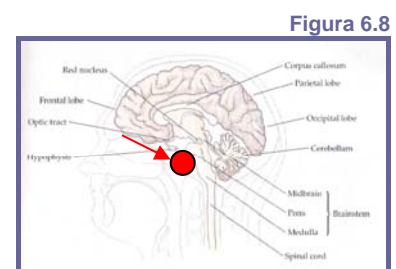


Passo 2



textura, forma, a visão estereoscópica, além de detectar o movimento e oscilação de luz. Além disso, em parte dos neurônios dos corpos geniculados acontecem sinapses que são responsáveis pela alternância dos estados de vigília e de sono (MEYER, p. 41).

Quando a informação visual chega ao **tronco cerebral**, os neurônios ópticos se inter-relacionam tanto com neurônios do sistema auditivo sistema auditivo como com informações das sensações



Passo 3

fornechas pelo corpo e com neurônios motores que comandam os músculos do pescoço e dos glóbulos oculares. É essa interligação que faz com que audição, visão e sistema motor, juntos, formem uma espécie de sistema de alarme que permite que, tão logo um som apareça, a cabeça e o olhar se voltem em sua direção (BOUCART, 2001, P. 86-91; BERTHOZ, 1997. p 71-72).

Por sua vez o **tronco cerebral**, que é porta de entrada das sensações advindas do corpo, tem a capacidade de decifrá-las e de regulá-las. É nos córtex envolvidos nesse sistema que o dado visual é enriquecido através de evocações, de comparações, classificações e interpretações, através do contato dos neurônios visuais com as terminações nervosas vindas de outras regiões do cérebro, permitindo que aconteça a percepção visual completa.



De forma simplificada pode-se dizer que é no **córtex occipital** posterior que é feita a integração das mensagens luminosas recebidas pela retina, região de onde partem dois dos percursos visuais: o parietal e o

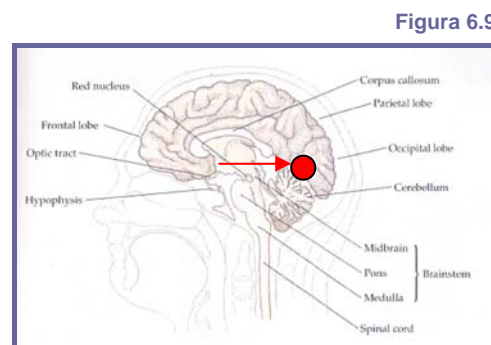


Figura 6.9

Passo 4

dorsal. Mas é preciso frisar que as diferentes áreas visuais encontradas neste córtex funcionam de maneira muito complexa, em uma rede intrincada de neurônios e de processos químicos.

Todos esses estudos permitem saber que as informações visuais circulam tanto de forma ascendente (percurso parietal, setas verdes) quanto descendente (percurso dorsal, setas vermelhas) (Figura 6.10) e,

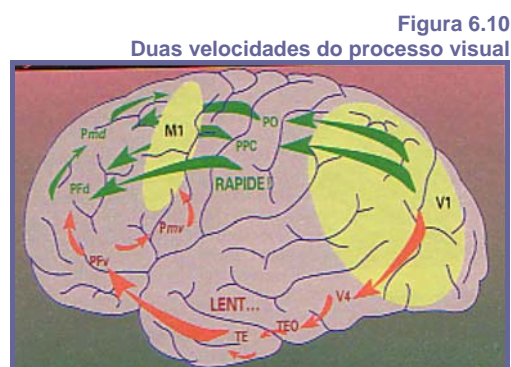


Figura 6.10

Duas velocidades do processo visual

Fonte: ROSSETI (2001), p. 72.

inclusive, que o cérebro pode gerar informações e estocá-las em áreas estratégicas interligadas a todas as outras áreas corticais, de maneira a ser capaz de transmiti-las a qualquer área cerebral, o que, por sua vez, permite que o sistema visual receba influência de outros sistemas cerebrais (BULLIER, 2001, p. 54-59). Essa estruturação só pôde ser confirmada muito recentemente com o uso da Técnica de Estimulação Magnética Transcraniana (SMT) que trabalha ativando neurônios no cérebro em funcionamento e os observa através de uma sonda de estimulação.



A experiência feita por BULLIER (2001) através da análise seqüencial de uma cena visual nos diferentes estágios de hierarquia das áreas corticais aponta a existência dos diferentes trajetos na composição

da visão (figuras 6.11 e 6.12) e ainda que **a impressão que se tem de ver todo o campo visual é uma ilusão:** apenas uma pequena região de alguns graus do ângulo visual é visto com

precisão. O resto o cérebro reconstitui com base em interpretações prováveis.

Segundo BULLIER, nos humanos a **atenção visual** está inteiramente focada na parte central do campo visual. Em 1997, Bullier e Noward descobriram outro trajeto

visual que ficou conhecido com o nome

de “cérebro rápido”, cujo percurso é ativado no mesmo momento em que é ativada a área visual V1, enquanto o Córtex temporal por onde passa o percurso ascendente (parietal) é ativado

bem depois.

Outras pesquisas de BULLIER (2001) com percepção de crianças ainda indicam conseqüências para a maturação de processos cognitivos vinculados à percepção espacial. Apoiado em técnica denominada de “olhar preferencial”, cujo princípio está

Figura 6.11  
Trajetos Parietal e Dorsal

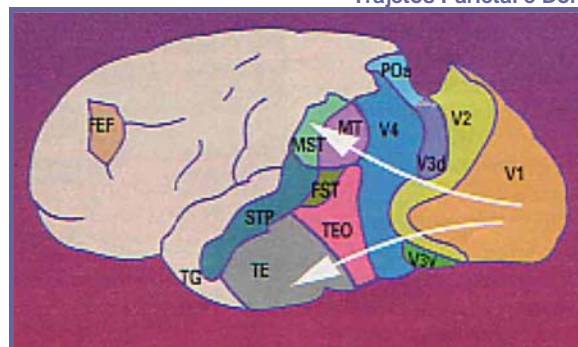
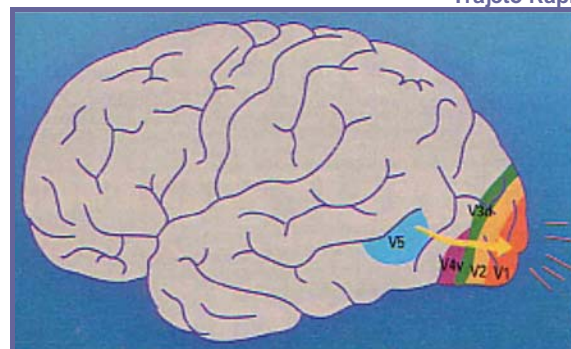


Figura 6.12  
Trajeto Rápido







baseado no fato de que a criança passa mais tempo fixando um estímulo visual que ela percebe bem, do que um adulto e na constatação de que ela tem dificuldade de distinguir figura de fundo (2) (capacidade só verificada em idade mais avançada), BULLIER constatou que as conexões *feedforward* contam com maior presença de neurônios inibidores e as conexões *feedback* com maior presença de neurônios excitatórios, explicando o porquê de os dois percursos serem conhecidos, respectivamente, como lentos e rápidos. Segundo os cientistas, enquanto a via *feedforward* segue trajetórias precisas, permitindo que uma criança muito cedo identifique a forma de um objeto próximo, as projeções *feedback*, por sua lenta organização, dependem da maturação de certos processos cognitivos que envolvem o sistema visual. Eles descobriram que as vias *feedforward* e *feedback* provavelmente não tiveram o mesmo desenvolvimento, evidenciado pela predominância da segunda no funcionamento do sistema visual.

(2) Em Zurich, uma pesquisa chefiada pelo neurocientista Keven Martin reforçou essa descobertas, através da construção de um modelo (que combina neuro-anatomia, registros eletrofisiológicos e simulações informáticas) para explicar em detalhe o funcionamento das redes neuronais do córtex occipital (in BULLIER, 2001: p. 66-67).

Com essa constatação, ROSSETTI e PISELLA (2001) puderam descobrir que a reorganização da estrutura dorsal pode ter conseqüências importantes na maturação de determinados processos cognitivos como a capacidade de distinguir figuras de fundo em uma cena, em função das conexões neuronais de retorno (*feedback*) e não apenas em função da estrutura retiniana das células bastonetes (2) responsáveis pela visão periférica (p. 68-73).

(2) No Glossário é possível observar a estrutura celular de uma retina humana.



J. Kevin O'REGAN (2001), em sintonia com as teorias de Alain BERTHOZ (2003, 2001), diz que “ver não é outra coisa que perceber uma ação” e que “ver um objeto é se interrogar sobre ele. Se não nos interrogarmos sobre ele, ele permanece, de alguma maneira invisível” (p. 92). Segundo O'REGAN, a partir do momento que se questiona a existência ou a natureza de um objeto, seja ele uma unidade ou uma paisagem, se fica em estado de atenção, o que significa dizer que essa é uma capacidade de controlar, por nossos movimentos, uma “entrada sensorial”, passando os olhos sobre o ambiente observado. Então, ver uma cena é também saber, por exemplo, que girando os olhos para os lados pode-se encontrar uma porta que se sabe, antecipadamente que ela existe lá. Isso explica, inclusive, os problemas enfrentados por pessoas que sofrem de déficit de atenção, ao mesmo tempo em que esclarece a importância do exercício da observação (p. 92-97).

Outras situações corroboram para demonstrar a complexidade do sistema visual, como a percepção das cores, que acontece graças à estrutura atômica do objeto observado, que reflete a iluminação solar nos olhos humanos, graças à existência das células cones, na retina, responsáveis pela visão centralizada do objeto, e ao trabalho de análise exercido pelo Córtex Occipital.

As células bastonetes e cones, juntas, permitem a percepção da diferença de luminosidade entre dia e noite, mas são os cones que asseguram a visão colorida, em um processo químico de absorção dos fótons (fontes de luz) pelos pigmentos





contidos nos cones. As categorias dos cones – **S**, **M** e **L** – são correspondentes a uma maior sensibilidade em relação a uma região do espectro luminoso visível, a saber, grosso modo, azul, verde e vermelho,

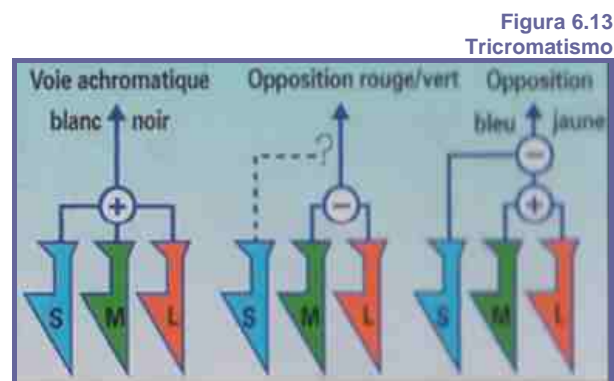


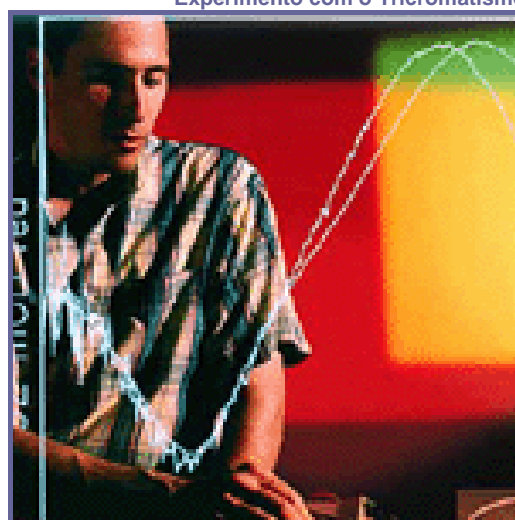
Figura 6.13  
Tricromatismo

Fonte: IMBERT (2001), p. 26

onde o **S** tem ondas curtas; o **M**, ondas médias; e o **L** ondas longas (Figura 6.13).

A Figura 6.14 mostra experiência com um projetor de slides ajustado de forma a demonstrar como as cores são detectadas pelas proteínas receptoras das células cones de ondas longas (vermelhas) e de ondas médias (verdes). Qualquer cor do espectro (exceto o branco) pode ser igualada com uma mescla bem dosada de apenas três cores, uma propriedade que não é apenas da luz, mas que acontece pela atividade combinada dos três tipos de cones.

Figura 6.14  
Experimento com o Tricromatismo



Fonte: HHMI (2004b)

#### Observação:

As proteínas foram geradas em laboratório a partir de um DNA humano. Os picos no gráfico indicam os comprimentos de onda (em nanômetros) de luz que são mais bem absorvidas por cada proteína.



É preciso explicar, contudo, que os pigmentos dos cones também não são suficientes para a obtenção da visão colorida: na retina mesmo, uma outra estrutura, um micro-circuito neural, compara as mensagens recebidas de diferentes fotorreceptores, onde também incide uma codificação genética (LANTHONY, 2001, p. 36-43) e uma estrutura molecular. A parte posterior do lobo occipital, a área visual V4, é o sítio onde é processado o sentido das cores e é esta área V4 que tem um papel de analisador central para as cores. Variações de intensidade luminosa modificam a cor de um objeto e é por isso que quando o sol já não incide, ele tende a ser percebido em tons de cinza (MEYER, 2002, p. 58). Por isso a cor não pode ser considerada apenas como sensação química. O córtex occipital tem uma participação ativa em sua percepção, produzindo sinapses que independem do comprimento de onda de luz captado pelo olho, mas que dependem de um modelo interno de representação das cores (idem, p. 59). A percepção da cor ainda pode ser modificada pelo movimento do corpo e é por isso que, em movimento, é difícil distinguir as cores de uma paisagem observada.

Enfim, a visão colorida tem outras funções que apenas encher de poesia o mundo dos homens. Oliver SACKS (1997), em seu livro “A ilha dos daltônicos” relata sua visita a uma ilha do Oceano Pacífico onde a maioria da população é de **daltônicos totais**. Esse tipo de disfunção acontece nas células cones e quem a tem, se utiliza apenas dos bastonetes, que são muito mais sensíveis à luz. Por isso, quem é daltônico total é hipersensível à luz e tem fraca acuidade visual, causada pela incapacidade de fixar um objeto, tarefa dos cones. Todavia, o uso extremo e



continuado dos bastonetes (uma comprovada capacidade de compensação do cérebro) dota os daltônicos totais de uma “enorme sensibilidade e atenção para formas e texturas, contornos e limites, perspectiva, profundidade e movimentos delicados” (p. 29), demonstrando que a função dos bastonetes não é apenas visualizar o que está na periferia, mas de ressaltar os detalhes do objeto visado.

No ato de identificar um objeto, outra situação complexa está relacionada a uma possível explicação para a descoberta da Geometria pelo homem: a ativação dos neurônios do sistema visual faz surgir uma estruturação geométrica dos dados sensoriais, segundo Jean PETITOT e Philippe RIBEAU (2003). De acordo com o resultado de suas pesquisas, “o cérebro extrai regularidades e invariantes da abundância de informações que ele trata” (p. 35) e por isso, esses pesquisadores dizem que antes de se comparar o cérebro a um computador, seria melhor compará-lo a uma máquina estatística e geométrica: os neurônios da retina e da área visual primária V1 agem como filtros que tratam e integram um enorme fluxo de dados, fazendo surgir a estruturação geométrica da qual falam PETITOT e ROBEAU (2003).

Mas como será isso? Sabe-se há já algum tempo que existe uma oposição entre

o centro e a periferia do campo receptor de uma célula

(3) Ver no Glossário,  
Estrutura celular de uma retina  
humana.

ganglionar (3) responsável pela condução da informação

luminosa ao cérebro: uma estimulação no centro do campo receptor ativa a célula do centro enquanto a periferia a inibe (ou vice-versa). Isso faz de cada neurônio



ganglionar um **detector de contrastes**. Na saída da retina, os **axônios** <sup>(4)</sup> das células ganglionares se agrupam para formar o nervo ótico (vide Figura 6.4) antes de mergulhar nos corpos geniculados, que têm, entre outras, a função de serem **amplificadores**. Depois, o sinal chega à área V1 e os neurônios desta área cerebral denominados “simples”, **detectam orientações** que são essenciais para o tratamento dos contornos dos objetos.

(4) Ver explicação detalhada no Glossário.

(...) cada célula simples de V1 detecta uma posição retiniana e uma orientação particular e conexões intra-corticais permitem a construção de alinhamentos no campo visual (...). A sensibilidade a uma orientação dominante é dada à forma muito particular do perfil receptor dos neurônios de V1. Ela foi reconhecida nos Anos 60 por Hubel e Wiesel fazendo deslocar barras no campo visual. Eles mostraram que existe para cada neurônio uma orientação privilegiada à qual ele reage fortemente e que diminui rapidamente tão logo se muda de direção. (...) Eles igualmente mostraram que esses neurônios se reagrupam em ‘colunas’ perpendiculares à superfície do córtex e em hiper-colunas. Cada uma corresponde aproximadamente a uma posição retiniana e a uma orientação privilegiada. Acontece, então, **redundância** no interior de uma coluna, provocando o que os cientistas denominam de ‘**codificação por população**’. Cada hiper-coluna reagrupa os neurônios que codificam todas as orientações por uma posição retiniana dada (PETITOT e RIBEAU, 2003: p. 36).

Graças a essa estrutura, a área V1 é dotada de uma capacidade geométrica que faz com que seja suficiente a percepção de alguns pequenos segmentos alinhados para que o homem perceba uma linha reta. Alain BERTHOZ (2005), em sua “Teoria Motriz da Percepção”, explica como o cérebro simplifica o movimento previsto ou



imaginado, no sistema nervoso central: “a visão codifica o espaço em um referencial ligado à superfície da retina, a saber, uma superfície 2D e curva” (p. 151). Ele diz que “é a diversidade de referenciais associados a princípios gerais de simplificação que permitem a coerência do espaço percebido e então sua unidade” (p. 156).

## 6.2. A interação dos sentidos

WITTGENSTEIN diz, em seu Tratado Sobre a Certeza: “se você verdadeiramente sabe que aqui está uma mão, nós admitiremos tudo o mais” (*in* SACKS, 1997b). Isso porque, na normalidade do cotidiano, não se pensa sobre essas capacidades de mover os braços, as pernas e de saber que isso está acontecendo, por serem situações cotidianas, familiares. SACKS (1997b), em capítulo intitulado “a mulher descarnada”, narra o problema neurológico de uma mulher que perdeu a capacidade de mover seus próprios membros, causada por uma lesão no lobo parietal que, como se viu no item anterior, está envolvido com o controle da mobilidade muscular e da visão.

Essa capacidade de ter domínio de seus próprios membros é denominada de **propriocepção** e só foi descoberta em 1890, por C. S. Sherrington. É graças à propriocepção que uma pessoa pode perceber que seu corpo é seu mesmo e Oliver SACKS diz que essa certeza do próprio corpo é o princípio e a base de todo



conhecimento. Ele ocorre pelo trabalho conjunto de três sistemas cerebrais: o sistema visual, o sistema vestibular (responsável pelo equilíbrio do corpo e que é parte do sistema auditivo) e pelo sistema motor e se um desses sistemas falharem os outros tendem, em parte, a compensá-lo ou substituí-lo (p. 63). É interessante conhecer os sentimentos dessa paciente de SACKS, quando ficou sabendo de seu problema e de como tentar se adaptar à situação:

Então o que devo fazer é usar a visão, usar meus olhos, em toda a situação na qual antes eu usava a propriocepção. Já notei que posso ‘perder’ os meus braços (...) A tal da propriocepção é como os olhos do corpo, o modo como o corpo se vê. E quando ele desaparece, como desapareceu para mim, é como se o corpo estivesse cego. Meu corpo não consegue ‘enxergar’ a si mesmo se perdeu seus olhos, certo? Por isso preciso olhar para ele – ser os olhos do meu corpo, certo? (SACKS, 1997b: p. 64).

Essa paciente depois de muito tempo de treino conseguiu aprender a monitorar a si mesma (pernas, braços, mãos), usando a visão e, assim, informando ao cérebro que queria mover este ou aquele membro. Segundo SACKS concorreu para seu sucesso o que ele denomina de “*feedback*” inconsciente dado pela visão e pela intensificação do sistema vestibular que, “sem dúvida [provocou] uma intensificação do uso dos ouvidos” (p.65). Esse caso clínico é muito interessante para fazer um leigo, como somos os responsáveis pela formação do arquiteto, entender o quanto visão e ação física interdependem.



Como funciona, então, a propriocepção? Os constituintes da propriocepção, do ponto de vista neurobiológico são: 1) os receptores musculares, espécies de bobinas, situados nos músculos e nas articulações que medem os movimentos dos membros entre eles; 2) os receptores cutâneos, que medem a pressão na pele por contato dos membros entre eles, ou com o mundo exterior; 3) a visão, que mede a passagem de uma imagem do mundo exterior pela retina, a posição dos objetos no espaço, etc., e o sistema vestibular que é responsável pelo equilíbrio do corpo e é um órgão fundamental do sistema auditivo (BERTHOZ, 1997).

Os receptores musculares têm anatomia muito delicada e diversificada e medem não apenas o comprimento do músculo, mas também sua velocidade, permitindo que o cérebro possa antecipar sua grandeza em um momento anterior à ação. Essa capacidade de ‘prever’ o movimento dos membros pelo cérebro se dá justo porque aqueles receptores não são passivos, mas fruto do que BERTHOZ (1997) denomina de “intenção motriz”. Esse sistema que envolve as vias cortiço-espinhais permite ao cérebro simular uma ação, porque, “com efeito, sabe-se que é necessário o mesmo tempo para efetuar mentalmente uma ação motriz, que para executá-la” (p. 38).

Os receptores de maior tamanho, os denominados “Vater-Pacini”, são sensíveis às vibrações de frequência alta (40-1000 hertz) e Martin GRUNWALD (2005) explica que é possível que os ancestrais dos seres humanos tenham se beneficiado da função de alerta desses receptores, pois eles “são extremamente sensíveis a vibrações do solo, anunciando a aproximação de um inimigo” (p. 82). Já os



receptores denominados “Meissner” são sensíveis a frequências mais baixas e auxiliam o tato a perceber diferenças sutis. Ficar em pé e ereto é responsabilidade desses dois receptores em conjunção com o sistema vestibular. “São eles que dão ao cérebro informações sobre a deformação nas solas dos pés, permitindo-lhe calcular os movimentos necessários para o corpo permanecer ereto” mesmo se a pessoa está caminhando calçada, porque umas terminações nervosas desses receptores, denominadas “Ruffini”, informam ao cérebro a posição precisa dos braços e das pernas (Idem).

Para BERTHOZ (1997) “a natureza efetuou uma segregação das grandezas que medem os diferentes receptores e conferiu a alguns deles o poder de antecipação, pois eles medem as variações rápidas (derivadas) de força de pressão ou de velocidade de atrito de um objeto na pele”, permitindo a riqueza e sutileza do tato (p.36). A sensibilidade tátil, então, é fundamental ao funcionamento da propriocepção e por isso GRUNWALD (2005) diz que viver sem o tato é quase inimaginável, pois é através dele que o cérebro tem a consciência da posição de cada membro do corpo no espaço.

Quer a pessoa esteja escrevendo, subindo escadas ou mexendo numa alavanca, todos os fluxos de dados sensoriais e motores se reúnem no cérebro. O córtex parietal tem aparentemente a maior participação na integração desses sinais. Nossa visão parece ser secundária aqui – quem nasceu cego não tem dificuldade em criar imagens que situem a si próprio ou os objetos no espaço (GRUNWALD, 2005: p. 84).





É ainda através do tato que é possível ter-se consciência do tamanho e da posição do corpo. Os cientistas denominam de “imagem corporal” a idéia interna que o cérebro tem das dimensões externas do corpo e é por isso que uma pessoa é capaz de estimar se seu corpo cabe em um determinado espaço ou se pode passar por ele, seja em pé, seja se agachando. Seguem algumas reflexões sobre o funcionamento cerebral na ótica do senso do movimento, para ter-se idéia mais aproximada de sua totalidade.

Cada região da pele ativa neurônios particulares do córtex somato-sensorial e é por isso que se diz que os neurônios dessa região têm campos receptores como o da visão. Segundo GRUNWALD (2005), os pesquisadores distinguem a aquisição passiva da ativa, em uma informação tátil, “o tato passivo” envolvendo a sensação de pressão externa ou da temperatura em partes do corpo, além de fornecer dados sobre o ambiente. Para ele “o fato de ser tocado afeta o desenvolvimento precoce de muitas criaturas, incluindo os humanos” (p. 82).

Em razão desses estudos, as terapias para bebês prematuros incluem massagens no corpo inteiro, que reduzem o nível de hormônios do stress e os ajudam a dormir melhor e crescer mais rápido. Muitos pesquisadores concordam que o contato corporal precoce influi na inteligência e no crescimento social e emocional (GRUNWALD, 2005: p. 82).

Já o “tato ativo” acontece quando da exploração do ambiente (o uso das mãos, dos pés e da boca) e **essa forma auxilia a apreensão dos objetos no espaço de**



**proximidade com o corpo.** GRUNWALD lembra o quanto é difícil avaliar muitas características materiais e espaciais de peso, de dureza, de aspereza ou de elasticidade, por exemplo, usando apenas os olhos (p. 83).

Outros receptores fundamentais são os denominados receptores de Golgi, células que compõem o funcionamento do **cerebelo**. Esses receptores são responsáveis pela capacidade de **sentir o ambiente** e tanto GRUNWALD (2005), quanto BERTHOZ (1997, 2003) são enfáticos sobre sua importância para a percepção do espaço. Subir e descer uma escada seria ação impossível sem esses receptores, pois são eles que auxiliam o cérebro a calcular a força muscular e equilíbrio necessários àquela ação, e ainda relatam qualquer alteração no comprimento ou na tensão muscular para poder ser completado o movimento dos membros.

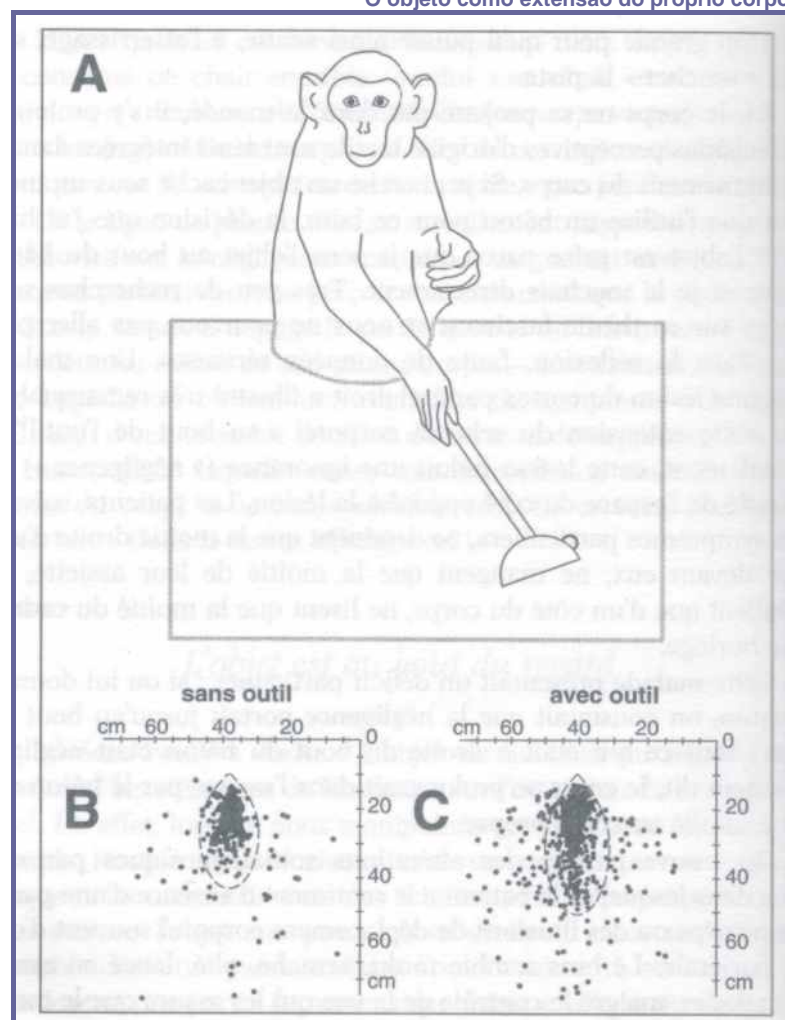
Todavia, para se entender melhor como o corpo se orienta e se movimenta no espaço, é ainda preciso saber um pouco mais sobre o córtex parietal e sobre o sistema vestibular. Quando um objeto é manipulado e ao mesmo tempo visualizado, as informações são transmitidas por duas vias paralelas: a primeira analisa suas propriedades visuais e a segunda suas propriedades táteis, a partir dos receptores da pele e, por sua vez, as zonas cerebrais responsáveis pelas duas vias paralelas se projetam em uma estrutura comum, denominada “sulco parietal posterior”.

