

MARIA CHRISTINA ENNES EMMERICK

**ARQUEOLOGIA DA INTERFACE:
VISÃO, GESTO, MEMÓRIA E AS REGRAS DOS JOGOS DOS SÍMBOLOS**

Niterói
2008

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

MARIA CHRISTINA ENNES EMMERICK

**ARQUEOLOGIA DA INTERFACE:
VISÃO, GESTO, MEMÓRIA E AS REGRAS DOS JOGOS DOS SÍMBOLOS**

Tese apresentada no Curso de pós-graduação em
Comunicação da Universidade Federal Fluminense,
como requisito (parcial) para obtenção do grau de
Doutor

Orientadora prof^a MARIA CRISTINA FRANCO FERRAZ

Niterói
2008

MARIA CHRISTINA ENNES EMMERICK

**ARQUEOLOGIA DA INTERFACE:
GESTO, VISÃO, MEMÓRIA E AS REGRAS DOS JOGOS DOS SIMBOLOS**

Tese apresentada ao Curso de pós-graduação em
Comunicação da Universidade Federal Fluminense,
como requisito (parcial) para obtenção do grau de
Doutor

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a MARIA CRISTINA FRANCO FERRAZ Orientadora

Prof. Dr. MÁRIO VIDAL
COPPE/UFRJ

Prof. Dr. RICARDO WAGNER
EBA/UFRJ

Prof. Dr. ANDRÉ QUEIROZ
UFF

Prof.^a Dr.^a PAULA SIBILIA
UFF

Niterói
2008

RESUMO

EMMERICK, Maria Christina Ennes. **Arqueologia da interface**: visão, gesto, memória e as regras dos jogos dos símbolos. Niterói: UFF/IACS, 2008. Tese de doutorado. Orientadora Prof^a. Dr^a Maria Cristina Franco Ferraz

Esta pesquisa remete a algumas condições que tornaram possíveis as novas modalidades de vinculação e interação homem-máquina. A partir do problema proposto pela tese, a investigação audiovisual do processo histórico de incidência de signos sobre a corporalidade e de seu papel na formação da ligação humano-máquina, busca-se o exame de algumas formas de articulação entre visibilidades e discursos operantes na produção desta vinculação por meio das imagens técnicas e dos discursos técnicos relacionados aos conceitos e às tecnologias de interface de computador. O estudo sobre as interfaces humano-computador considera algumas modificações nos regimes de linguagem e de percepção e avalia mudanças conceituais correlatas nas relações entre visão, gesto e memória. As interfaces gráficas de computador, em sua materialidade discursiva, tangível e visível, são analisadas enquanto esquemas de gestão funcional normativa inclusos em diagramas de saberes e práticas associados a novos dispositivos sociais de poder.

Palavras-chave: comunicação homem-máquina, interfaces, audiovisual, visão, gesto, memória.

ABSTRACT

EMMERICK, Maria Christina Ennes. *Archaeology of the interface: vision, gesture, memory and the rules of symbol games*. Niterói: UFF/IACS, 2008.

This work refers to some conditions that allowed the emergence of new types of human-machine interaction. Having as point of departure the audiovisual investigation of the historical process regarding the incidence of signs on bodies and their role in the creation of human-machine connections, this research aims at investigating some forms of articulation between visibilities and discourses in the production of this link by means of technical images and technical discourses related to interface computer technologies and concepts. The study of human-computer interface ponders about changes in language and perception and evaluates correlated conceptual changes in the concepts of vision, gesture and memory. The computer graphic interface, in its materiality discursive, tangible and visible, is analyzed as schemes of normative functional administration, inserted in a diagram of practices and knowledges in the new social devices of power.

Keywords: human-machine communication, interfaces, audiovisual, gesture, vision, memory.

SUMÁRIO

Apresentação	1
Introdução	5
I Filosofia da Diferença e Lógica da Simulação	11
I-1 - Filosofia da Diferença	14
I-1.1 - Regimes de saber	16
I-1.2 - Erros e efeitos de realidade	24
I-2 - Lógica da Simulação	30
I-2.1 - Regras abstratas e máquinas concretas	35
I-2.2 - Representação e Sistema	38
II Visão, gesto, memória e as regras dos jogos dos símbolos	45
II-1 - Universalização dos signos e homogeneização das sensações	65
II-2 - Corpo, imagem, tempo e subjetividade	68
II-3 - Modernização da subjetividade	78
I- 4 - Caligrama, mecanograma e infograma	88
II-5 - Imagens técnicas atuais, artificiais e fantásticas: infografias digitais	91
III Corpo e operação social do poder	100
III-1 - Regras concretas e máquinas abstratas	104
IV Arqueologia da interface	117
V Conclusões	133
VI Apêndice	138
Estudo 1	139
Estudo 2	153
Glossário	187
Referências bibliográficas	191

Abreviaturas utilizadas para as principais referências bibliográficas:

Michel Foucault

- AS** *A arqueologia do saber.* Rio de Janeiro: Forense. 2002.
PC *As palavras e as coisas: uma arqueologia do conhecimento.* São Paulo: Martins Fontes, 1966.
D&EIII *Ditos & Escritos III: Estética: literatura e pintura, música e cinema.* Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária. 2001.
INC *Isto não é um cachimbo.* Rio de Janeiro: Editora Paz e terra 2002.
HS1 *História da sexualidade I. A vontade de saber.* Rio de Janeiro: Graal. 1979.
MP *Microfísica do poder.* Rio de Janeiro: Graal 1979.
VP *Vigiar e punir.* Petrópolis: Vozes. 1987.

Jonathan Crary

- TO** *Techniques of the observer: on vision and modernity in the nineteenth century.* Cambridge: The MIT Press. 1992.
SP *Suspensions of perception: attention, spectacle and modern culture.* Cambridge: The MIT Press. 2000.

Gilles Deleuze

- DR** *Diferença e repetição.* Rio de Janeiro: Edições Graal. 1988.
LS *Lógica do sentido.* Rio de Janeiro: Perspectiva. 2003
MP1 *Mil Platôs. & Guattari. vol 1* Rio de Janeiro: Editora 34. 2002.
MP5 *Mil Platôs. & Guattari. vol 5* Rio de Janeiro: Editora 34. 2002.

Arqueologia da interface: visão, gesto, memória e as regras dos jogos dos símbolos

Apresentação

Esta tese tem por finalidade integrar a corporalidade, seus estatutos e sua posição, aos estudos sobre as novas relações humano-técnica e humano-máquina inerentes à cultura audiovisual eletrônica. Considerando a contribuição desta abordagem ao debate contemporâneo sobre as novas tendências da tecnocultura, os estudos que a orientaram procuraram o exame das interações corpo-máquina a partir da própria constituição epistemológica das ciências que definem estas relações como objeto. O eixo epistemológico norteou a pesquisa que passou a investigar um processo quase invisível de matematização do corpo evidenciado pela adoção de padrões de medidas e de conhecimento normalizador sobre a corporalidade nos projetos de máquinas computadoradas e de suas interfaces.

O tema que deu origem ao projeto de tese surgiu de uma pesquisa de figuras de corpos humanos femininos e masculinos obtidas na Internet. Nas amostras estudadas, desde o Renascimento ao século XX, estava presente a inscrição da figuração do corpo humano em um módulo quadrado. A presença de uma representação idealizada do corpo não indicava, necessariamente, a manutenção de um conceito único ou permanente de homem e de corpo. Assemelhadas analogicamente, através da inscrição no módulo quadrangular, o que distinguiria estas figurações do corpo? A hipótese adotada foi a de que mudava o sujeito da representação. Mudava a incidência de signos sobre a corporalidade, notavelmente, na forma de matematização exercida sobre o corpo. Um recente equacionamento do corpo se inscreveria em um processo mais amplo de matematização, evidenciado pela informatização mundial e pela sobrecodificação digital.

A partir da hipótese de que muda historicamente a incidência de signos sobre a corporalidade e de que esta nova numerização do corpo está estreitamente relacionada a um processo de matematização ocorrente na própria tecnociência e nas políticas de gestão dos corpos, o percurso teórico destacou as proposições acerca da aplicação da objetividade às formas do discurso através da formalização e matematização nas ciências [Foucault], dos

efeitos sociais de poder nas “sociedades de controle” numericamente organizadas [Deleuze] e da homogeneização aritmética e informática do corpo na “sociedade disciplinar” e na sociedade do “controle e espetáculo” [Crary].

O desenvolvimento da pesquisa mostrou que o processo de matematização em curso seria uma consequência, e não causa, das transformações que afetaram as noções de homem, de corpo e de técnica. As mudanças nas formas de matematização seriam consequências de modificações mais profundas nas relações entre os sentidos perceptivos e a linguagem. Foi exigido um alto grau de objetividade científica e de formalização da linguagem para equacionar fenômenos que não poderiam ser alcançados apenas com os sentidos perceptivos e os instrumentos disponíveis. Quando não foi mais possível reportar o conhecimento a uma organização do visível ultrapassada, as equações matemáticas, muitas vezes criadas para outros propósitos, foram requisitadas e empregadas para simular e explicar fenômenos que permaneciam, até então, fora do alcance da percepção. Assim, a matematização tornou-se um importante vetor de modernização, dirigido até mesmo para o equacionamento dos fenômenos vitais e para a gestão da vida.

A hipótese de trabalho orientou uma investigação do processo histórico de incidência de signos sobre a corporalidade e de seu papel na formatação da ligação homem-máquina, na qual se adotou uma interpretação audiovisual, espacial e cinética dos procedimentos metodológicos de Michel Foucault. As figuras de análise para o objeto específico da tese, as interfaces de computador, foram encontradas no âmbito da pesquisa e dos métodos arqueológico e genealógico. Os conceitos e figuras de “diagrama” e de “dispositivo” foram empregados para analisar a inscrição das relações entre linguagem e sentidos perceptivos na formatação da vinculação humano-máquina por efeito dos discursos técnicos. O conceito de “caligrama” foi ampliado para inscrever relações entre signos, percepção, gesto intencional e memória, na geração de imagens técnicas.

O trabalho de pesquisa procurou pôr em relevo e tematizar, sob o viés da modernização da objetividade, formas de articulação entre visibilidades e discursos, trazendo esta discussão para as imagens técnicas e para os discursos técnicos relacionados aos conceitos e às tecnologias de interface de computador. A modernização da objetividade foi enfocada, a partir do ângulo da filosofia da diferença, para suscitar indagações e promover diagnósticos sobre algumas maneiras através das quais linguagem e percepção, nos

enunciados hegemônicos, articulam-se na ligação corpo-máquina e na comunicação hipermediada.

O título da tese - Arqueologia da Interface - reflete uma tentativa de conjugar os elementos que passaram a constituir os métodos, meios e objetos da tese: um método arqueológico e genealógico, foucaultiano, interpretado audiovisual, espacial e dinamicamente, aplicado a um objeto, a interface humano-computador, indagado em suas relações com o corpo, os sentidos perceptivos, a linguagem e a memória.

O desenvolvimento da pesquisa permitiu o acompanhamento das modificações dos regimes de signos e de percepção, assim como de seus efeitos na produção da corporalidade e na ligação humana às máquinas, através das imagens técnicas e dos discursos técnicos.

Na primeira parte da tese, assume-se a premissa de que a lógica da simulação computacional é tributária do modelo de identidade platônico. Considera-se a crítica ao platonismo, por parte de Michel Foucault e de Gilles Deleuze, coincidente com um formalismo sistêmico acentuado e com uma simulação matematizante do real fenomênico. Aberta a polaridade entre a filosofia da diferença - que recupera a crítica ao platonismo a partir de uma filosofia centrada no corpo - e a lógica da simulação numérica - que axiomatiza modelos de real - são identificadas algumas mudanças nos regimes de saber, de linguagem e de percepção. Tal percurso fundamentou a base teórica para o diagnóstico do processo de matematização em curso, através do exame dos conceitos de simulacro, de simulação e de representação, desde o conceito platônico de simulacro, quando signos externos e sentidos internos já estavam distinguidos.

Na segunda parte, são tematizadas relações entre signos e sentidos perceptivos em sistemas de conteúdos de crenças, saberes, práticas e produtos físicos do engenho humano, correspondentes a noções historicamente diversas dos conceitos de homem, de corpo e de técnica. São abordados os estatutos dos signos e sentidos modernizados - cuja reorganização incide sobre a cultura eletrônica contemporânea -, e propõe-se um debate entre as proposições de Marshal McLuhan e de Jonathan Crary acerca da modernização da percepção. Em seguida, amplia-se o conceito foucaultiano de “caligrama” para a proposição e debate dos conceitos de mecanograma e infograma com o propósito de introduzir, no estudo sobre as imagens técnicas, a ação corporal e o gesto intencional de inscrição do inteligível no visível, assim como para examinar algumas relações entre visão, gesto, memória e imagens técnicas nos

distintos regimes de saber estudados no recorte temporal da pesquisa, desde o Renascimento até o século XX.

Na terceira parte da fundamentação teórica, amplificam-se ressonâncias audiovisuais, espaciais e dinâmicas na compreensão dos métodos arqueológico e genealógico de Michel Foucault: compreende-se a sua “arqueologia” como um processo de avaliação das formas de articulação e vinculação entre visibilidades e discursos e a sua “genealogia” como uma prospecção espacializada e estratégica das relações entre saber e poder, nos discursos e visibilidades hegemônicos, capazes de sujeitar os corpos, dirigir os gestos e reger os comportamentos. Operando-se um deslocamento para reposicionar o indivíduo no “diagrama”, é pesquisado o processo de acumulação e apropriação de estoques de dados “numericizantes” sobre o corpo por parte de tecnologias sociais de poder capazes de fixá-lo, física e cognitivamente, a seus objetos técnicos e máquinas.

Na quarta parte, a interface de computador é tematizada como lugar de uma rede de saberes e práticas que constitui a sua materialidade e define a posição de seu sujeito. Uma avaliação de prescrições normativas internacionais a indaga em sua interpretação física, formal, computacional e cognitiva. O estudo se dirige às interfaces como componentes de “diagramas homem-computador” em “dispositivos-rede” atuantes na vinculação dos humanos às máquinas. Estes arranjos sociais de poder são examinados a partir da aplicação de alguns resultados da integração de saberes e práticas normalizadoras sobre percepção, movimentos, gestos e atitudes, às regras e aos discursos técnicos normativos.