Alain BERTHOZ (2003), em uma experiência sobre estímulo sensível com um macaco, acompanhou-o através do Exame por Emissão de Póstron movendo o



braço e, sem seguida, movendo uma pá. A resposta neuronal dessa experiência comprovou que a área do córtex parietal é ativada tanto pelo tato quanto pela visão e mais impressionantemente, que a ativação neuronal dessa área atinge o próprio objeto manipulado, como se ele fizesse parte do próprio corpo (p. 155). Talvez este princípio faça parte, inclusive, das experiências com braço mecânico sendo monitorado diretamente pelo cérebro, efetuadas pelo brasileiro Miguel Nicolelis. A Figura 6.15 é uma representação dessa experiência:

Figura 6.15  
O objeto como extensão do próprio corpo



**Observação:**

Em A pode-se ver o macaco manipulando uma pá. O exame B mostra a estimulação neuronal referente à movimentação do braço do macaco sem usar a pá, enquanto o exame C mostra a estimulação referente à manipulação da pá. Comparando os mapas B e C verifica-se que o campo receptor neuronal (representado em pontinhos pretos) se estende de forma densa até a extremidade do objeto.

Fonte: BERTHOZ (2003), p.154.



Outro aspecto da percepção espacial, a orientação espacial, segundo BERTHOZ (2003) trata-se de uma decisão perceptiva do organismo. As áreas que fazem parte da rede neuronal envolvida no processo de orientação espacial são as áreas corticais de informação: 1) do movimento da cabeça, vindas dos sistemas vestibulares, visuais e proprioceptivos; 2) da direção da cabeça no espaço (p. 150). De acordo com seus estudos, a orientação do corpo no espaço acontece graças à integração desses dois sistemas, onde os receptores vestibulares são ainda responsáveis, desde a Evolução, pela medida das forças de inércia do corpo (p. 36-39) e pela ativação do sistema vestibular através de uma corrente elétrica contínua derivada do tato, da visão, da audição e do sistema motor.

Essa capacidade cerebral foi descoberta em 1832, por Florens (1) e, em 1910, os físicos Mach e Helmholtz concluíram, com suas pesquisas feitas à partir da descoberta de Florens que os **canais semicirculares** (que compõem o aparelho vestibular agem como detectores de aceleração angular) e os **otólitos** (de

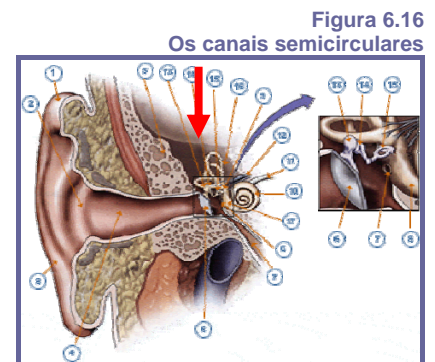
(1) Estudando problemas auditivos, Florens cortou o ouvido interno de uma pomba imaginando que ela ficaria surda. Surpreendentemente o animal perdeu o equilíbrio, rodou e se escondeu em um canto escuro. Assim ficou-se sabendo que a orelha tinha uma função a mais que ouvir e que os neurocientistas hoje denominam de “aparelho moderador da atividade cerebral (in BERTHOZ, 1997).

aceleração linear), se constituem em uma central gravitacional inercial (BERTHOZ, 1997, p. 38-40). (Ver no Glossário: Canais semicirculares e Sistema auditivo). Mas, em 1911, Einstein declarou “que um receptor inercial não pode distinguir entre uma gravidade e uma aceleração de mesma grandeza dada a um movimento, dizendo que esse sistema apresenta uma falha de ambigüidade em suas mensagens, ao confundir inclinação da cabeça, aceleração e desaceleração” (p. 39). Só



recentemente BERTHOZ, com base em seus experimentos laboratoriais, demonstrou que o organismo resolveu essa ambigüidade detectada por Einstein fazendo uma interação com o sistema visual.

Como se dá de fato isso? No item 6.1 já se viu que o cérebro é um geômetra e aqui BERTHOZ (1997) fala em um “referencial euclidiano”, causado pelo fato de os canais semicirculares funcionarem em três planos. No primeiro plano, a forma anelada



Fonte:

dos **canais semi-circulares** contem um líquido viscoso denominado “endolinfa” e na extremidade do canal existe uma curvatura, a cúpula, onde estão os receptores sensoriais. Esses sensores recebem a pressão exercida pelo tal líquido dando a compreender que seu funcionamento se dá a uma grandeza mecânica que produz variações de pressão e ativa o receptor que causa ou que permite o deslocamento angular da cabeça (p. 40).

Quando giramos bruscamente a cabeça, o líquido “endolinfa” se move mais lentamente do que a cabeça e do que o invólucro do canal no qual o líquido escorre. Isso acontece graças às forças inerciais, definidas por uma relação fundamental da dinâmica: para fazer se mover um corpo, é necessário exercer uma força proporcional ao produto dessa massa por aceleração. (...)

Ele também se move quando alguém pára bruscamente, causando uma aceleração negativa. Faça a experiência. Feche os olhos e gire em torno de você mesmo quatro ou cinco vezes a uma velocidade



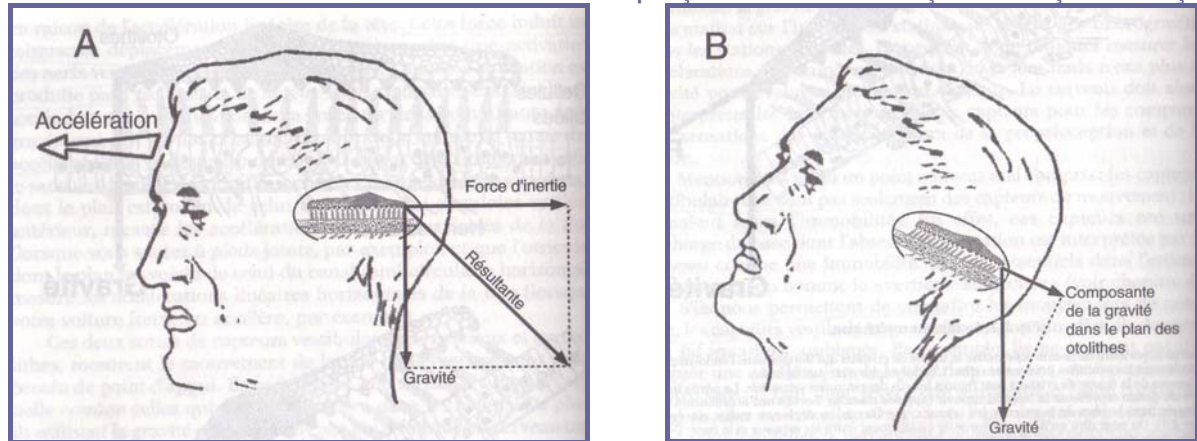
constante. Depois, bruscamente, pare. Mantenha a cabeça imóvel e você vai ter distintamente uma ilusão de rotação no sentido contrário. Essa sensação é dada pelo fato de a cúpula do canal semicircular horizontal, submetida às forças inerciais durante a desaceleração brusca ser ligeiramente desviada e por levar alguns segundos (em torno de 10) para voltar a sua posição de repouso. Se você colocar delicadamente os dedos em suas pálpebras, você poderá mesmo sentir os movimentos dos olhos provocado pela estimulação vestibular, que se denomina “*nistagmus*” (BERTHOZ, 1997: p. 40).

A geometria dos canais semicirculares se adapta a cada espécie, existindo sem mudanças há milhares de anos e só se verificando aumento em seu diâmetro, de acordo com o tamanho do animal e resolvendo um problema mecânico de deslocamento, em uma estrutura sensorial que mede e antecipa o movimento da cabeça. Os dois outros planos do canal semicircular estão a 45<sup>o</sup> graus em relação ao plano do corpo (Figura 6.16) e os três planos formam um referencial em torno do qual está organizada a percepção do movimento no espaço. É a essa constituição neurofisiológica que BERTHOZ relaciona a origem da geometria euclidiana de simplificação e codificação do cérebro, fazendo referência à tridimensionalidade do espaço (p. 43). Já os **otólitos** (2), que também são (2) Ver no Glossário: sistema auditivo. acelerômetros, detectam a direção da gravidade e, em consequência, a direção da cabeça. “Assim que a cabeça se inclina, uma parte da gravidade age sobre o receptor e dá uma medida indireta da inclinação da cabeça, em relação ao campo de gravidade terrestre” (BERTHOZ, 1997: P. 48).



Figura 6.17

A posição dos otólitos em relação à inclinação da cabeça



**Observação:**

A figura 6.17 mostra duas posições da cabeça. Em **A**, explica que numa aceleração para a frente uma força inercial é exercida no otólito. A combinação dessa força com a gravidade e a base, fornece uma resultante de inclinação. Em **B**, assim que a cabeça está imóvel, mas inclinada, um componente da gravidade no plano do receptor vestibular dá a impressão de uma aceleração para a frente.

Fonte: BERTHOZ (1997), p. 48.

Os dois receptores vestibulares (canais semicirculares e otólitos) medem o movimento da cabeça no espaço, sem que haja a necessidade de ponto de apoio, se constituindo em uma central inercial que usa a gravidade como referência para fornecer ao cérebro a informação sobre a inclinação estática da cabeça. Eles medem a aceleração angular ou linear da cabeça, mas não podem medir a gravidade para avaliar a inclinação estática, e para isso, o cérebro se serve das informações recebidas dos outros receptores – da propriocepção e da visão – para compará-las e re-interpretá-las. Ao mesmo tempo, por não serem apenas receptores de movimento, porque sinalizam também a imobilidade, os receptores vestibulares não têm a capacidade de distinguir, em um senso, a aceleração da cabeça, e, em



outro, sua parada. Para consegui-lo, de novo, o cérebro necessita recorrer às informações de outros sentidos, e mais uma vez, das informações visuais e táteis.

Da capacidade de percepção espacial (que é sensório-motor, também) ainda é necessário registrar a **percepção do movimento** que incide na percepção de cenas e de objetos distantes e que é “função proprioceptiva da visão” (BERTHOZ, 1997: p. 59-64). Trata-se da ilusão conhecida de estar avançando, quando se está, por exemplo, sentado em um trem parado e um outro começa a partir. Esta ilusão de movimento do próprio corpo induzido por um deslocamento visual, é denominada de “vecção”. Parece que a intensidade da “vecção” é proporcional a vários parâmetros, entre eles, a superfície onde se está: quanto maior a superfície da cena visual em movimento, maior é a sua intensidade, embora BERTHOZ (1997) diga que “uma superfície cênica muito pequena também é susceptível de induzir a vecção e até mesmo, algumas vezes, um ponto luminoso” (p. 61). O número de elementos visuais por unidade de superfície também influi na intensidade de vecção, como é o caso da impressão errada de mudança de direção que tem um motorista em uma estrada, à noite, causada pela diferença de vecção induzida por cada retina e pelas informações recebidas dos dois lados da estrada. Mas enfim, a maior distância da cena em movimento e sua posição como pano de fundo é que determina a intensidade e a direção da vecção.

Porque isso acontece, BERTHOZ diz que talvez seja porque a velocidade da cena seja muito maior do que a velocidade de deslocamento do próprio corpo, o cérebro





não podendo mais interpretar o “deslizamento retiniano” como resultado de um deslocamento natural, mas ele também diz que essa também é uma propriedade que resulta de múltiplos processos neuronais graças a mecanismos especiais de construção de coerência tal como o que permite perceber um objeto como único, mesmo depois das decomposições efetuadas pelas vias visuais (p. 61-64).

Essas explicações dadas aqui têm a intenção de demonstrar a importância dos sentidos e dos sistemas cerebrais que neles estão envolvidos para a capacidade de percepção espacial. Essa relação dos sentidos com a capacidade de perceber o espaço é bem explicada por BERTHOZ (1997), nas páginas de 50 a 57 de seu livro “*Le sens du mouvement*” (3), sintetizada a seguir:

(3) (ver também no Glossário: Reflexo Vestíbulo-ocular).

1. **Assegura a estabilidade da postura.** Os dois canais vestibulares juntos ativam as vias vestibulo-espinhais, reajustando a postura corporal, a cada movimento;
2. **Além de detectores, os canais semicirculares provocam a ação.** Suas propriedades antecipadoras existem graças ao seu poder de medir a aceleração. Juntos, tato e sistema vestibular dão informações “precoces” sobre a natureza do desequilíbrio, ao sistema nervoso: a contração dos músculos; a correção da postura é demonstração de que o cérebro possui um repertório de reações posturais imediatas;
3. **Estabiliza a percepção.** É o sistema vestibular quem estabiliza a imagem na retina, ligando-se aos músculos do olho. A anatomia das conexões neuronais é tamanha que um movimento da cabeça causa um deslocamento da visão de um olho para outro. O sistema vestibular age diminuindo ou mesmo suprimindo o deslizamento das imagens na retina;



4. Os canais semicirculares são **integradores neuronais**, não no sentido de integrar mensagens, mas no sentido matemático de passagem de aceleração a uma velocidade ou de uma velocidade a uma posição, denominada pela engenharia de “Teoria dos sistemas de retro-alimentação ou de controle”. Essa função explica como o sistema nervoso consegue reger, ao mesmo tempo, a rapidez e a precisão: o cérebro se beneficia de uma informação precoce, mas precisa retardá-la para poder ter tempo de controlar a posição do olho em relação ao ambiente, porque o olho, quando se desloca na órbita, produz uma rotação de tempo inferior à velocidade do sistema vestibular. Este é um sistema complexo que tem pelo menos quatro teorias de explicação para seu funcionamento, mas que ainda não se conhece exatamente como.

A capacidade de percepção espacial foi vista aqui pelos ângulos de vários sistemas cerebrais que a compõe, embora não os tenha, nem de longe exaurido. Ela está intimamente vinculada à ação do deslocamento, ou seja, o espaço percebido é muito influenciado pela visão de variados pontos de vista, pela posição e ainda pelo estado emocional de quem percebe. Só para ter-se idéia de sua abrangência, por exemplo, não se enfocou a importância da emoção, nem tampouco da memória, nestes sistemas que compõem a capacidade de percepção espacial. E, entretanto, emoção, consciência e memória são interdependentes, segundo estudos de Antônio DAMÁSIO (1996, 2000). Seria inútil a visão captar um espaço que não pudesse ser lembrado, por exemplo. No Capítulo 7 poder-se-á ver como essa interação foi fundamental para a Evolução desta capacidade cerebral, como a Evolução aclara a importância da Ação para a conformação cerebral atual do ser humano e, enfim,



como a Ação pode ser veículo para ampliar o domínio espacial e sensível dos aprendizes de arquitetura.

De qualquer forma, já se mostrou, de forma sintética, como a AÇÃO age em todos os sistemas cerebrais que participam da capacidade de percepção espacial. Viu-se sua relação com o equilíbrio do corpo, com o controle motor do corpo e do pescoço, viu-se sua relação com o movimento dos membros. Também se viu sua inter-relação com o sistema auditivo (causado pelas ondas sonoras e pelo movimento do líquido “endolinfa” que permite o equilíbrio do corpo), assim como com a intensidade luminosa e com a velocidade de deslocamento do próprio corpo e de objetos externos. Com a tríade consciência+emoção+memória, a Ação forma um sistema cerebral que é, na verdade, o grande maestro que transforma em música cada nota tocada pelos sentidos e que se constitui no estímulo sensível abordado nesta Tese.



## CAPÍTULO

# 7

### **A Ação, ampliadora das capacidades perceptivas e criativas**

**N**a primeira parte desta Tese, os capítulos 1 e 2 tecem reflexões sobre a necessidade de partir do princípio de que Arquitetura é também Arte, que como tal, exige o exercício da intuição e que a Arte, na Arquitetura, não reside apenas nos aspectos formais e compositivos dos edifícios, mas também, e principalmente, na espacialidade que envolve tanto estes dois aspectos (formais e compositivos) como dimensões outras que compõem o domínio do espaço concebido. No capítulo 3, apresenta-se uma observação dos comportamentos humanos nos quais o ser humano vem perdendo a sensibilidade adquirida com a evolução e no capítulo 4 a reflexão recai sobre as estruturas de ensino e aprendizagem onde se destaca que esta dimensão – a do espaço concebido – tem sido relegada a um plano indefinido ou encoberto sob uma formalidade do fazer e do



ensinar, que a enfraquece. Na segunda parte, depois de enfatizada, no Capítulo 5, a necessidade de ter domínio espacial já anunciada na primeira parte, o Capítulo 6 mostra que a capacidade de perceber o espaço depende não só do senso da visão, mas de vários outros sistemas cerebrais e que todos eles, inclusive a visão, estão vinculados à Ação que o ser humano exerce no mundo.

Em todos os seis capítulos registrou-se como a Ação, que envolve tantas capacidades fisiológicas e sociais – e que é fundamental ao domínio do espaço – vem sendo pouco acionada na atualidade com prejuízos para a manutenção da sensibilidade humanidade e, notadamente, para uma necessária formação sensível do arquiteto. Neste último capítulo ainda é fundamental mostrar como Ação e emoção conscientes foram cruciais à evolução das capacidades cerebrais que o ser humano detém hoje para depois, com base em todas as reflexões dos seis capítulos, apresentar a formulação final desta Tese.

### **7.1. A Evolução do ser humano está fundada na Ação**

Muitas são as investigações sobre como teria evoluído o cérebro e pesquisadores vêm baseando seus estudos (arqueológicos, genéticos, psicológicos, entre outros campos de saber) em evidências encontradas em sítios arqueológicos, confrontando-os com o que se conhece hoje do cérebro humano. São estudos com



pouca comprovação sobre a natureza fisiológica mesma dos cérebros dos ancestrais, porque os vestígios encontrados são quase sempre os crânios e objetos usados pelos antepassados, mas, assim mesmo, a interdisciplinaridade praticada entre esses campos de saber, da qual já participam as Neurociências, hoje permite que se reconheça, por exemplo, algumas estruturas cerebrais como mais antigas e outras como mais recentes na história evolutiva do homem e, somadas às marcas internas dos crânios encontrados, hipóteses são construídas sobre a evolução de suas capacidades cerebrais em paralelo com teorias que se apóiam em comparações com o cérebro em formação de uma criança, num reconhecimento da importância do ambiente para a Evolução.

Interessa para esta Tese deixar entrever como e porque evoluíram as capacidades cerebrais até que o homem se destacasse dos demais animais, como fonte para a compreensão da formação sensível aqui requerida. Das pesquisas efetuadas em teóricos do Conhecimento (que baseiam muitas de suas teses em descobertas arqueológicas) e na Neurobiologia (que baseia suas teses em observações do funcionamento cerebral seja por imageamento cerebral seja através do comportamento de pessoas neurologicamente lesadas), destacou-se a importância que tiveram as ações empreendidas pelo homem ao longo da sua história evolutiva, ações que representam as experiências que foram sendo sedimentadas, tornadas conscientes, e que auxiliam o entendimento das bases neurofisiológicas que formaram as capacidades cerebrais, particularmente a consciência e o domínio espacial.



A ótica é, pois, a Ação, embora, evidentemente, sem considerá-la isolada, vez que participam da Biologia do Desenvolvimento o ambiente no qual o ancestral humano pôde crescer, se desenvolver anatomicamente, mentalmente, bem como a dimensão químico-fisiológica que tem o tipo de alimentação que lhe foi possível adquirir; o clima do planeta nas épocas distintas, entre outros. Entenda-se, pois, o enfoque da Ação, não apenas como ato motor, mas como ato intencional do homem de interagir com o mundo ou consigo mesmo, como partícipe deste mesmo mundo.

Duas teses da Teoria do Conhecimento, confrontadas com a Neurobiologia, servem de lastro aqui às reflexões sobre a evolução do ser humano: a tese de Steven MITHEN (2002), para quem o pré-hominiano, antes de se tornar consciente adquiriu inteligências separadas para a técnica, para a natureza e para as relações sociais e a tese de Trân Duc THAU (1974), que localiza a evolução do ser humano em um “momento” fundamental em que ele teria adquirido consciência a partir das relações sociais e de seu papel-responsabilidade neste contexto. As duas, embora partindo de conceitos diferentes, se aproximam, no que respeita ao papel da Ação para a Evolução.

THAU (1974) levanta a tese de que mesmo quando o pré-hominiano tornou-se mais hábil no uso e fabricação de objetos rudimentares para lhe facilitar a vida, esse fato, por si só, não garantiria que ele se tornara consciente, porque se assim fosse, também os macacos de hoje seriam humanos. Para ele, um início de consciência deve ter surgido a partir do Australopiteco (um primata já num processo evolutivo de



adaptação às condições difíceis do ambiente), com a transformação sistemática de objetos da natureza em instrumentos para lhe facilitar a vida, um estágio distanciado da animalidade. Teria sido um “gesto” desse ancestral – que THAU denomina de “o gesto da indicação” – provavelmente de apontar um objeto-caça, a marca da “relação mais elementar da consciência com o objeto como objeto exterior” (p. 16). Como só se indica alguma coisa a alguém, THAU considera que, isolado, aquele ancestral não teria conseguido ser sensibilizado nem adquirido consciência, enfatizando a importância da vida em comunidade e renunciando o início do trabalho coletivo. O “gesto da indicação” ainda teria desencadeado outras capacidades cerebrais, vinculadas ao domínio do espaço e à consciência de si mesmo e dos outros, como é o caso do que ele denomina de “movimento do arco em círculo”, onde o gesto da indicação teria sido repetido de um ser para outro, reunida a comunidade em forma de círculo, e o último ser desse círculo, ao não ter mais um vizinho a quem apontar, porque já o teriam feito todos os outros do grupo, repete o gesto da indicação para si próprio.

Essas reflexões sobre o início da consciência humana apontam ainda um aprendizado das distâncias, que, fundamental na atividade da caça, se constitui em um componente crucial da percepção espacial. Naquilo que THAU denomina de passagem de um tipo de **orientação por contigüidade** para uma **orientação à distância** deve ter influído, substancialmente, no ambiente no qual o ancestral estava se desenvolvendo, como ele mesmo o demonstra em suas reflexões sobre a interferência da topografia local, da vegetação, etc., o fato de o “objeto-caça”





aparecer e sumir para aquelas vistas inexperientes. Enfim, THAU fundamenta a existência dos saltos evolutivos no fato de que, uma vez **vivendo em grupo**, o trabalho, qual fosse, teria sido necessariamente coletivo, exigindo uma prática de coordenação motora do grupo centrado no objeto trabalhado.

Já a teoria de MITHEN (2002), que enfoca as origens da Arte, da Religião e da Ciência, adota um argumento construído por Nicholas Humphrey de que a consciência teria evoluído como um artifício cognitivo que permitira ao indivíduo antecipar o comportamento social de outros membros de seu grupo. Segundo MITHEN,

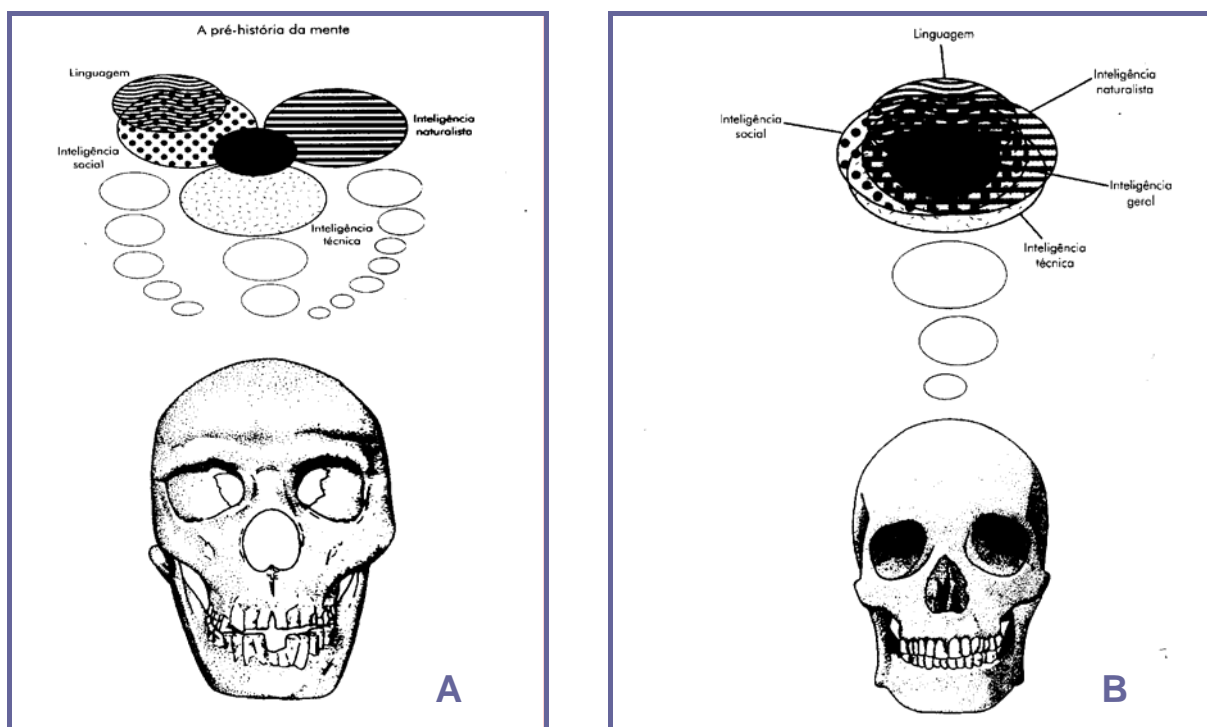
em algum momento do nosso passado evolutivo nos tornamos capazes de interrogar os próprios pensamentos e sentimentos, ponderando sobre como teríamos agido em alguma situação imaginária (p. 241).

Apesar do enfoque calcado numa capacidade de imaginar, de se abstrair da realidade imediata, que se pode cogitar pudesse ter sido posterior ao do “gesto da indicação” de THAU, MITHEN, também como THAU, acredita que a consciência evoluiu como parte do que ele denomina de inteligência social. Mas MITHEN se interroga sobre a defasagem verificada entre o aumento do cérebro e a evolução da qualidade dos objetos líticos fabricados pelo homem arcaico, buscando explicação para a inexistência, ainda, da consciência. Para ele, teria existido uma inteligência geral que faria parte também do cérebro de outros animais e, no pré-hominiano, mais três outros tipos de inteligências que pouco ou nada interagiam: uma



inteligência social vinculada às relações entre os seres, uma naturalista, que detinha um conhecimento do ambiente, mudanças climáticas, existência de caça, forrageamento, e uma inteligência técnica, aquela do fazer o instrumento, cortar a caça, etc. Segundo essa teoria, só quando o pré-hominiano pôde interligar essas três inteligências entre si e com a outra que existiria em todos os símios é que ele poderia ser reconhecidamente consciente (Figura 7.1).

Figura 7.1  
Comparação das mentes do Caçador-coletor com a do Neandertal, de acordo com a tese de MITHEN



Fonte: MITHEN, 2002: p. 223

Observação:

Nas figuras **A** e **B** a teoria das três inteligências de MITHEN está representada através de texturas diferentes: linhas horizontais para a inteligência naturalista; pontos pretos para a inteligência social e traços finos, para a inteligência técnica. Há também uma representação para a linguagem, em linhas onduladas, demonstrando a importância a ela atribuída para a evolução das capacidades cerebrais do homem.

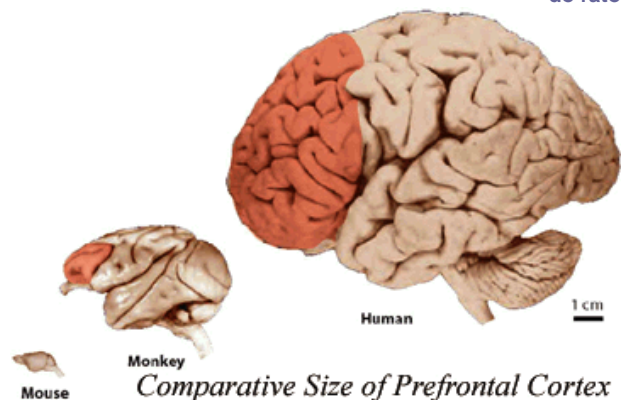
Talvez o que cause mais interrogação na teoria de MITHEN seja seu entendimento de **consciência**: será que quando os antepassados já era capazes de se organizar



em grupos de trabalho, quando uma linguagem pelo menos gestual já estava sendo praticada entre eles ainda não havia consciência? De acordo com as pesquisas neurobiológicas aqui estudadas é difícil hoje imaginar um cérebro com funções tão isoladas, quando se sabe que maior é sua capacidade de interação e interdependência funcional e que é justo esse funcionamento sistêmico que garante aumento e surgimento de capacidades existentes, ou superação de dificuldades. É difícil imaginar cada uma dessas inteligências desprovidas de consciência, com a estrutura que tem hoje, o cérebro. É verdade que a Arqueologia por falta de maiores dados, trabalha mais na perspectiva do tamanho dos cérebros, o que dificulta responder à sua complexidade.