Em apêndice, são apresentados dois estudos sobre a figuração do corpo humano que precederam e acompanharam o desenvolvimento e redação da tese. Sua organização e apresentação final foram propostas com base na interpretação dos resultados da pesquisa teórica.

Introdução

Em nossa cultura eletrônica e audiovisual, operações com estoques de signos, assim como aplicações de efeitos de interação entre radiação e matéria, traduzem fenômenos vivos e inertes em informação transmitida à velocidade da luz. Modelagens numéricas facultam intervenções precisas sobre o real atual e virtual. Uma abstração generalizada, imposta invisivelmente sobre as atividades cotidianas vitais, atua na vinculação concreta dos seres humanos às suas máquinas informáticas através dos números normatizantes e as medidas normalizadoras.

Um projeto de inteligibilidade matemática da natureza, almejado desde os gregos, alcançou, no século XX, os próprios domínios da vida. Desde a Idade Média e Renascimento, o emprego de operações com símbolos e meios mecânicos, para registro mnemônico e antecipação de eventos, adquire um aspecto cada vez mais técnico. No período Clássico, a reprodutibilidade e a previsibilidade dos fenômenos passam a ser corroboradas por leis matemáticas e aplicadas ao domínio da natureza. A partir do ingresso na Modernidade, a antecipação tecnológica do futuro municia-se de ferramentas lógicas objetivas, de instrumentos e de métodos gráficos, associados a um amplo processo de matematização. Contemporaneamente, análises prospectivas de cenários de eventos, empregando modelagens numéricas, linguagens algorítmicas e tecnologias de visualização, simulam todos os tipos de fenômenos para fins de descrição e antecipação. Uma ampla matematização, subjacente a um processo de modelização de eventos e objetos, permitido pelas novas tecnologias numéricas, permeia todas as atividades humanas. Simula-se tudo para fins de pesquisa, produção e previsão tecnológica. E, como sempre, simula-se tudo para agradar aos sentidos enganadores.

Ao menos desde os gregos, já se realizava uma distinção entre as imagens, visuais e acústicas, que afetavam a percepção, mas não significavam nada, e as imagens dotadas de sentido, que deviam ser extraídas daquelas através do entendimento lógico. O recurso privilegiado para mostrar e demonstrar era a matemática: a aritmética - ciência dos números - e a geometria abstrata - ciência das formas e relações espaciais. Com a aritmética, os números relacionaram a experiência sensível da visão, da audição e do tato às operações de contagem. Com a álgebra, desenvolvida no Renascimento, a abstração exigiu uma operação mental com regras simbólicas num jogo em que as quantidades são desconhecidas. Uma linguagem

exclusiva de regras lógicas e signos artificiais permitiu traduzir operações abstratas, com valores desconhecidos, em equações. A geometria analítica, no período Clássico, reuniu aritmética, álgebra e geometria, tornando possível converter equações em figuras geométricas e figuras geométricas em equações: os números, num sistema de coordenadas, puderam ser representados por pontos num gráfico e as figuras geométricas, por números numa equação. Com o desenvolvimento do cálculo infinitesimal, a matemática alcançou a previsão do comportamento das variações da forma e do movimento dos objetos. A aplicação das equações aos fenômenos possibilitou o estabelecimento de leis científicas e intervenções matematizantes cada vez mais precisas sobre tempo, espaço e matéria, assim como sobre os próprios corpos vivos.

As novas matemáticas concebem formas e espaços multidimensionais que escapam à percepção visual. Operações mentais abstratas elidem os sentidos perceptivos. Do mesmo modo, as pesquisas recentes sobre os fenômenos macro ou microscópicos, não são mais sustentadas pela inspeção visual apoiada apenas em instrumentos e métodos ópticos. Para compreender as imagens obtidas através da aplicação de radiações eletromagnéticas aos objetos muito grandes ou muito pequenos, é necessário conhecer as inferências teóricas e a base técnica que as engendram. Os sentidos perceptivos revelam-se inadequados para a compreensão de fenômenos que não se assemelham ao aspecto habitual do ambiente à escala corporal. Métodos gráficos associam-se a descrições puramente abstratas para traduzir e representar realidades incognoscíveis aos sentidos sem o apoio de instrumentos e teorias. As novas técnicas audiovisuais, adotadas na prospecção de realidades fora do espectro sensível, e na geração, reprodução e exibição de produtos de síntese ilusionista, amparam-se nas linguagens formalizadas e nas matemáticas.

A matematização da representação do mundo possibilita simular em modelos o que acontece sob certas condições. Novas tecnologias de representação infográfica transformam sinais em dados, dados em geometria e geometria em imagem, através de intervenções precisas nos conjuntos de variáveis dos modelos de simulação. A matematização alcançou também o conhecimento sobre o próprio corpo, tornando-o mais compatível com novos arranjos sociais de poder. Registros de dados constituidores de informações individuantes e estoques de conhecimento homogeneizante sobre o corpo e a percepção atuam na inserção dos indivíduos em novos arranjos sócio-técnicos através de economias e pedagogias dos signos, dos gestos e dos sentidos perceptivos.

As máquinas eletrônicas contemporâneas, dotadas com seus próprios sensores e unidades centrais de processamento e memória, são capazes de manipulação automática de seqüências de signos estocados, possibilitando a transferência, para as mesmas, de decisões de nível elementar. A transferência de funções de percepção, cognição e memória para as máquinas e programas implica uma mediação maquinizada entre os sentidos perceptivos e a realidade atual e virtual. Os resultados desta mediação amparada por máquina deslocam-se entre os máximos e mínimos de verdades e de fantasias, refletindo tanto a busca de objetividade racional, não contaminada pelas imprecisões subjetivas, quanto a criação de ilusões perceptivas, investidas sobre a subjetividade.

Na nova ordem hegemônica do saber, fundada na formalização e na computação numérica, o real concreto é cada vez mais mediado pelo abstrato maquinizado da produção sintética. O recurso à técnica, empregada para descrever, antecipar e controlar o futuro dos eventos, adquire a roupagem dos dados processados por algoritmos em modelos de simulação.

“Máquinas abstratas”¹, para administrar a percepção e impor comportamentos, e “máquinas concretas”, para geração e reprodução de produtos de síntese, erigem indivíduos aptos a produzir e consumir produtos de alta tecnologia. Interfaces gráficas exibem os processos invisíveis executados pelas máquinas para estes indivíduos, arregimentados por novas práticas audiovisuais, afixando-os cognitivamente, através dos signos e dos sentidos, às redes de discursos e aos discursos das redes.

Operações sociais de poder, pertencentes a tecnologias políticas complexas, são exercidas não apenas pela lei, mas também pela normalização incidente sobre o corpo individual e coletivo das populações. Regras normativas, regulamentadoras de relações econômicas, produtivas, proprietárias e de mercado, assim como conhecimento normalizador

¹ Gilles Deleuze e Felix Gattari desenvolvem o conceito de “máquina abstrata”. São máquinas abstratas porque ignoram a forma e a substância, mas operam segundo regras de agenciamento concreto. A noção de máquina abstrata de poder é estendida a um modelo de realização que opera por axiomatização dos fluxos descodificados. Na análise sobre o estado Moderno, os autores propõem o diagnóstico do modelo de axiomatização capitalista invertendo-o em sua própria direção para abri-lo aos fluxos que o extravasam. O capitalismo, segundo Deleuze e Guattari, é uma axiomática. Toda axiomática estabelecida comporta um modelo numerável de realização. Uma axiomática dos fluxos descodificados permite ao capitalismo se constituir como uma empresa mundial de subjetivação, atuante através de efeitos maquínicos reais, cujo produto é a sujeição social. Deleuze, Gilles e Gattari, Felix. *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia*. vol 5. São Paulo. Editora 34, 2002.

sobre a fisiologia do corpo e o comportamento psicológico humano, associam-se em processos de individuação e de vinculação dos humanos à máquinas.

Considerando que a noção que se tem do homem - de sua espacialidade, temporalidade e memória - é produzida em regimes² de signos e de percepção variáveis no tempo histórico, esta pesquisa remete a algumas condições que tornaram possíveis as novas formas comunicacionais hipermediadas.

A contribuição desta tese é a de experimentar uma metodologia audiovisual, espacial e cinética apta a inscrever a questão da corporalidade nas relações comunicacionais mediadas por máquina. Seu objeto é a interface de computador indagada segundo uma interpretação das figuras analíticas arqueológicas e genealógicas de Michel Foucault. As interfaces de computador, em sua materialidade discursiva, tangível e visível, são tematizadas como esquemas de gestão funcional normativa inclusos em diagramas de saberes e práticas associados a novos dispositivos sociais de poder. Seu método é a execução de uma espécie de “engenharia reversa”, a realização de uma desmontagem de dispositivos de saber-poder, para descobrir como foram fabricadas algumas relações entre signos e sentidos, nos distintos regimes de linguagem e de percepção, operantes na vinculação humana a seus objetos técnicos e máquinas, através, especificamente, das imagens técnicas e das normas técnicas.

Adotando uma interpretação audiovisual da arqueologia e da genealogia promovidas por Michel Foucault, este trabalho examina a inscrição dos “diagramas homem-máquina” nos “dispositivos sociais de poder sobre o corpo”, regidos pelas lógicas dominantes de saber e de poder.

No discurso técnico familiar aos projetistas, os esquemas são rascunhos, esboços de idéias, os diagramas são o projeto funcional e o dispositivo é o projeto funcional testado e operante. Estas são terminologias para modelos gráfico-textuais e espaciais de descrição conceitual. Do modo como Michel Foucault as emprega para pensar além de uma epistemologia focalizada unicamente nos discursos científicos, podem ser compreendidas

² A palavra “regime”, no âmbito da pesquisa arqueológica, refere-se ao que rege os enunciados e às formas como estes se regem entre si para constituir um conjunto de proposições que são aceitas como cientificamente verdadeiras. Regimes epistemológicos referem-se a “regimes” de saber. As mudanças de regimes não se referem apenas ao rompimento com as proposições tidas anteriormente como “verdadeiras”, ou seja, a mudanças de efeitos de poder em políticas de enunciado científico, mas também às mudanças nas próprias maneiras de falar e de perceber. Foucault, Michel. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Graal, 1979. [p.3-4]

como articulações inteligíveis entre visibilidades, discursos, espaços e temporalidades. Suas figuras de tecnologia política parecem, assim, responder a um pensamento audiovisual, espacial e cinético.

O projeto de Foucault é matizado por este embate entre a ordem das visibilidades e a ordem dos discursos, irreduzíveis uma à outra, do qual resultam “espaços de ordem”, cultural e historicamente variáveis. No “interstício” entre as palavras e as imagens é que surgiriam os “campos de positividade” do saber, nos quais os discursos e as visibilidades se dão a ver e a dizer. Segundo esta interpretação, não são as tecnologias que determinam as transformações culturais, ainda que sejam capazes de influenciá-las; as próprias tecnologias seriam, antes, resultados de mudanças históricas mais profundas em processos e estratégias da comunicação humana. Estas estratégias e processos da comunicação humana, prescritas pelas formas historicamente variáveis de relacionamento entre percepção e linguagem, sustentariam campos de saberes e práticas e campos de positivities científicas, incorporados à ordem do poder político exercido sobre os indivíduos, sob a forma de “tecnologias sociais” operadas em “máquinas de poder”.³

As mudanças nos estatutos de cada regime de signos foram diagnosticadas por Michel Foucault a partir do relacionamento do conhecimento das coisas sensíveis à percepção e à linguagem. Enquanto em sua arqueologia e genealogia das sociedades disciplinares ele utiliza os conceitos de “diagrama” e de “dispositivo” como operadores tanto das ordens do visível quanto do discursivo, em sua arqueologia das artes plásticas ele utiliza o conceito de “caligrama”, que supre a condição de servir tanto à figura quanto ao texto. Nos dois casos, é possível experimentar, num espaço de movimentos, as configurações dos regimes de saber-poder historicamente constituídos, suas mudanças de regras e efeitos de resistência.

Esta compreensão audiovisual, espacial e temporal do processo de trabalho de Michel Foucault deve ser explicada brevemente: nela, o termo audiovisual pode aplicar-se ao som como fala, escrita e música, e à luz como desenho, figura, arquitetura e engenho, dos quais se faz a “materialidade repetível” dos enunciados pertencentes a distintas formações discursivas, com suas distintas regras de enunciação. Entre o discurso, compreendido como realidade material de coisas ditas ou escritas e como práticas que formam os objetos de que falam, e a

³ O conceito de “tecnologia política”, proposto por Michel Foucault, é aqui entendido como forma de pensar o poder social enquanto engenhos e arquiteturas abstratas operados a partir de regras concretas.

visibilidade, compreendida como espacialidade e luminosidade históricas e como economia do visível, surge uma ordem que os hierarquiza, uma ordem que raramente permanece estável no tempo. Sua arqueologia é um processo de diagnóstico das variações das formas de articulação entre visibilidades e discursos. Sua genealogia corresponde a uma prospecção espacializada e estratégica das relações entre saber e poder, sustentadas por discursos e visibilidades hegemônicos, capazes de sujeitar os corpos, dirigir os gestos e reger os comportamentos. Michel Foucault faz a luz e as visibilidades conflagrarem com o som e os discursos. O visível e o audível são confrontados porque é no interstício entre eles que surgem as forças dinâmicas que os repartem e organizam de maneiras distintas em cada formação histórica. Luz e som, processos e estratégias de comunicação humana, vindos de um mundo de exterioridade, inscrevem nos corpos a realidade culturalmente condicionada à qual os indivíduos devolvem maneiras de agir, de olhar, de ouvir e de dizer.

Para o ser humano que usa e é socialmente usado pelas máquinas, o computador permanece um objeto externo que ele controla. O pensamento filosófico e as artes tentam despertá-lo de sua própria automaticidade, tornando-o mais consciente do seu papel submisso a uma ordem maquínica instituída sob as lógicas tecnocientíficas e culturais hegemônicas.