Na Figura 7.2. é possível observar que, além do tamanho, a conformação do cérebro humano e, principalmente, suas dobraduras (reentrâncias) são também diferentes em relação aos cérebros do macaco e do rato, dois animais usados em experiências

Figura 7.2  
Comparação entre os córtex do ser humano, do macaco e do rato



laboratoriais. Pode-se observar que os três cérebros têm outras diferenças, tais como a quantidade de dobras e pregas, maiores no cérebro humano. No século XIX, o neurologista Paul Broca descobriu que as dobras e pregas do córtex fazem parte de uma geometria reconhecível e que elas, junto com interligações hoje inatas, podem ter conseqüências reais para o pensamento, o sentimento e o



comportamento (PINKER, 2004: p. 71; LECHEVALIER, 2003: p. 268; EDELMAN, 2000: p. 198).

Vale salientar o quanto esses detalhes são difíceis de considerar sem dados neurofisiológicos que os embasem, pela escassez de cérebros antepassados encontradas pelos arqueólogos e que não são suficientes sequer para uma averiguação anatômica do cérebro. Todavia, pesquisas interdisciplinares vêm conseguindo transpor algumas dessas dificuldades através de técnicas modernas tais como a utilização da tomografia computadorizada e de estudos do DNA de ossaturas e de múmias. Para DAMÁSIO (2000), por exemplo, o “tornar-se mais hábil” está inextricavelmente entrelaçado com a consciência. E mesmo sobre o aparecimento da linguagem, que é responsável por muito da evolução do homem, DAMÁSIO afirma que a consciência independeu dela para se formar. Suas pesquisas sobre a consciência têm como ponto de partida focá-la “em função de dois atores principais, o organismo e o objeto, e em função das relações que esses atores mantêm durante suas interações naturais” (p. 38).

Um mecanismo capaz de maximizar a manipulação eficaz de imagens a serviço dos interesses de um organismo específico conferiria uma enorme vantagem aos organismos que o possuíssem e esse mecanismo provavelmente teria prevalecido na evolução. A consciência é precisamente esse Mecanismo (DAMASIO, 2000: p. 43).

E a observação das condições cerebrais, hoje, o faz dizer que



Tornamo-nos conscientes quando internamente nosso organismo constrói e exhibe um tipo específico de conhecimento sem palavras – **o conhecimento de que nosso organismo foi mudado por um objeto. (...) A forma mais simples na qual esse conhecimento emerge é o sentimento de conhecer** (DAMASIO, 2000: p. 218).

O conhecimento sem palavras ao qual se refere são, no cérebro, os **padrões neurais** que se transformam em imagens, “sendo essas imagens a mesma moeda corrente com que é feita a descrição do objeto causador de consciência” (p. 221). Na verdade, trata-se de um organismo tão integrado em suas funções que se faz a si mesmo, a cada nova experiência neural, como relata DAMÁSIO (2000):

(...) fazendo uso de uma metáfora, poderíamos dizer que um rápido relato não verbal de segunda ordem narra uma história: **a do organismo captado no ato de representar seu próprio estado em mudança, enquanto se ocupa de representar alguma outra coisa. Mas o espantoso é que a entidade conhecível do captor acaba de ser criada na narrativa do processo de captação** (Idem, p. 221).

De acordo com as investigações de DAMÁSIO, a consciência seria processada **a cada vez** que o organismo fosse estimulado (a cada ação!), pela capacidade do organismo de se recriar a cada experiência nova, no que concorda Steven PINKER (2004) que, ao se referir à construção do cérebro humano no útero, diz:

Diferentemente de um computador que é montado numa fábrica e ligado pela primeira vez depois de completada sua fabricação, **o cérebro é ativo enquanto está sendo montado, e essa atividade pode tomar parte do processo de montagem** (p. 125).



Segundo os dois neurocientistas, uma espécie de preparação do organismo para um funcionamento perfeito, mas mesmo assim, um estágio da consciência, em parte antecede e em parte coincide com o momento da mudança, do adquirir a capacidade de indicar e de se dar conta do outro e de si, sobre os quais se referem THAU e MITHEN. Parece coerente a teoria de que um organismo pré-disposto tenha contribuído para a formação da consciência com as qualidades que chegaram aos dias atuais se, como DAMÁSIO (2000), se entende que a gestão da vida se realiza graças a variedades de ações regulatórias estabelecidas de modo inato – secreções químicas, hormônios, movimento de vísceras e membros – e que a mobilização dessas ações “depende das informações fornecidas por mapas neurais próximos que sinalizam, momento a momento, o estado de todo o organismo” (P. 42) em interação com o mundo exterior que conduz às regulações natas.

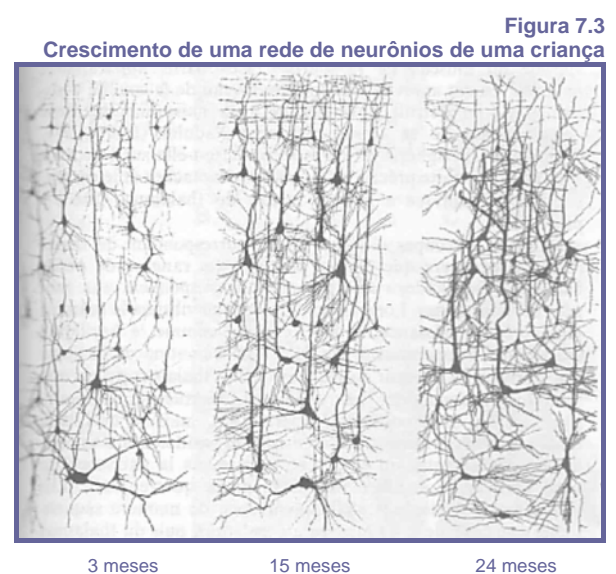
Nessa mesma direção, PINKER (2004) se refere ao papel das **redes neurais** no funcionamento do cérebro, acrescentando que algum episódio prévio deve ter permitido ao organismo ficar apto ao aprendizado corrente e que “obviamente, a estrutura de suporte tem de parar em alguma especificação inata das primeiras redes que deram a partida no processo de aprendizado” (P. 123-124). Inclusive quando ECCLES (*in* POPPER, ECCLES, 1995) se refere à importância das redes neurais e das **sinapses** como necessárias à aprendizagem, ele explica que a cada sinapse ocorre aumento do metabolismo cerebral, com aumento de mecanismos de transmissão química e que elas desenvolvem, “rapidamente, ramificações para a formação de sinapses secundárias” que, quanto mais isso aconteça, mais efetiva se



torna uma sinapse em relação às demais, um endosso antecipado no tempo às teorias de Damásio e de PINKER. Mas, na verdade, o que todos esses cientistas explicam é que a “aprendizagem sináptica” é um “acontecimento de mão dupla”, ou seja, que a ativação de um tipo especial de sinapse fornece instruções para o crescimento de outras sinapses e que a ação do homem no mundo exterior é responsável por um número considerável de aprendizagens sinápticas. Talvez por isso Jean-Pierre CHANGEUX (1983) chame a atenção para a importância do ambiente, nesse processo, ao lembrar o que dizia Lamarck, já em 1809:

Sem dúvida, pode-se trazer do nascimento as disposições particulares para as inclinações que os pais transmitem pela organização, **mas, se não se exercerem fortemente e cotidianamente as faculdades que essas disposições favorecem, o organismo que executa as ações não será desenvolvido** (in CHANGEUX, 1983: p. 253).

A Figura 7.3 ilustra essas explicações neurobiológicas, ao apresentar o impressionante crescimento neuronal do córtex cerebral de um ser humano desde os três meses até completar um ano de idade. Sob a influência da Ação, as sinapses acontecem a cada instante, ou seja, a cada momento em que o



Fonte: CHANGEUX (1983), p. 247

homem age, estimulando, então, os sentidos. São as sinapses responsáveis pela



formação dos impulsos gerados nas áreas sensoriais, através de órgãos denominados “receptores”, como o são os sistemas cutâneo, visual e auditivo. Ao mesmo tempo, são os “receptores”, os sentidos, que transmitem as informações que geram as sinapses.

No Capítulo 6 viu-se a importância do tato para a capacidade perceptiva, demonstrada nas pesquisas de Alain BERTHOZ e, no mesmo sentido, ECCLES (1995), baseado nas descobertas de Benjamin Libet sobre a sensibilidade cutânea em indivíduos conscientes chama a atenção sobre a importância da **estimulação repetida** (advinda da experiência) e para o que apontam as pesquisas sobre o tato, que, para ele, detém uma “sensibilidade”, além de cutânea, holística. Segundo ECCLES, em 1975, Mountcastle e outros demonstraram que há na mão uma classe considerável de neurônios que permitem vislumbrar nela uma importância maior do que a até então conhecida. Todavia, o que não se podia imaginar descobrir era que a maioria dos neurônios da mão estivesse relacionada com o sistema cerebral que permite a exploração visual:

No ato de palpar existe inicialmente uma preparação espacial da mão para segurar o objeto e, depois, a movimentação da mão sobre a superfície do objeto, numa exploração ativa. Desta maneira, a sensação cutânea leva a uma detecção de traços que completam a detecção visual de traços no **lobo ínfero-temporal** (In POPER, ECCLES, 1995: p. 323).

Essas descobertas têm um significado especial para os estudos sobre a evolução da capacidade perceptiva do homem, pois a experimentação com as mãos, além de lhe





permitir uma evolução anatômica, como é sabido, ainda demonstra essa interligação com o sistema visual. E as descobertas não param aí. Gerhard NEUWEILER (2005), pesquisando a evolução do cérebro nos mamíferos e no homem diz que os primatas dispõem de mecanismos neuronais notáveis e ainda pouco conhecidos a partir dos quais a “inteligência motora” do homem pode ter se construído (p. 64-71).

As experiências feitas por NEUWEILER (2005) deram a conhecer que o controle dos movimentos dos mamíferos percorre instâncias neuronais articuladas por uma hierarquia que vai da **medula espinhal** (onde se determina a alternância rítmica da musculatura das pernas, entre outras propriedades) passando pelo **córtex motor** (onde se originam as atividades motoras intencionais, desde o salto de um felino até o movimento da língua, no homem, para falar) e pelo **córtex pré-motor** (que dirige os movimentos para um objetivo dado) atingindo o **cerebelo** (que supervisiona as seqüências complexas de movimentos e ainda é ativado a cada vez que o homem necessita aprender um novo movimento) (ibidem). Essa hierarquia, de maneira geral existe em todos os mamíferos, mas NEUWEILER informa que, na Evolução, acabou por gerar a existência do que ele chama de “via expressa”, que liga a parte anterior do cérebro diretamente à medula espinhal: a **via piramidal** (p. 67) e que essa via piramidal pôde passar a influenciar diretamente os centros motores da medula e controlar com mais facilidade as ações que acabaram por permitir a destreza com as mãos e com os dedos.



Evolutivamente, também os neurônios dos braços e dos ombros, por receberem ordens diretamente da parte anterior do cérebro, deram ao homem a capacidade de atingir um alvo com grande precisão. Também evolutivamente, a área cerebral F5 dos símios parece ter originado a **Área de Broca** dos humanos que recentes descobertas mostram não estar envolvida apenas com a fala, mas também com a atividade das mãos e dos dedos e que por sua vez recebem informações do sistema visual, o que faz com que alguns pesquisadores, entre eles NEUWEILER, acreditem que a linguagem se desenvolveu a partir de uma crescente habilidade manual.

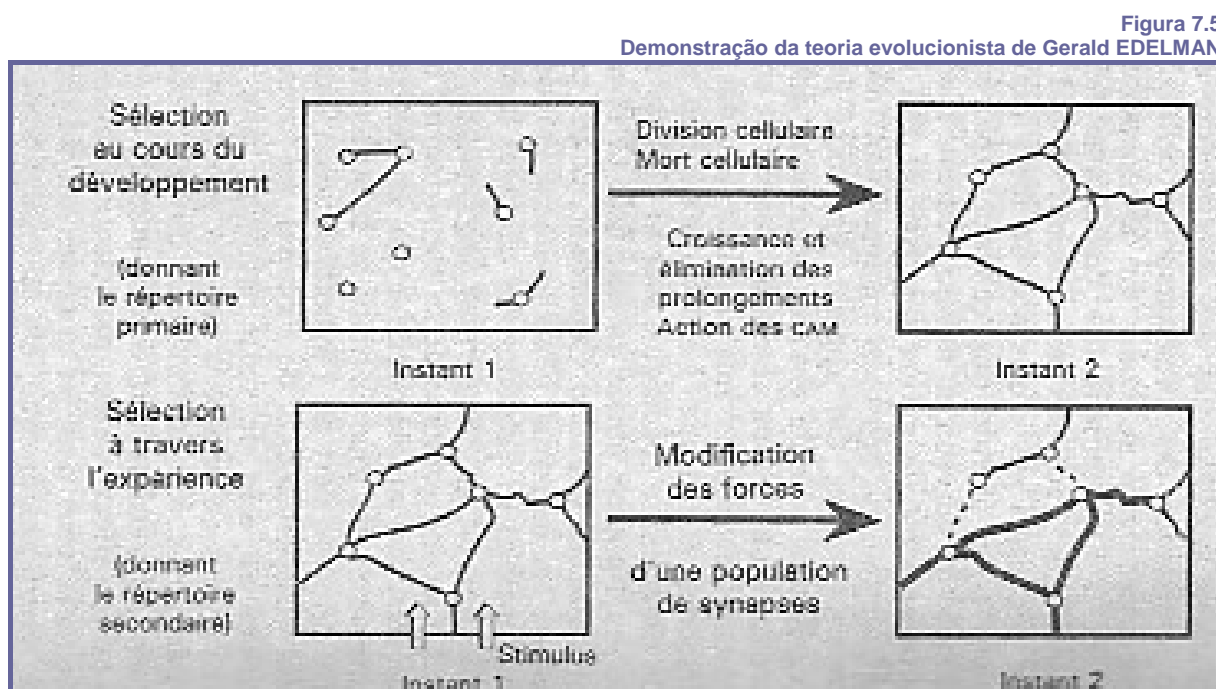
De fato, no homem, um espesso ramo da via piramidal acomoda os nervos para a musculatura da face, lábios, língua e palato, bem como – e isto é um caso único entre os primatas – para a laringe. Nos símios já há filamentos dessa via rápida que controlam a musculatura facial e, entre outras coisas, a mímica, mas essa ligação direta só se acentua no ser humano. A isso se acresce – o que é mais interessante – que o controle fino da musculatura facial agora nos permite produzir os sons da fala. Em outras palavras, foi a grande ampliação da inteligência motora para o controle da face e das mãos que nos tornou humanos (NEUWEILER, 2005: p. 68).

O significado de descobertas como estas para os estudos sobre a evolução da capacidade perceptiva do homem é uma demonstração da importância da experimentação e NEUWEILER completa seu artigo dizendo que “nossa capacidade de pensar desenvolveu-se a partir de nossa espetacular inteligência motora, com a qual empregamos nossas mãos e dominamos a linguagem” (p. 71). Acrescente-se a isso o que dizem os neurocientistas aqui referidos sobre a inter-relação entre os





resultado do curso do desenvolvimento. Segundo sua teoria, o que ele denomina de estímulo de “re-entrada”, processo pelo qual os **mapas cerebrais** se enviam sinais – faz nascer funções importantes do ponto de vista do comportamento (p. 128). Uma síntese de sua teoria apresentada na Figura 7.5 mostra como uma estrutura neural se modifica, excluindo umas ligações e fortalecendo outras e refazendo o seu próprio desenho. Nos dois quadros superiores, a estrutura se modifica em virtude do estímulo causado pela evolução do desenvolvimento celular e nos dois inferiores, pela soma de um estímulo externo (a experiência) com o primeiro (p. 128).



Fonte: EDELMAN (1992), p. 130.

À medida que essas estruturas evoluíam e que “populações” celulares se transformavam em um organismo possuidor de inúmeras células interconectadas e de um sistema nervoso, uma espécie de memória surgiria:



Em razão da seleção de grupos neuronais, os comportamentos que iam se revelando adaptativos podiam se estabilizar por seleção no curso da vida de um animal (EDELMAN, 1992: p. 319).

Uma estrutura que EDELMAN (2000) denomina de “sistemas de reconhecimento” com certeza levou milhares de anos para se constituir, funcionar e permitir o surgimento do homem com as capacidades que ele detém e por isso, talvez não se deva perder de vista o entendimento de que a **consciência** é fruto não apenas desta estrutura que apresenta o homem moderno, mas que ela pode ainda estar em constante evolução desde um momento ainda mais distante do que aquele que permitira o gesto da indicação ao qual se referia THAU (1974). Mas certamente só a partir de uma consciência formada o homem pôde construir em seu cérebro a imagem de um objeto e então confeccioná-lo com perfeição, sem precisar, inclusive, de ter aos olhos um modelo (capacidade de evocar: imagem mental).

Nesse particular, é interessante voltar à teoria de THAU (1974) quando ele se refere a um “momento” de confecção do que ele denomina de um “objeto-tipo”, dando ênfase à consequência de um “movimento de fazer também típico”, que teria possibilitado a construção dos objetos típicos, fruto de uma forma de fazer que teria sido aprendida pela experiência e em seguida ensinada, porque nesse ato aparece uma outra dimensão do aprendizado espacial, o senso e a consciência do objeto simétrico, que aparece vinculado à capacidade de imaginar, de se abstrair.

Segundo THAU, o gesto de fabricar com golpes nos dois lados de um seixo a ser

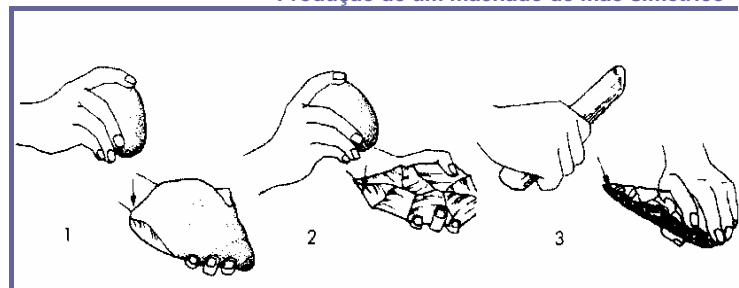


transformado (Figura 7.6), por exemplo, como também o resultado da **forma final**, liga em definitivo o movimento e o tempo do fazer à forma previamente pensada e elaborada. Para THAU, a partir da interiorização da imagem de um objeto já não mais à vista (o “isto ausente”) é que teria acontecido a libertação do cérebro, no sentido da capacidade de imaginar, de abstrair, que foi sendo formada, segundo as teorias de DAMÁSIO e de PINKER, no momento mesmo em que acabava de adquiri-la.

**Observação:**

A produção de um machado de mão simétrico envolve três estágios, segundo MITHEN:  
1 – Começa com uma lasca grande;  
2 – Um martelo de pedra é usado para conseguir o formato básico, destacando-se as lascas dos lados;  
3 – Uso de martelo de osso, macio, para remover lascas finas e obter a forma final.

**Figura 7.6**  
**Produção de um machado de mão simétrico**



Fonte: MITHEN, 2002:189

Os neurobiologistas aqui referidos, assim como os filósofos THAU e MITHEN, ressaltam, sob prismas diferentes, o papel da experimentação na aquisição de variadas capacidades cerebrais. Em pontos importantes coincidem Teoria do Conhecimento e Neurobiologia a ponto de parecer acertado dizer que em todos os saltos evolutivos que o homem deu, trabalhou junto um organismo predisposto a aprender e que ele também evoluiu na mesma medida em que conquistava vivências históricas. Pode-se, inclusive pontuar algumas dessas importantes ações da Evolução que resultaram no que denominam ELDEMAN e PINKER, respectivamente de “**estímulo de re-entrada**” e “**input e output**”, de maneira sintética:



- 1) Quando o pré-hominiano reconhece pela primeira vez o objeto como exterior;
- 2) No hábito de segurar um objeto entre as mãos e no próprio desenvolvimento anatômico da mão e da adaptação do pé à posição do corpo ereto;
- 3) Nas modificações anatômicas e fisiológicas que permitiram tanto a capacidade de pegar, quanto aquela que permitiu melhor articular o som vocal e ir se estruturando a linguagem falada;
- 4) No aumento da estatura e controle dos próprios movimentos do corpo (THAU denominou de “prolongamento tendencial do movimento da mão” o indicar do objeto para o outro e o manusear um objeto);
- 5) No crescimento do tamanho do cérebro e no ganho neuronal pela perda de algumas funções dos membros (braços, pernas, dedos) e conseqüente ganho de habilidade, quando o pré-hominiano ficou de pé;
- 6) No sentido emocional que antecede a significação do objeto.

Também é possível fazer uma tentativa preliminar de interligar essas teorias, de modo a sedimentar a importância da experiência:

- 1) Em um dado momento ainda sem registro, um organismo tornou-se pré-disposto a se modificar e outro organismo foi surgindo, dando início a um ser com capacidade de ser consciente pelo desenvolvimento, pela seleção natural;
- 2) As experiências vividas foram aperfeiçoando as aptidões daquele organismo até ele poder iniciar os primeiros sinais de conscientização, vinculados à formação também da memória;
- 3) A vida em comunidade contribuiu para a estruturação e ampliação da consciência de si mesmos e dos outros, do ambiente, etc;
- 4) O contato com o material a ser trabalhado, no caso da confecção



de objetos úteis, assim como o acesso aos alimentos teria contribuído para a modificação anatômica do corpo, e muito especificamente da mão, que, no processo e no tempo, permitiu o aperfeiçoamento do objeto, mas também desencadeou a evolução das capacidades cerebrais que foram distinguindo o pré-hominiano dos demais primatas.

Também é possível deduzir como a capacidade de percepção espacial está interligada a esse processo evolucionário calcado na experiência. Desde a pré-história, desde a possibilidade de enxergar por ângulos diversos conscientemente, a pôr-se de pé, ereto, passando pela modificação anatômica de suas mãos, de seus membros e também pela mudança na cobertura de sua pele, capacidades sensoriais foram se formando e permitindo que o homem tivesse consciência do espaço no qual vivia, numa preparação do organismo para a capacidade de percebê-lo. Capacidades sensoriais foram sendo adquiridas e usadas para interferir na forma de viver do homem, melhorando-a. Assim, do mesmo modo que se teoriza em relação à compreensão de um objeto – seja ele caça ou utensílio – também essa compreensão pode ser aplicada ao habitat construído pelo homem, considerando as delimitações impostas pela vegetação, pela geografia e, inicialmente, pelas paredes das cavernas.

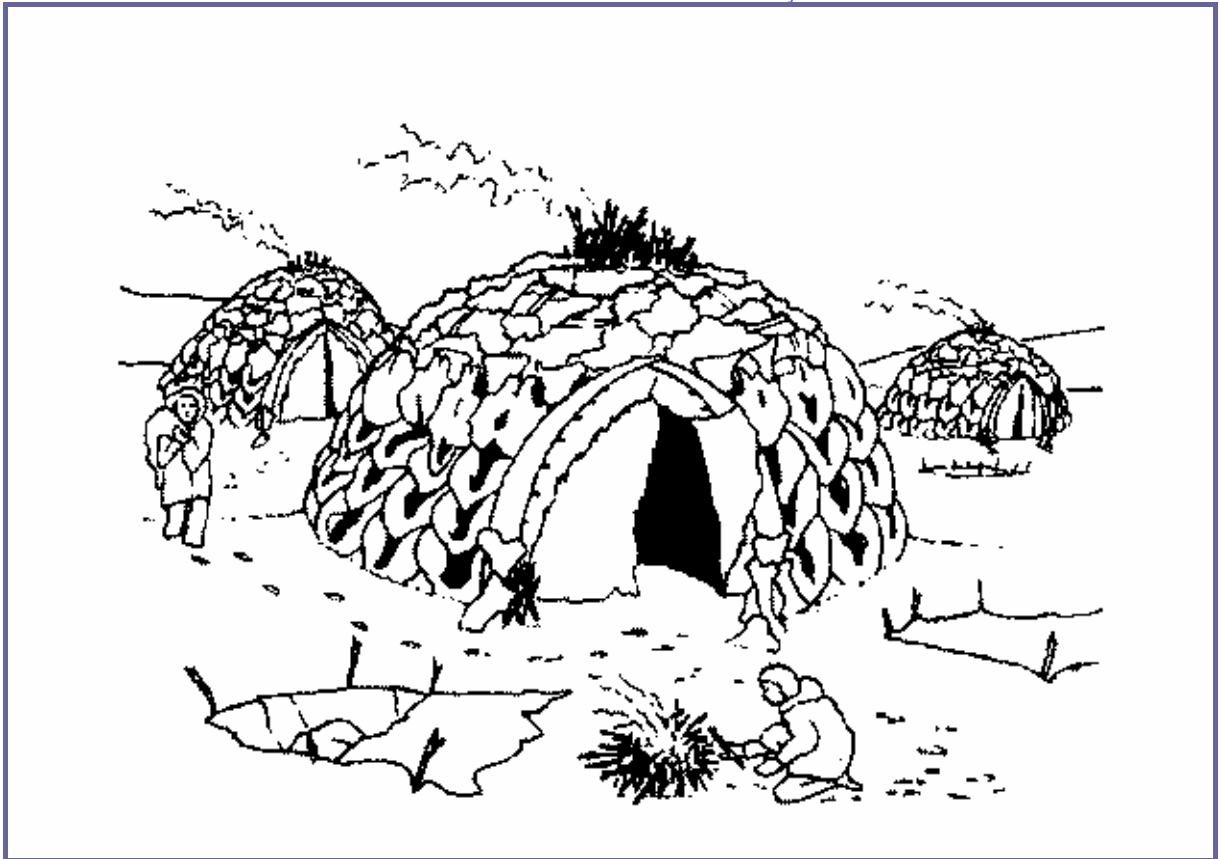
Com a experiência, o homem pôde, evocando a “imagem do espaço-abrigo”, construí-lo, mesmo que a princípio rudimentarmente, como rudimentares foram os primeiros instrumentos, mas aí já estava presente um princípio de domínio espacial, como se pode observar na reconstituição feita de uma cabana de ossos de mamute





de cerca de 12 mil anos encontrados na Planície Central da Rússia (Figura 7.7).

Figura 7.7  
Reconstituição de cabana feita com ossos de mamute



Fonte: MITHEN (2002), p. 359.

Também é possível construir hipóteses sobre a evolução da capacidade de percepção espacial a partir das experiências com a distância e aproximação de um animal-caça e até com o ato de seu desaparecimento (campo visual) por trás de um acidente geográfico, assim como com a organização espacial do trabalho coletivo, numa apropriação das teorias de THAU (1974). Essas experiências teriam permitido aos ancestrais movimentarem seus membros na produção dos objetos sem atrapalharem uns aos outros, somando esforços, contribuindo também, enquanto



estímulo sensível. A Figura 7.8 dá idéia dessa importância para a compreensão espacial.

Na parte superior da Figura 7.8 pode-se observar os antepassados dedicando-se a atividades de interação social, à fabricação de instrumentos de pedra e “esquartejamento de carcaças em locais espacialmente discretos” (MITHEN, 2002: p. 215) e, na parte inferior, seres do Período Paleolítico Superior, para quem

os limites entre diferentes tipos de atividades eram menos nítidos, cada atividade empreendida dentro de uma mesma área espacial (MITHEN 2002, p. 215).

A consideração de um início da capacidade de imaginar e de se abstrair também aparecem como importantes para o aprendizado espacial, tais como a conclusão de

que para confeccionar martelos como os encontrados nos sítios arqueológicos de Boxgrove, na França (ver Figura 7.6), com alto grau de simetria (nas três dimensões) e tão parecidos uns com os outros, seria necessário existir, já, um processo mental visual e de planejamento, onde “o talhador tem que considerar tanto o que deseja como o que é possível” (MITHEN, 2002: p. 190). Já um “projeto” de confecção:

Se a uniformidade dos produtos finais não é consequência direta da uniformidade dos blocos [de pedra] originais, e assumindo como improvável que todos os blocos tivessem o mesmo formato, aqui

Figura 7.8  
Comparação: comportamento  
arcaico e o já moderno



Fonte: MITHEN (2002), p. 215.



temos um magnífico exemplo de imposição de uma forma pré-estabelecida (MITHEN, 2002: p. 190).

Também o trabalho de construção de muros, no Período Oldovai (início da Era do *Homo Habilis*) faz supor uma longa experiência sendo acumulada em uma capacidade já existente de processar (visualizar + imaginar) informação e de sintetizá-la. Tudo leva a crer que essas experiências fizeram parte da preparação das capacidades cerebrais de perceber o espaço e algumas conjeturas podem inclusive levar ao surgimento da geometria.

Sabe-se hoje, por exemplo, como se viu no Capítulo 6, que a construção mental da linha reta pode estar vinculada a uma capacidade de síntese do cérebro, que é inata hoje, mas que não se pode saber se assim já o era, entre os Oldovai, por exemplo. Mas pode-se, sem muito esforço depreender que um longo processo de amadurecimento correspondente a uma máxima capacidade de abstração fez os homens serem capazes de criar a arquitetura, com seus conteúdos espaciais de tamanhos adequados, de domínio e aproveitamento da luz e, finalmente com o seu significado simbólico e estético. Parece lógico, portanto, dizer que a percepção e a compreensão dos significados espaciais estão intimamente imbricadas com a “construção” dos sentidos de distância e de tamanho, onde o corpo foi referência para a criação das unidades de medida usadas por milhões de anos. Afinal, tantos séculos depois da pré-história, a teoria da perspectiva surgida no Renascimento ainda usava como medida de base, um terço da altura de um homem. Sábio,



Poincaré no final do Século XIX propunha que se buscassem “os fundamentos da Geometria na organização a mais primitiva da ação. Aquela que corresponde ao comportamento de capturar ou de se defender” (in BERTHOZ, 2005: p. 137).

Segue o raciocínio da experiência como fundamental na observação do tornar-se ereto: com essa mudança o homem teve modificados vários sistemas cerebrais, que os cientistas denominam de “processo de encefalização”. MITHEN (2002) lembra que, “via de regra, animais maiores precisam de cérebros maiores porque têm mais músculos para mover e coordenar” (p. 327).

Segundo MITHEN (2002), há aproximadamente 56 milhões de anos teria acontecido a “primeira virada de direção” da evolução da mente, quando uma inter-relação entre mente, cérebro e do corpo passam a ter importância fundamental, sinalizados por dois avanços comportamentais: 1) a evolução do bipedalismo (por volta de 3,5 milhões de anos); 2) um consumo maior de carne (p. 327-332). Se referindo ao trabalho do antropólogo Peter Wheeler, ele diz que, “ao adotar o bipedismo, os australopitecinos conseguiram reduzir em 60% a radiação solar em seus corpos, quando o sol estava a pique”, que a postura ereta diminuiu os custos energéticos de locomoção e de exposição à radiação solar, além de tê-los habilitado a forragear por mais tempo e em lugares menos sombrios (motivados pela necessidade de defesa), sem precisarem se alimentar ou beber água, e livres de predadores que dependiam de água e de sombra (p. 333). Isso tudo teria exigido um cérebro maior para gerenciar o controle muscular da postura e da locomoção, além de gerar a criação



de novas redes neuronais que garantiram um resfriamento do cérebro e sua expansão.

Quando os pés se transformaram em suportes do peso (para andar) e deixaram de ser elementos preênses (um segundo par de mãos), houve uma diminuição de áreas do córtex envolvidas no controle dos pés e, portanto, uma maior disponibilidade do córtex cerebral para outras funções (MITHEN, 2002: p. 334).

Essa liberação teria acontecido junto com o aumento da destreza das mãos. MITHEN (2002) ainda se refere a mudanças significativas que devem ter ocorrido na “percepção do ambiente em razão de um aumento nas distâncias e direções normalmente esquadrihadas”, que devem ter provocado mudanças também na acuidade visual (p. 334-335), motivadas pela postura ereta, além das questões ligadas à alimentação (aumento do consumo de carne que possibilitou uma redução do trato intestinal e garantiu mais energia metabólica para o cérebro).

Essas são teorias e descobertas fundamentais para entender o processo de formação da capacidade de percepção espacial dos seres humanos. A transformação neurofisiológica, anatômica e mental assentada na Ação seja externa, interativa entre homem e ambiente, seja interna, fruto da seleção neuronal, com certeza possibilitou uma fluidez cognitiva que levou às capacidades de pensar, perceber e agir em novas atividades tais como a agricultura que surgiu mais tarde e que permitiu ao homem se fixar, transformar a natureza, criar mecanismos de pensamento como a matemática, a arte, fazer arquitetura e assim por diante.



## 7.2. A Ação inserida nas estruturas de aprendizado espacial

Depois de percorridos alguns caminhos (que são complementares) e da descoberta de vínculos entre capacidades cerebrais que sequer imaginar-se-ia existir, muito menos com a interdependência aqui registrada, confirmou-se a possibilidade antes já plausível de as propriedades sensoriais envolvidas com o domínio do espaço (seja com um objeto ou a espacialidade, em si) estarem intimamente interligadas à Ação. A abordagem evolutiva confirma sua importância (os sentidos estimulados pela interação corpo-ambiente) para o amadurecimento das capacidades que envolvem o domínio do espaço e as descobertas neurocientíficas, dentro de seus próprios campos de pesquisa, a reafirma.

As investigações de Gerhard NEUWEILER (2005) sobre a evolução do cérebro dos mamíferos e do homem foram uma confirmação das teses neurobiológicas e filosóficas estudadas. Suas investigações lhe permitiram formular a teoria de que a extraordinária “inteligência motora” que o homem foi adquirindo com a Evolução foi quem forneceu a base cultural dos seres humanos (p. 64-71). Segundo ele, é tamanha sua importância, que dois terços da superfície do **córtex motor**, nos humanos, estão dedicados à face (inclua-se a capacidade de articular palavras) e às mãos, enquanto que nos chimpanzés, não chega nem à metade. E essa diferença é registrada não apenas no córtex motor, mas também em outra área do cérebro. Sua frase, “foi a grande ampliação da inteligência motora para o controle da face e das



mãos que nos tornou humanos” (vide p. 270 desta tese), confirma a importância da Ação (estimuladora dos sentidos) e dentro dela, as explicações sobre o “esforço repetido” durante a Evolução destacam a importância da experiência na constituição e maturação das várias capacidades cerebrais humanas.

As teorias de Gerald EDELMAN, por sua vez, mostram o quanto a Ação (inter-relação corpo-ambiente exterior) influenciou, na Evolução, a sedimentação da estrutura neuronal que está na base de todas essas capacidades. Formulações científicas apontam que as capacidades neurofisiológicas (internas) e as ações (experiência) do homem se auto-alimentaram e ainda se auto-alimentam – um mecanismo extremamente sofisticado que assegura uma relação de troca inteligente. Sob este princípio, outra capacidade também se torna fundamental, pois sem ela essa inter-relação talvez não existisse: a capacidade do organismo de se modificar no mesmo ato em que se constitui (EDELMAN, 1992; DAMÁSIO, 1998; PINKER, 2004).

No Capítulo 6 a capacidade de percepção espacial aparece atrelada a, pelo menos, quatro funções cerebrais fundamentais: 1) a captura de um objeto pelo sistema visual; 2) a percepção do próprio corpo no espaço (propriocepção); 3) a orientação espacial; 4) o senso do movimento. Ali também se mostrou o quanto as funções cerebrais são interligadas entre si e com o meio exterior. Num esforço de aclarar o processo neurofisiológico da capacidade de percepção espacial humana, fez-se uma espécie de decomposição do sistema perceptivo, tentando mostrar como funcionam



aquelas funções consideradas primordiais, mas é preciso ressaltar a dificuldade deste exercício de compreensão por partes, justamente pela interdependência das áreas em relação às funções e propriedades, envolvendo todos os sentidos na compreensão do espaço e permitindo ao cérebro não apenas registrar o que capta do mundo exterior, mas intervir nele, matizando-o, colorindo-o, exercício que, por isso mesmo, inevitavelmente incorre em incompletude.

Ao verificar que essas combinações e esforços conjuntos do uso e conseqüente estímulo dos sentidos contribuíram para modificar a anatomia do cérebro e do corpo do ancestral humano (em momento posterior à organização celular que deixou o organismo predisposto a evoluir, a aprender), talvez, e em função da força dessa evolução, compreende-se porque, em tempos historicamente diferentes, puderam coincidir pensamentos como o de ROUSSEAU (2002), quando disse que a primeira razão do homem é a razão sensitiva (no Século XVIII), com o pensamento de Trãn Duc THAU (1974), nos Anos 70 do Século XX, quando destacou a importância do gesto de apontar como movimento primeiro em direção ao fazer, ao conhecer os outros e a si mesmo e garantir assim a maturação da consciência.

Hoje, Século XXI, pesquisas científicas desenvolvidas em países diferentes, com equipes de cientistas também distintas e partindo de pressupostos diversos também são consonantes, como é o caso das teorias de Gerhard NEUWEILER, na Alemanha e de Alain BERTHOZ, na França. No interior de um mesmo país, enfoques científicos diversos também convergem sobre a importância da Ação, como é o caso





das pesquisas realizadas por Bernard LECHEVALIER (2003) na Universidade de Caën, na mesma França de BERTHOZ, sobre as interferências de tocar um instrumento na capacidade de perceber e de criar. Também são impressionantes os estudos de Oliver SACKS (1996), do lado de cá do Planeta (a América, ao norte), ao constatar o alto nível de percepção espacial de pessoas surdas que praticam a linguagem dos sinais (que requer indescritíveis movimentos de mãos e braços, além das expressões faciais que os acompanham).

Em todas essas pesquisas coincide a fundamental Ação humana envolvendo todos os sentidos. Teóricos do conhecimento, pedagogos, neurocientistas, teóricos e professores de Arquitetura, confirmam a tese de Alain BERTHOZ (1997) de que a percepção é multisensorial, que o domínio do espaço (com todas as suas propriedades) então, para existir, depende da multisensorialidade que, por sua vez, a espacialidade comprova: o espaço captado, sentido, vivenciado. Participam do processo de aprendizado espacial, por isso, além da visão e do tato, como visto no Capítulo 6, a propriocepção (a certeza de estar no espaço); o sentido consciente de que se deslocar no espaço causa mudanças na sua vivência (a percepção é movimento, como diz Alain BERTHOZ); o sentido de tridimensionalidade envolvendo os sentidos de amplitude, de distância e de proximidade; o “ponto de vista” (pontos escolhidos para orientar o olhar em cada movimento do corpo no espaço). Todos eles envolvem os sistemas cerebrais da consciência, da emoção, da visão, da audição, e do movimento, todos vinculados à Ação humana.



Tudo até então aqui dito é uma demonstração de que para o homem ter bem exercidas suas capacidades espaciais (inatas, hoje, graças à Evolução), ele precisa ter bem estimulados seus sistemas visual, auditivo, do movimento, proprioceptivo, porque os sistemas cerebrais dependem da estimulação neuronal (sinapse) para estarem ativos e porque grande parte desta ativação decorre de serem estimulados os sentidos.

A “aprendizagem sináptica” (que é contínua, não estaciona), que é um acontecimento de mão dupla, depende tanto do trabalho de receber informações dos sentidos (que provocam as sinapses) e de informar ao cérebro o que foi aprendido com a informação recebida em um *continuum* quanto do trabalho de gerar, com esse aprendizado, o surgimento de outras sinapses e de outros neurônios. Novas sinapses e novos neurônios significam melhora de capacidades existentes e surgimento de outras. Ou seja, o ser humano dependeu no passado da EXPERIÊNCIA para desenvolver o organismo e depende ainda hoje para ampliar o que recebe da natureza, ao nascer.

Mas a experiência também tem suas interdependências. Christof KOCH (2005) mostra que o registro de uma imagem pode desfigurar ou mesmo suprimir outra, fenômeno denominado pelos psicólogos de “percepção por mascaramento”, chamando a atenção para a importância das circunstâncias nas quais acontecem as percepções.



De vários testes feitos com a técnica de mascaramento<sup>(1)</sup> foi possível verificar que “uma imagem que se segue a uma outra após 1/10 de segundo é capaz de anular a percepção consciente de sua antecessora” (p.30-31).

(1) Técnica que consiste em testar a percepção de um indivíduo sobrepondo uma imagem a outra em rápida sucessão e medindo o tempo que se leva para que se “turvem” as percepções.

Todavia isso não impede o processo subliminar onde “resíduos” passados permanecem por algum tempo no cérebro, questão que levou KOCH (2005) a refletir sobre o que ele denomina de “lapso perceptual mínimo” <sup>(2)</sup> e que parece acontecer em função do que se denomina de “problema de ligação”, pesquisado por Semir Zeki, do University College de Londres, questionando a veracidade de uma suposta unidade da consciência, dado que, por meio de ângulo diferente, Antônio DAMÁSIO (2000) explica como sendo um processo de sedimentação da percepção que, para ele.

(2) que consiste na constatação de que a consciência da percepção acontece com atraso de lapsos de segundo em relação à ocorrência de um fato.

acontece através da existência do que ele denomina de níveis da consciência <sup>(3)</sup> (consciência central e consciência ampliada), onde a primeira estaria atrelada .

(3) O primeiro nível atrelado às coisas do cotidiano e que são apagadas da memória e o segundo, relativo aos fatos marcantes, dos quais, sem dúvida, o aprendiz é participante;

Ambos se referem à dimensão tempo que requer “experienciação”.

A garantia de continuidade da aprendizagem sináptica, como é denominada cientificamente a ação cerebral de aprendizagem é induzida pela estimulação sensível e garante a possibilidade de o ser humano aprender em qualquer idade. E, mesmo que complexas, ainda vêm em auxílio da capacidade de aprender, aquelas experiências que apontam o cérebro com uma capacidade de deslocar, de uma área cerebral para outra, determinadas funções cerebrais em decorrência de alguma



lesão, de algo que impeça a área primitiva de exercer sua função, em uma magnífica demonstração de capacidade de compensação neurofisiológica que os cientistas denominam de “plasticidade neural”.

Existem pesquisas impressionantes sobre essa capacidade dinâmica e interativa do cérebro como as que estão sendo desenvolvidas no Instituto Médico Howard Hughes - HHMI pelo neurocientista Terrence Sejnowski. Estudando a interação das redes neuronais ele vem observando como muitas vezes ela produz comportamentos realmente surpreendentes. Ele desenhou um modelo computacional para verificar como as redes neuronais poderiam “aprender a ver” as formas tridimensionais dos objetos a partir de suas sombras, sem qualquer informação sobre a proveniência da luz, dando como informação exemplos de formas sombreadas e “a rede logo fez suas próprias generalizações e encontrou uma via para determinar as curvaturas dos objetos” (HHMI (2004a).

A plasticidade neural ainda enfatiza a importância da experiência. As pesquisas de BULLIER (2001) sobre a percepção de crianças (vide capítulo 6, p. 250) é uma demonstração disso, principalmente no que tange às conclusões dos pesquisadores envolvidos, em relação à diferença de domínio espacial entre uma criança e um adulto, com base no estudo do sistema visual e suas variadas conexões: que a predominância das conexões *feedback* que no curso da evolução predomina em relação às demais e permitindo dizer “que nos estágios precoces da maturação do



Córtex deveria haver uma vantagem das conexões excitatórias” e que, por conseguinte,

ou a máquina neuronal, cuja necessidade do organismo (no curso do desenvolvimento) de adquirir o conhecimento do ambiente difere daquele do adulto, ou a experiência sensorial se faz necessária para completar a efetivação das conexões controladas geneticamente (BULLIER, 2001: p. 67).

Outras tantas pesquisas neurobiológicas assim como as teorias sobre a evolução do conhecimento humano levam a crer na segunda hipótese.

Esses são resultados que demonstram ângulos da capacidade interna de o ser humano dominar o espaço. Ao longo da Evolução, o homem adquiriu capacidades cognitivas para percebê-lo, raciocinar sobre ele, interagir com ele, resultando nas três categorias construídas por Alain BERTHOZ (2005) – espaço percebido, vivido e concebido – onde a consciência da percepção é a dimensão do espaço vivido, da emoção causada pela sua percepção: as sensações causadas pelo deslocamento do corpo ou até mesmo do aparentemente simples movimento do pescoço e do olhar; e a consciência do próprio corpo no espaço.

Participa da vivência do espaço, a capacidade cerebral (e seus múltiplos sistemas) de reconhecer as características visuais de um objeto em três dimensões (sua localização, tamanho, orientação) e ainda de reconhecer outras características tais como textura, cor, profundidade, etc. Todas elas, acrescidas das sensações



causadas pelas nuances de partes mais iluminadas e mais sombreadas, além daquelas influenciadas culturalmente, provocam efeitos em quem o percebe e a percepção dos detalhes é que permite que o espaço seja de fato vivenciado, passando quem o faz a ser ele mesmo espacial, como diz BERTHOZ (2005):

Ele [o ser humano] é, por sua vez sujeito que percebe e objeto percebido e se move no espaço. Em um momento dispõe de captadores especializados que percebem aspectos particulares do espaço. Em outro, combina e transforma as sensações ofertadas pelos seus captadores em um espaço percebido e assegura a coerência e a unidade dessa percepção. Enfim, ele integra esse espaço percebido naquilo que eu denomino de espaço vivido, ou seja, uma composição de intenções, crenças, emoções e ações que gera o sujeito percebedor. (...)

Mas o movimento tem duplo sentido. O espaço percebido é também construído a partir do espaço vivido. (...) Ele é profundamente marcado pelas intenções e pela história de cada um. Também depende do sexo. Ele é submetido às modulações e mudanças que determinam a atenção. Ele é mesmo influenciado pela emoção (BERTHOZ, 2005: p. 128).

Já a dimensão do espaço concebido, essa da qual se ocupa diretamente o arquiteto, requereu que além das capacidades perceptivas já assinaladas, o homem criasse codificações que lhe permitisse a diversidade de referenciais associados a princípios gerais cerebrais de simplificação, como é o caso da criação da Geometria. E isso não só no âmbito da representação, pois a própria imagem criada do espaço, no cérebro, é uma simplificação, uma facilitação orgânica que tanto apóia sua apreensão como sua memorização. Por isso, para BERTHOZ (2005) a Geometria é



uma espécie de memória externa; e também por isso (e fundamental à meta desta tese), para ele, “compreender os fundamentos cognitivos da geometria exige que se compreendam também os fundamentos da noção de espaço” (p. 134).

(...) O que fundou a geometria moderna foi o aparecimento de objetos que despertaram o espírito: esses objetos são o papel sobre o qual foram desenhadas as figuras, as palavras que designaram os conceitos e permitiram a transmissão, assim como os símbolos do cálculo permitiram um passo maior: escapar ao conhecimento superficial e imediato da geometria plana. O que mudou sem dúvida o curso da evolução foi a passagem de uma geometria percebida e vivenciada a uma geometria concebida (BERTHOZ, 2005, p. 134).

Essa dimensão do espaço concebido exige ainda mais do organismo, pois além de um maior domínio do espaço, há a necessidade de exercitar a abstração, por parte de quem o concebe onde, de novo, são necessários os sentidos atentos e dirigidos objetivamente para a criação, que requer que os conhecimentos técnicos, científicos, a responsabilidade social, se harmonizem à dimensão vivida e garanta a qualidade de Arte à Arquitetura – que é legitimamente espaço concebido.

Então, se as neurociências ainda não sabem explicar como todas as dimensões do espaço são construídas no cérebro, as informações de que já se dispõe vêm em apoio à investigação sobre a importância da EXPERIMENTAÇÃO e, conseqüentemente da AÇÃO nesse processo do conhecimento humano, em particular do aprendizado do espaço. A Neurobiologia aponta o uso dos sentidos como fundamental ao bom funcionamento das capacidades cerebrais. Também se



viu que existe uma grande interdependência entre a Ação (experiência) e a capacidade criativa e que intuição, *insight*, ideação, surge, mesmo nos gênios (da Ciência e da Arte), a partir de pelo menos três fatores: 1) o conhecimento; 2) a reflexão sobre o conhecimento; 3) a sedimentação do conhecimento que acontece em função da experiência. Todos esses itens significam o “experenciar” ao qual se referem poetas, pintores, artistas, enfim, e que para o arquiteto significa agir e usufruir o espaço com consciência. Da Teoria do Conhecimento se teve a dimensão de que para cérebro ser capaz de gerar imagens libertas da presença de um objeto, caminham juntas experimentação e abstração (seja na criação artística ou científica).

De maneira bela, Trinh Xuan THUAN (2001) fala sobre a importância de experimentar, de agir, de decidir, como também se refere BERTHOZ (2003):

O ato de espionar perturba o sistema e não podemos ter acesso à realidade que existia antes de fazermos a observação, como quando não observamos que uma partícula sub-atômica pode estar aqui e lá, em qualquer lugar. (...) É quando nós a observamos que a partícula decide estar aqui ou lá (...) É, então a observação quem cria a realidade. (...) O mundo exterior é, de qualquer maneira definido pelas questões que nós nos pusemos a seu sujeito (p. 342-343).

Oliver SACKS (1996) explica que “as imagens visuais não são mecânicas ou passivas como as imagens fotográficas; [que] são, sobretudo, construções analíticas”





(p. 143) e lembra que graças a Hubel e Wiesel (4) se tem consciência, hoje, de que “a imagem deve ser construída com a ajuda de uma gramática da visão e que isso só ocorre com a experiência” (p. 143). DAMÁSIO (2000) concorda com SACKS que “não há nada de estático nas imagens” (p. 402) e que “pensamento é uma palavra aceitável para denominar um fluxo de imagens” (idem), enfatizando o papel da consciência e, conseqüentemente, da experiência, no aprendizado espacial.

(4) os primeiros a descrever “as diretrizes dos tratos elementares” para as linhas verticais e horizontais, os ângulos, etc.

#### ▪ **Experienciar: aprendizado espacial**

Experienciar, agir, decidir, então, carregam a Ação natural da dimensão humana “sentir consciente”. Se dos estágios primários da Evolução da espécie humana é possível refletir que os movimentos mais simples contribuíram para o seu desenvolvimento, viu-se, no início deste capítulo, que os pensadores não a desvinculam da relação de troca ambiental e social, no estágio neurofisiológico atual, mais ainda não se pode referir à Ação humana como ato mecânico simples. No máximo, é possível imaginar a existência de atos pouco refletidos, porque também se sabe que o sistema cerebral que permite a existência da emoção é inseparável do que se entende por capacidade de perceber, de vivenciar e de conceber e é através dela que o ser humano pode decidir sobre o que foi mais importante em uma experiência.



A ênfase na experiência ressalta, em definitivo, a participação de um outro sistema cerebral no domínio do espaço: o papel da emoção. Um relato de Hans Markowitsch (5) sobre como os sentimentos “marcam” uma experiência pode vir em auxílio para que se compreenda a inter-relação ação-emoção-consciência:

(5) Entrevista concedida a LENZEN e LESSMÖLLMANN (2006).

Estímulos exteriores como odores e imagens dirigem-se primeiro para o **sistema límbico**. Ele verifica o conteúdo e o teor emocional das informações, encaminhando-as para seus respectivos locais de armazenamento. Nesse processo o hemisfério esquerdo fica responsável pela memória factual ou semântica. (...) O hemisfério direito armazena a memória autobiográfica ou episódica, associada aos sentimentos. (...) Quando, porém, recordamos algo pessoal, também o hemisfério esquerdo participa. Pesquisadores supõem que tudo aquilo que, mais tarde, se deposita na memória autobiográfica passe antes pelo crivo da memória factual. **Os lobos frontal e temporal evocam as informações armazenadas, estabelecem relações entre elas e as encaminham para os sistemas motores, ou seja, para os sistemas da ação. Assim é que o reconhecimento de um rosto amigo provoca um sorriso** (LENZEN e LESSMÖLLMANN, 2006: p. 55).

Experiências laboratoriais com o movimento ocular têm demonstrado diferenças no tempo e na orientação da movimentação do olho e da cabeça, ao acompanharem um objeto móvel que é seguido de som e esse acontecimento que recebe o nome de “cooperação sensorial” por Alain BERTHOZ (1997), aciona uma estrutura cerebral denominada de **colículo superior**, responsável pela recepção das informações de várias estruturas cerebrais, principalmente as visuais, as **proprioceptivas** e as



acústicas e que controla reações de orientação, estrutura sensorial e motriz que envolve os movimentos dos olhos, da cabeça, do tronco e dos membros (BERTHOZ, 1997: 86-87). Por sua vez, a região onde se encontra o colículo, denominada córtex cingulado está envolvida na capacidade de sentir e expressar emoção e que, juntos envolvem também áreas que são responsáveis pelo armazenamento de serotonina, (DAMASIO, 1996: p. 97-105).

Percepção e emoção interligados. BERTHOZ (1997) afirma que a Evolução criou um cérebro que é um órgão de predição, de detecção e de interpretação da Ação e que “a orientação do olhar é uma das primeiras funções que exigiu o desenvolvimento de um cérebro com a capacidade de prever, de um cérebro curioso, de um cérebro que simula a ação” (p. 197). Que, ao contrário do que se pensava, o cérebro não elabora um simples programa motor que permita a Ação, mas que é dado ao ser humano simular mentalmente uma trajetória de ação. Ou seja, que “nós nos dirigimos para o lugar que nós olhamos e não o contrário” (idem). Comprova que a fisiologia da ação é, na realidade, fisiologia da expressão apoiado no terceiro princípio de DARWIN (2000) de “que algumas das ações que reconhecemos como imprimindo certos estados de espírito são o resultado direto da constituição do sistema nervoso” (*in* “Princípios gerais da expressão”, p. 70-84) e nos estudos de Pavilov (6). É assim que BERTHOZ (1997) diz que “a expressão do olhar é um pujante revelador das emoções” e que “fisiologia dos movimentos de orientação é, então

(6) Segundo Pavilov o aparecimento de um estímulo novo evoca um reflexo de interrogação: o animal fixa os seus receptores sensoriais em direção à fonte de perturbação, elevando suas orelhas, dirigindo seu olhar (In BERTHOZ, 1997: p. 206).



uma fisiologia da expressão” que implica também diversas estruturas cerebrais, incluindo o hipocampo (envolvido nos sistemas que permitem o aprendizado e que BERTHOZ denomina de “detector de novidade que compara as configurações de estímulo presente com outros memorizados”), além da visão e da audição (vide capítulo 6) e ainda alterações no sistema nervoso (p. 204-207).

É assim que BERTHOZ (2003) convoca a considerar-se a emoção não como uma reação do organismo, mas como um instrumento de preparação da ação:

Com efeito, a pujança das etapas as mais precoces do tratamento visual, ou vestibular ou entre os sentidos, nos indica um mecanismo possível de ação da emoção sobre a percepção. Dito de outra forma, a emoção, tendo o poder de ativar os mecanismos de atenção seletiva e de induzir não a uma deformação do mundo percebido, mas a uma seleção dos objetos percebidos ou negligenciados no mundo, modifica profundamente a maneira como a memória se relaciona com a percepção do presente (dizemos: “logo que estou encolerizado, esqueço tudo”). **A emoção, guia da ação, age como um filtro perceptivo.** Esse mecanismo é fundamental para a capacidade de decidir, uma vez que nossas decisões dependem muito do que nós percebemos, do que nosso cérebro experimenta no mundo e da maneira como ele relaciona os objetos percebidos com o passado (p. 347).

É assim também que DAMÁSIO (2000) distingue “sentir”, de “saber que temos um sentimento” (p. 55-56), dizendo que “a consciência tem que estar presente para que os sentimentos influenciem o indivíduo que os tem, além do aqui e agora imediato” (p. 57).



- **Uma prática de formação sensível do arquiteto**

Desde a primeira página desta Tese deixou-se sempre o registro de que através do estímulo aos sentidos acontece uma interação orgânica que permite ao ser humano poder aprender em qualquer tempo. Espera-se estejam dirimidas quaisquer dúvidas ainda existentes para reafirmar a base de sustentação desta Tese que é na verdade, a sua própria formulação: que é possível aumentar as capacidades sensíveis, notadamente aquelas referentes ao aprendizado do espaço, pela estimulação dos sentidos de um aprendiz de arquitetura, considerando o tempo de experimentação com estimulações que envolvem os vários sistemas cerebrais aqui referidos.

ROUSSEAU (1999) dizia que cada ser humano é formado por três tipos de mestres: o da natureza, o dos homens e o das coisas, dos quais, o dos homens seria o único no qual se poderia intervir. Hoje, com a evolução dos conhecimentos neurofisiológicos (alguns deles aqui apresentados), assenta-se a noção de que a educação da natureza depende, também, dos homens, desde que até deficiências neurológicas complexas têm como veículo de superação a experiência com atividades artísticas. Afinal, as próprias teorias de ROUSSEAU são uma afirmação, na época sem comprovações neurofisiológicas, de que o estímulo às funções sensíveis não está endereçado apenas à formação de artistas, mas à formação do homem, como também já afirmava a PAIDEIA dos gregos.



Especificamente no caso da criação artística, como é o caso da Arquitetura, a atividade artística aparece como aglutinadora de todas as funções que o cérebro requer para ser sensibilizado, não só em relação ao domínio do espaço. A atividade artística como instrumento de apoio à formação do arquiteto é comprovada científica e filosoficamente: a ação física atrelada a alguma forma de expressão artística transforma-se em um grande veículo de estímulo cerebral. Manualidade, observação do mundo em volta, “golpe de vista”, criação de linguagens novas, emoção, tudo isso é exercitado na atividade artística.

As investigações na Teoria do Conhecimento, na Neurobiologia, na experiência de artistas e cientistas sobre a percepção e sobre a criação, assim como aquelas fruto da experiência do professor de arquitetura indicam que para que o cérebro aprenda, ele necessita de uma multiplicidade de informações e de ações sistemáticas, repetidas; que o exercício exaustivo da percepção é fundamental ao aprendizado. Então, pode-se compreender que do mesmo jeito que treinar habilidades artísticas em pessoas com deficiências neurológicas, de forma estruturada pode fazer com que elas possam readquirir capacidades perdidas, também se pode dizer que treinar habilidades artísticas pode ampliar as capacidades perceptivas e criativas de um aprendiz de arquitetura, embora seja necessário salientar – alertar, mesmo! – que também nessas experiências, como acontece na relação médico-paciente, além de técnicas apuradas de estimulação, atua uma capacidade de motivar e de compartilhar, que deveria estar presente naqueles que assumem o ofício de professor.