Parte I

Filosofia da Diferença e Lógica da Simulação

“The Synthetic Characters group at the MIT Media Laboratory seeks to create interactive virtual worlds populated by artificial creatures. To create these creatures our design metaphors are inspired by ethology - the study of animal behavior. Our building blocks are biologically plausible.”

MIT Media Lab.2003

“Contudo, é um reconforto e um profundo apaziguamento pensar que o homem não passa de uma invenção recente, uma figura que não tem dois séculos, uma simples dobra no nosso saber, e que desaparecerá, desde que este houver encontrado uma forma nova.”

Michel Foucault

Na dimensão da resistência à lógica da repetição em série fundada em modelos de identidade e no intento de propor análises das relações entre a racionalização e o poder, a filosofia do século XX irá rever e questionar os fundamentos da racionalidade hegemônica ocidental amparada no estatuto do modelo platônico-aristotélico de conhecimento.

Atingir a própria razão das coisas, distinguido o verdadeiro do aparente e do engano, tornou-se o objetivo principal do modelo de conhecimento instaurado pelos filósofos pós-socráticos. A separação entre o mundo real, constituído por formas ideais acessíveis apenas à razão, e a sua representação aparente, acessível aos sentidos, tomou forma canônica em Platão, passando por uma série de transformações através do cristianismo, cartesianismo, kantismo, positivismo, formalismo lógico e fenomenologia, sendo questionada por Friedrich Nietzsche e pela linhagem filosófica da qual fazem parte Michel Foucault e Gilles Deleuze. A crítica ao platonismo e a retomada da filosofia de Nietzsche, na metade do século XX, por parte de Foucault e Deleuze, coincide com a formalização das teorias dos Sistemas e da Informação, em um quadro de aplicação de métodos lógicos e numéricos à simulação do atual e do virtual, assim como ao funcionamento da própria razão humana em sistemas de máquinas.

As raízes das ciências matemáticas remontam às reflexões gregas sobre a beleza e às tentativas de encontrar princípios unificadores capazes de explicar as relações entre as partes e o todo, as ordens do belo. Um dos primeiros movimentos nesta direção seria a separação entre

os sentidos perceptivos e a capacidade de pensar abstrações, a razão, como se fossem duas faculdades totalmente distintas. Através da separação entre o sensível e o inteligível, estes princípios unificadores puderam ser expressos em linguagem matemática, preludiando a racionalidade ocidental hegemônica.

A aplicação dos números, da geometria e das tecnologia de medidas aos fenômenos, por parte dos gregos, foram efeitos de comunicação, de mudanças na linguagem e nas relações entre linguagem e percepção. Algumas grandes mudanças já haviam ocorrido, na forma de escrita, que se tornou alfabética, excluindo as ambigüidades de interpretação das formas ideográficas. Alteraram-se também as maneiras de relacionar a experiência sensível às formas e aos números através da aritmética e da geometria abstrata. Um evento notável, examinado por Michel Serres, foi o encontro entre os egípcios e os gregos. A tradução entre os dois sistemas sinaléticos, o alfabeto grego, que analisava as palavras-signos e os hieróglifos, que descreviam as palavras-coisas, foi possível com a geometria. A geometria é a língua de um traçado, um sistema gráfico. O sistema gráfico da geometria abstrata grega, originado, segundo Serres, desse encontro, permitia racionar sobre traçados quaisquer, assim como funcionar como uma espécie de língua de tradução, independente das línguas faladas e escritas.⁴ Essas mudanças nas estratégias de comunicação humana sinalizam o ingresso da Grécia em uma nova ordem do conhecimento que já distingue os signos significativos e separa os sentidos perceptivos, com privilégio da visão. A tradução dos textos gregos para o latim e destes para as línguas vernáculas, na Idade Média e Renascimento, também operou uma modificação profunda nas formas de relacionar experiências sensíveis e inteligência através das linguagens matemáticas.

Uma correspondência entre as percepções do ouvido e do olho e os números era conhecida ao menos desde Pitágoras: a relação entre os números inteiros, as notas musicais e o comprimento das cordas. Os pitagóricos chegaram a crer que toda a natureza estava modelada em padrões numéricos. A matemática fornecia os princípios básicos que poderiam proporcionar uma explicação acerca da multiplicidade dos fenômenos. Platão, tal como Pitágoras, buscou o “Uno”, como fonte última de toda a compreensão, nos princípios formais subjacentes aos fenômenos, dos quais poderiam ser extraídas explicações apenas através do pensamento, sem recurso aos mitos, amparando a percepção em números e formas. A

⁴ Serres, Michel. *Hermes: uma filosofia das ciências*. Rio de Janeiro: Graal, 1990. [p.170]

intenção de fazer aparecer as estruturas ocultas nos fenômenos em leis matemáticas antecipa o programa racionalista sobre o qual se erigirá a lógica da simulação numérica.

O conceito de simulacro perpassa a filosofia grega desde os pré-socráticos. Em Empédocles, por exemplo, não era necessário um meio exterior para as trocas entre o corpo e os objetos da percepção. É com Demócrito que se dá a concepção dos simulacros como algo independente dos corpos.⁵ Depois de Platão os simulacros como algo exterior passam por outra divisão, aquela entre as impressões que fazem sentido e as que não significam nada. O conceito platônico de simulacro já implicava a distinção entre signos externos e sentidos internos, entre imagens dotadas de sentido, referidas a um padrão, e imagens falsas, sobre as quais não se podia chegar a um juízo correto - os simulacros. O mundo verdadeiro das idéias seria acessível apenas através do recurso à razão, aos números e à geometria. Em Platão, os simulacros, as aparências sensíveis, carregavam consigo tanto as cintilações que afetam os sentidos quanto aquilo que possibilita um julgamento razoável com base na medida e no cálculo.

O simulacro não assegura um raciocínio objetivo, aceitando múltiplas significações, assim como não determina um sentido, sendo a própria ofuscação da percepção. A aplicação da lógica e da geometria às imagens irá permitir a exclusão dos simulacros e a extração de juízos verdadeiros. A razão grega encontrou, na cisão e oposição entre o verdadeiro e o falso, amparadas em seu sistema de signos, os meios para alcançar um entendimento lógico dos fenômenos. O pensamento ocidental foi longamente civilizado por esta divisão, que permanece ativa nas práticas tecnocientíficas e na fabricação de simulações de síntese.

Para aquietar os simulacros - fonte de todos os enganos e ilusões - que se mostram sem recorrer aos signos, surgirão, no século XIX, após várias tentativas de criação de linguagens simbólicas universais, métodos formais nos quais quaisquer elementos (sejam idéias ou fenômenos) poderão ser representadas por símbolos e regras. Um sistema de signos artificiais, bastante a si como modelo lógico, permitirá uma abstração fundada em operações dos próprios símbolos. A percepção subjetiva, em sua qualidade corporal, será sujeita concomitantemente a um processo de abstração. Os sentidos serão quantificados e a percepção passará a ser compreendida em termos de sua temporalidade física. A noção de um

⁵ Zielinski, Siegfried. *Deep time of the media. Toward an Archaeology of hearing and seeing by technical means*. Cambridge: MIT Press, 2006. [p.105]

mundo auto-presente, que chega pronto para o sujeito da percepção, se tornará filosoficamente ultrapassada. As ciências empíricas se dirigirão aos estudos sobre o funcionamento fisiológico e psicológico da percepção humana; as ciências exatas rumarão para as abstrações formalizadas, sem correlações imediatas com as impressões sensoriais. Estas novas disciplinas ingressam num cenário epistemológico em que as filosofias do objeto e os formalismos lógicos tentam escapar da subjetividade, enquanto as filosofias da existência e da consciência dirigem-se integralmente a esta subjetividade. No meio, a filosofia pragmática do múltiplo e do diverso resiste ao modelo de representação do conhecimento e de sujeito imutável da percepção, desvelando as distintas regularidades históricas nas quais os mesmos conceitos funcionam de modo diverso ou propondo novos conceitos.

I-1. Filosofia da diferença

As cisões dicotômicas legadas pelos filósofos pós-socráticos - o Mesmo, o Semelhante, o Análogo e o Oposto - são tratadas por Michel Foucault e por Gilles Deleuze como as raízes do princípio da razão e como os pressupostos da ordem da representação que prevaleceu no período Clássico. Ambos criticam o pensamento da semelhança e propõem a mobilização da multiplicidade e da diferença como forma de resistência ao pensamento do Mesmo: Foucault, desvelando as distintas regularidades históricas nos múltiplos jogos audiovisuais das semelhanças, e Deleuze, questionando o próprio legado filosófico hegemônico e resituando o corpo como local de produção de sentido.

Em suas investigações arqueológicas, Michel Foucault relaciona as formas de raciocínio aos discursos científicos, fora das ideologias em que se estruturaram as ciências empíricas, utilizando o conceito elementar de ordem. O espaço onde circulam os saberes é conceituado por ele como um “espaço de ordens” cujas mudanças de regras ordenadoras podem ser distinguidas no tempo. Em alguns momentos, as culturas libertam-se o bastante das ordens para saber que essas ordens não são as únicas possíveis. Ao serem reconhecidas, nos códigos de linguagem e da percepção, nos saberes e nas práticas, as ordens podem servir para formar o suporte positivo dos conhecimentos e das teorias científicas.

A arqueologia das ciências humanas, que promove em *As palavras e as coisas*, é uma história do Mesmo, uma história dos jogos de assemelhação deflagradores de distintos regimes de saber. A história das semelhanças seria uma história das regularidades do Mesmo no olhar e no discurso da razão, complementar à arqueologia das regularidades oferecidas à percepção e ao discurso pela experiência-limite do Diverso e do Múltiplo. Estes campos de regularidade são resultantes da conflagração permanente entre o perceptível e o enunciável, no procedimento que Michel Foucault aplicou também à Música, Literatura, Artes plásticas e Cinema, diagnosticando continuidades ou rupturas nos discursos incorporados aos saberes e práticas dos artistas, contíguos aos dos cientistas e dos filósofos imersos nos conteúdos culturais de seu tempo.

Para o filósofo, os códigos de uma determinada cultura “que regem sua linguagem, seus esquemas perceptivos, suas trocas, suas técnicas, seus valores e a hierarquia de suas práticas”⁶, fixam ordens empíricas com que cada homem terá de lidar e em cuja base se construirão as teorias gerais de organização das coisas e as interpretações que estas requerem. Entre o conhecimento reflexivo e o saber já codificado, reina uma “região mediana”, na qual surge a ordem. Esta região mediana, que manifesta os modos de ser da ordem, apresenta-se, para Michel Foucault, como a mais fundamental, anterior às palavras, às percepções e aos gestos: “Assim em toda a cultura, entre o uso do que se poderia chamar de códigos ordenadores e as reflexões sobre a ordem, há a experiência nua da ordem e de seus modos de ser.”⁷ É esta região, na qual se experimenta a ordem “segundo as culturas e as épocas, contínua e graduada ou fracionada e descontínua, ligada ao espaço ou constituída a cada instante pelo impulso do tempo”,⁸ que propõe estudar em sua arqueologia das ordens do Mesmo e da lógica da semelhança.

É no interstício, no “vão”, entre a percepção codificada das coisas e os códigos de linguagem, no qual o visível e o dizível estão sempre separados, que surgem as regras que os organizam. Regimes de linguagem não se referem a maneiras de enunciar. O sujeito do enunciado não é o sujeito *a priori*, idêntico a si e imutável: é um lugar vazio que pode ser

⁶ Foucault, Michel. *As palavras e as coisas: uma arqueologia do conhecimento*. São Paulo: Martins Fontes, 1966. PC [p.10]. Nas demais referências bibliográficas à este livro, o título será abreviado conforme lista na página xi

⁷ PC [p.11]

⁸ PC [p.10]

ocupado por indivíduos diferentes para serem seu sujeito. Regimes de visibilidade não se referem apenas às maneiras de ver: o sujeito que vê é um lugar na visibilidade. Regimes de linguagem e de visibilidade atuam como campos de regularidade para diversas posições de subjetividade.

As regras de convenção, os códigos culturais que organizam as maneiras de ver e de dizer, são anteriores ao indivíduo e suscetíveis a grandes discontinuidades. Aprende-se com Michel Foucault que, ao longo das mudanças da função do signo, é sempre um novo homem que se configura, para ter sua figura desmanchada e novamente recriada.

I-1.1. Regimes de saber

Em um espaço de ordem, onde se articulam o visível e o enunciável, reina um jogo de similitudes e diferenças, base da relação sensciente e cognoscente do ser humano com o mundo, cujas regras se alteram historicamente. Podem ser sumarizados três regimes de saber delineados por Michel Foucault. No Renascimento, o saber se manteria num espaço de analogias e semelhanças, o conhecimento de cada coisa ecoaria e se espelharia infinitamente entre o macrocosmo e o microcosmo. No período Clássico, um inventário completo das coisas assegurava o saber, amparado por um regime artificial de signos organizador de quadros de exposição do conhecimento, em espaços de ordem representativa. No início da Modernidade, a representação é questionada como possibilidade ilimitada de produzir conhecimento. A filosofia separa-se das ciências exatas e empíricas. Esta disposição vai acentuar o surgimento de filosofias voltadas para o estudo da própria subjetividade humana, assim como para filosofias do objeto, exclusoras de subjetividade. Os domínios do formal e do matematizável se estenderão das ciências exatas às ciências empíricas.

Michel Foucault distingue os regimes de linguagem nesses períodos, em sua arqueologia das ordens do Mesmo: os signos passaram de dados pela natureza (divina), no Renascimento, a imaginados pelos homens, no período Clássico, tornando-se inteligíveis na Modernidade. Estas mudanças são correlatas a mudanças nas formas de perceber o mundo e na própria compreensão da percepção e razão humanas.

A linguagem não era considerada, no Renascimento, um sistema arbitrário de signos. As palavras eram apenas agrupamentos de letras segundo propriedades que as aproximavam ou afastavam através da semelhança. A partir do século XVII, até o século XVIII, o ato de linguagem passará a ser compreendido como um ato de significação. Na Modernidade, o estudo da linguagem irá remeter também ao sujeito que a produz.