Para ter-se idéia da importância formativa dessas experiências, basta voltar nos capítulos anteriores e verificar como os sentidos são de fato os primeiros receptores das imagens que se formam no cérebro e que permitem a consciência, que transforma emoção em sentimento. E que um sentido não funciona de forma isolada dos demais, sempre havendo interconexões fundamentais entre eles.

A interação cerebral que vem sendo verificada entre os sistemas vinculados ao movimento dos dedos, dos braços, dos olhos e da cabeça com os sistemas visual e auditivo aponta a possibilidade de serem ampliadas as capacidades espaciais dos aprendizes de arquitetura, porque essa interação recebe e gera estímulo sensível, provocando as sinapses que são, por sua vez, formadoras das redes neuronais que, já se viu, são imprescindíveis, tanto à manutenção, quanto à ampliação das capacidades cerebrais, incluindo aquelas relacionadas ao domínio do espaço. E aqui já se viu que essa interação é tamanha que, mesmo quando da ausência de funcionamento de um sentido, as sinapses permitem as tais compensações cerebrais já referidas. Esse é, por exemplo, o caso dos deficientes visuais, cujos sistemas auditivo e tátil assumem o papel do visual. Esse ainda é o caso dos deficientes auditivos que praticam a linguagem dos sinais: o cérebro elabora compensações tais que faz com que outras áreas cerebrais vinculadas aos sistemas visual e motor assumam o comando daquelas que deveriam ser efetuadas pelo sistema auditivo.



A linguagem dos sinais interessa particularmente porque dota o surdo de uma capacidade de percepção espacial extraordinária. SACKS (1996) explica que esta linguagem provavelmente age como “instrumento” de estímulo sensível em função da ativação causada pelo movimento extremo dos membros e das mãos, vinculada a uma também extrema atenção visual, entre outros fatores, e que corrobora essa observação a sua constatação de que os surdos que a praticam, apresentam uma capacidade de percepção espacial muito superior a de pessoas com ouvidos atentos. Observe-se a qualidade da ação promovida pela linguagem dos sinais na

Figura 7.9 e a descrição que SACKS faz da dimensão espacial desta linguagem, se referindo às formas como as sensações passam à significação, nesse caso pelo fato de ela ser essencialmente visual e motriz em três dimensões, o que o faz convicto de esta ser uma língua fundamental do cérebro:

Figura 7.9  
Fotografia estroboscópica de uma linguagem dos sinais



Fonte: SACKS, Oliver (1996): p. 12

A linguagem dos sinais, em todos os níveis – léxicos, gramaticais ou sintáticos – deixam entrever uma utilização lingüística do espaço: uma utilização espantosamente complexa, porque enquanto quase tudo, na língua falada, acontece linearmente, seqüencialmente e temporalmente, na linguagem dos sinais, acontece simultânea, concomitante e multi-estratificadamente. A princípio, ela pode parecer simples a um observador, como os gestos, ou a mímica, mas não se tarda a descobrir que essa simplicidade é ilusória e que o que aparenta ser sumário é, de fato, extraordinariamente



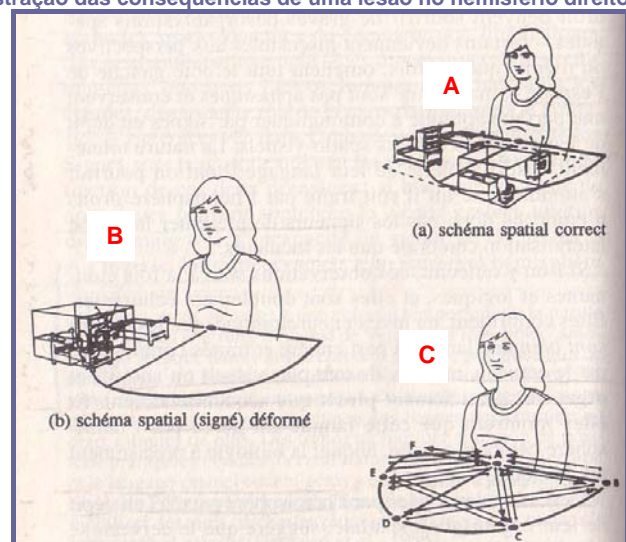


complicado e consiste de inumeráveis configurações espaciais embutidas umas nas outras sob três dimensões (SACKS, 1996: p. 153).

SACKS (1996) narra experiência de uma paciente com lesão no Hemisfério Direito que a fazia não perceber o lado esquerdo de um espaço, mas que, depois da estimulação advinda da linguagem dos sinais, sua percepção sintáxica se modificou mesmo sem que ela recuperasse a capacidade de “cartografar” o espaço (ver Figura 7.10), para afirmar que “o espaço formal, ou a função cognitivo-visula em geral pode ser estabelecido ou reforçado através da prática da língua dos sinais” (p. 165).

(...) quando ela se comunica com a linguagem dos sinais, ela estabelece relações espaciais e assinala, com liberdade, o espaço, inclusive o lado esquerdo. (...) É um pouco como se o hemisfério esquerdo dos surdos assumissem a percepção espacial e a modificasse, ou a afinasse, elevando-a a um grau extraordinário, conferindo-lhe um novo caráter altamente analítico e abstrato que torna possível o pensamento e a linguagem visual (SACKS, 1996: p. 165-167).

Figura 7.10  
Demonstração das conseqüências de uma lesão no hemisfério direito



Fonte: SACKS, Oliver (1996): p. 164

**Observação:**

Em **A**, a situação real do espaço observado pela  
paciente

Em **B**, sua percepção cartográfica;

Em **C**, sua percepção sintáxica derivada da  
linguagem dos sinais.



Alain BERTHOZ (1997) diz que “ação sempre subentende um objetivo, está sempre sustentada em uma intenção. Ele [o movimento] é, portanto, organizador da percepção, do mundo percebido” (p. 9). E, entretanto, durante tanto tempo os sentidos foram tidos como traiçoeiros, tantas vezes enaltecida a razão em detrimento do uso dos sentidos no Mundo Ocidental, mesmo depois que ROUSSEAU (1999) escreveu “O Emílio”, ensinando a razão sensitiva; mesmo depois de DIDEROT (1988) ter escrito a “Carta sobre os cegos para aqueles que vêem”, mostrando como os sentidos são interligados e como um assume as funções de outro em uma compensação do organismo para manter-se sensível no mundo. Tanto tempo se passou para que a Ciência tivesse meios de estudar e comprovar sua importância na estruturação do funcionamento do organismo humano e, no entanto, essas descobertas tão caras estão tendo pouca atenção por parte das instituições de formação do arquiteto, ou sequer elas são acompanhadas criticamente.

A experimentação através de atividades que envolvem os sentidos do movimento, da visão, do tato, apresenta-se, portanto, como fundamento para estimular as capacidades das quais necessita o aprendiz de arquiteto. Apta, mais que qualquer outra atividade, a envolver todos os sentidos, a ponto de causar a modificação das ligações neuronais (sinapses) que são responsáveis pela capacidade humana de perceber, de se emocionar, de intuir, de criar, são as atividades artísticas que fazem uso desses sentidos. Então, não há justificativa plausível para a escassez de atividades artísticas nos currículos de arquitetura.



Se o atelier do mestre artista era o espaço para a atividade artística, a sala de aula denominada “atelier”, na escola de arquitetura não é especificamente o espaço da atividade artística livre, nem mesmo considerando a dimensão arte da arquitetura. Ali tem que acontecer a fusão de vários outros conhecimentos que envolvem o saber fazer técnico, o conhecimento das legislações que regem a edificação e sua relação com o espaço urbano, das legislações que regem o próprio espaço urbano; os programas de necessidades. Para serem estimulações livres, as atividades de estímulo aos sentidos precisam fazer parte do processo de formação do arquiteto no mesmo sentido e intensidade do “atelier”, mas não apenas nele, até porque (vide Capítulo 4), esse é hoje um momento mais de comprovar que o aprendiz sabe o espaço e menos de treiná-lo.

Acredita-se que este seja o prisma de Sergio FERRO (1982) quando se refere às atividades de projeção baseadas na construção de cortes, plantas e fachadas como acontece nas salas de aula das escolas de arquitetura: como fundadas “sobre a homogeneidade postulada do espaço, articulados a partir da projeção ortogonal, da imóvel disposição dos diedros, da infinita distância do observador (p. 61). Ele se reporta a Y. Deforge para informar que dos primeiros desenhos técnicos que “sugeriam globalmente alguns temas para reflexão (...) passamos ao desenho ‘percebido da mesma maneira’ somente pelo sujeito possuidor dos diferentes códigos” (p. 61-62) e a A. Perdiguier para lembrar que “as mais belas catedrais estavam em pé quando Désargues e Monge vieram nos ensinar a nós trabalhadores



como devemos fazer para talhar a pedra e a madeira” (p. 62). FERRO diz que “há inversão do papel do desenho”.

Considerando a neurofisiologia do corpo humano, há que se lhe dar razão. Se, como afirma BERTHOZ (1997), “a percepção é indissociável da Ação; previsão do futuro” (p. 277), um desenho muito preso a códigos dificulta a liberdade de agir das funções cerebrais, porque “o cérebro não se contenta com uma combinação estática de formas” e porque sua “estrutura é estimulada pelo movimento” (p. 279). Em capítulo denominado “*Les architectes ont oublié le plaisir du mouvement*”, ele acusa: “os arquitetos têm a responsabilidade de construir um ambiente que convenha às necessidades de nosso cérebro” que é sensível, em relação ao ambiente a pelo menos três elementos fundamentais: a regularidade, o acaso e o movimento. (p. 277-284). Que, ao ignorar o movimento os arquitetos “não dão para o olhar apalpar que edificações planas e quadradas” (p. 278):

Eles enfermam nosso olhar nessas sinistras prisões de linhas que, no lugar de brincarem umas com as outras, se cruzam em um só ângulo que não lhes permite jamais ser outra coisa que um choque, um acidente, um choque doloroso: o ângulo reto (BERTHOZ, 1997: p. 278).

Vê-se como esta Tese tem uma base conceitual imbricada, e como imbricados também são os instrumentos considerados sensíveis: propõe o estímulo aos sentidos através de atividades que desenvolvam as capacidades espaciais e que, uma vez adotadas sistemática e prolongadamente, permitam aumentar a sensibilidade,



concorrendo para aumentar, com o tempo, a capacidade criativa, também. Mas propor dois, três, cinco instrumentos sensíveis para compor o currículo de uma escola de arquitetura seria estreitar a capacidade sensível. Afinal, aqui se mostrou que a percepção é multi-sensorial. Gropius o sabia, quando afirmava que

A realização humana depende da própria coordenação de todas as faculdades criativas. Não é bastante que a escola adote um ou outro separadamente: todas elas devem ser treinadas completamente ao mesmo tempo. O caráter e a extensão do ensino da Bauhaus derivam desta realização (*in* BAYER, GROPIUS e GROPIUS, 1986: p. 23).

Assim mesmo, a título de exemplo é possível demonstrar como determinadas atividades sensíveis agem, a título de exemplo.

No capítulo 4 viu-se como a Bauhaus adotava atividades como o teatro, para desenvolver as capacidades espaciais dos aprendizes (vide p. 184). Gropius diz, quando trata da teoria e organização da Escola, que

Na origem do teatro está um desejo metafísico; por conseguinte isso tem efeito no espectador que depende de ter uma boa percepção óptica e auditiva das formas perceptíveis. (...) Os problemas especiais do espaço, movimento e forma são investigados pela luz, cor e som; treina-se o espaço através do corpo em movimento na modulação do som musical e da fala; palco e figuras o conforma. O teatro da Bauhaus busca recuperar a alegria primordial de todos os sentidos, ao invés de ser mero prazer estético (*in* BAYER, GROPIUS e GROPIUS, 1986: p. 29).



BERTHOZ (1997) também se refere à qualidade da Ação que está inserida no teatro (e como também a prática da linguagem dos sinais, o desenho de observação, a prática de um instrumento musical), excelente exercício de ligação íntima entre o corpo e seus movimentos, a percepção e a expressão das emoções (p. 204):

No Ocidente, notadamente na França, viu-se dissociar o teatro de texto do teatro de expressão, por um intelectualismo cartesiano que separa o espírito inteligente do corpo emotivo e o verbo da ação. Entretanto, grandes diretores como Kantor, Grotovski e Mnouchkine recuperaram o papel fundamental do movimento e do corpo na expressão do ator, na sua capacidade de fazer viver, de maneira imediata, o verbo e a idéia. (...) uma das regras que ensinam a seus alunos os mestres dessa arte coreográfica é, acredito, nada mais pertinente: lá onde vão as mãos para representar uma ação, para lá devem se dirigir os olhos; lá onde vão os olhos, para lá devem seguir o intelecto e a ação representada pelas mãos deve fazer nascer um sentimento determinado que se reflete no rosto do ator (BERTHOZ, idem).

Durante muito tempo, as escolas de arquitetura, no Brasil, tinham em seu currículo o estudo de língua estrangeira e isso foi abolido, embora ainda persista em outros países, como França e Inglaterra. Porque então não participar do currículo do aprendiz de arquiteto o aprendizado da linguagem dos sinais, linguagem tão espacial e tão estimuladora das capacidades perceptivas que faz com que Oliver SACKS a considere propícia às transformações artísticas porque permite a criação de pensamento original e ainda que seu acento cômico e espacial também estimula a dimensão estética e dramática?



O ato de desenhar livre de códigos rígidos é experimentação sensível que age beneficemente no aumento das funções cerebrais pelos mesmos motivos até aqui apresentados. Como tantas outras atividades artísticas que atrelem a ação do corpo ao fazer artístico, o desenho de observação (exercício que no princípio foi ferramenta fundamental do arquiteto), além do sentido da visão também não envolve o tato, a capacidade motora (que, se viu, estão atrelados, inclusive, ao sistema auditivo – vide Capítulo 6)? Leonardo da Vinci não dizia que “nossa sensação exata da forma de um corpo diminui tanto quanto diminui seu tamanho da distância”? (in CARREIRA, 2000: p. 109). Por isso, para Leonardo, “o conhecimento é dependente de uma interação com o mundo que transcende o pensamento e passa antes pelos sensores do corpo” (In CARREIRA, 2000: p. 54). Por isso, para Artigas, desenho é desígnio.

O desenho de observação não se limita a ser representação, apenas. Também se desenha para conhecer. Para conhecer é necessário fazer associações e para tanto, como diz BERTHOZ (2003), “é necessário passar por um ato mental simbólico, um caminho diferente, por exemplo, daquele que permite a construção da linguagem” (p. 340), que a percepção é uma ação simulada e projetada no mundo e que o ato de desenhar, antes de apenas ser um jogo de estímulos visuais é uma ação que traduz pelo gesto de quem desenha, não uma cena vista, mas percebida, evocada.

Embora esteja senda aprofundada a Neuro-estética, pouco se tem estudado o cérebro dos desenhadores, dos pintores. Mas, já existem algumas experiências com cérebros de músicos, como as efetuadas por Bernard LECHEVALIER (2003). Ele



informa que muitas pesquisas que usam a imagem por ressonância magnética vêm demonstrando que “o córtex cerebral dos músicos contem um número de neurônios mais elevado em certas zonas do que naqueles sujeitos que não são músicos” (p. 286). Suas pesquisas esclarecem, por exemplo, a profunda interligação entre a atividade musical e a percepção espacial, vinculando-as, inclusive, a uma acentuação das áreas que envolvem os movimentos dos dedos.

A prática prolongada da música pode permitir uma adaptação estrutural e funcional do cérebro. (...) Schlaug (2001) notou que mais a prática da música se faz cedo, mais ela influencia o cérebro da criança, cujos elementos constituintes são muito adaptáveis. O córtex motor, o corpo caloso (hipertrofiado nos músicos), o cerebelo, têm uma imensa possibilidade de adaptação com a prática musical, entre as crianças (LECHEVALIER, 2003: p. 285).

Segundo Dayse T. LU (1998), já se tem algumas comprovações de que determinadas partes do cérebro são maiores em intelectos mais desenvolvidos, e que nos músicos, essas mesmas áreas são ainda maiores. Por exemplo, o córtex primário e o **cerebelo** que estão envolvidos com o movimento e a coordenação motora são bem maiores em músicos adultos do que em pessoas que não tocam instrumentos musicais. A área que conecta os dois lados do cérebro, o **corpo caloso**, também é maior nos músicos. Também as pesquisas desenvolvidas por F. H. RAUSCHER, G. L. SHAW e K. N. LEVINE (1993) que envolvem escuta musical relatam que depois de dez minutos de escuta da Sonata para dois pianos, de Mozart, alunos com nível acadêmico pobre melhoraram suas pontuações nos testes de coeficiente intelectual espaço-temporal em mais de dez pontos, concluindo que





Mozart e outros compositores de estruturas musicais complexas, estimulam notavelmente diversos padrões neurológicos no córtex cerebral relacionados com o raciocínio espaço-temporal. Então porque não se investir no aprendizado musical dos aprendizes de arquitetura?

O que pode impedir que atividades como as aqui descritas façam parte do currículo das escolas de arquitetura se elas são tão estimuladoras das capacidades espaciais? Porque a pragmática tem que suplantar o que mais o aprendiz necessita que é o saber o espaço?

Se para saber o espaço concebido é necessária a consciência de que ele pode ser concebido a partir daquelas fronteiras onde tudo começa, às quais se referia Heidegger; se para concebê-lo, só os sentidos atentos e experientes; para concebê-lo como capaz de mudar concepções de vida, de definir o lugar do indivíduo na sociedade, ao invés de definir sua posição em face da natureza, como a ele se refere ARGAN (2001) ?

Se a ciência comprova que o exercício de estímulo sensível pode facilitar o aprendizado biológico e cultural, o aprendiz de arquiteto carece do aprendizado espacial que é biológico e cultural. Não se pode imaginar arquiteto que não saiba o espaço. E, no entanto, as escolas estão repletas de alunos que passam os anos sem que dominem o ofício que escolheram justamente porque não sabem o espaço.



Evidente, o domínio espacial não garante os comportamentos sociais justos que deveriam permear as intenções dos construtores dos espaços de vida do ser

humano. No entanto, no aprendizado espacial contido nas reflexões de PLATÃO (1999) – “o mito da caverna” (A República, Livro VII) – a sombra (7) não é usada para reconstruir o mundo?

(7) “A nossa visão é tão envolvida de claro-escuro que se nos apresentasse de um golpe, um mundo sem sombra, ele nos pareceria sem espessura, sem substância” (CASATI, 2000: p. 9)

Na contramão pragmática do mundo globalizado onde as sociedades do mundo do capital engolem a propaganda de consumo e o tempo de reflexão é desprezado como “não objetivo”, a arte provoca a pensar. Afinal, SCHILLER (1995) ensina que a distensão do impulso sensível tem que ser uma ação de liberdade e BACHELARD que a porta é o cosmos entreaberto.



*FORMAR NÃO É INFORMAR. Um percurso sensível na formação do Arquiteto*  
Tese de Doutoramento

## **CONCLUSÃO**

**Tout s'écoule**  
Heráclito de Éfeso



## **AINDA UMAS PALAVRAS**

**Uma formação de uso pleno das capacidades sensíveis.**

### **I. Um arquiteto consciente.**

Nos capítulos desta Tese foram sendo apresentadas as premissas que embasam a proposição de uma formação sensível do arquiteto. Por certo, com essa proposta, alguém pode de início se perguntar se não se trata de obviedade ou redundância tratar da formação do arquiteto por este prisma, dado que é senso comum ver o arquiteto como um ser sensível. Mas espera-se que no percorrer dos argumentos apresentados, tenha ficado esclarecida a necessidade da ênfase dada ao termo sensível: de estímulo aos sentidos como caminho para uma formação plena do arquiteto, justamente por sua importância formativa e por eles não estarem sendo devidamente estimulados, nos anos de aprendizado das escolas de arquitetura.



Todas as explicações científicas aqui contidas demonstram o quão extraordinário é o organismo humano, a ponto de o funcionamento do cérebro se recriar a si próprio, no ato em que está acontecendo uma mudança, e o quão fundamental para um cérebro em pleno funcionamento de suas capacidades é a interação interior-exterior do organismo humano onde os sentidos são os condutores dessa interação. Então, não há impossibilidade no que professa esta Tese, embora se reconheça o tanto de difícil que é pô-la em prática, pelos motivos todos que foram sendo levantados, principalmente nos capítulos 3 e 4, onde se apresenta um mundo com tendência a fazer dos homens marionetes. Por outro lado, formação é sinônimo de futuro e então, como pensar o futuro baseado em acomodações, se o que está estabelecido na formação do arquiteto não convém nem ao aprendiz de arquiteto nem ao ser humano?

David HARVEY, Boaventura de Souza SANTOS, e tantos outros pensadores concordam que o único caminho para pensar o futuro parece ser a utopia de um futuro que não é aquele de um amanhã distante, até porque se trata de luta e na decisão de lutar já estão configurados os primeiros movimentos desta mesma luta. Por utopia, SANTOS (2001) entende:

a exploração, através da imaginação, de novas possibilidades humanas e novas formas de vontade, só porque existe, em nome de algo radicalmente melhor porque vale a pena lutar e a que a humanidade tem direito (p. 332)



Assim, essa utopia começa no ato em que é percebido um motivo pelo qual lutar, em que a decisão é tomada de assumi-la. É assim. Mas para que haja a possibilidade de que a esperança – que toda utopia sabe alimentar – possa ter a chance de ser alcançada, antes há que ter a consciência de que o novo é em parte constituído pelo conhecimento profundo daquilo que existe, e em parte pelo conhecimento daquilo que realmente pode existir, como declara Boaventura. Ele também diz que a utopia se assenta em duas condições: uma nova epistemologia e uma nova psicologia, onde na nova epistemologia, “a utopia recusa o fechamento do horizonte de expectativas e de possibilidades e cria alternativas” e na nova psicologia, “a utopia recusa a subjetividade do conformismo e cria a vontade de lutar por alternativas” (SANTOS, 2001: p. 333). É justamente no presente que essas condições estão assentadas.

O documento UIA sobre a Formação do Arquiteto diz que ela precisa ter dois objetivos, qualquer que seja o contexto:

- produzir conceptores, construtores competentes, criativos, críticos e respeitosos da ética;
- produzir bons cidadãos do mundo intelectualmente maduros, ecologicamente sensíveis e socialmente responsáveis (p.13).

Que “como não há conflito entre esses dois objetivos, as escolas, os programas e os cursos devem assumir todos os dois através de diferentes meios e veículos, naturalmente segundo os diferentes contextos geográficos e sociais” (p. 13).



Vale, pois aqui, fazer uso da metáfora criada por Boaventura de que a utopia reside na “arqueologia do presente”, no sentido literal do termo arqueologia, de “campo de escavações”, pois, para propor uma formação sensível do arquiteto foi necessário o conhecimento da situação em que se encontra a formação do arquiteto, hoje. Para tanto, houve necessidade também de saber os porquês de ela se encontrar no estado aqui apresentado. E, como lembra SANTOS (2001) que os arqueólogos só cavam onde eles sabem que ali há algo a encontrar, também foi necessário buscar alternativas para a formação sensível que não é adotada, pelo menos não o tanto que ela pode ser.

David HARVEY diz não ter nenhuma dúvida de que escolhas radicais têm que acontecer para efetuar a mudança e é ele quem, no entender da autora desta Tese, depois de muitos anos sem que alguém voltasse a chamar os arquitetos a assumirem seu papel criativo no mundo, lhes convoca à grande responsabilidade neste mundo atual: a de criar os espaços onde a utopia possa acontecer, fazer voltar a arquitetura a serviço das ações afetivas do ser humano, única e exclusivamente!

No entanto, há um esforço (talvez por ignorância) não em decretar a ineficácia da arquitetura, como sói acontecer nas demais artes, mas em torná-la inútil e fútil através de uma banalidade formal e construtiva. Nos Anos Sessenta, na Europa (e no Brasil nos vinte anos seguintes) havia uma luta que de qualquer modo era saudável porque havia um exercício de crítica do modo de pensar modernista, uma



crítica não analítica, como a define TAFURI (1998), mas assim mesmo na direção de um outro modo de pensar auto-intitulado pós-moderno. Espaços para muitas reflexões importantes foram abertos, enquanto hoje realmente piora a situação porque a crítica de qualquer espécie está muda – dolorosa constatação – e a arquitetura perdeu a liberdade de se expressar e de se tornar realidade em sua meta maior que é servir aos homens na concretude da edificação do espaço e na sua dimensão de Arte. Serve a arquitetura aos ditames do mercado. Ou antes, como tudo o mais, em grande parte do planeta, ao capital. E pior é constatar que nas instituições de formação do arquiteto há considerável número de professores e de alunos imbuídos da preocupação de “formar e de ser formado para o mercado”, ao invés de trabalharem para que a instituição seja fornecedora de seres preparados para melhor servir ao bem-estar da humanidade, abrigando-a, emocionando-a.

Evidentemente, casos isolados continuam a existir, mas até quando ficaremos instituições de formação a lamentar-nos? Até quando as escolas de arquitetura vão continuar recebendo candidatos a aprendiz de arquitetura e devolvendo-os à sociedade sem que eles saibam ser arquitetos, restando só dizer: coitadinhos, eles não têm jeito para arquitetura! Ao mesmo tempo em que continuamos boquiabertos diante das verdadeiras arquiteturas?

De fato é utopia propor uma estrutura de formação que não seja pragmática, cujas atividades não tenham uma intenção absolutamente objetiva, hoje, em relação ao





fazer. Estruturar uma formação com base em percurso não imediatista em época onde, mais que nunca, a velha máxima “tempo é ouro” impera, é sem dúvida utopia. Só que utopia não é devaneio. Utopia é, mais uma vez lembrando Boaventura de Souza SANTOS (2001)

criar novas formas de conhecimento baseadas em uma novíssima retórica, dialógica, empenhada em constituir-se como tópica de novos sentidos emancipatórios (p. 330).

Essa utopia está no ato de querer ampliar o uso dos sentidos, de querer ver aflorar um certo tipo de “manualidade” em época em que as ações reais (no sentido socializante, mesmo) do ser humano estão a cada dia escassas, substituídas pelas comodidades que o mundo do capital trata de propagar, escondendo por trás das mais diversas tecnologias de facilitação de tarefas o lucro financeiro reservado a uns poucos. Mas a utopia também está – e esta é ainda mais arriscada – na alimentação da esperança de poder – através de uma formação dita sensível – provocar ruptura não apenas de cunho profissional, mas social e ético.

Ezra Pound disse que os artistas são as antenas de sua raça e a formação sensível aqui proposta pode se prestar também a ser as antenas que possibilitem vislumbrar a transformação do mundo, porque se adapta bem à possibilidade de produção de criações originais e ainda pode favorecer a afetividade.

As lutas são muitas na consecução desta utopia: mudar a forma de aprender e de



ensinar; mudar o ser-aprendiz em prol da única sociedade que se justifica, aquela justa, livre, solidária; mudar também radicalmente a tendência que foi sufocando e escravizando a arquitetura: entendê-la primeiro como imagem, e segundo e em decorrência da primeira, entendê-la como coisa subjetiva. Na realidade, o espaço arquitetônico tem o poder de estimular muitas subjetividades, de despertar muitos sentimentos, de afetar a estrutura emocional de uma pessoa. E por isso mesmo ele pode ser Arte, por isso mesmo é tão imprescindível que o arquiteto seja livre e solidário para poder ser capaz de criar espaços que libertem e não acorrentem o ser humano. Contudo, nada pode ser mais concreto, mas real, do que uma arquitetura e também nada é mais real do que as sensações causadas pelos componentes da arquitetura – as portas por onde, das quais fala João Cabral de Melo Neto, na sua “Fabula do Arquiteto” ou como tão bem o definem os arquitetos japoneses como aquele interstício por onde entra a luz. Mas também é preciso lembrar que ainda não surgiu, e nem pode existir, mesmo com os recursos mais sofisticados da informática, qualquer forma de representação dessas sensações.

Por fim, é preciso que esclarecer que ter a ciência como fundamento para propor uma formação sensível do arquiteto, enfim (que fique claro!), não significa busca por fórmula ou regra rígida que guie uma escola de formação de arquitetos. Muito pelo contrário, a cientificidade está espelhada justamente na maneira de trabalhar do cientista. Por científico entenda-se aquele que abriga a dúvida, aquele onde as identidades são várias; aquele que em função de cada nova descoberta está aberto



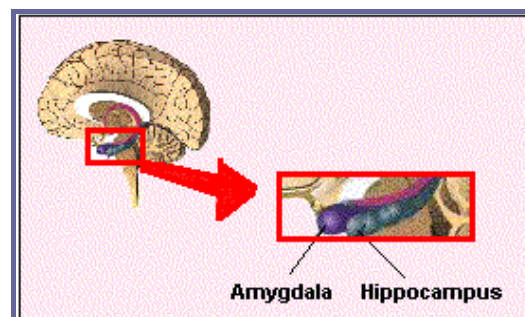
a ser repensado, reinventado; aquele sempre inclusivo, onde o requisito único seja a dignidade do ser humano arquiteto, do ser humano usuário do espaço arquitetônico.