Até o Renascimento, a forma mágica permanecia inerente à maneira de conhecer e a observação não diferia da autoridade da tradição. O conhecimento não pretendia ainda observar e demonstrar. Sábios, magos e eruditos buscavam principalmente recolher tudo o que foi visto, ouvido, contado pela natureza ou pelos homens. A verdade era sustentada pela autoridade dos textos. A semelhança organizava o “jogo dos símbolos” e as analogias especulares guiavam o conhecimento das coisas visíveis e invisíveis. O conhecimento estava escrito no mundo pela língua da natureza, o comentário e a erudição faziam falar a linguagem que se abrigava nas coisas. O olhar e a linguagem se entrecruzavam ao infinito: “Trata-se em primeiro lugar da indistinção entre o que se vê e o que se lê, entre o observado e o relatado.”⁹ A autoridade aceita ou verificável da tradição sustentava a relação entre o que se via e o que se lia.

No Renascimento, uma “cosmografia analógica”¹⁰ situava o homem como ponto privilegiado em um espaço de analogias. O homem era o centro a partir do qual as relações de semelhança se refletiam, expressando a harmonia entre o microcosmo e o macrocosmo. As partes do corpo mediam o mundo. Um jogo de semelhanças, aplicado a todos os domínios da natureza, garantia que a investigação de cada coisa encontrasse, em escala maior ou menor, o seu espelho. A imagem carregava a autoridade divina: a natureza havia sido escrita de acordo com um conjunto de leis naturais, que cabia aos homens decifrar. A noção de “significação” do signo não existia, uma vez que este não era ainda pensado como criação humana. A linguagem não era considerada, como o será no período Clássico, um sistema arbitrário de signos: ela estava no mundo e dele fazia parte. A linguagem era divinizada e tida como advinda da própria natureza.

A partir do século XVII, a descrição do visível passou a organizar os saberes em um espaço de ordens mantido na transparência entre o sujeito e o objeto da observação. Aquele

⁹ PC [p.55]

¹⁰ PC [p.38-39]

que via, que lia e que representava ainda não se oferecia, na posição de sujeito da observação, como objeto para um saber. Esta inscrição, no espaço dos saberes, do sujeito do conhecimento como objeto para o conhecimento assinala a passagem para a Modernidade e o aparecimento, nesse espaço, das ciências humanas.

No período Clássico, o saber deixará de fundar-se na relação mágica das coisas entre si assegurada pelo espelhamento analógico. A comparação não se destinará mais a revelar a hierarquia do mundo: a medida permitirá comparar os elementos com base em unidades comuns. A ordenação dos elementos não mensuráveis, qualitativos, tornará possíveis as ciências da natureza. Passou a vigorar um regime artificial de signos e as condições nas quais eles exerciam suas funções.¹¹ As ciências da linguagem ainda não existiam, mas a linguagem começava a fundar a representação em um sistema de signos funcional. Os sentidos se separaram: “O olho será destinado somente a ver e o ouvido somente a ouvir.”¹² Desaparece a camada uniforme na qual se entrecruzavam indefinidamente o visto e o lido, instaurando-se um regime de signos representativos: “A linguagem não será mais do que um caso particular da representação (para os clássicos), ou de significação (para nós).”¹³ O texto escrito perderá a exclusividade dos signos e das formas de verdade; será preciso observar a natureza, extraindo desse ato as identidades e as diferenças entre as coisas. O discernimento se imporá à comparação na busca da diferença. A observação será um conhecimento sensível combinado com condições sistematicamente negativas, o erro e a imaginação.

Os observadores, testemunhas objetivas da realidade sensível sob ordens quantificáveis ou descritíveis, utilizavam os estoques de signos de convenção e de regras de uso para manipular variáveis no espaço tabular da representação. A representação do conhecimento, segundo estas ordens, irá caracterizar o período Clássico.

Uma nova forma de relacionar o visível e o verbal, desde o século XVII ao XVIII, favoreceu a separação dos sentidos, com privilégio do sentido da visão. Instrumentos concebidos para fins específicos auxiliavam a observação dos fenômenos naturais. Lentes e espelhos corrigiam a visão, via-se melhor o maior e o menor. Michel Foucault, ressalva que, no entanto, telescópios e microscópios não foram requeridos para ultrapassar o domínio fundamental da visibilidade, mas para manter as formas visíveis, para limitar e filtrar o

¹¹ PC [p.107]

¹² PC [p.59]

¹³ PC [p.59]

visível: “Para melhor observar através de uma lente será preciso renunciar a conhecer pelos outros sentidos ou pelo “ouvir-dizer”. “Observar é, pois, contentar-se com ver”¹⁴, afirma Foucault sobre a organização do olhar e do discurso na *episteme*¹⁵. Clássica:

“A Observação, a partir do século XVII, é um conhecimento sensível combinado com condições sistematicamente negativas. Exclusão, sem dúvida, de ouvir-dizer; mas exclusão também do gosto e do sabor, (...). Limitação muito estreita do tato na designação de algumas oposições muito evidentes (como as do liso e do rugoso); privilégio quase que exclusivo da vista, que é o sentido da evidência e da extensão, (...)”¹⁶

Os saberes, neste período, se organizavam em torno das propriedades extensivas da matéria, da identidade e da diferença, da medida e da grandeza.

O método racionalista aceitava como objetivas apenas as qualidades geométricas da matéria: forma, grandeza e distância. Uma língua dos cálculos tentava alcançar um cálculo universal a partir do elementar a um sistema artificial. Um sistema de signos artificiais, estabelecidos por convenção, diferente da linguagem natural escrita, permitiu que surgissem a probabilidade, a combinatória, a análise infinitesimal e uma linguagem constituída por um sistema de símbolos. Uma língua de convenção, que poderia substituir todas as línguas por um sistema de signos artificiais, uma língua dos cálculos, tentava alcançar um cálculo universal a partir do elementar a um sistema artificial. Para aceder a um sistema natural era necessário estabelecer um sistema de signos representativos. O signo passa a ser a idéia de uma coisa.

O método empíricista utilizava as representações visuais para descrever seus indivíduos em termos de extensão: forma dos elementos, quantidade dos elementos, maneira como se distribuem no espaço uns em relação aos outros e grandezas relativas de cada um. As descrições remetiam o campo do visível a um sistema de variáveis cujos valores podiam ser exatamente assinalados por uma quantidade ou uma descrição detalhada. Toda semelhança

¹⁴ PC [p.146-148]

¹⁵ A *episteme*, segundo Foucault, é o conjunto de relações capaz de unir, em um dado período, práticas discursivas que dão lugar a saberes, a figuras epistemológicas e a ciências. Foucault, Michel. *A arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense, 2002. [p. 217]. Nas demais referências à este livro, o título será abreviado conforme lista na página *vi*.

¹⁶ PC [p. 146]

passará a ser submetida à prova da comparação, tendo em vista a medida e a ordem; a hierarquia analógica será substituída pela análise.

A descoberta de elementos simples e sua combinação progressiva formavam quadros de exposição do conhecimento. A mesma organização transparente do visível separava a natureza de sua representação, mente de corpo, sujeito de objeto. Impressões discretas recebidas de um mundo exterior de objetos reuniam-se na representação mental, sob o “olhar da consciência”; um regime artificial de signos separava o objeto representado e a idéia que o representa. O pensamento desenvolvia-se inteiramente no interior do sistema de signos representativos. A linguagem não era considerada como um efeito exterior do pensamento, mas o próprio pensamento:

“E, desse modo ela se faz invisível, ou quase. Tornou-se, em todo o caso, tão transparente à representação que seu ser cessa de constituir problema. (...) Em última análise, pode-se dizer que a linguagem clássica não existe. Mas que funciona: toda a sua existência assume lugar no seu papel representativo, a ele se limita com exatidão e acaba por nele esgotar-se.”¹⁷

A representação analítica das coisas ainda não era pensada como representação. A linguagem era apenas um instrumento de análise e não tinha ainda a autonomia que ganhará depois, na passagem para a Modernidade, quando passará a interrogar a si mesma a partir de sua função.

Michel Foucault não tenta definir o racionalismo Clássico pelo intento de tornar a natureza mecânica e calculável, pelo próprio racionalismo, mas, antes, pelas maneiras de organizar o saber em torno da linguagem, da visão e das propriedades extensivas dos elementos. Um inventário completo das coisas, usando a linguagem como instrumento analítico, assegurava a representação do conhecimento em um espaço de saberes, segundo a busca de uma ciência universal da medida e da ordem, capaz de reunir filosofia e os demais saberes quantitativos e qualitativos. Esta unidade será rompida, no fim do século XVIII, com o questionamento filosófico da ordem da representação, possibilitando a reorganização Moderna da ordem do saber e o surgimento das ciências do homem.

Na passagem para a Modernidade, o pensamento e o saber foram retirados para fora do espaço da representação; segundo Foucault, o ser do que era representado escapou da

¹⁷ PC [p.94]

representação. O homem aparece como aquele que conhece e como objeto para um saber. A mente humana foi considerada o gerador ativo da síntese perceptiva e a representação, um efeito da consciência, um fato mental.

Havia uma natureza do conhecimento humano que lhe prescrevia suas formas. O conhecimento possuía condições fisiológicas, forma-se pouco a pouco na “nervura do corpo”.¹⁸

“Sem dúvida, no nível das aparências, a modernidade começa quando o ser humano começa a existir no interior de seu organismo, na concha de sua cabeça, na armadura de seus membros e em meio a toda nervura de sua fisiologia; quando ele começa a existir no coração de um trabalho, cujo princípio o domina e cujo produto lhe escapa, quando aloja seus pensamentos na dobra de sua linguagem, tão mais velha que ele não pode mais dominar-lhe as significações, reanimadas, contudo, pela insistência de suas palavras.”¹⁹

Com o rompimento da ordem Clássica, a distância mantida entre o homem e o mundo de objetos não garantia mais a objetividade do conhecimento. Não bastava ver o que se mostrava: era preciso saber ver e interpretar o visível invisível para um olhar não treinado. Para Michel Foucault, no final do século XVIII, numa descontinuidade simétrica àquela que separou, no início do século XVII, o Renascimento do período Clássico, surgiu um espaço de organização assegurado pelas identidades das relações entre elementos, no qual a visibilidade não tinha mais o mesmo papel.²⁰ O visível passará a ser reportado ao invisível, segundo o tempo interior de uma organização funcional coerente da linguagem.

A observação, desde o século XVII, exigiu uma renúncia a se conhecer pelos outros sentidos, privilegiando a visão. Na virada para o século XIX, uma nova forma de vincular a visibilidade ao discurso fez do olhar e da visão objetos para o saber. O isolamento empírico dos sentidos perceptivos e da linguagem permitiu que o olhar, assim com a linguagem, interrogassem a si mesmos a partir de suas funções. A visão passou a objeto e instrumento do saber delimitador das formas de visibilidades, apoiadas em novos instrumentos ópticos. A própria linguagem se tornou objeto de saber. A linguagem deixou de ser apenas mediadora na representação do saber, passando a objeto de conhecimento. A interrogação sobre o que é a

¹⁸ PC [p.335]

¹⁹ PC [p.334]

²⁰ PC [p. 232]

linguagem recobriu aquelas relativas à objetividade - à possibilidade de constituição de linguagens formais, e aquelas acerca da natureza subjetiva própria da linguagem.

A partir do século XIX, buscou-se a representação das formas e dos encadeamentos do pensamento, fora dos arbítrios subjetivos, com uma linguagem purificada de subjetividade. Foi possível convencionar uma língua de signos artificiais e uma lógica numérica. A lógica simbólica nasceu na mesma época em que a linguagem se tornava objeto para a filologia.²¹ O lugar da percepção e do conhecimento passou a ser o corpo, constituindo a necessidade de sínteses objetivas para escapar aos enganos sensoriais, induzindo, de acordo com Michel Foucault, à formalização e matematização de todo projeto científico moderno.²²

Não houve, para Michel Foucault, no período Clássico, tentativas de matematizar as ciências da observação, os conhecimentos gramaticais ou a experiência econômica. A passagem para a Modernidade é que situará a formalização e a matematização no cerne de todo projeto científico moderno.²³ A aplicação das matemáticas foi facilitada pelas modificações que se introduziram, no século XIX, no saber ocidental, como a matematização da lógica. No entanto, alinhar todos os saberes modernos a partir da matematização é, segundo Foucault, submeter a questão da positividade dos saberes ao ponto de vista único da objetividade do conhecimento.²⁴ Em lugar deste modelo, segundo o qual a *episteme* moderna se ordena conforme o ideal de uma matematização perfeita, Foucault propõe um modelo tridimensional no qual as matemáticas tangenciam a filosofia, as ciências exatas, bem como as ciências empíricas da linguagem, da vida e do trabalho. As ciências humanas são excluídas dos planos desse triedro epistemológico. É no interior do espaço formado pelos planos da filosofia, das ciências exatas e das ciências empíricas, em um “triedro dos saberes”, que se configura o espaço das ciências humanas nascentes, formado por três “regiões epistemológicas” subdivididas no interior de si mesmas e todas entrecruzadas umas com as outras. Estas três regiões são definidas pela tríplice relação das ciências humanas em geral com a biologia, a economia e o conhecimento da linguagem.

Ainda que alguns procedimentos das ciências do homem possam ser formalizados, Michel Foucault nega, no entanto, que a relação com as matemáticas (a possibilidade de

²¹ PC [p.313]

²² PC [p.261]

²³ PC [p.260-261]

²⁴ PC [p.363]

matematização ou a resistência a todos os esforços de formalização) seja constitutiva das ciências humanas na sua positividade singular. Antes, o aparecimento do homem e a constituição das ciências humanas seriam correlativos a uma espécie de “desmatematização”.²⁵ Foi o recuo de um campo universal do saber organizado em torno das matemáticas que possibilitou a separação entre filosofia, ciências dedutivas e indutivas. Embora alguns domínios empíricos pudessem ser matematizados, é no retraimento de uma ciência universal da ordem que Foucault encontra a possibilidade do aparecimento das ciências humanas.

A matematização das ciências empíricas, embora importante, não foi a causa das profundas mudanças nas ciências; foi, antes, um efeito-instrumento da reorganização do olhar e da linguagem na passagem para a Modernidade. Foi exigida uma matematização quando não foi mais possível reportar o conhecimento a um visível organizado. Em consequência, a quantificação tornou-se, assim como o olhar instrumentalizado, um fator crucial da modernização. Os saberes, apoiados nas linguagens formalizadas, nas matemáticas geométricas e estatísticas e na instrumentação técnica, buscaram tornar visível o invisível.

A distinção entre signos externos e sensações internas, mantida na separação entre sujeito e objeto, inerente à representação Clássica, deixou de assegurar a coesão filosófica e científica do mundo modernizado. Empreendimentos filosóficos rumaram em direção à metafísica da consciência e à filosofia do objeto, para a fenomenologia e os formalismos lógicos. Novos campos de positividade científica dirigiram-se ao conhecimento sobre o funcionamento fisiológico e psicológico dos sentidos e várias teorias tentaram explicar sua ação e funcionamento. Novas linguagens formais usadas para a descrição do mundo, novos métodos lingüísticos, numéricos e gráficos forneceram as condições de possibilidades para um emprego crescente de operações com signos para simular e reproduzir objetos e eventos.

I-1.2. Erros e efeitos de realidade

Na ambigüidade do modo de pensar da Grécia arcaica, os simulacros não eram imagens em oposição à realidade, representação de uma coisa, mas a vinda simultânea do

²⁵ PC [p.366-367]

Mesmo e do Outro.²⁶ A filosofia pós-socrática seria uma tentativa de separação entre os domínios da verdade e da credulidade. Só o conhecimento fundado em conceitos lógicos e apoiado na matemática permitiria aceder à natureza real do universo. Os sentidos eram considerados como enganadores. Apenas o juízo formado com o apoio da ferramenta do entendimento lógico asseguraria o acesso à verdade.

Platão sustentava que as idéias existiam por si e podiam ser alcançadas através da razão. O mundo físico era a cópia imperfeita do mundo das idéias. Os sentidos, como a visão, que para Platão era o mais nobre dentre eles, não asseguravam acesso direto à realidade. As coisas sensíveis seriam apenas aparências; além do que era possível perceber pelos sentidos estaria o mundo verdadeiro. As aparências seriam imagens do mundo das idéias. A cada coisa corresponderia uma idéia que é única e distinguida como sua essência. As coisas artificiais, feitas pelo homem, seguiriam o modelo da idéia.²⁷ Para Platão, segundo Gilles Deleuze, a Idéia funda o mundo da representação: cada imagem ou pretensão bem fundada chama-se representação (Ícone), a primeira em sua ordem e a segunda em relação ao fundamento (Idéia). O Simulacro de Platão não é somente cópia da cópia, um ícone degradado: o simulacro é uma imagem sem semelhança, ele mostra várias coisas ao mesmo tempo. O erro, em Platão, segundo Deleuze, é uma falha de reconhecimento.

Em Descartes, segundo Michel Foucault, a imaginação é o lugar do erro e também o poder de aceder mesmo às verdades matematizáveis. O sensível não é ponto de conhecimento seguro e a realidade, tal como se apresenta aos sentidos, é tão confusa em suas aparências contraditórias e fugidias como as mais estranhas quimeras que a imaginação possa criar, tão irreal como elas, no que diz respeito ao seu valor objetivo. Apenas as idéias obtidas por um processo analítico de associação de elementos singulares corresponderiam à realidade. Descartes racionaliza os fenômenos. Eliminando os enganos sensórios e imaginários, *res cogitans* é a fonte de certeza acerca do mundo exterior, *res extensae*.

Depois de Descartes, todo conhecimento objetivo propunha-se ser fundado na racionalidade, no homem que utilizava a razão para conhecer os princípios objetivos pelos

²⁶ Cf. Foucault, Michel. Distância, aspecto, origem. In: *Estética: Literatura e pintura, música e cinema*. Coleção Ditos & Escritos. (Org.) Manoel Barros da Motta. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária. 2001. [p.114] Nas demais referências bibliográficas à este livro, o título será abreviado conforme lista na página vi.

²⁷ Platão. *Fedro*. Trad. Carlos Alberto Nunes. Edição Acrópolis. Versão para eBook. eBooksBrasil.com [Livro XI].

quais seria mais fácil encontrar explicações para todos os efeitos da natureza. Racionalistas e empiricistas debatiam acerca da prioridade da razão ou da experiência como formas de conhecer a realidade. Immanuel Kant unifica as duas vertentes, ao propor que o conhecimento empírico também poderia aspirar à validade universal.²⁸ O conhecimento passa a ser visto como um processo de síntese, no qual o intelecto fornece a forma e a experiência, o conteúdo. O nexó entre ambos se estabeleceria pela imaginação.

Immanuel Kant considerou a mente humana como um gerador ativo da experiência, mais do que como um mero recipiente, e introduziu a compreensão de que o conhecimento depende da estrutura da mente, e não da do mundo. O espaço e o tempo seriam formas da intuição humana, e não uma propriedade das coisas.. O conhecimento poderia não ter conexão com o mundo e nem sempre ser sua verdadeira representação. Kant substituiu, assim, o conceito de erro pelo de ilusão, ilusões interiores à razão como efeito de uma causalidade do corpo, em vez de erros vindos de fora. Segundo Gilles Deleuze, para Kant, a imaginação, a razão e o entendimento colaboram no conhecimento e “o entendimento fornece o modelo especulativo no qual as duas outras são chamadas a colaborar num senso comum lógico.”²⁹ A idéia kantiana da ilusão interna, interior à razão, distingue-se dos mecanismos extrínsecos do erro em Descartes.

A partir de Kant, segundo Michel Foucault, são levantadas questões sobre a possibilidade de representação ilimitada do conhecimento. A representação não poderia ocorrer independentemente da limitação dos seres finitos que são os homens. A vida humana foi tornada compreensível em termos de sua existência no tempo, de funções e de energias que se desdobram e desenvolvem fora do imediatismo da visibilidade Clássica: “O olhar de carne desestabiliza o espaço da representação, esta nova presença faz surgir uma relação nova entre as palavras, as coisas e sua ordem.”³⁰

Seguindo as distinções foucaultianas, Jonathan Crary propõe que a Modernidade coincide com o colapso do modelo clássico de visão e de seu espaço estável de representação em um novo modelo no qual sensações e estímulos não fazem mais referência a uma

²⁸ Kant, Immanuel. *Crítica da razão prática*. São Paulo: Martin Claret. 2003. Apêndice: Perfil biográfico.

²⁹ Deleuze, Gilles. *Diferença e repetição*. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1988. DR [p.229] Nas demais referências bibliográficas à este livro, o título será abreviado conforme lista na página vi

³⁰ Foucault. PC [p.329]

localização espacial. Isto torna irrelevantes as distinções entre exterior e interior, a separação e distinção entre imagem e objeto que prevalecia no regime óptico Clássico.³¹

A noção de percepção subjetiva, segundo a qual a qualidade das sensações depende menos da natureza do estímulo do que da constituição do aparelho sensorial, abalou as garantias clássicas de objetividade fundadas no conceito de representação. As noções recentes sobre a “realidade”, nestes tempos de “realidade artificial”, em meio a uma profusa produção de “efeitos especiais”, devem suas condições de possibilidade a estas transformações históricas que mudaram os conceitos e critérios de objetividade assegurados, outrora, em relação a um real que chegasse pronto ao olhar e à consciência.

Transformações culminantes, ocorridas no século XIX e na virada para o século XX, afetaram a relação transparente entre sujeito e objeto, ao situar a corporalidade no centro da produção de sentido. O conhecimento dirigido para o corpo mostrou que a percepção não poderia ocorrer independentemente de seus movimentos e temporalidades intrínsecos. Se a síntese da percepção era realizada no corpo, a própria noção de realidade estava afetada.

O colapso do paradigma sujeito/objeto, segundo Hans Ulrich Gumbrecht, como padrão básico para a produção do conhecimento, foi o resultado de um longo processo. A primeira transformação, na passagem do século XVIII para o XIX, está relacionada, na filosofia, à noção de que a percepção de mundo depende em grande parte da natureza e estado eventual do aparato sensorial humano. Uma segunda transformação da relação sujeito/objeto ocorreu na mudança epistemológica que se realizou ao final do século XIX. A “crise da representabilidade” diagnosticada por Foucault é analisada por Gumbrecht, desde o estabelecimento do paradigma sujeito/objeto, após o Renascimento italiano, como uma estrutura bipolar que opunha o homem concebendo a si mesmo como um sujeito de observação (observador puramente espiritual) e o mundo material como realidade e objeto das observações.³² Depois da passagem do século XVIII para o XIX, o sujeito observador se torna “incapaz de deixar de se observar ao mesmo tempo em que observa o mundo.”³³ O conteúdo de toda observação passa a depender da posição particular e do aparato cognitivo do

³¹ Crary, Jonathan. *Techniques of the observer: on vision and modernity in the nineteenth century* Cambridge: The MIT Press, 1991. [p.24;37] Nas demais referências bibliográficas à este livro, o título será abreviado conforme lista na página vi.

³² Gumbrecht, Hans Ulrich. *Modernização dos sentidos*. São Paulo: Editora 34, 1998. [p.161]

³³ Idem. [p. 12]

observador. O autor mostra como, no final do século XIX, uma nova noção científica de “realidade”, não mais sinônima de uma noção de “verdade”, emergiu da mudança de visão sobre a relação entre um mundo dos objetos e o homem como seu observador. Uma distância entre as duas, que era aceita como garantia para a objetividade do conhecimento, não pôde mais se manter.

Neste cenário epistemológico e intelectual, Gumbrecht destaca o surgimento de uma nova disposição de se aceitar como “reais” fenômenos que não podiam ser definidos como existentes independentemente da mente humana, fenômenos relativos à consciência, à existência humana e ao mundo vivido. A fenomenologia, a psicologia e a sociologia teriam se desenvolvido a partir de esforços diferentes no sentido de conceituar esta ruptura epistemológica. Tais esforços serão correlatos a um processo de expurgo dos erros subjetivos, por meio de procedimentos lógicos e de cálculos numéricos precisos, suscitado nas atividades científicas como forma de recuperar algum grau de isenção objetiva, amparada em formalismos, representações técnicas e instrumentos e máquinas precisos.

Jonathan Crary destaca que, durante o século XIX, com o reconhecimento das condições fisiológicas do conhecimento e o crescimento dos estudos empíricos sobre o corpo, o problema da consciência tornou-se inseparável da questão da temporalidade e dos processos fisiológicos. As noções de posição dos objetos externos, assim como os conceitos de forma, extensão e solidez, se dariam apenas por conta de experiências fisiológicas fundantes.³⁴ Os conteúdos empíricos, existentes por si mesmos, poderiam ser separados da representação. Surgiram campos de pesquisa empíricos que a pura e simples análise interna da representação não podia mais explicar. A solução kantiana de síntese - operada em um aparelho cognitivo e perspectivo universal idêntico e dotado de um estatuto transcendental - foi inviabilizada com as tematizações da psicofísica e da psicologia científica, acerca da “função de realidade” (cf. Pierre Janet), ou sobre os princípios de “manutenção de realidade”, que ocorreram a partir do final do século XIX, dando lugar a novas exigências e novas problematizações em torno das sínteses objetivas.³⁵ Algumas das conseqüências práticas desta crise foram, segundo Jonathan

³⁴ Crary. TO [p.74]

³⁵ Crary, Jonathan. *Suspensions of perception: attention, spectacle and modern culture*. Cambridge: The MIT Press, 2000. SP [p.95] Nas demais referências bibliográficas à este livro, o título será abreviado conforme lista na página vi

Crary, a matematização da percepção e a quantificação da cognição: “Pela primeira vez a subjetividade foi tornada quantitativamente determinável.”³⁶

Os estudos sobre a atividade perceptiva possibilitaram a adoção de novos padrões homogeneizantes e universalizantes na racionalização industrial. O saber sobre a visão e as novas práticas de visualização permitiram produzir imagens de síntese ilusionista adotadas em práticas gráficas e cinematográficas.³⁷ Os dispositivos de projeção para criar imagens em movimento, surgidos neste período, incidiram, segundo Crary, sobre a criação de um sujeito competente para ser um consumidor de “efeitos de realidade”, com base na “automação da percepção e na síntese mecânica da chamada realidade objetiva.”³⁸

A presença da possibilidade de erro devido à interferência da própria subjetividade corpórea nas experiências amparadas na percepção levou à busca de uma nova forma de objetividade científica. Em decorrência dessa mudança, algumas conseqüências correlatas, em relação à linguagem como mediação necessária a todo conhecimento científico foram as tentativas de neutralizar a linguagem científica, com métodos de descrição e interpretação, assim como a criação de linguagens simbólicas, exclusoras dos arbítrios da linguagem natural, com técnicas de formalização. Outra conseqüência foram as tentativas de manter e assegurar a objetividade do cientista amparado-a em instrumentos precisos e em métodos gráficos de visualização.

No século XX, quando o problema do conhecimento como problema de um objeto externo a ser alcançado internamente deixou de ter relevância para as teorias do conhecimento, especialmente após os questionamentos filosóficos da fenomenologia e do pragmatismo, das questões suscitadas pelas teorias quântica e da reatividade junto com as tematizações da psicologia científica, foram propostos, em seu lugar, os problemas da validade dos procedimentos efetivos voltados para a verificação e o controle dos objetos nos diferentes campos de investigação. A metodologia científica voltou-se para a análise das condições e da validação dos procedimentos de investigação e dos instrumentos lingüísticos

³⁶ Crary. TO [p.145]

³⁷ Um exemplo bem nítido dos efeitos de síntese fisiológica ilusionista que impressionaram artistas e técnicos foi a decomposição de imagens em pequenos pontos reticulados ou em quadros invisíveis por si mas que, quando sintetizados pela percepção, reconstituíam uma boa cópia da imagem original.