Que esta Tese possa ser testada, como sói acontecer com as teses dos cientistas e que se comprove que uma formação sensível é capaz de fazer o aprendiz ver através da escuridão.



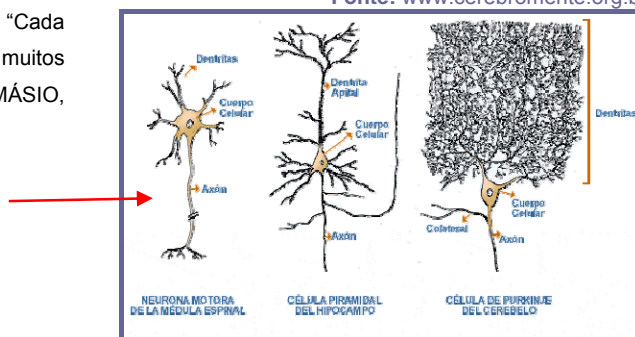
## PEQUENO GLOSSÁRIO

**Amígdala:** Situada no Lobo Temporal, é considerado o centro de um sistema do medo e da agressividade. Segundo BRUNEL et MAILLET (2003), ela controla um registro de comportamentos estereotipados, tais como, ataques, aceleração cardíaca e age sobre o hipotálamo estimulando a liberação de hormônios necessários à ativação muscular. Também participa dos processos de aprendizagem.



Fonte: [www.cerebromente.org.br](http://www.cerebromente.org.br)

**Axônio:** Parte alongada do neurônio e fibra de output. “Cada axônio pode fazer contato (sinapse) com os dendritos de muitos outros neurônios e dessa forma disseminar sinais” (DAMÁSIO, 2004).



Fonte : NICHOLLS et al. (2001) : Apêndice C

**Captadores vestibulares:** três canais semicirculares situados na orelha interna. Eles têm, entre as funções da audição, a capacidade de medir as forças de inércia e de detectar a aceleração angular do corpo, em conjunto com outra parte do ouvido, os **otólitos**, que, por sua vez detectam a aceleração linear e juntos, estão vinculados ao equilíbrio do corpo, se constituindo em um verdadeiro centro gravitacional (VER **Estrutura Auditiva**)



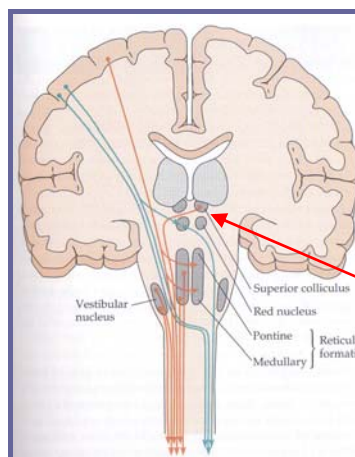
**Célula piramidal:** tipo de neurônio cuja morfologia é característica de muitos neurônios corticais.

**Cerebelo:** espécie de miniatura do cérebro colocado na parte posterior do cérebro. Do mesmo modo que o cérebro, ele tem dois hemisférios e cada um deles é coberto por um córtex. Está envolvido no planejamento e execução dos movimentos, sendo indispensável àqueles movimentos de alta precisão, além de também desempenhar papel importante tanto na ação de se emocionar, quanto na sintonia e resposta emocional.



- 1- Proporção e localização do cerebelo no cérebro;
- 2- Cérebro;
- 3- Aqueduto de Silvio;
- 4- Quarto ventrículo;
- 5- Cerebelo
- 6- Árvore da vida;
- 7- Hemisfério lateral;
- 8- Vermis;
- 9- Ponte no tronco cerebral

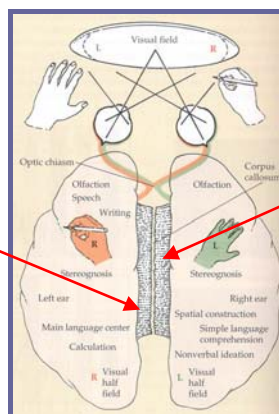
**Colículo superior:** Ele é essencialmente uma máquina biológica que permite reconhecer os objetos em movimento e identificar sua novidade a partir de índices multi-sensoriais. Ele guarda, então, segredos importantes sobre a forma como o cérebro realiza a fusão multi-sensorial e a extração dos sinais pertinentes. Ele controla, entre outros comportamentos, as reações de se orientar e de evitar e é um magnífico exemplo de estrutura, à sua vez sensorial e motriz, guiando a execução e a correlação de movimentos realizados pelos olhos, a cabeça, o tronco, os membros (BERTHOZ, 1997: p. 86-87).



Colículos superiores

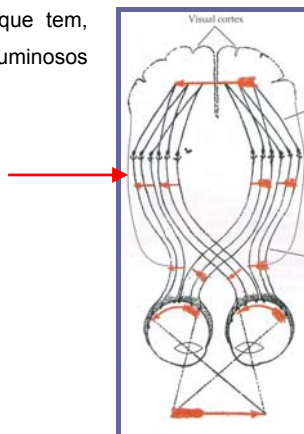
Fonte: NICHOLLS et al. (2001) p. 463

**Corpos calosos:** responsáveis pela transferência das informações tátil-espaciais dos dedos das mãos de um hemisfério para outro.



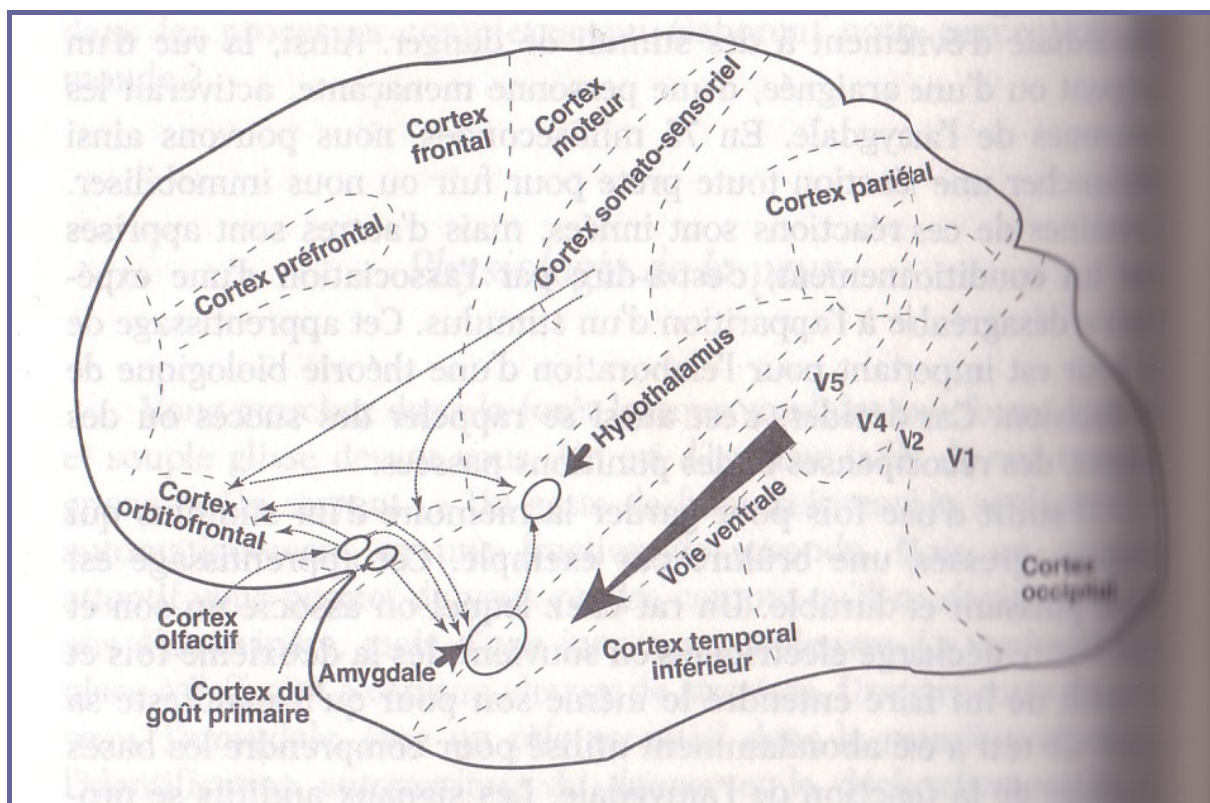


**Corpos geniculados:** parte efetiva do córtex visual que tem, entre outras, a função de ser amplificador dos sinais luminosos recebidos pela retina.



**Córtex cerebral:** manto que recobre o cérebro em sua totalidade, inclusive naquelas partes localizadas nas fissuras e sulcos que dão ao cérebro a aparência corrugada. Organizado em camadas celulares e paralelas à superfície do cérebro, é constituído de neurônios receptores de outras regiões do córtex e do sistema nervoso, que, por sua vez, enviam sinais para outros neurônios dentro e fora do córtex. Na evolução tem componentes antigos, os chamados córtex límbicos, e novos (o neocórtex) e a forma como os neurônios se distribuem varia de região para região. Cada região tem uma função específica relacionada aos sentidos, embora não trabalhem isoladas na consecução dessas funções, mas interdependentes.

**Córtex parietal:** região do cérebro que participa efetivamente da construção da percepção espacial. É no córtex parietal que acontece, entre outras funções, a combinação das informações visuais com aquelas relativas aos movimentos da cabeça e do corpo no espaço e com os sinais internos (memória, contexto geral da ação, etc). (BERTHOZ, 1997: p 222).





**Daltônicos totais:** pessoas que não apenas trocam o vermelho pelo verde, mas que vêem apenas as intensidades luminosas advindas das cores – os tons de cinza e branco.

**Dendritos:** fibras com aparência de árvore que tem origem no corpo celular.

**Diencéfalo:** conjunto formado pelo tálamo e pelo hipotálamo.

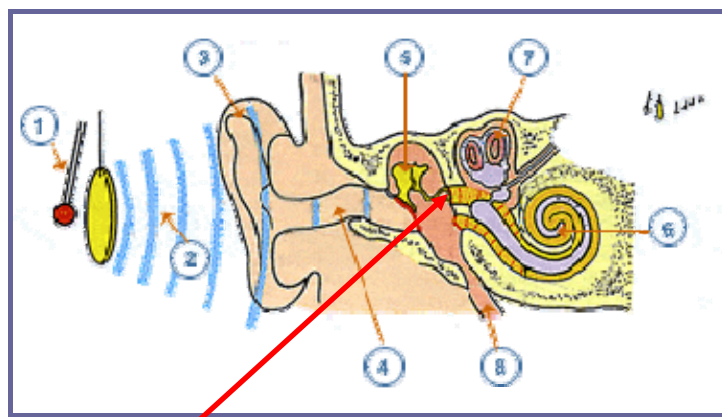
**Dopamina:** transmissor liberado por neurônios no sistema nervoso central.

**Estrutura auditiva:**

**Observação:**

Na figura 6.17, a seta vermelha mostra a localização dos OTÓLITOS, canais que ligam os canais semi-circulares à cóclea 1.

- Estímulo sonoros;
- 2. Meio aéreo de condução do estímulo sonoro;
- 3. Orelha: entrada do receptor auditivo;
- 4. Conductor auditivo externo ;
- 5. Cadeia de ossos do ouvido médio;
- 6. Cóclea: órgão transductor para o estímulo auditivo;
- 7. Canais semi-circulares;
- 8. Trompa de Eustáquio.



Otolitos

Fonte: NICHOLLS et al. (2001) Apêndice C



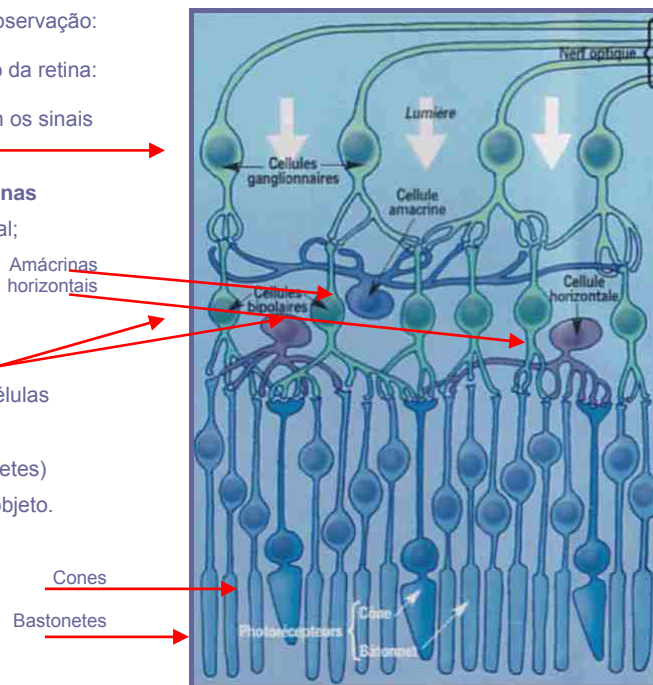


**Estrutura celular de uma retina humana:**

Observação:

Estágios de organização da retina:

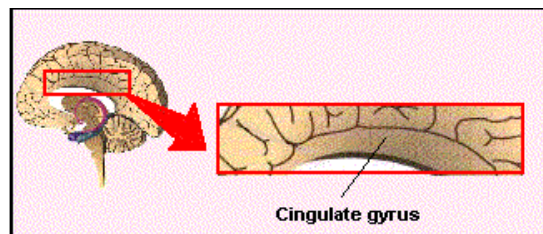
1. As células ganglionares enviam os sinais para o cérebro;
2. As células horizontais e amácrinas asseguram um contato transversal;
3. As células bipolares levam as informações recebidas para as células ganglionares;
4. foto-receptores (cones e bastonetes) recebem a energia luminosa do objeto.



Sentido da captação da luminosidade do objeto

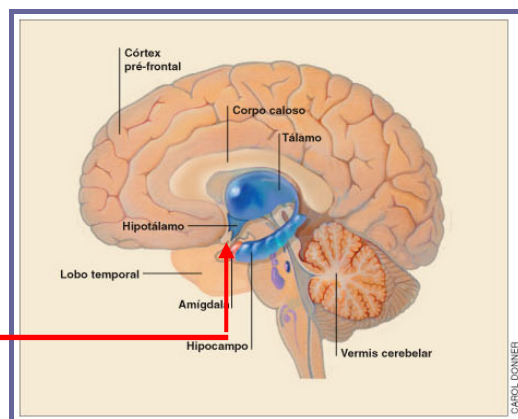
Fonte: IMBERT (2001), p. 22.

**Giro singulado:** feixe nervoso que liga os dois hemisférios cerebrais. Conhece-se pouco sobre suas funções, mas já se sabe que porção frontal coordena odores e visões com memórias agradáveis de emoções passadas, além de participar da reação emocional relativa à dor e da regulação do comportamento agressivo.



Fonte: www.cerebromente.org.br.

**Hipocampo:** área do cérebro envolvida com o aprendizado e a aquisição de novas memórias. Tem um papel importante na memória espacial. Através da atividade de alguns de seus neurônios denominados “células de lugar”, o hipocampo participa, com o lobo temporal, da memória visual associativa, além da capacidade de decidir.

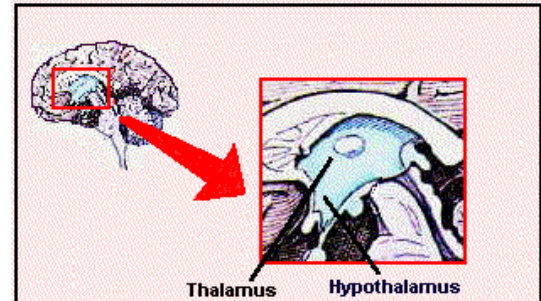


Fonte: www.cerebromente.org.br





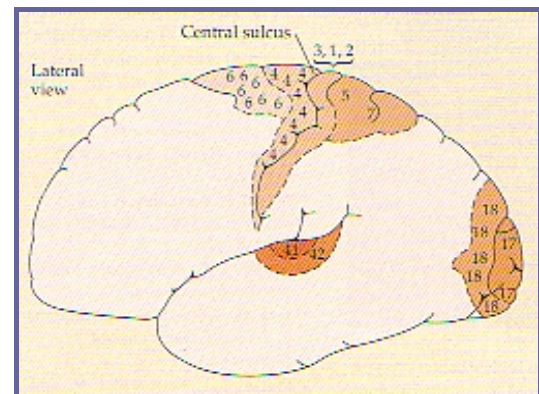
**Hipotálamo:** parte importante do sistema límbico, tendo papel de controle do comportamento. Ainda controla algumas funções internas do corpo tais como temperatura, impulso de comer e beber, etc. Ainda tem papel na formação das emoções, onde suas partes laterais parecem envolvidas com a raiva e o prazer e sua parte mediana parece estar mais envolvida com a aversão, o desprazer e a tendência ao riso descontrolado.



Fonte: [www.cerebromente.org.br](http://www.cerebromente.org.br)

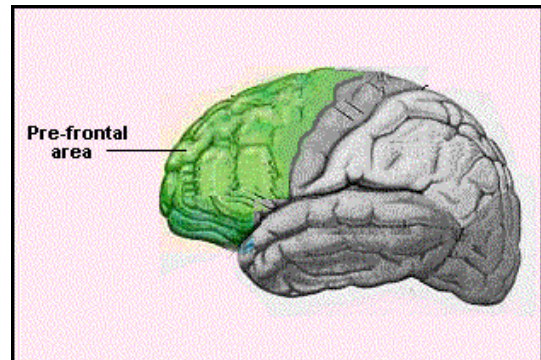
**Lesão:** área do sistema nervoso central, destruída por isquemia (redução do fluxo sanguíneo) ou por traumatismo.

**Lobo ínfero-temporal:** parte inferior do Lobo temporal. John ECCLES (1995) informa que essa área cerebral faz parte do sistema somato-sensorial e que é ativada tanto pelo estímulo visual quanto pelo tato, relativos à exploração do espaço vizinho (p. 323). Na Figura ao lado pode-se ver que as áreas 5 e 7 são convergentes, a área 5 ligada à exploração manual e a área 7 tanto à manual, como à visual. Mas ECCLES alerta que não se conhecem “as vias anatômicas de qualquer uma das áreas visuais para a área 7”, presumindo com isso o envolvimento de outras vias de interconexão (idem).



Fonte: NICHOLLS et al. (2001): p. 364.

**Lobo pré-frontal:** suas intensas conexões com o tálamo, a amígdala e outras áreas sub-corticais explicam o importante papel que desempenha na expressão dos estados afetivos. Está envolvido com o senso de responsabilidade social; assim como com as capacidades de concentração e de abstração. Lesão nessa área gera o que os cientistas denominam de “tamponamento afetivo”.



**Mapas cerebrais:** são consideradas as organizações celulares em regiões específicas, relativas às várias capacidades cerebrais, causadas pela estimulação neuronal e que foram se desenvolvendo no curso da Evolução (EDELMAN, 2000).

**Massa cinzenta:** as partes mais escuras do sistema nervoso central. Correspondem aos corpos celulares dos neurônios, enquanto a substância denominada branca corresponde aos axônios.

**Motoneurônio:** neurônio que enerva as fibras musculares, de dois tipos:  $\alpha$ -motoneurônio (internos às fibras) e  $\gamma$ -motoneurônios (externos às fibras).



**Neurônio:** a célula nervosa fundamental formada por um corpo que dá o tom escuro à massa cinzenta e por fibras (que são os axônios). Recebem sinais (input) dos dendritos.



Fonte: Instituto médico Howard Hugues  
([www.hhmi.org/senses-esp/a110.html](http://www.hhmi.org/senses-esp/a110.html))

**Neuromodulador:** substância liberada de um neurônio que modifica a eficácia da transmissão sináptica.

**Neurotransmissor:** substância química liberada por um nervo pré-sináptico que age na membrana da célula pós-sináptica.

**PETscan:** tomografia por emissão de pósitron. Técnica que mapeia a atividade das áreas cerebrais.

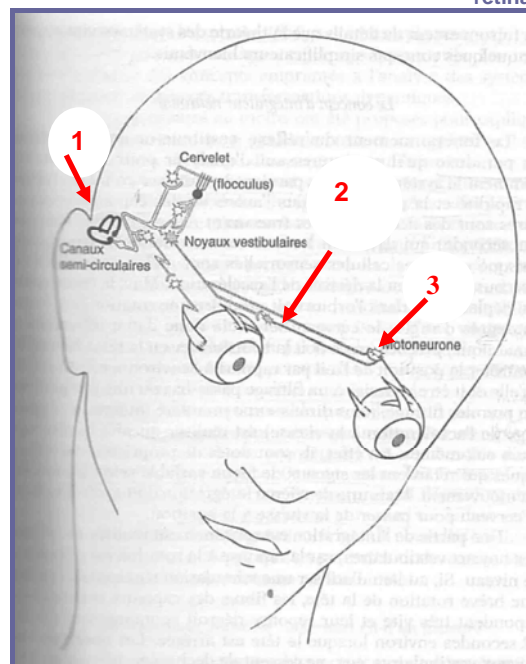
**Processo neuronal:** aquele em que a atividade dos milhões de neurônios se interconectam, no que a neurobiologia denomina de sinapse, formando redes que permitem a interligação entre várias áreas do cérebro.

**Proto-self:** um conjunto coerente de padrões neurais que mapeiam, a cada momento, o estado da estrutura física do organismo nas suas numerosas dimensões.

**Reflexão Vestíbulo-ocular:** Denomina-se “reflexo vestibulo-ocular” a rede de neurônios que ligam os receptores vestibulares aos músculos dos olhos. Nesta rede neuronal, as informações são também enviadas ao cerebelo pelos neurônios denominados “de Purkinje”, que exercem uma ação de coordenação e de modulação sobre o reflexo (na figura representado por uma bola preta). São três os neurônios envolvidos nesse processo:

- 1 – um neurônio sensorial (vestibular primário) que liga os receptores aos núcleos vestibulares;
- 2 – um neurônio vestibular secundário que liga os núcleos vestibulares aos motoneurônios;
- 3 – os motoneurônios que ativam a contração dos músculos do olho.

Figura 6.20  
Reflexo vestibulo-ocular (estabilização da imagem na retina)



Fonte: BERTHOZ (1997), P. 53

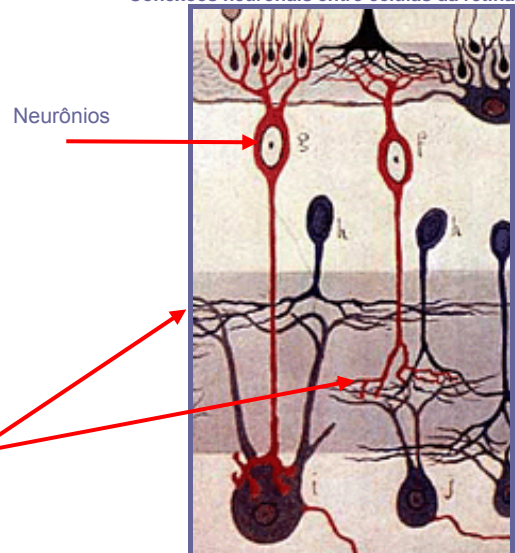


**Serotonina:** um neurotransmissor que está envolvido com a ação do corpo e com o ânimo.

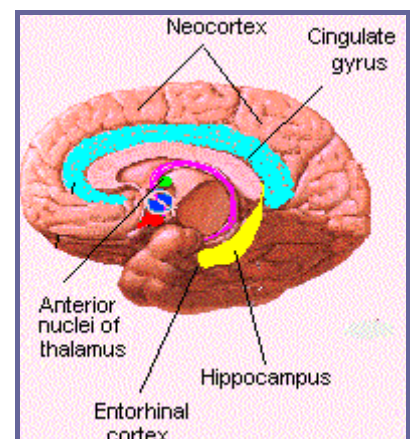
**Sinapse:** região microscópica onde o axônio de um neurônio faz contato com outro neurônio. Um axônio de um neurônio faz contato com o dendrito de outro neurônio. Embora seja uma conexão, anatomicamente antes de parecer uma ponte, se aparenta a um fosso. Esta ligação ocorre pela liberação, pelo axônio, de um **neurotransmissor** que são moléculas resultantes de impulsos elétricos ou químicos.

Conexões neuronais  
(Sinapses)

FIGURA  
Conexões neuronais entre células da retina



**Sistema Límbico:** é a unidade responsável pelas emoções. Através do sistema nervoso autônomo ele comanda alguns dos comportamentos necessários sobrevivência dos mamíferos. Ele ainda verifica o conteúdo e o teor emocional das informações recebidas pelos sentidos, encaminhando-as para seus respectivos locais de armazenamento. Participam diretamente desse sistema as seguintes áreas: amígdala, hipocampo, tálamo, hipotálamo, giro cingulado, tronco cerebral, área tegmental ventral, septo e córtex pré-frontal. Deste sistema faz parte o colículo superior, que é responsável pela atenção e suas ações motrizes.

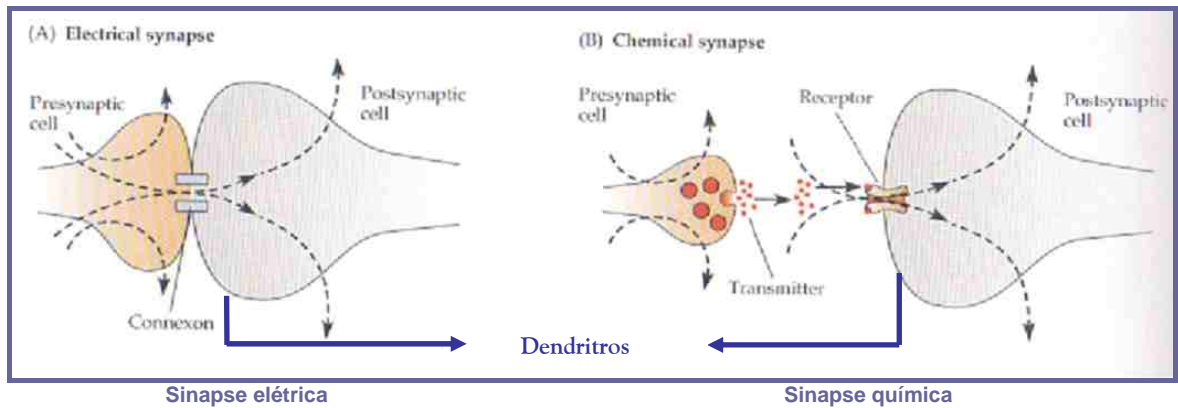


**Sistema nervoso central:** constituído pelos hemisférios cerebrais, o cerebelo, o diencefalo, o tronco cerebral e a medula espinhal.

**Sistema nervoso periférico:** conjunto de todos os nervos que entram e saem do sistema nervoso central.

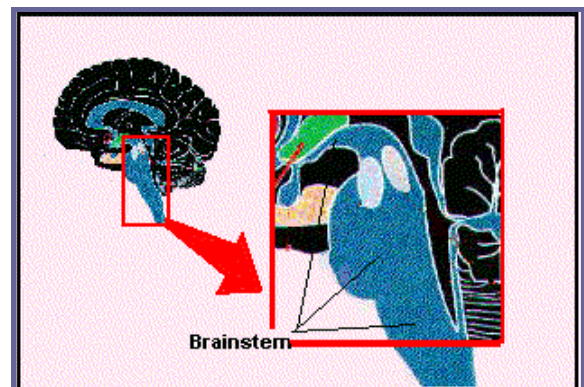


### Transmissão sináptica



Fonte: NICHOLLS et al (2001) p. 156 |

**Tronco cerebral:** coleção de pequenos núcleos e feixe de fibras nervosas situados entre o diencéfalo e a medula espinhal. Esses núcleos trabalham na regulação do metabolismo, dos quais a execução das emoções depende. Uma lesão nessa área pode levar à perda de consciência e à coma. Também é por onde passam os feixes nervosos que vão do corpo para o cérebro e do cérebro para o corpo.





## BIBLIOGRAFIA

**ALEXANDER**, Christopher W. (1981). *El modo intemporal de construir*. Barcelona: Gustavo Gilli.

**ANTUNES**, Celso (2000). *A teoria das inteligências libertadoras*. Petrópolis: Vozes.

**ARGAN**, Julio C. (1992). *História da Arte como história da cidade*. São Paulo: Martins Fontes.

**ARGAN**, Julio C. (2001). *Projeto e destino*. São Paulo: Ática.

**ARIÉS**, Philipe. **DUBY**, Georges (1990). *História da vida privada*. São Paulo: Companhia das Letras.

**ARTIGAS**, João Vilanova (1986). *Caminhos da Arquitetura*. São Paulo: PINI / Fundação Vilanova Artigas.

**BACHELARD**, Gaston (1989). *A Poética do Espaço*. São Paulo: Martins Fontes.

**BARBOSA**, Ana Mae (1999). *Arte-educação no Brasil*. São Paulo: Perspectiva.

**BAYER**, Herbert. **GROPIUS**, Walter. GROPIUS, Ise (1986). *BAUHAUS 1919-1928*. New York: The Museum of Modern Art.

**BENEVOLO**, Leonardo. **ALBRECH**, Benno (2002). *As origens da Arquitetura*. Lisboa: Edições 70.





**BENJAMIM**, Walter (2002). **O conceito de crítica de arte no romantismo alemão**. São Paulo: Iluminuras.

**BERQUE**, Augustin (2003). **Lieux substantiels, milieu existentiel: l'espace écouménal**. In BERTHOZ et RECHT. *Les espaces de l'homme*. Paris: Odile Jacob, p. 49-65.