³⁸ Crary, Jonathan A visão que se desprende: Manet e o observador atento no final do século XIX. In: Charney, Leo e Schartz, Vanessa. (org.) *O cinema e a invenção da vida moderna*. São Paulo: Cosac & Naif. 2001. [p.108-109]

do saber científico. Linguagens formais, métodos lingüísticos, numéricos e gráficos passaram a empregar operações abstratas com signos codificados para representar e reproduzir objetos e eventos, tanto conceituais quanto concretos, em novas práticas de modelagem, de simulação e de visualização. Modelagens obtidas por meio de equações puderam simular os fenômenos para fins de descrição, previsão, antecipação e controle.

Aos signos convencionados e regras que os organizam sobrepôs-se, a partir da metade do século XX, uma sobrecodificação numérica digital executada com efeitos de interação de radiação com matéria. Uma nova grafia algorítmica e infográfica permitiu estender a simbolização e a matematização dos domínios inertes aos domínios da vida, afrouxando as distâncias que separavam os domínios biológicos e inorgânicos.

Implícita ao processo de aplicação das linguagens e procedimentos formalizadas aos fenômenos inertes e vitais, no qual participa uma tecnicização e instrumentalização dos sentidos perceptivos, encontra-se uma mediação abstrata e maquinizada com a realidade. Nas novas práticas tecnocientíficas, o emprego de sistemas de signos artificiais e de linguagens lógicas sustenta a distância entre sensações internas e signos externos para tentar elidir as sensações e ilusões subjetivas, indutoras de erro. A formalização abstrata reabre mais uma vez a distância que separa os sujeitos dos objetos apreendidos pela linguagem. Linguagens exclusivas de regras lógicas impõem-se invisivelmente sobre as atividades cotidianas de pesquisa, de produção e de consumo apoiadas em máquinas programáveis.

I-2. Lógica da simulação

Desde o século XIX, com o reconhecimento das condições corporais do conhecimento e com o questionamento da ordem da representação, as ciências recorreram às metodologias formais, à matematização e aos instrumentos e máquinas precisos como meios para alcançar um saber objetivo sobre os fenômenos. No século XX, a matematização possibilitou operar com signos, segundo regras formalizadas, para simular e reproduzir objetos e eventos. A matematização da representação do mundo possibilitou simular em modelos o que acontece sob certas condições, quer fossem estes modelos projetados segundo formalizações abstratas ou leis verificáveis empiricamente.

A lógica da simulação numérica guarda estreitas correlações com o conceito de modelo científico. Para os cientistas, o real nunca é diretamente acessível, há sempre a mediação dos sentidos e da linguagem.³⁹ É necessário representar os fenômenos constituindo teorias, associadas a modelos. A adequação do modelo à realidade é avaliada pelo comportamento do modelo diante dos testes. Nas ciências exatas, são construídos modelos abstratos, geralmente alicerçados na matemática. Nestes modelos, postulados são interpretados sob a forma de axiomas e definições, organizados segundo as regras da lógica ou da teoria dos números. O conjunto axiomas/demonstração/teorema constitui o modelo. Para regressar ao real, os teoremas são interpretados, num caminho simétrico ao que havia conduzido dos postulados aos axiomas, em previsões experimentais. Se o resultado da experiência não refutar a previsão, o modelo é considerado uma representação temporariamente adequada ao real. Se a previsão for refutada, é feita uma reapreciação da interpretação. Algumas vezes, a modificação da interpretação permite conservar o modelo e afinar sua adequação ao real. Fundamentado na matemática, o modelo é verdadeiro ou falso, não pode ser emendado. Se o modelo falha totalmente em suas previsões, é necessário regressar aos axiomas e aos postulados e, eventualmente, mudar de modelo. A estabilidade dos modelos não é eterna, nenhum modelo esgota o real. O modelo, segundo Antoine Danchin, é tributário da história e da cultura, nunca é o real.⁴⁰

Esta abordagem das ciências exatas segue procedimentos de axiomatização no intento de elidir a mediação dos sentidos perceptivos e da linguagem. O primeiro passo nesta direção é a utilização de linguagens isentas de subjetividade. Para axiomatizar uma teoria é necessário empregar símbolos, cujas regras de uso sejam definidas na axiomatização. Nas ciências empíricas, por sua vez, as hipóteses precisam ser verificáveis e refutáveis. As hipóteses que sobrevivem à falsibilidade são mantidas. Se os resultados dos testes experimentais estiverem de acordo com as previsões da teoria, esta é provisoriamente corroborada. Se for provada a falsibilidade da teoria, esta deve ser abandonada ou modificada.⁴¹ Os argumentos para formalizar uma hipótese são extraídos das experiências, a matematização incide sobre estas ciências na forma de tratamento estatístico dos dados experimentais. As tentativas de

³⁹ Danchin, Antoine. Experiência e método. In: *Filosofia das ciência hoje*, coord. Jean Hanburger. Lisboa: Editorial Fragmentos, 1986. [p.151]

⁴⁰ Idem. [p.152]

⁴¹ Abragam, Anatole. Teoria ou experiência: um debate arcaico. In: *Filosofia das ciência hoje*, Jean Hanburger. (coord.) Lisboa: Editorial Fragmentos, 1986. [p.35]

eliminação da subjetividade, nas ciências empíricas, agem no sentido da adoção de um vocabulário sistematizado e controlado de interpretação e no do uso de procedimentos instrumentalizados de observação com alto grau de precisão.

Os instrumentos e máquinas desenvolvidos para apoiar as investigações e testes acurados das predições nos dois campos de cientificidade teórica, o das ciências exatas e o das ciências empíricas, também passam por processos de modelização. Modelos físicos, maquetes e protótipos geralmente utilizam diagramas gráfico textuais que descrevem os conceitos e orientam a construção material dos equipamentos.

O próprio computador como máquina concreta pode ter sua criação associada à modelagem e à simulação. A um modelo lógico abstrato foi acrescentada memória física em máquinas lógicas, temporalidade sincrônica dos eventos processados e meios de modificação em resposta a eventos externos. Na década de 30, Alan Turing envolveu-se no projeto de resolver um problema proposto pelo matemático Hilbert. Este problema consistia em indagar se existe um procedimento mecânico para deduzir enunciados verdadeiros de um conjunto de premissas.⁴² Turing desenvolveu uma máquina automática teórica composta por uma fita dividida em campos contendo símbolos, uma tabela de regras e mecanismos de acionamento. A ação da máquina procedia através de leitura dos símbolos nos quadros da fita e de mudança automática dos símbolos de acordo com regras armazenadas.⁴³

Estudos pioneiros, reunindo, em 1943, um lógico e um neuro-psicólogo, propuseram um modelo matemático para um neurônio. Esses pesquisadores estavam modelando a inteligência humana através da simulação dos componentes do cérebro. Na década de 50, Von Neumann projetou a arquitetura de computador, dotada com componentes específicos para armazenamento físico de memória, que viabilizou a separação entre hardware e software. Até então, apenas os dados eram introduzidos nas máquinas, cuja regras de computação eram determinadas pelo seu próprio funcionamento mecânico. As regras eram inerentes às maneiras de combinar os mecanismos e poderiam ser modificadas em painéis de controle para alterar os estados dos mecanismos internos. A arquitetura de computadores predominante ainda é a de

⁴² Teixeira, João F. *Mentes e máquinas: uma introdução à ciência cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998. [p.19]

⁴³ Mayer, Paul. Computer media studies, an emerging field. In: MAYER, Paul. (ed.) *Computer media and communication*. New York; Oxford University Press, 1999. [p.40]

Von Neumann. Nesta, o software é autônomo em relação ao hardware, a arquitetura é universal e permite executar quaisquer tipos de programas, tornando interativa a computação automática de dados.

Na década de 60, foi proposto um primeiro modelo de rede neuronal, chamado de *perceptron*.⁴⁴ O *perceptron* de Frank Rosenblatt simulava uma rede de neurônios. Redes neuronais concretas foram viabilizadas com os circuitos lógicos que efetuam as “sinapses” lógicas abrindo e fechando a passagem de sinais elétricos. O modelo de Von Neumann superou as arquiteturas de computador projetadas de acordo com modelo neural.⁴⁵ O modelo neural serviu, no entanto, à criação de circuitos lógicos. Com a comutação binária e a transdução, foi possível ampliar a capacidade de aquisição de sinais, de produção de dados, de processamento simbólico e de atuação concreta das máquinas computadoradas.

Com as novas tecnologias computacionais, os modelos de axiomatização e os modelos de hipóteses conjecturais podem ser simulados em computador. As novas tecnologias digitais promoveram uma numerização ampliada do real fenomênico, transformado em dados processáveis por meio de máquinas lógico-numéricas dotadas de memória. Este processo de matematização estendeu-se ao próprio corpo humano em sua relação com as máquinas numéricas e as tecnologias numéricas de produção. A associação entre a produção seriada mecanizada e métodos de notação codificados generalizou a possibilidade de atribuir números às próprias tarefas produtivas. Aplicados ao projeto de maquinarias e ferramentas industriais, os cálculos aumentaram suas velocidades de acionamento e produção.

Quando os ritmos naturais do corpo se tornaram incompatíveis com as velocidades das máquinas, a automação penetrou a indústria. Simultaneamente ao processo de automação da produção, o comportamento humano automático e voluntário estava sendo teorizado e testado em vários campos de saberes e práticas. Tais conhecimentos, transferidos para o projeto de interfaces homem-máquina, tentavam suprir as necessidades de adaptação do corpo às tarefas de produção e a situações-limite nas quais eram exigidos comportamento alerta e velozes respostas de tomadas de decisão.

⁴⁴ Ver Bittencourt, Guilherme. *Inteligência Artificial: ferramentas e teorias*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. Também em Teixeira, João F. *Mentes e máquinas: uma introdução à ciência cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.

⁴⁵ Teixeira, João F., op. cit. [p.43]

O emprego de microprocessadores digitais universalizou a automação industrial. Um computador poderia controlar numericamente vários tipos de máquinas-ferramentas, cada uma com seu próprio comando numérico, inovação que caracterizou os processos automáticos por controle direto da produção flexível. Com a automação da produção, a ação vigilante passou a ser mais importante do que a força física.

Os computadores foram usados inicialmente, em simulação, tanto para criar modelos matemáticos quanto para controlar equipamentos simuladores de situações de trabalho de risco. As primeiras tecnologias de simuladores mecânicos, como os simuladores de navegação espacial que deram origem aos atuais programas e equipamentos de Realidade Virtual, foram anteriores à invenção do computador. Originalmente, os engenheiros usaram tecnologias cinematográficas e sistemas eletro-mecânicos de ar comprimido, semelhantes aos utilizados nos órgãos musicais, para fazer o simulador realizar movimentos em resposta aos controles.⁴⁶

As técnicas de visualização dos modelos de simulação computadorizada abriram potenciais para novos experimentos em computação gráfica, cujos resultados bem sucedidos são observados na ampla difusão de meios para geração, tratamento e exibição de imagens. Alguns modelos matemáticos de simulação, desenvolvidos para resolução de problemas de estratégia militar, passaram depois aos meios industriais para solução de problemas práticos de operação e logística. De máquinas para calcular, simular e controlar, os computadores passaram a funcionar também como máquinas para a comunicação e o entretenimento.

Junto com as técnicas de visualização infográfica e de realidade virtual foram desenvolvidas técnicas mecatrônicas e robóticas de simuladores de eventos. As técnicas de simuladores também foram apropriadas pela indústria de entretenimentos eletrônicos e consumidas como forma de lazer. Brinquedos eletrônicos e vídeo-games aperfeiçoaram a coordenação alerta entre olho e mão, do mesmo modo que a operação dos veículos e o controle das máquinas automáticas de produção.

Os blocos táticos de enunciados produzidos pelo saber são operados em “máquinas abstratas” de poder cujos mecanismos se exercem apoiados tanto em padrões de conformidade normativa adotados pelas indústrias quanto no conhecimento normalizador

⁴⁶ Hamit, Francis. *Realidade virtual e a exploração do espaço cibernético*. Rio de Janeiro: Berkeley. 1993. [p.38]

incidente sobre o corpo. Os mesmos blocos táticos são também operados em poderosas “máquinas concretas”, capazes de acelerar a própria produção dos enunciados de saber.

Lógicas abstratas e máquinas concretas esvanecem as fronteiras entre natureza e artifício. O mundo fenomênico se transformou em dados numéricos operados como sinais codificados em bits processados por máquina. Uma tendência probabilística e combinatória, que expurga os erros com cálculos, transforma as propriedades das coisas em variáveis finitas que podem ser infinitamente recombinadas. A mesma capacidade de síntese, que permite a produção de fármacos, permite a Internet.

Os processos de moldagem da matéria por meio de fórmulas e equações configuraram os novos materiais sintéticos no século XX. À química e à física do silício, investigadas empiricamente em todas as grandes civilizações urbanas, juntaram-se a eletroquímica do silício, o material mais abundante da natureza, e as propriedades transdutoras dos minerais raros, para produzir toda a sorte de efeitos fotoelétricos de real. As substâncias sintéticas orgânicas e inorgânicas, dotadas de qualidades precisas, medidas em graus de pureza, assumiram suas características quânticas. Para alcançar as mais ínfimas propriedades das substâncias são necessárias enormes quantidades de cálculos que as máquinas aceleraram.

Modelagens numéricas precisas possibilitam replicar infinitamente suas cópias. A cópia, na reprodutibilidade técnica digital, é ela mesma sempre molde, referido ao modelo padrão. Moldes estéreo-luminosos, obtidos por cálculo elétrico, materializam seus modelos numéricos em substâncias artificiais. Artefatos assim projetados produzem objetos concretos. Moldes estéreo permitem replicá-los com novos materiais de base inorgânica e orgânica cujas propriedades podem ser inteiramente programadas.

I-2.1. Regras abstratas e máquinas concretas

A cada distinto regime de signos examinado podem ser correspondidas linguagens abstratas e máquinas concretas, universais, de calcular. Um primeiro intuito de universalidade, no período Clássico, buscou uma língua universal dos símbolos. As máquinas de calcular desse período pretendiam ser máquinas lógicas universais. Um segundo intuito de universalidade, no século XIX, usou de formalismos lógicos para alcançar uma linguagem

livre de subjetividade. No século XX, um terceiro intuito de universalidade realizou-se com as linguagens algorítmicas e a disseminação global de máquinas computadoras universais ligadas em rede terrestre e espacial, que interligam indivíduos quaisquer, em qualquer posição.

No período Clássico, a relação com o texto, que definia a erudição renascentista, foi alterada em favor de uma relação com a própria língua e com o projeto de fabricação de uma língua universal. A linguagem passou a instrumento de análise do pensamento. O campo dos saberes era homogêneo, organizado em torno das ordens quantitativas e das ordens qualitativas, segundo o rigor de uma ciência universal e de um sistema arbitrário de signos. Sistemas artificiais de signos e operações de natureza lógica poderiam facultar a análise das coisas até os seus elementos mais simples, decompondo-os até a origem, mas também deveriam permitir mostrar as possíveis combinações desses elementos. Sistemas de signos artificiais introduziram, no campo dos saberes, a análise e a combinatória. Gottfried von Leibniz desenvolveu o conceito de base numérica binária, projetou uma linguagem simbólica universal (*Characteristica Universalis*) e um equipamento que podia somar e subtrair segundo uma matemática da razão, um método geral que pretendia reduzir o raciocínio a um tipo de cálculo (*Calculus Raciocinator*).⁴⁷ A memória e as regras de cálculo eram intrínsecas ao próprio acionamento e funcionamento mecânico das máquinas de calcular desse período.

O tema de uma *Máthêsis Universalis*, no período Clássico, assim como o projeto de uma análise da representação remeteriam, segundo Michel Foucault, a um campo de saber homogêneo, organizado unitariamente. O intuito de universalidade da Modernidade não teria a mesma forma nem o mesmo fundamento da época Clássica. A partir do século XIX, o campo epistemológico organizado em torno do projeto de uma ciência universal da medida e da ordem se fragmentou em direções diferentes. A filosofia separou-se das ciências puras que recorrem à análise e das disciplinas empíricas que recorrem à síntese. Buscou-se uma língua que fosse simbolismo, a representação do pensamento fora de qualquer linguagem, ao mesmo tempo em que se tentava polir e neutralizar a linguagem científica.

As máquinas de calcular desse período incorporaram acionamento elétrico e regras de operação transitórias. Diversas máquinas mecanizaram os métodos de cálculo e permitiram a introdução de técnicas de programação generalizáveis. Máquinas calculadoras programáveis

⁴⁷ Mayer, Paul., op. cit. [p. 4]

reduziram o tempo e o número de pessoas necessários para realizar vastíssimas quantidades de cálculos. Empregados já no censo americano de 1890, os métodos estatísticos auxiliados por máquina abriram novas possibilidades de processar e acumular estoques de dados numéricos sobre as populações.

No século XX, foram desenvolvidos métodos exclusivamente sintáticos de operar com a linguagem para auxiliar o trabalho intelectual. As matemáticas participaram do processo de mundialização geográfica e cultural e de globalização econômica e política, ao funcionarem como uma espécie de língua universal de tradução e comunicação tecnocientífica. As linguagens matemáticas estenderam-se aos próprios domínios vitais. As equações algébricas forneceram as chaves para abrir o real inerte e a combinatória forneceu as chaves para decodificar a vida.⁴⁸ Linguagens formalizadas e métodos lingüísticos e gráficos equacionaram os fenômenos vivos e inertes em novas práticas tecnocientíficas de modelagem, de simulação e de visualização.

Modelos cognitivos, sobre os quais se pautaram as ciências da inteligência e da percepção, buscaram entender e traduzir o funcionamento da mente em sistemas de regras para a construção conceitual de máquinas que operassem instruções codificadas da mesma maneira que os seres humanos procedem quando efetuam uma computação. Máquinas lógicas em máquinas eletrônicas serviram como máquinas universais capazes de simular as operações mentais que sustentam os procedimentos de computação de números. Essas máquinas armazenavam as regras, os valores simbólicos e processavam-nos segundo instruções programáveis, não apenas executando cálculos, mas também operações de natureza lógica, sendo capazes de processar outros signos além de números. Os modernos computadores não são mais apenas máquinas para operar cálculos, mas máquinas que podem simular máquinas de calcular e vários outros tipos de máquinas e processos, além de apresentar resultados em forma visual, sonora e impressa.

⁴⁸ Serres, Michel. *Hominiscências: O começo de uma outra humanidade?* Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2003. [p. 68]

Estudando a origem da palavra computador, Mario Aloisio⁴⁹ refaz o percurso do emprego de uma palavra que foi usada tanto para designar humanos quanto máquinas que calculavam. Primeiramente foi aplicada aos humanos, depois às máquinas. No século XVII, a palavra “computadores” referia-se a pessoas envolvidas em cálculos de efemérides; as primeiras máquinas de calcular começavam, então, a ser desenvolvidas. Por volta da metade do século XIX, os problemas de computação eram tão complicados que foi necessária uma divisão do trabalho. Mário Aloisio exemplifica a situação, mencionando o emprego de dez pessoas, desde 1835, para calcular lentes de precisão que foram produzidas, segundo as especificações, em 1840. Estas lentes foram usadas para reduzir o tempo de exposição fotográfica de alguns minutos para poucos segundos. As primeiras máquinas de calcular eletromecânicas e eletrônicas começaram a ser produzidas mais de cem anos depois, em 1950 e 1960, sendo chamadas de calculadoras. No início de 1920, o termo máquina de computar foi utilizado para qualquer máquina que fizesse o trabalho de um computador humano. Com o surgimento dos primeiros computadores digitais, esse termo, na língua inglesa, deu lugar, gradualmente, a “computador”. As tabelas matemáticas, outrora produzidas à mão, passaram a ser produzidas por máquina, eliminando duas fontes de erro: a dos cálculos manuais e a das transcrições dos resultados.

O mesmo tipo de acumulação de métodos e cálculos que funcionou como uma espécie de molde abstrato para a fabricação das lentes precisas, em meados do século XIX, funciona atualmente para simular, modelar e criar substâncias sintéticas, tanto orgânicas quanto inorgânicas, com máquinas eletromecânicas de precisão nanotécnica. Sendo tomadas como modelos, as simulações produzidas com o auxílio de máquinas são representações parcialmente adequadas dos fenômenos. São, portanto, expurgadas do “falso”. Modelos são considerados provisoriamente adequados ao fenômeno que simulam; quando falham, são substituídos por outros. O erro define e limita o exato.

Com as simulações numéricas, o molde é plástico, excedendo a metáfora da fundição na qual um molde único, copiado do modelo padrão, replica múltiplas cópias idênticas. O controle numérico sobre as variáveis do molde digital possibilita a replicação de cópias não

⁴⁹ Aloisio, Mario. *The calculation of easter days and the origin and use of the word computer*. IEEE Annals of the History of Computing, vol.26 n.º 3, July–Sept. 2004. [p 42-49]

idênticas, referidas ao molde modificado. Cada cópia pode ser, por sua vez, molde para inúmeras replicações.

Gilles Deleuze denomina *objéctil*⁵⁰ o objeto definido não como forma, mas como funcionalidade pura. Neste novo estatuto, “quando a flutuação da norma substitui a permanência de uma lei, quando o objeto ocupa lugar em um contínuo por variação, quando a prodútica, a máquina que funciona por controle numérico, substitui a prensa”, o objeto não é mais reportado a uma forma espacial, a uma relação forma-matéria, mas a uma modulação temporal que implica tanto a inserção da matéria em uma variação contínua, como um desenvolvimento contínuo da forma.

As simulações matemáticas e seus modelos modificáveis distanciam em três graus a cópia do modelo, sem romper, no entanto, com a própria lógica identitária. O Modelo de Identidade é reiterado, porém por sobre um desdobramento da relação modelo-cópia na qual o molde é plástico, passível de atualizar o modelo num eixo do tempo.

I-2.2. Representação e Sistema

O conceito de Representação fundamenta a Teoria Geral dos Sistemas e a Inteligência Artificial. Ambas abordam o conhecimento em termos de representação: a Teoria dos Sistemas, procurando encontrar os fundamentos da representação humana dos fenômenos para formular linguagens formais gerais; a Inteligência Artificial, por sua vez, buscando processos gerais de resolução de problemas para transferir mecanismos de representação do conhecimento para máquinas. Embora funcionem positivamente, estas teorias e práticas não foram apenas fruto de uma evolução da matemática Clássica, da qual mantiveram os pressupostos, rumo a um aperfeiçoamento, mas a resposta a transformações profundas no estatuto da própria linguagem. Estas transformações instauraram o que se pode pensar, em termos foucaultianos, como uma nova ordem do Mesmo.

⁵⁰ Deleuze, Gilles. *A dobra*. Leibnitz e o Barroco. São Paulo: Papirus. 1991 [p.35]

Quando foi reconhecido que o conhecimento passava pela espessura carnal do corpo, a representação passou a ser considerada como um fenômeno empírico que se produz no homem e que poderia ser analisado como tal. O objeto das ciências humanas passou a ser este homem que, do interior da linguagem, representa a própria linguagem.

Quando a linguagem se historicizou e tornou-se objeto de conhecimento, interpretar e formalizar tornaram-se as principais formas de análise por meio da linguagem. A exegese e a escritura faziam falar a linguagem por si mesma enquanto a formalização visava o seu controle e dominação. A linguagem foi tornada transparente aos modos de conhecimento e separada dos conteúdos do inconsciente:

“(…) para os filólogos as palavras são como objetos constituídos e depositados pela história; para formalizar, a linguagem deve despojar-se de seu conteúdo concreto e fazer aparecer as formas universalmente válidas do discurso; se se quer interpretar, então as palavras tornam-se texto a ser fraturado para que se possa ver emergir, em plena luz, esse outro sentido que ocultam, ocorre enfim à linguagem surgir por si mesma, num ato de escrever que não designa nada mais que ele próprio.”⁵¹

A mesma coisa aconteceu à análise das riquezas, que se reorganizou em torno da produção, e à história natural, que organizou os seres vivos em torno da vida. Os conhecimentos empíricos foram retirados do espaço da representação. O aparecimento do homem como objeto ocupou este espaço. Doravante o homem moderno pensou sobre si próprio como um ser que conhece o próprio conhecimento. O conhecimento empírico foi ao encontro da própria condição do conhecimento destes conteúdos.

As ciências humanas não puderam contornar a representação, como o fizeram as ciências empíricas desde o século XIX e alojam-se nela. Porém não são de modo algum herdeiras ou continuação do saber Clássico, pois toda configuração do saber modificou-se, e elas só nasceram na medida em que apareceu, com o homem, um ser que não antes não existia no campo da *episteme*. A outra consequência é que “as ciências humanas, ao tratarem do que é representação (sob uma forma consciente ou inconsciente) estão tratando como seu objeto o que é sua condição de possibilidade.” As ciências humanas “(…)vão do que é dado à representação ao que torna possível a representação, mas que é ainda uma representação.”⁵²

⁵¹ PC [p.320]

⁵² PC [p. 381]

Não é na biologia, na economia, nem na lingüística que se podem situar, segundo Michel Foucault, as ciências humanas, mas sim na distância que as separa em relação ao ser humano que fala, que vive e que trabalha. Nem as ciências humanas estão no interior dessas ciências, nem as interiorizam, inclinando-as em direção à subjetividade do homem. Elas as retomam, no entanto, na dimensão da representação, quando mostram ao próprio homem as representações que podem fazer de si próprios.⁵³ A significação e o sistema, na superfície de projeção da linguagem, engendram uma “região” das análises da linguagem: o conceito de significação mostra como uma linguagem pode ser dada à representação lingüística; o conceito de sistema mostra como a significação é segunda e derivada em relação a um sistema que a precede. A função e a norma, na superfície de projeção da biologia, dão lugar a uma “região psicológica”, relacionada à representação mental; o conflito e a regra, na superfície de projeção da economia, dão lugar a uma “região sociológica”, respectiva à representação social. O espaço formado pelo entrecruzamento destas três regiões cobre, segundo Foucault, o domínio inteiro do conhecimento sobre o homem.

A consciência separou-se da representação dando lugar ao saber contemporâneo sobre o homem. Se a representação se produz no homem, qual a diferença entre representação e consciência?⁵⁴ É a pergunta que faz Michel Foucault, para responder com outras perguntas. É exatamente esta a pergunta que não fazem a Teoria dos Sistemas e a Teoria da Informação. Nestes campos do conhecimento, o processo psicológico que cria a idéia não é considerado importante para se formular linguagens formais gerais. Já as áreas da Inteligência Artificial, da Neurofisiologia e da Psicologia Cognitiva, cada uma a seu modo, procuram entender os processos mentais e os fenômenos da consciência.

A Inteligência Artificial (IA) tenta modelar capacidades gerais de resolução de problemas, considerando que os humanos possuem algum mecanismo para representação de conhecimento, e que seria plausível que um mecanismo semelhante possa ser desenvolvido para um aprendizado de máquina. O campo de saberes da Inteligência Artificial foi constituído por uma vertente teórica matemática voltada para a compreensão dos processos mentais e pela engenharia aplicada, tangenciado pela neurobiologia, pela psicologia cognitiva

⁵³ Foucault. PC [p.374]

⁵⁴ PC [p.380]

e mesmo pela sociologia e pelas teorias sociais da comunicação. Este campo de saberes dividiu-se em duas tendências: o connexionismo, que considerava a inteligência algo inteiramente lógico e formal, almejando transferir suas regras aos computadores, e a IA simbólica que considerava possível uma aprendizagem de máquina. Os cientistas desta segunda vertente propunham que seria possível a emergência de padrões de comportamentos de máquinas capazes de conduzir a novos tipos de concepção de projetos de sistemas inteligentes abertos, gerando um grande debate acerca de modelos computacionais fundamentados em processamento de instruções e de modelos computacionais orientados para a auto-aprendizagem. A IA, como disciplina, levanta atualmente o problema da representação do conhecimento e indaga se a construção de sistemas verdadeiramente inteligentes, abertos e operando em contextos abertos não exigirá conceitos totalmente novos.⁵⁵

À medida que os cientistas formais e engenheiros empreendiam tentativas de esquematizar o raciocínio humano e recodificá-lo em forma de regras gerais de resolução de problemas, os psicólogos foram se agregando aos estudos, tentando levar a questão até a própria capacidade humana para solucionar problemas lógicos. A psicologia, na década de 70, era predominantemente comportamental, bastante influenciada pelos estudos sobre o funcionamento da mente humana compreendido de acordo com respostas a estímulos. Novas hipóteses começaram a surgir, acerca dos estados mentais internos envolvidos em uma computação, indagando se a mente não poderia ser interrogada e entendida, quando seres humanos processam uma informação, da mesma maneira que se fazia em relação a máquinas. Uma nova psicologia, que veio a ser conhecida como Psicologia Cognitiva, tentou inicialmente descrever os estados mentais humanos internos em termos de lógica e de regras. Alguns pioneiros encaravam o cérebro e o computador como diferentes exemplos de um mesmo tipo de dispositivo de processamento de informação. Para outros, a mente humana não seria redutível a proposições ou regras que pudessem ser especificadas de antemão.