**BERTHOZ**, Alain (1997). **Le Sens du Mouvement**. Paris: Odile Jacob.

**BERTHOZ**, Alain (2003). **La decision**. Paris: Odile Jacob.

**BERTHOZ**, Alain (2005). **Espace perçu, espace vécu, espace conçu**. In Les espaces des hommes (sous la direction de Alain BERTHOZ et Roland RECHT). Paris: Odile Jacob, p. 127-160.

**BERTHOZ**, Alain. **RECHT**, Roland (2005). **Les espaces des hommes**. Paris: Odile Jacob.

**BLOCH**, Ernest (2006). **O Princípio Esperança II**. Rio de Janeiro: EdUERJ/Contraponto.

**BOHIGAS**, Oriol (1972). **Proceso y erótica del diseño**. Barcelona: La Gaya Ciència.

**BOUCART**, Muriel (2001). **Une vision attentive**. In: Science&Vie, Setembro, N° 216, p. 86-91.

**BOURDIEU**, Pierre (1996). **As regras da arte**. São Paulo: Companhia das letras.

**BRANDÃO**, Carlos Antônio Leite (2000). **Quid Tum?: O combate da arte em Alberti**. Belo Horizonte: UFMG.

**BRITTO LEITE**, Maria de Jesus (2000). **Formação sensível do arquiteto**. Dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo: FAUUSP.

**BRUNEL**, Hervé. **MAILLET**, Phillipe (2003). **Le cerveau et l'acquisition de connaissances**. [www.brunel-ejm.com/bazaar/brain](http://www.brunel-ejm.com/bazaar/brain).

**BULLIER**, jean (2001). **Les trajectoires cérébrales de l'information visuelle**. In Science&Vie, setembro, N° 216, p. 54-59.

**BURKE**, Edmund (1993). **Uma investigação filosófica sobre a origem de nossas idéias do sublime e do belo**. Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP: Papirus.



**CAMPOS**, Jorge Lúcio (2002). **Panofsky e a perspectiva.**

<http://sincronia.cucsh.udg.mx/panofsky.htm>.

**CARREIRA**, Eduardo. Org. (2000). **Os escritos de Leonardo da Vinci sobre a arte da pintura.**

Brasília: Editora Universidade de Brasília: São Paulo: Imprensa Oficial do Estado.

**CASATI**, Roberto (2000). **La scoperta dell'ombra. Da Platone a Galileo la storia di un enigma che ha affascinato le grandi menti dell'umanità.** Milão: Arnoldo Mondadori.

**CHANGEUX**, Jean-Pierre (1983). **L'Homme neuronal.** Paris: Paris: HACHETTE Littératures: Pluriela Sciences.

**CHANGEUX**, Jean-Pierre (2002). **Raison et Plaisir.** Paris : Odile Jacob.

**CLAVEL**, Xavier Costa (1988). **Toda Lisboa e Arredores.** Barcelona: editorial Escudo de Oro.

**COMAS**, Carlos Eduardo org. (1986). **Projeto Arquitetônico Disciplina em crise, disciplina em renovação.** São Paulo: Projeto / CNPq.

**COMAS**, Carlos Eduardo (1986). **Ideologia modernista e ensino de projeto arquitetônico: dias proposição em conflito.** In COMAS, Carlos Eduardo org. (1986). Projeto Arquitetônico Disciplina em crise, disciplina em renovação. São Paulo: Projeto / CNPq.

**COQUEUGNIOT**, H. **HUBLIN**, J.J. **VEILLON**, F. **HOUËT**, F. & **JACOB**, T. (2004) **Early brain growth in Homo erectus and implications for cognitive ability.** In Nature 431: p. 299 - 302 (16 September).

**COSTA LIMA**, Marcos (2001). O lugar da América Latina no contexto da Globalização.

**COUTINHO**, Evaldo (1998). **O Espaço da Arquitetura.** São Paulo: Perspectiva.

**DAMÁSIO**. Antônio R. (1996). **O Erro de Descartes – emoção, razão e cérebro humano.** São Paulo: Cia das Letras.

**DAMÁSIO**, Antônio (2000). **O mistério da consciência.** São Paulo: Companhia das Letras.

**DAMÁSIO**, Antônio R. (2004). **Em busca de Espinosa: prazer e dor na ciência dos sentimentos.** São Paulo: Companhia das Letras.



**DARWIN, Charles (2000). A expressão das emoções no homem e nos animais.** São Paulo: Companhia das Letras.

**DE GRACIA, Francisco (1992). Construir en el construído.** Madri: NEREA.

**DIDEROT, Denis (1988). Carta sobre os cegos, para uso dos que vêem.** In VOLTAIRE/DIDEROT. Dicionário Filosófico / Carta sobre os cegos para uso dos que vêem / Adição à Carta precedente / O sobrinho de Rameau. São Paulo: Nova Cultura; Coleção Os pensadores.

#### **DICIONÁRIO AURÉLIO DA LINGUA PORTUGUESA**

**DJEBBAR, Ahmed (2001). Une Histoire de la science arabe.** Paris : Editions du Seuil.

**DUARTE, Fabio (2002). Crise das matrizes espaciais.** São Paulo : FAPESP / Perspectiva.

**ECO, Umberto (1989). Arte e beleza na estética medieval.** Rio de Janeiro: Globo.

**EDELMAN, Gerald M. (2000). Biologie de la conscience.** Paris: Odile Jacob.

**EDITORIAL VEJA (1996). A Construção do Cérebro.** São Paulo: Abril, 20 de março.

**EDUARDS, Betty (1984). Desenhando com o lado direito do cérebro.** Rio de janeiro: TECNOPRINT.

**EDWARDS, Scott P. (2004). Neurogenesis holds promise as treatment for brain disease and injury.** New York: the Dana Foundation: The neuroscience newsletter "Brain Work", Vol. 14, Nº 5 September-October, p. 1-3.

**EINSTEIN, Albert (1958). Comment je vois le Monde.** Paris : Flammarion.

**ENCICLOPÉDIA O MUNDO DA ARTE (1979):** Antiguidade Clássica; Cristandade Clássica e Bizantina; Mundo Medieval; Mundo Islâmico. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura.

**FERRO, Sergio (1982). O canteiro e o desenho.** São Paulo: Projeto.

**GLAISER, Marcelo (1997). A Dança do Universo.** São Paulo: Cia das Letras.

**GOETHE, Joham Wolfgang Von (1994). Os anos de aprendizado de Wilhelm Meister.** São Paulo: Ensaio.

**GOETHE, (2000). Traité des couleurs.** Paris: Triades.





**GOMBRICH, E. H.** (1967). *L'Art et son histoire*. Tome I. Paris: René Julliard.

**GONDIN, Djanira O. SILVA, Geraldo G. AMORIM, Luis Manuel do E. NASCIMENTO, Marcus A. S. SANTOS, Paulo Sérgio de S.** (1981). *Delfim Amorim Arquiteto*. Recife: Recife Gráfica Editora.

**GOPNIK, Alison** (2005). *How we learn*. In BRAIN in the news. Vol. 12, No. 1. New York: Dana Foundation / Dana Press. P. 4.

**GRAEFF, Edgar A.**(1995). *Arte e técnica na formação do arquiteto*. São Paulo: Fundação Vilanova Artigas/NOBEL.

**GREGOTTI, Vittorio** (1975). *Território da Arquitetura*. São Paulo: USP / Perspectiva.

**GRUNWALD, Martin** (2005). *Um mundo de sensações*. In: Viver Mente&Cérebro Scientific American N° 145. Ano XIII. São Paulo: Ediouro/Gehirn&geist; p. 80-85.

**GUEDES, Joaquim** (1996). *Geometria habitada*. In VALÉRY, Paul (1996). Prefácio à edição brasileira (bilíngüe).

**HARVEY, David** (2004). *Espaços de esperança*. São Paulo: Loyola.

**HEGEL, Günter** (2001). *O fenômeno Paul Klee*. In KLEE, Paul (2001). Sobre a arte moderna e outros ensaios. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

**HEIDEGGER, Martin** (2001). *Ensaio e conferências*. Rio de Janeiro: Vozes.

**HHMI Howard Hughes Medical Institute** (2004a). *Informe Viendo, Oyendo e Oliendo el mundo: todo está en el cerebro: más que la suma de todas sus partes*. [www.hhmi.org/](http://www.hhmi.org/)

**HHMI Howard Hughes Medical Institute** (2004b). *Informe Viendo, Oyendo e Oliendo el mundo:descifrando el código de los colore. Los conos rojos, verdes e azules*. [www.hhmi.org/](http://www.hhmi.org/)

**HORGAN, John** (2002). *A mente desconhecida: porque a ciência não consegue replicar, medicar e explicar o cérebro humano*. São Paulo: Cia das Letras.

**HUXLEY, Aldous** (1989). *A situação humana*. São Paulo: Círculo do Livro.

**IMBERT, Michel** (2001). *La rétine et son fonctionnement*. In Science&Vie, setembro, N° 216, Paris. p. 18-33.



**JAEGER**, Werner Wilhelm (1994). **Paidéia: a formação do homem grego**. São Paulo: Martins Fontes.

**KANT**, Immanuel (1996). **Crítica da Razão Pura**. São Paulo: Nova Cultural.

**KATISNKY**, Julio (1997). **Preliminares a um estudo futuro de VITRÚVIO**. In POLIÃO (1999), Da Arquitetura. São Paulo: Hucitec / Fundação para a pesquisa ambiental, p. 9 –

**KLEE**, Paul (2001). **Sobre a arte moderna e outros ensaios**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

**KNOBLICH**, Günther. **ÖLLINGER**, Michael (2006). **Percepção súbita**. In Viver Mente&Cérebro Scientific American, Ano XIV, Nº 156. São Paulo: Ediouro/Gehirn&geist; p. 32-39.

**KOCH**, Christof (2005). **O cinema do sentidos**. In Viver Mente&Cérebro Scientific American Ano XIV, nº 155. São Paulo: Ediouro/Gehirn&geist; p. 28-33.

**LAHN**, Bruce (2005). **A gene regulating brain size, continues to evolve adaptively in humans**. Site Science, 9 de Setembro: <http://www.sciencemag.org>.

**LAHN**, Bruce (2005). **Ongoing adaptive evolution of ASPM**. Site Science, 9 de Setembro: <http://www.sciencemag.org>.

**LAHN**, Bruce (2005). **A brain size determinant in Homo sapiens**. Site Science 9 de Setembro: <http://www.sciencemag.org>.

**LALANDE**, André (1993). **Vocabulário técnico e crítico da Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes.

**LANTHONY**, Philippe (2001). **Gènes et Couleur**. In Science&Vie, setembro, Nº 216, Paris. p. 36-43.

**LAVILLE**, Christian. **DIONNE**, Jean (1999). **A construção do saber : manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: UFMG.

**LECHEVALIER**, Bernard (2003). **Le cerveau de Mozart**. Paris: Odille Jacob.

**LENZEN**, Manuela. **LESSMÖLLMANN**, Annette (2006). **A reconstrução do passado: entrevista com o psicólogo Hans Markowitski**. In Viver Mente&Cérebro Scientific American Ano XIV, Nº 156. São Paulo: Ediouro/Gehirn&geist; p. 52-55.

**LU**, Daisy T (1998). **Anxiety and Memory: Their Effects on Cognition and Musical Performance**. Publicação científica. Seattle: Pacific University.



**MAHFUZ**, Edson da Cunha (1986). **Os conceitos de polifuncionalidade, autonomia e contextualismo e suas conseqüências para o ensino de projeto arquitetônico.** In COMAS, Carlos Eduardo org. (1986). Projeto Arquitetônico Disciplina em crise, disciplina em renovação. São Paulo: Projeto / CNPq.

**MAHFUZ**, Edson da Cunha (1995). **Ensaio sobre a razão compositiva. Uma investigação sobre a natureza das relações entre as partes e o todo na composição arquitetônica.** Viçosa: UFV, Imprensa Universitária; Belo Horizonte: AP Cultural.

**MACHLINE**, Vera Cecília. **FRANÇA**, Lilian Cristina Monteiro. **FERREIRA**, Jerusa Pires (1995). **Forma e Ciência.** São Paulo: EDUC.

**MERLEAU-PONTY** (2003). *L'Œil et l'Esprit.* Paris: Galimard.

**MEYER**, Philippe (2002). **O olho e o cérebro: biofilosofia da percepção visual.** São Paulo: UNESP.

**MILLER**, Arthur I. (1996). *Intuitions de génie.* Paris: Flammarion.

**MITHEN**, Steven (2002). **A pré-história da mente. Uma busca das origens da arte, da religião e da ciência.** São Paulo: UNESP.

**MONTANER**, José Maria (2001). **A modernidade suaperada.** Arquitetura, arte e pensamento do Século XX. Barcelona: Gustavo Gili.

**MORAES**, Regis (1992). **A Educação do Sentimento.** São Paulo: Letras & Letras.

**MONTENEGRO**, Gildo (2003). **Habilidades espaciais: exercícios para despertar as idéias.** Santa Maria:sCHDs.

**MUSZKAT**, Mauro (2005). **Dinâmica do conhecimento.** In: Viver Mente&Cérebro Scientific American N° 155. São Paulo: Ediouro/Gehirn&geist; p. 34-41.

**NEUWEILER**, Gerhard (2005). A origem de nosso entendimento. In Scientific American Brasil. N° 37. Ano 4. São Paulo: Ediouro / Duetto; p. 64-71.

**NEWTON**, Isaac (1986). **Princípios matemáticos. Ótica. O peso e o equilíbrio dos fluidos.** São Paulo: Nova Cultura; Coleção Os Pensadores.

**NICOLELIS**, Miguel (2005). <http://www.uol.com.br/cienciahoje/chmais/pass/ch196/entrevis.pdf>.



**NICHOLLS**, John G. **MARTIN**, A. Robert. **WALLACE**, Bruce g. **FUCHS**, Paul A. (2001) *From neuron to Brain*. Sunderland: Sinauer Associates.

**O'REGAN**, j. Kevin (2001). *Une vision du cerveau*. In: Science&Vie, Setembro, Nº 216, p. 92-97.

**OSTROWER**, Fayga (1995). *Acasos e criação artística*. Rio de Janeiro: Campus.

**PETITOT**, Jean. **RIBEAU**, Philippe (2003). *Un cerveau géométrique*. In: Science&Vie, Nº 222 ; Março, p. 34-37.

**PHILIPS**, Helen (2004). *Por todos os sentidos*. In Viver Mente&Cérebro Scientific American, Ano XIV, Nº 156. São Paulo: Ediouro/Gehirn&geist; p. 70-79.

**PICON**, A (1988). *Architectes et ingénieurs au siècle des Lumières*. Marseille : Parenthèses.

**PINKER**, Steven (2004). *A Tabula Rasa: A negação contemporânea da natureza humana*. São Paulo: Companhia das Letras.

**PLEINET**, Parcelen (1978). *La enseñanza de la pintura*. Barcelona: Gustavo Gilli.

**PRIGOGINE**, Ilya (1996). *O fim das certezas – tempo, caos e as leis da natureza*. São Paulo: UNESP.

**PRIGOGINE**, Ilya & **STENGERS**, Isabelle (1992). *Entre o tempo e a eternidade*. São Paulo: Cia das Letras.

**PLATÃO** (1999). *A República*. São Paulo: Nova Cultural. Coleção Os pensadores.

**POLIÃO**, Marco Vitruvius (1999). *Da Arquitetura*. São Paulo: Hucitec/FUPAM.

**POPPER**, Karl Raimund, **ECCLES**, John C. (1992). *O cérebro e o pensamento*. Campinas: Papirus/ Brasília: Editora Universidade de Brasília.

**POPPER**, Karl R. **ECCLES**, John C (1995). *O Eu e seu cérebro*. Campinas: Papirus.

**RASMUSSEN**, Steen Eiler (1986). *Arquitetura Vivenciada*. São Paulo: Martins Fontes.

**RAUSCHER**, F.H., **SHAW**, G.L. e **LEVINE**, K.N. (1993). *A música e o raciocínio espacial*. In Nature, Nº 611.



RAYNAUD, Dominique (2005). *“L’émergence de l’espace perspectif: effets de croyance et de connaissance”*. In BERTHOZ, RECHT. *Les espaces des hommes*. Paris: Odile Jacob, 2005: p. 333-354.

**RESOLUÇÃO nº 205 - CONFEA** de 30 de setembro de 1971.

[http://www.ufpa.br/centros\\_oldhp/ct/dau/profissao.htm](http://www.ufpa.br/centros_oldhp/ct/dau/profissao.htm).

RINGON, Gerard (1997). *Histoire du métier d’architecte en France*. Paris: Presses Universitaires de France.

ROSETTI, Yves. PISELLA, Laure (2001). *Une vision à deux vitesses*. In: Science&Vie, September, p. 69-73.

ROUSSEAU, Jean-Jacques (1999). *O Emilio, ou da Educação*. São Paulo: Martins Fontes.

ROUSSEAU, Jean-Jacques (2002). *Discours sur les sciences et les arts*. Paris : Gallimard.

RYKWERT, Joseph (2003). *A casa de Adão no Paraíso*. São Paulo: Perspectiva.

SACKS, Oliver (1997a) *A ilha dos daltônicos*. São Paulo: Companhia Das Letras.

SACKS, Oliver (1997b). *O homem que confundiu sua mulher com um chapéu*. São Paulo: Companhia Das Letras.

SACKS, Oliver (1996). *Des yeux pour entendre. Voyage au pays des sourds*. Paris: Éditions du Seuil : Essais.

SANTONI RUGIU, Antônio (1998). *Nostalgia do mestre artesão*. Campinas: Autores Associados – Coleção memória da educação.

SANTOS, Boaventura de Souza (1999). *Pelas mãos de Alice: o social e o político na pós-modernidade*. São Paulo: Cortez.

SANTOS, Douglas (2002). *A reinvenção do espaço. Diálogos em torno da construção do significado de uma categoria*. São Paulo: UNESP.

SANTOS, Milton (1998). *O professor como intelectual na Sociedade Contemporânea*. Conferência de abertura do IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Águas de Lindóia, São Paulo: maiôs, 4 – 8.



- SARTRE**, Jean Paul (1982). **As palavras**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- SCHANK ET BIRNBAUM** (1996). **Aumentando a Inteligência**. São Paulo: UNESP/Cambridge University Press.
- SCHILLER**, Friedrich (1997). **A Educação Estética do Homem**. São Paulo: Iluminuras.
- SCHLAUG**, G (2001). **The brain os musicians. A model for functional and structural adaptation**. In Ann New York Acad. Sci., 930, 281-299.
- SEITZ**, J. A. (2000). **The bodily basis of thought**. *New Ideas in Psychology: An International Journal of Innovative Theory in Psychology*, 18(1), 23-40.
- SENNET**, Richard (1997). **Carne e pedra. O corpo e a cidade na civilização ocidental**. Rio de Janeiro: Record.
- SHAW**, Gordom (1999). **Pesquisa realizada sobre Música e Matemática**, pela Universidade da Califórnia, noticiada na Revista Diálogo Médico. In Diálogo Médico, Outubro. São Paulo: ROCHE.
- SHOPENHAUER** (1999). **O mundo como vontade e como representação**, partes I, II e III. São Paulo: Nova Cultura: coleção “os pensadores”.
- SILVA**, Elvan (1991). **A forma e a fórmula: cultura, ideologia e projeto na arquitetura da renascença**. Porto Alegre: SAGRA.
- SILVA**, Geraldo Gomes da (1987). **Arquitetura do Ferro no Brasil**. São Paulo: Nobel.
- SITTE**, Camillo (1992). **A construção das cidades segundo seus princípios artísticos**. São Paulo: Ática.
- TAFURI**, Manfredo (1988). **Teorias e História da Arquitetura**. Lisboa: Editorial Presença.
- THAU**, Trân Duc (1974). **Estudos sobre a origem da consciência e da linguagem**. Lisboa: Editorial Estampa.
- THÉBERT**, Yvon. **Vida privada e arquitetura doméstica na África Romana**. In ARIÉS, Philipe. DUBY, Georges (1990). *História da vida privada Vol 1*. São Paulo: Companhia das Letras, p 301-308.
- THUAN**, Trinh Xuan (1998). **Le chaos et l'harmonie**. Paris: Gallimard.



TRAMO, Mark (2001). **Music in the brain**. Harvard University Gazette Science/Research: march 22. [www.news.harvard.edu/gazette/2001/03.22/04-music.html](http://www.news.harvard.edu/gazette/2001/03.22/04-music.html). Acessado em 13/3/2005.

TYLER, Cristopher W. (2000). **Eye Placenment Principles in Portraits and Figures Studies over the Past Millennia**. In Eye Centre. Nature.

VALÉRY, Paul (1996). **Eupalinos ou O Arquiteto**. Rio de Janeiro: Ed. 34. Edição bilingue.

VELOSO, Maisa. ELALI, Gleice A. (2004). **Qualificar é preciso ... Uma reflexão sobre a formação do professor de projeto arquitetônico**. Arqtextos, nº 045, fevereiro. <[http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq045\\_01.asp](http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq045_01.asp)>

WAGNER, Pierre (diretor)(2002). **Les philosophes et la science**. Paris: Galimard.

WERTHEIN, Margaret (2001). **Uma História do espaço de Dante à Internet**. Rio de Janeiro: Jorge Zaar.

WITHE, Michel (2002). **Leonardo o primeiro cientista**. São Paulo: Record.

XAVIER, Alberto (Org) (1987). **Arquitetura moderna brasileira: depoimentos de uma geração**. São Paulo: Pini/ABEA/Fundação Vilanova Artigas.

YURGEL, Marlene (1994). **Virando a prancheta**. São Paulo: FAUUSP.

YURGEL, Marlene (1999). **As Aventuras de um Arquiteto no Reino da Fantasia da Geometria**. São Paulo: Tese de Livre Docência defendida na FAUUSP, em Janeiro.



## ÍNDICE ONOMÁSTICO

### A

Alberti, 75, 112, 153

Alberto Magno, 203

Albrecht, 62

Alexander, 162, 171.

Amorim, D. F., 162, 163

Ando, 69

Antunes, 22.

Argan, 70, 119, 120, 154, 229, 326

Arjau, 191

Arp, 69

Artigas, 41, 63, 72, 73, 74, 75, 79, 84,  
162, 229, 324

Aristóteles, 199, 199, 202

Altman, 29

Aurélio, 191

### B

Bach-y-Rita, 124

Bacon, 48

Bachelor, 70, 82, 327

Balsac, 159

Bantock, 132

Bayer, Gropius And Gropius, 185,  
322

Benevolo, 63

Benevolo e Albrecht, 67

Benjamim, 89

Berque, 190, 191, 201

Berthoz, 31, 32, 98, 99, 100, 101, 102,  
103, 104, 108, 109, 110, 116, 206, 209,  
217, 220, 225, 226, 228, 229, 231, 235,  
238, 242, 244, 245, 247, 248, 249, 250,  
251, 253, 255, 285, 297, 301, 302, 306,  
307, 308, 309, 311, 312, 313, 319, 321,  
322, 324

Bhudda, 63

Bloc, 69

Bloch, 129, 133, 153

Blondel, 157

Bohr, 99, 111





## B

	CESU, 167, 171	Descartes, 104, 114, 213, 216
Bohigas, 162	Changeux, 37, 137, 267, 268, 284	Diderot, 35, 40
Boltzmann, 118	Clavel, 57, 59	Djebbar, 202
Boucart, 235	Coderch, 69	Donders, 98
Boullée, 76, 77, 78	Comas, 184	Duarte, 192
Bramante, 155	CONFEA, 161	Durand, 159
Brandão, 111, 153	Costa Lima, 131	
Britto Leite, 45	Coutinho, E. 58, 59, 70, 71, 72, 121	

Broca, 231, 263

Brodman, 231

Buillard, 231

Bullier, 236, 237, 289, 305, 306

Burke, 82

## C

Calder, 69

Candé, 206

Candilis, 69

Carreira, 324

Cavalcanti, 232

Cusa, 232

## D

De Gracia, 70

Damáσιο, 33, 34, 81, 91, 92, 93, 94, 104, 106, 107, 108, 110, 114, 255, 256, 263, 265, 266, 281, 282, 283, 291, 300, 304, 310, 312, 313

Dante, 200

Darwin, 92

Da Vinci, 55, 56, 67, 87, 105

Deforge, 320

Desargues, 320

## E

Eccles, 102, 103, 104, 266, 268, 283, 285

Eco, 65, 66, 67, 68

Edelman, 81, 89, 103, 104, 105, 106, 264, 281, 288, 290, 291, 300

Edwards, 29, 30

Einstein, 26, 89, 90, 95, 96, 97, 115, 117, 118, 194, 200, 201, 206, 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 220, 249

Euclides, 209, 212, 214

Eisenman, 69

Espinosa, 104, 115



## F

Falsh, 102

Faraday, 216

Ferguson, 131

Ferro, 320, 321

Filarete, 75

Flaubert, 159

Florens, 249

Foucault, 77, 78

France, 159

Freitag, 30

Fröbel, 130

## G

Galileu, 97, 118, 119, 200

Gardenfors, 186

Gehry, 69

Genovesi, 131

Giotto, 200

Giovani Cavalcanti, 205

Glauco, 157

Goethe, 57, 58, 59, 87, 113, 115,  
117, 205, 208

Gombrich, 59, 60, 61, 62, 65, 82

Gondin, Silva, Amorim, Nascimento,  
Santos, 163, 164.

Graeff, 121, 146, 219, 222, 223, 224

Gregotti, 224, 225

Gropius, 322

Grunwald, 245, 246, 247

## H

Harvey, 40, 128, 129, 133, 136,  
137, 140

Hegel, 192

Heidegger, 190, 192, 194, 218, 220,  
221

Heisenberg, 99, 101

Helmholtz, 117, 249

Hubel, 241, 291

Humbolt, 142

Humphrey, 260

## J

Jaeger, 20, 22, 62, 81, 143

## K

Kant, 89

Katinsky, 74, 75, 76

Klee, 84, 115, 121, 122

Knoblich e Öllinger, 95, 96

## L

Lahn, 28

Lalande, 22

Lamarck, 26777

Lanthon, 240

Laville e Dionne, 46, 48

Le Corbusier, 66, 69, 222, 225, 230

Lechevalier, 264, 281, 302, 324, 325

Ledoux, 110

Lenzen e Lessimollmann, 34

Levine, 325



## L (continuação)

Libet, 268

Lopera, 207, 208

Lu, 325

## M

Mach, 249

Machline, França et Ferreira, 198

Mahfuz, 184

Marat, 136

Marx, 131

Martin, 289

Maxwell, 216

Medeiros, 180

Mendes da Rocha, 69

Merleau-Ponty, 70, 82, 113, 114,  
115, 222

Miller, 26, 27, 34, 87, 89, 90, 91,  
95, 97, 99, 100, 111, 116, 119, 147

Miró, 69

Miron, 60

Mithen, 259, 260, 261, 262, 266,  
276, 278, 279, 283, 291, 294, 205,  
296, 297, 298

Monje, 159

Montaner, 69, 70

Montenegro, 180, 181

Morin, 141

Mountcastle, 268

## N

Neuweiler, 269, 270, 286, 287,  
299, 301

Newton, 58, 114, 116, 117, 117, 118,  
202, 203, 205, 209, 210, 212, 213,  
216, 224

Nicolelis, 125, 248

Niemeyer, 69

Noward, 237

## O

OCDE, 139

O'Regan, 238

Ostrower, 25, 111, 112

Owen, 131

## P

Palmer, 30

Perdiguier, 320

Pestalozzi, 130

Petitot e Ribeau, 102, 241, 242, 291

Phillips, 125

Picasso, 111

Picon, 159

Pinker, 122, 263, 265, 274, 281, 283,  
284, 291, 300

Pitágoras, 225

Platão, 153, 156, 158, 209, 212, 214

Plank, 215, 216

Poincaré, 26, 87, 89, 90, 91, 92, 93,  
95, 96, 97, 115, 116, 118, 186, 206,  
209, 211, 213, 216, 228, 280

Polião, 74, 76

Pollock, 69

Popper, Eccles, 103, 104, 266,  
283, 285



Prigogine, 216

Pugin, 60, 61, 62

## R

---

Rasmussen, 219

Rauscher,

Rietveld, 69

Ringon, 77, 78, 155, 157, 158, 159,  
160, 178

Rossetti e Pisella, 237

Rousseau, 30, 31, 35, 40, 113,  
131, 301, 314, 319

Rykwert, 57, 58, 62

## S

---

Sacks, 240, 243, 244, 302, 309,  
310, 317, 318

Sacrobosco, 203, 231

Schank & Birnbaum, 28

Schiller, 39, 40

Schopenhauer, 34

Sachaw, 329

Sade, 136

Santoni Rugiu, 130, 131, 148

Santo Agostinho, 203

Santos, B. S. 139, 140, 141

Santos, D. 192, 203, 204, 205, 231,  
232

Santos, M. 142.

São Boaventura, 68

São Tomás de Aquino, 203

Sartre, 112, 113

Sejnowski, 287

Sennet, 125, 126, 127, 128, 130, 133,  
138, 140

Sessa, 38

Shepard, 103

Sherrington, 243

Silva, E., 75, 79, 84, 152, 153, 154,  
182

Silva, G., 68, 160

Sitte, 59, 120, 122

Smith, 131

Socrates, 35, 97, , 198

Sperry, 103

Sullivan, 73

Suzuki, 39

Szamosi, 231

## T

---

Tafari, 135

Tempier, 199

Thau, 103, 210, 259, 260, 261, 266,  
276, 277, 278, 283, 290, 291, 292,  
294, 301

Thuan, 95, 97, 116, 195, 196, 198,  
201, 207, 208, 210, 211, 212, 213,  
214, 215, 217, 218, 222, 225, 226,  
309

Tinoco, 162

Thuillier, 231, 232

Tyler, 226, 227

## U

---

UIA, 151, 167, 168, 171, 174



*FORMAR NÃO É INFORMAR. UM PERCURSO SENSÍVEL NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO*  
Tese de Doutoramento

**V**

---

Valéry, 60, 83

Van Doesburg, 69

Van Eyck

Veloso e Elali, 174

Violet-le-Duc, 159, 160

Vitruvio, 74, 75, 81

**W**

Wagner, 96, 156

Wertheim, 199, 200, 204, 206, 231

Wiesel, 241, 291

Wheeler, 297

White, 55, 56, 106

Wilde, 136

Wittgenstein, 243

**Y**

Yurgel, 144, 230

**Z**

---

Zeki, 304



## ORIGINAIS DAS CITAÇÕES

### INTRODUÇÃO:

Página	Texto	Referência Bibliográfica
30	<i>“Exercise potently increases neurogenesis”</i>	Theo D. Palmer in EDWARDS, 2004
36-37	<i>“porte sur l’attention et plus particulièrement sur la reaction d’orientation que présentent l’homme et les animaux supérieurs à des stimuli surprenants ou nouveaux”</i>	CHANGEUX, 2002
37	<i>“Parmi les réactions physiologiques observées, a tête et le regard s’orientent vers la source de stimulation nouvelle. Des neurones distribués de manière diffuse dans le tronc cérébral participent à la regulation de ces mouvements. Lorsque l’événement susprenant se répète, perd de son caractère inattendu, l’amplitude de la reaction d’orientation diminue progressivement: il y a habituation” .</i>	CHANGEUX, 2002



## CAPÍTULO 1

Página	Texto	Referência Bibliográfica
60	<i>“Quelque chose de cet amour de la simplicité, de cet attachement à une disposition claire, semble être passé dans le style architectonique que les Grecs conçoivent en ces temps reculés et qui, chose étrange, poursuit son existence dans nos villes et dans nos villages. (...) Ces vieux temples qui imitent si visiblement la construction en bois étonnent par leur simplicité et par l'harmonie de leur ensemble. Si les constructeurs avaient employé des piliers carrés ou des colonnes cylindriques, l'édifice aurait pu sembler lourd et grossier. Au lieu de cela, ils ont pris soin de profiler à mi-hauteur un léger renflement qui va en s'amincissant vers le haut. Grâce à quoi ces colonnes paraissent comme élastiques et le toit semble peser légèrement sur elles sans les écraser de sa masse. (...) Ils n'ont rien de colossal, comme il arrive aux constructions de l'Égypte. ON sent qu'ils ont été bâtis par des hommes et pour des hommes”</i>	GOMBRICH, 1997
62	<i>“Mais entre les mains de l'artiste, ces formules usées sont devenues quelque chose de tout différent. Au lieu d'assembler ces vues partielles en une pose rigide et peu naturelle, il a demandé à un modèle vivant de prendre à peu près cette attitude et il l'a modifiée de telle sorte qu'elle pût donner une image convaincre d'un corps en mouvement”.</i>	GOMBRICH, 1997
77	<i>“La signification de ces notions s'est transformée au cours du temps: à la dimension métaphysique qui était attachée au génie créateur de la Renaissance, s'est substituée à travers le romantisme une revendication de création individuelle qui s'exacerbe dans l'époque actuelle au point que certaines architectures présentes sont revendiquées comme autobiographiques”</i>	RINGTON, 1997
77	<i>“Une mystification masquant les conditions concrètes de la production de l'oeuvre”</i>	RINGTON, 1997
77	<i>“Entrave la libre circulation, la libre manipulation du sens”</i>	

## CAPÍTULO 2

Página	Texto	Referência Bibliográfica
94	<i>De, de notre étude sur l'activation des réseaux mentaux d'information, qu'ils soient codés de manière analogique ou propositionnelle, nous savons que seule la liberté propre à la pensée inconsciente peut se révéler efficace dans une telle situation.</i>	MILLER, 2000
97	<i>Elles nous aideront en effet à comprendre que les manifestations corporelles</i>	BERTHOZ, 2003



FORMAR NÃO É INFORMAR. UM PERCURSO SENSÍVEL NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO  
Tese de Doutorado

---

	<i>des émotions ne sont pas simplement des réactions 'expressives'.</i>	
98	<i>J'ai aussi l'impression que lorsque nous frôons les sourcils, nos muscles des bras et du corps se contractent comme avant de bondir en avant. C'est donc en réalité toute une posture qui est préparation d'action, qui accompagne la décision.</i>	BERTHOZ, 2003
99	<i>Elle est indifférente à la douce brume de l'incertitude, elle se protège des merveilles de l'imagination, elle nous fait croire que le monde peut être soumis au calcul (...)</i>	BERTHOZ, 2003
99	<i>Puisque l'avancée de l'esprit humain est toujours un changement de point de vue, au lieu de partir de la décision comme un processus rationnel, fondé sur des outils logiques, il tire les conséquences du fait que la décision est sans doute la propriété fondamentale du système nerveux.</i>	BERTHOZ, 2003
100	<i>Le cerveau est un simulateur d'action, un générateur d'hypothèses, qu'antécipe et prédire les conséquences des actions en fonction de la mémoire du passé est l'une de ses propriétés fondamentales.</i>	BERTHOZ, 2003
101	<i>La dissociation entre espace perçu et espace matériel, entre espace 'phénoménal' et espace physique est intéressante pour nous car elle donne l'occasion de vérifier que le cerveau ne traite pas de façon passive les données de la géométrie des objets et des éléments de l'environnement. Le cerveau a des règles d'analyse de la réalité géométrique qu'il impose et qu'il projette sur le monde.</i>	BERTHOZ, 2005
108- 109	<i>Si bien que lorsque le cortex gauche, réputé 'dominant' par les neurologues, est affaibli, le cortex droit serait plus libre de créer des associations dites 'fréges'. Mais c'est peut-être aussi la clef de la créativité, qui consiste précisément à créer des associations entre des concepts, des objets ou des idées éloignés. (...) Libéré de la tutelle rationnelle d'un cerveau gauche engoncé dans les règles de la syntaxe et de la sémantique, le cerveau droit est plus libre de faire de associations nouvelles. L'important est que cette possibilité est avérée chez des sujets dits 'normaux'. Peut-être les mathématiciens, en tout cas les géomètres, ont-ils un cerveau droit très puissant.</i>	BERTHOZ, 2003
109	<i>Souvent, leur intuitif est dû au fait qu'elles résultent d'associations induites par le cerveau droit. Si nous prenons parfois de décisions en ayant l'impression de ne pas savoir pourquoi, c'est parce qu'elles résultent d'un dialogue interne, qui peut être un dialogue de sourds, entre les deux cerveaux qui ne sont pas forcément d'accord.</i>	BERTHOZ, 2003
110	<i>Les tableaux ne sont que recherche et expérience. Je ne peins jamais un tableau en tant qu'oeuvre d'art. Tous sont des recherches. Je cherche constamment et il y a une expérience qui se déroule dans le temps. Je les numérote et je les date. Peut-être un jour quelqu'un m'en sera-t-il reconnaissant.</i>	Picasso, in MILLER, 1996

---





FORMAR NÃO É INFORMAR. UM PERCURSO SENSÍVEL NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO  
Tese de Doutorado

111	<i>Nous avons découvert que l'intuition joue un rôle central en recherche scientifique, et que l'intuition scientifique est une extension de ce que l'on appelle 'bon sens'. Cette extension s'accplit par le biais d'expériences de pensée.</i>	MILLER, 1996
112	<i>Je ne sai quel jargon scientifique, encore plus méprisable que l'ignorance avoit usuroé le nom du savoir, et opposoit à son retour un obstacle presque invincible. Il falloit une revolution pour ramener les hommes au sens commun.</i>	ROUSSEAU, 2002
113	<i>Il faut que la pensée de science – pensée de survol, pensée de l'objet en gpenéral – se replace dnas un 'il y a' préalable, dans le site, sur le sol du monde sensible et du monde ouvré tels qu'ils sont dans notre vie, pour notre corps, non pas ce corps possible dont il est loisible de soutenir qu'il est une machine à information, mais ce corps actuel que j'appelle mien, la sentinelle qui se tient silencieusement sous mes parole et sous mes actes.</i>	MERLEAU-PONTY, 2003
115	<i>Nos considérations expérimentales ne sont pas parfaitement objectives, même quand il s'agit de nos observations quotidiennes. Plus notre savoir est important, moins notre représentation du monde est directe.</i>	MILLER, 1996
117	<i>Les points obscurs [apparaissent] dans les principes de mécanique, non pas lorsqu'on part directement d'images mentales, mais lorsqu'on essaie de faire dès le début le lien avec l'expérience.</i>	Boltzmann, in MILLER, 1996

#### CAPÍTULO 4

Página	Texto	Referência Bibliográfica
147	<i>Je crois que tout le monde s'accorde à reconnaître qu'une partie de l'aventure intellectuelle et émotionnelle en art et en science réside dans le corps à corpos ultime avec la nature. Dans cette arène, les barrières entre les disciplines disparaissent.</i>	MILLER, 1996.
155	<i>Une interrogation aux résonances métaphysiques où l'artiste dans 'un autoportrait spirituel questionne le sens ultime de son art et les moyens qu'il donne pou connaître le monde.</i>	
156	<i>Socrate remarque toutefois que la capacité de la géometrie à contraindre à la contemplation de l'essence ne semble guère perçue des géometres, dont le labgage est celui d'une partique 'ournée vers l'ction' : 'carrer', 'tendre', 'ajouter'. (...) Ces termes se réfèrent aux opérations de construction géométrique de figures, mais si Platon leur reproche de désigner de véritables actions concrètes, c'est san doute parce qu'elles font penser à ce que fait un général qui met en ordre son armée ou à un maçon qui construit un mur. Sans doute les géomètres ne font que 'se servir des figures visibles' et pensent 'au carré en soi'.</i>	WAGNER, 2002



---

160	<i>Tout cela peut être en marbre, en pierre, en moellon enduit, en bois ou en carton, personne ne saurait le deviner et messieurs les professeurs ne paraissent pas s'en préoccuper plus que les élèves. Cependant il n'a jamais existé une architecture digne d'être considérée comme un art qui n'ait tenu compte de la structure.</i>	Viollet-Le-Duc, in RINGON, 1997
-----	--	------------------------------------

---

## CAPÍTULO 5

Página	Texto	Referência Bibliográfica
191	<i>Le mot est issu d'une racine indo-européenne exprimant une idée d'ouverture et de déploiement, <b>pet</b>, que l'on retrouve dans <b>pas et passer</b>. Le latin <b>spatium</b> signifie déjà 'espace', mais dans une acception nécessairement concrète; celle par exemple d'un champ de courses, de la place occupée par quelque chose, d'un lieu de promenade (voir l'allemand <i>apazieren</i>). (...) Et tout autant qu'un certain espace, <b>spatium</b> veut dire aussi un certain temps; par exemple dans <b>hoc spatio</b>, 'pendant ce temps'. Ce n'est qu'au XVI siècle qu'émerge le sens actuel du terme espace, et ce n'est qu'avec le paradigme cartésien-newtonien qu'il devient, en principe, cette abstraction délivrée du temps et donc débarrassée de toute contingence, de toute concrétude, que les modernes ont tendu à y voir.</i>	BERQUE, 2003
195	<i>Les belles cathédrales sont faites d'ensembles de pierres de taille. Les planètes, elles, sont construites d'agrégats de poussière dont le ciment est la force électromagnétique et la force de gravité. Les grains de poussière éparpillés dans le disque gazeux s'agglutinent grâce à la gravité pour former de plus gros grains. Ces derniers exercent une force gravitationnelle plus grande qui happe d'autres grains à proximité. Ceux-ci viennent se coller aux grains originaux, augmentant leur taille et leur masse. Au bout de quelque dizaines d'années de ce jeu d'agglomération, les petits grains deviennent de gros gravillons. Le processus d'agglutination continue (...). À l'échelle des choses de la vie, la force électromagnétique a toujours le dernier mot. Heureusement pour nous, car un monde où la gravité dominerait serait bien morne et triste : la sphère serait la seule forme permise, et les délicats contours d'un pétale de rose, les formes parfaites d'une statue de Rodin, la dentelle de fer de la tour Eiffel nous seraient inconnus.</i>	THUAN, 2001
201	<i>Dans l'espace concret de l'existence humaine, la distance entre les choses relève de la singularité de l'expérience, tant à l'échelle d'une vie qu'à celle de l'histoire ; ce qui lui donne une valeur contingente, irréductible à cet étalon abstrait qu'est le système métrique.</i>	BERQUE, 2005

---



---

209	<p><i>Pour visionner le global, Poincaré dut abandonner l'espace familier de notre vie quotidienne. Par la puissance de son imagination, il se transporta dans un espace abstrait aux dimensions multiples, appelé 'espace des phases'. Dans cet espace abstrait, la position de la balle de tennis ou celle d Phileas Fogg est déterminée non pas seulement par les trois coordonnées spatiales, mais aussi par trois coordonnées de vitesse: la vitesse de haut en bas, celle de droite à gauche, celle d'avant en arrière (ou vice versa). Sur la scène de cet espace abstrait, la vitesse devient un acteur à part égale avec la position. L'espace abstrait acquiert trois nouvelles dimensions pour accueillir ce nouvel acteur. Il faut donc six dimensions pour y décrire une balle de tennis. (...)</i></p> <p><i>Dans cet espace multidimensionnel, le système solaire tout entière ne sera plus représenté que par un seul point, au lieu de dix points (un pour le Soleil, neuf autres pour les planètes) dans un espace tridimensionnel conventionnel. C'est ce qui fait la puissance de cette construction mathématique qu'on appelle 'espace des phases'. Aussi compliqué que soit le système étudié, aussi baroque que soient les acteurs, un seul point dans cet espace abstrait suffit à représenter la totalité d'un système.</i></p>	
211	<p><i>Une cause très petite, qui nous échappe, détermine un effet considerable que nous ne pouvons pas de pas voir, et alors nous disons que cet effet est dû au hasard.</i></p>	THUAN, 2001
212	<p><i>Et cependant, c'est précisément cette liaison qui détermine la valeur cognitive des systèmes de concepts.</i></p>	EINSTEIN, 1958
212- 213	<p><i>Nous avons pour ainsi dire oublié quels traits du monde de l'expérience nous ont conduit à la formation de ces concepts, et nous éprouvons de grandes difficultés à nous représenter le monde de l'expérience sans les lunettes de l'interprétations abstraite, à laquelle nous sommes depuis si longtemps habitués. Il y a, en outre, la difficulté que notre langue doit se servir de mots qui sont indissolublement liés avec ces concepts primitifs.</i></p>	EINSTEIN, 1958
213	<p><i>Consideré au point de vue de l'expérience des sens, le développement du concept d'espace parait, par conséquent, d'après ces brèves remarques, pouvoir se représenter par le schéma suivant: l'objet corporel – relations de position d'objets corporels – intervalle – espace.</i></p>	EINSTEIN, 1958
214	<p><i>Quand Newton a déclaré que l'espace était absolu, il avait sans doute dans l'esprit cette signification réelle de l'espace, et la conséquence en était qu'il fut obligé d'attribuer à son espace un état de mouvement bien défini qui, il est vrai, ne paraissait pas complètement déterminé par les phénomènes de la mécanique. Cet espace était encaore conçu comme absolu à un autre point de vue: son efficacité de déterminer l'inertie était indépendante, c'est-à-dire non influençable par des circonstances physiques quelconques : il agissait sur les</i></p>	EINSTEIN, 1958

---



---

	<i>masses, rien n'agissait sur lui. Et cependant, dans la conscience des physiciens, l'espace restait jusqu'à ces derniers temps comme le réceptif passif de tous les événements, sans participer lui-même aux phénomènes physiques.</i>	
214- 215	<i>[ ] en devenant malléable et flexible selon le mouvement de chacun, balaie les concepts de simultanéité, de passé, de présent et de futur universels. Mon 'maintenant' peut être votre futur ou le passé de mon ami. Tout dépend de mon mouvement par rapport au vôtre et de la distance qui nous sépare. (...) nous sentons le temps qui passe, et notre langage le reflète: nous parlons du 'cours' ou du 'fil' du temps. Pourtant, ce temps psychologique n'est pas en accord avec le temps physique d'Einstein. (...) Comme un paysage du temps à perte de vue dans l'espace, le temps physique est là tout entier au même moment. Le paysage du temps s'étend de l'horizon du passé jusqu'à l'horizon du futur. Toute distinction entre passé, présent et futur n'est plus qu'illusion. Au contraire du temps psychologique, le temps physique ne s'écoule ni ne passe. Il existe tout en bloc; il est, tout simplement. (...) Est-ce que cette impression de flot n'est qu'une pure construction mentale, une illusion suscitée par notre cerveau et qui n'aurait rien à voir avec le réel ? (...) Einstein a révolutionné notre conception du temps au début du XX<sup>e</sup> siècle en le mariant avec l'espace. Y aura-t-il une nouvelle révolution, au XXI<sup>e</sup> siècle, qui résoudra la profonde dichotomie entre les deux temps, physique et psychologique ? En tout cas, une chose est sûre : une telle solution ne pourra pas être trouvée tant que nous ne comprendrons pas comment notre cerveau fonctionne et perçoit le temps, et comment tout cela est relié à notre conception du libre arbitre.</i>	THAUN, 2001
223	<i>On dit que le hasard est 'bridé' dans le système solaire quand les perturbations gravitationnelles demeurent faibles et que les phénomènes de résonances ne les amplifient pas. (...) le chaos qui rode dans les recoins du système solaire constitue donc une sorte de passerelle entre, d'une part, le monde abstrait, purifié et idéalisé des lois physiques, et, d'autre part, la complexité et le désordre du monde concret où nous évoluons.</i>	THAUN, 2001

---

## CAPÍTULO 6

Página	Texto	Referência Bibliográfica
257	<i>Chaque cellule ganglionnaire simple de V1 détecte une position rétinienne et une orientation particulières, et des connections intracorticales permettent de construire des alignements dans le champ visuel (...) La sensibilité à une orientation dominante est due à la forme très particulière du profil récepteur des</i>	GRUNWALD, 2005

---



---

	<p>neurones simples de V1. Elle a été mise en évidence dans les années 1960 par Hubel et Wiesel en déplaçant des barres dans le champ visuel. Ils ont montré qu'il existe pour chaque neurone une orientation privilégiée à laquelle celui-ci réagit fortement, cette réaction décroissant rapidement lorsque l'on s'écarte de cette direction. (...) Hubel et Wiesel ont également montré que les neurones simples de V1 se regroupent en 'colonnes' perpendiculaires à la surface du cortex et en 'hypercolonnes'. Chaque colonne correspond approximativement à une position rétinienne et à une orientation privilégiée. Il y a donc redondance à l'intérieur d'une colonne. C'est ce que l'on appelle un codage par population. Chaque hypercolonne regroupe quant à elle des neurones qui codent toutes les orientations pour une position rétinienne donnée.</p>	
261	<p>(...) La nature a effectuée une segregation des gradeurs que mesurent les différents capteurs et a conféré à certains le pouvoir d'anticipation puisqu'ils mesurent les variations rapides (les dérivées) des forces de pression ou de la vitesse de glissement d'un objet sur la peau.</p>	BERTHOZ, 1997
266	<p>Lorsque nous tournons la tête brusquement, le liquide de l'endolymphe se déplace moins vite que la tête et que l'enveloppe du canal dans lequel il est contenu. Cela est dû aux forces d'inertie, définies par la relation fondamentale de la dynamique : pour mettre un corps en mouvement, il faut exercer une force proportionnelle au produit de sa masse par l'accélération. (...) Il est aussi mis en action lors d'un freinage qui est aussi une accélération (négative). Vous pouvez faire vous-même l'expérience. Dressez-vous debout le yeux fermés et tournez sur vous-même quatre ou cinq fois à vitesse constante. Puis, brusquement, arrêtez-vous en tapant fort du pied pour que l'arrêt soit net. Maintenez la tête immobile et vous percevrez distinctement une illusion de rotation en sens contraire. Cette sensation provient du fait que la cupule du canal semi-circulaire horizontal, soumise aux forces d'inertie pendant la décélération brutale, est légèrement dérivée et met quelques secondes (environ 10) avant de revenir à sa position de repos. Si vous mettez délicatement les doigts sur vos paupières fermées, vous pourrez même sentir les mouvements des yeux provoqués par la stimulation vestibulaire que l'on nomme 'nystagmus'.</p>	BERTHOZ, 1997

---

## CAPÍTULO 7

Página	Texto	Referência Bibliográfica
284	<p>'On peut, sans doute, apporter en naissant les dispositions particulières pour des penchants que les parents transmettent par l'organisation, mais certes, si l'on n'eût pas exercé fortement et habituellement les facultés que ces dispositions</p>	CHANGEUX, 1983

---



FORMAR NÃO É INFORMAR. UM PERCURSO SENSÍVEL NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO  
Tese de Doutorado

*favorisent, l'organe particulier qui en exécute les actes ne se serait pas développé.*

290	<i>En raison de la sélection des groupes neuronaux, les comportements qui se révélaient adaptatifs pouvaient être stabilisés par sélection au cours de la vie d'un animal.</i>	EDELMAN, 1992
297	<i>Et ils nous propose donc de chercher les fondements de la géométrie dans l'organisation la plus primitive de l'action. Celle qui correspond au comportement de capture ou de défense qu'il appelle des comportements de parade.</i>	Poincaré, In BERTHOZ, 2005
306	<i>Soit la machinerie neuronale dont a besoin l'organisme au cours de son développement pour acquérir la connaissance de son environnement diffère de celle que requiert l'adulte, soit l'expérience sensorielle s'avère nécessaire pour compléter la mise en place des connexions contrôlées génétiquement.</i>	BULLIER, 2001
307	<i>Il est à la fois sujet percevant et objet perçu, et il se meut dans l'espace. Ensuite, il dispose de capteurs spécialisés qui perçoivent des aspects particuliers de l'espace. En outre, il combine et transforme les sensations offertes par ces capteurs en un espace perçu, et assure la cohérence et l'unité de cette perception. Enfin il intègre cet espace perçu dans ce que j'appelle l'espace vécu, c'est-à-dire l'ensemble des intentions, croyances, émotions et actions que génère le sujet percevant. (...) Mais le mouvement est à double sens. L'espace perçu est aussi construit à partir de l'espace vécu. (...) Il est profondément marqué des intentions et de l'histoire de chacun. Il dépend aussi du sexe. Il est soumis aux modulations et aux changements que détermine l'attention. Il est même influencé par l'émotion.</i>	BERTHOZ, 2005
308	<i>Ce qui a fondé la géométrie moderne est peut-être l'apparition d'outils qui ont été mis à la disposition de l'esprit: ces outils sont le papier sur lequel ont été dessinées les figures, les mots de la langue qui ont désigné les concepts et en ont permis la transmission, ainsi que les symboles du calcul qui, eux, ont permis un pas majeur: échapper à la connaissance naïve et immédiate de la géométrie plane. Ce qui a changé sans doute au cours de l'évolution est le passage d'une géométrie perçue et vécue à une géométrie conçue.</i>	BERTHOZ, 2005
309	<i>Mais l'acte même d'espionner perturbe le système, et nous ne pouvons plus avoir accès à la réalité qui existait avant que nous ne fassions l'observation. Tant que nous ne l'observons pas, la particule subatomique peut être à la fois ici et là, partout (...) c'est seulement quand nous l'observons que la particule décide d'être ici ou là (...). C'est donc l'observation qui crée la réalité. (...) Le monde extérieur est en quelque sorte défini par les questions que nous nous posons à son sujet.</i>	THUAN, 2001
312	<i>L'orientation du regard est l'une des premières fonctions qui a exigé le développement d'un cerveau prédictif, d'un cerveau curieux, d'un cerveau qui</i>	BERTHOZ, 1997



FORMAR NÃO É INFORMAR. UM PERCURSO SENSÍVEL NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO  
Tese de Doutorado

---

	<i>simule l'action.</i>	
313	<i>En effet, la puissante modulation, qui révèle l'imagerie cérébrale ou la neurophysiologie, des étapes les plus précoces du triatement visuel, ou vestibulaire ou auditif et surtout le rôle de l'attention por resoudre les conflits enter çes sens, nous indique un mécanisme possible d'action de l'émotion sur la perception. Autrement dit l'émotion activerait les mécanismes de l'attention sélective et induirait non pas une déformation du monde perçu mais une sélection des objets perçus ou négligés dans le monde, elle modifierait profondément la mise en relation de la mémoire avec la perception du présent (on dit: 'lorsque je suis en colère, j'oublie tout'). <b>L'émotion, guide de l'action, serait un filtre perceptif.</b> Ce mecanisme est findamental pour la décision puisque nos décisions dépendent beaucoup de ce que nous percevons, de ce que notre cerveau échantillonne dnas le monde et de la façon dont il met en relations les objets perçus avec le passé.</i>	BERTHOZ, 2003
317- 318	<i>Les langues de signes, à tous leurs niveaux – lexical, grammatical ou syntaxique – laissent donc entrevoir une utilization linguistiqu de l'espace: une utilization étonnamment complexe, car presque tout ce qui se déroule linéairement, séquentiellement et temporellement dans le langage parlé devient, dans les Signes, simultané, concurrent et multistratifié. En 'surface', les Signes peuvent sembler simples à l'observateur, comme les gestes ou le mime, mais on ne tarde pas à découvrir que cette simplicité est illussoire et que ce qui paraissait si sommaire est en fait extraordinairement compliqué et consiste en d'innombrables configurations spatiales emboîtées les unes dans les autres sur trois dimensions.</i>	SACKS, 1996
318	<i>Cet espace formel, ou la fonction cognitivo-visuelle en général, peut être établi et renforcé autrement que par la pratique des signes.</i>	SACKS, 1996
318	<i>Mais, quand elle communiquait par signes, elle établissait des repères spacitiaux et signait librement dnas tout l'espace utilisé normalement par le signeur, incluant le côté gauche. (...) C'est un peu comme si l'hémisphère gauche des signeurs 'prenait en charge' la perception spatio-visuelle et la modifiait ou l'affinait à un degré inouï, en lui conférant un nouveau carctère hautement analytique et abstrait qui rendrait possible la pensée et le langage visuels.</i>	SACKS, 1996
321	<i>Ils enferment notre regard dans ces sinistres prisons de lignes qui, au lieu de jouer les unes avec les autres, se croisent au seul angle qui ne leur permettra jamais d'être autre chose qu'un heurt, un accident, un choc douloureux : l'angle droit.</i>	BERTHOZ, 1997
322	<i>Human achievement depends on the proper coordination of all the creative faculties. It is not enough to school one or another of them separately: they must all be thoroughly trained at the same time. The character and scope of the</i>	BAYER, GROPIUS and GROPIUS, 1986

---





**FORMAR NÃO É INFORMAR. UM PERCURSO SENSÍVEL NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO**  
Tese de Doutorado

---

	<i>Bauhaus teachings derive from the realization of this.</i>	
322	<i>In this origins a theater grew from a metaphysical longing; consequently it is effect on the spectator and listener thus depends on the successful translation of the idea into optically and audibly perceptible forms. (...) The special problems of space, of the body, of movement, of form, light, color and sound are investigated; training is given in body movements, in the modulation of musical and spoken sounds; the stage space and figures are given form. The Bauhaus Theater seeks to recover primordial joy for all the senses, instead of mere esthetic pleasure.</i>	BAYER, GROPIUS and GROPIUS, 1986
325	<i>La pratique prolongée de la musique peut entraîner une adaptation structurale et foctionnelle du cerveau. (...)Schlaug note que plus la pratique de la musique se fait tôt, plus elle influence le cerveau de l'enfant dont les constituants sont très adaptables. Le cortex moteur, le corpus calleux (hypertrophié chez les musiciens), le cervelet ont de très grandes possibilités d'adaptations à la pratique musicale chez l'enfant.</i>	LECHEVALIER, 2003
326	<i>La nostra visione è talmente stregata dal chiaroscuro che se ci trovassimo di colpo in un mondo senz'ombra ci sembrerebbe tutto senza spessore, senza sostanza.</i>	CASATI, 2000

---



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)