A partir da década de 80, modelos computacionais de inteligência humana, não limitados a transformações sequenciais de regras e símbolos, tentaram interpretá-la como

⁵⁵ Sobre a crítica à ciência cognitiva, acerca de seus pressupostos assentados sobre a representação e a retomada de Henri Bergson, ver Teixeira, João de Fernandes. *Filosofia e ciência cognitiva*. Petrópolis. Vozes. 2004. Sobre a crítica aos sistemas robóticos amparados na premissa de representação abstrata ver Brooks, Rodney. Intelligence without representation. Cambridge: *Artificial Intelligence*. 47. 1991. [p.139-159] Sobre o enacionismo e a crítica das ciências cognitivas ao modelo representacional ver em Thompson, Evan. The mindful body. In: *The incorporated self: interdisciplinary perspectives on embodiment*. O'Donovan-Anderson, Michael. (edit.) London: Rowman & Littlefield Publishers. Inc. 1994.

formas de organização distribuída. Conceitos das ciências biológicas e sociais foram tomados de empréstimo por parte de alguns cientistas da computação. A comparação com sistemas sociais visou a desenvolver algoritmos para computadores, compreendendo a atividade mental em analogia com o comportamento social coletivo. Os temas da auto-organização e do comportamento adaptativo biológico ensejaram pesquisas sobre computação evolutiva.⁵⁶ Outros modelos deslocaram-se novamente para a questão do aprendizado, recuperando conceitos comportamentalistas e tentando, ao mesmo tempo, incorporar conceitos derivados da crítica filosófica à representação mental do conhecimento.

O vocabulário cibernético adotado pelos cientistas da computação para a análise dos sistemas internos de um computador repercutiu em novas conformações científicas de estudos sobre a mente humana e até mesmo sobre as ciências sociais⁵⁷ e teorias sociais da comunicação.⁵⁸

O equacionamento e a descrição dos fenômenos eletromagnéticos, das trocas energéticas e dos efeitos de interação entre radiação e matéria, supridos com novas conceitualizações e interpretações das noções de “Sistema”, de “Comunicação” e de “Controle”, foram aplicados aos processos de intervenção humana sobre a natureza auxiliados por máquina. Na metade do século XX, já estavam formalizadas uma Teoria Geral dos Sistemas (cf. Bertalanffy) e uma Teoria Matemática da Comunicação (cf. Shannon). Junto com os conceitos de Sistema e de Comunicação, vários outros enunciados concomitantes, como Controle, Ambiente, Mensagem, Informação e Sinal, acrescentaram-se aos discursos e às práticas de vários campos de cientificidade.

Os conceitos de ambiente, informação e mensagem passaram a compreender, respectivamente: aquilo que não pode ser representado em um sistema, o que é trocado pelo sistema com o seu ambiente, e o que transporta a informação em conjuntos de sinais. O

⁵⁶ No contexto da crítica das ciências biológicas da cognição ao modelo representacional do conhecimento, J.J.Gibson elaborou uma teoria da percepção direta e B. Shanon concebeu a inteligência oscilando entre um modo representacionista e outro a-representacionista. Outros situam sua reflexão no quadro geral de um estudo dos sistemas biológicos vistos como organismos auto-organizados, sempre se construindo e reinventando. Neste caminho, os biólogos H. Maturana e F. Varela lançaram as bases de uma teoria das máquinas autopoéticas e fundaram a corrente enacionista.

⁵⁷ O biólogo Gregory Bateson é considerado um pioneiro nos estudos sobre o comportamento humano, sob uma perspectiva cibernética, que exerceu notável influência sobre as teorias sociais. Cf. Maturana, Humberto e Varela, Francisco. *El árbol del conocimiento*. Santiago do Chile: Editorial universitária. 2002. [p.IX]

⁵⁸ O modelo da Teoria Matemática da Informação enriqueceu o entendimento sobre a formalização do processo comunicacional nas teorias sociais da Comunicação. O tema da Teoria Geral dos Sistemas, da Cibernética, é muito presentes nos estudos contemporâneos da comunicação social.

conceito de sinal serviu como elemento de equivalência para as trocas entre domínios quaisquer. O conceito de controle passou a funcionar sobre a informação para regular e manter os sistemas na estabilidade e na direção desejadas, para a gestão das trocas entre sistemas e para a antecipação de eventos futuros. O conceito de informação passou a valer como uma espécie de sistema de medida de inteligência, cuja unidade é o *bit*.

Metáforas tecnomórficas, biomórficas e sociomórficas, segundo o sociólogo Hermínio Martins, têm sido utilizadas nos modelos metafísicos e científicos da realidade e têm interagido de maneiras complexas. Martins indaga se é possível um pensamento desmetaforizado acerca da mudança social, convocando uma espécie de “psicanálise epistemológica”, aplicada à “descoberta e remoção de influências insidiosas no substrato metafórico do pensamento sócio-científico”.⁵⁹ Martins alerta que conceitos como o de informação, transferidos para outros domínios, podem tornar-se perigosamente polissêmicos.⁶⁰ Embora desempenhem importantes funções heurísticas na imaginação científica e metafísica, não se deve tomar, segundo Martins, as implicações ontológicas e axiológicas das tecnologias contemporâneas como adquiridas. A associação entre as biotecnologias e as tecnologias da informação, por exemplo, desafia as fronteiras entre o vivo e o inerte, minando a prioridade ontológica do orgânico sobre o inorgânico, da ciência sobre a técnica, no interior do que ele chama de “computopias”, retóricas do tecnologicamente sublime, nas quais o mundo material e o mundo sensorial seriam substituídos pelo processamento de informação.

A lógica da simulação computacional chegou a uma aplicação inédita, no final do século XX, quando a modelagem artificial alcançou o próprio código da vida. Segundo Michel Serres, com os algoritmos, a linguagem matemática deixa de descrever apenas o mundo inerte, permitindo o uso do computador na descrição da química da vida, estendendo a simbolização aos domínios da vida. A linguagem matemática da álgebra e geometria que descrevia o mundo inerte, dá lugar aos algoritmos, outra vertente da linguagem das matemáticas, que permitiu o uso do computador na descrição da química da vida. Serres sugere que a vida desloca-se levemente do modelo formal da geometria para a combinatória. Universais, os produtos do engenho humano, que suportam, armazenam, emitem ou recebem

⁵⁹ Martins, Hermínio. *Hegel, Texas e outros ensaios de teoria social*. Lisboa: Edições Século XXI, 1996 [p.140]

⁶⁰ Idem. [p.193]

informação, não servem a um propósito específico, permitindo fazer tudo. A linguagem algorítmica poderia mudar as modalidades de pensamento, porque ofereceria às matemáticas a totalidade cognoscível, e não apenas uma região, quando a própria química da vida passa a ser descrita em linguagem matemática.⁶¹ Para Serres, o próprio homem se revela como artefato, na medida em que responde a um projeto.⁶²

Quando linguagens de programação ampliavam as condições de possibilidade de interpretar e traduzir a vida, Michel Foucault perguntava: se a dispersão da linguagem permitiu o surgimento do homem, o que acontecerá quando esta for novamente congregada? O homem, que compôs sua própria figura nos interstícios de uma linguagem em fragmentos, se dispersará? Se a linguagem se congrega, “o homem retornará àquela existência serena em que outrora o mantivera a unidade imperiosa do discurso?”⁶³ Trata-se apenas de questões, mas se isto acontecesse, ele contesta, o que se deveria pensar ficaria oculto: a interpretação da experiência atual como uma aplicação das formas da linguagem à ordem do humano. O risco, para o filósofo, é o de se retornar à teoria Clássica do discurso - desaparecida quando a linguagem deslizou para os lados da objetividade e de seu próprio ser - e de encontrar aí um lugar onde o homem possa alojar-se e dissolver-se em puro funcionamento.

⁶¹ Serres, Michel. Op. cit. [p.74]

⁶² Idem. [p.56]

⁶³ Foucault. PC [p.403]

Parte II

Visão, Gesto, memória e as regras dos jogos dos símbolos

“A máquina de escrever afastará a caneta das mãos dos literatos, quando a exatidão das formas tipográficas introduzir-se imediatamente na concepção de seus livros. Presumivelmente far-se-ão necessários novos sistemas, com formas de escritura mais variáveis. Eles colocarão a nervura dos dedos que comandam no lugar da mão cursiva da escrita habitual.”

Walter Benjamin

No Renascimento, muitas vezes os mesmos indivíduos exerciam simultaneamente os papéis de filósofos, teólogos, matemáticos, médicos, naturalistas e artistas. No período Clássico, as atividades filosóficas, científicas e artísticas começaram a se distinguir como campos especializados de saber, só alcançando plena distinção epistemológica na Modernidade. A transição ao século XX caracterizou-se, na filosofia centrada na corporalidade, pelo questionamento do conhecimento como algo independente das singularidades do funcionamento do corpo. Nas ciências, para escapar aos arbítrios subjetivos, tentou-se amparar o conhecimento em lógicas normativas, com o apoio do pensamento em símbolos manipuláveis, usando-se regras conhecidas para se alcançar um resultado esperado. Nas artes, o ingresso do sujeito da percepção convocou a participação da própria consciência cognitiva do público na relação com as obras musicais, literárias e plásticas.

Cada distinto regime de saber pode ser ilustrado por modelos emprestados à compreensão das formas de conhecer prevalentes em cada fase: o espelho, até o Renascimento; a câmara escura, no período Clássico; o corpo, na Modernidade. Figuras epistemológicas oferecem seus modelos às formas de conhecimento hegemônicas como uma espécie de paradigma, tanto material quanto abstrato, misto de aparato técnico e formação discursiva. Estes modelos atravessam os discursos filosóficos, científicos e artísticos de um mesmo regime de saber.

Quando a figura epistemológica oferecida pelo espelho, prevalente até o Renascimento, perdeu sua exclusividade, o espelho estava integrado, como objeto técnico, às câmaras escuras. Reduzido à sua funcionalidade especular, refletia e corrigia as imagens invertidas projetadas nas câmaras escuras para sua posição normal. A câmara escura ganhou o

estatuto de figura epistemológica no regime Clássico de saber (cf. Crary). Quando a câmara escura perde, por sua vez, seu estatuto paradigmático, o corpo humano passa a oferecer seu modelo analógico ao novo regime de saber.

As figuras epistemológicas que oferecem seus modelos às formas de conhecimento hegemônicas parecem perder a sua exclusividade quando são inteiramente absorvidos no solo de positivities científicas. Em vez de simplesmente desaparecerem, dão lugar a uma nova figura e a novos modelos, em outro regime de saber, permanecendo ativas, porém, enquanto tecnologias da ordem do saber-poder.

As técnicas ópticas, hoje municiadas com espelhos e lentes modelados numericamente e fabricados com precisão nanométrica, alcançavam, desde tempos e locais remotos, efeitos impressionantes. Em majestosos espetáculos imersivos de sons, luzes e aromas, a função dos hierofantes, aqueles que fazem as coisas aparecerem, era criar maravilhas no interior dos santuários. A promoção de “tecnofanias” - revelações epifânicas com o uso de tecnologias - foi levada da conjuração de poderes entrelaçados de magia e epistemologia ao projeto de realidades sintéticas.

Algumas antigas civilizações americanas já possuíam espelhos metálicos, especialmente de Piritita, côncavos e convexos. Os espelhos planos não são reportados na cultura Olmeca, pesquisada por José Lunazzi⁶⁴, embora pudessem ser conhecidos e usados para sinalização. Os Olmecas usavam espelhos em peitorais, para refletir o sol sobre o público das cerimônias e para fazer fogo em algodão queimado. Lunazzi sugere que, na Conquista, os nativos reconheceram o *status* divino dos espanhóis porque estes também possuíam espelhos. Objeto mágico, insígnia de poder espiritual e imperial nas culturas solares americanas, o espelho, nas mãos de nobres, clérigos, guerreiros, sábios e artistas, foi um importante instrumento civilizatório.

As epifanias provocadas por esplendores de reflexos de imagens e sons assumiram uma natureza cada vez mais técnica desde a Idade Média. Na Europa medieval, o bom espelho, raro como uma gema preciosa, era utilizado mágica ou pedagogicamente. Taumaturgias religiosas e profanas valeram-se dos espelhos para gerar ilusões ou desfazer

⁶⁴ Ver Lunazzi, José. *Olmec mirrors: an example of archaeological American mirrors*. Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Física. Texto e imagens obtidos na Internet.

ilusões, para forçar a manifestação de operações ocultas ou para expor a natureza fraudulenta dos sentidos e corrigir verdades distorcidas.

Os primeiros espelhos de vidro com o fundo coberto por superfície metálica refletora foram criados em Veneza, em torno de 1300. No século XVII, uma emergente indústria europeia do vidro rompeu com o monopólio veneziano, favorecido pelas primeiras leis de proteção aos segredos de fabricação, promovendo a difusão da tecnologia do vidro, das lentes e dos espelhos. A laicização do espelho de vidro deu-se, desde o século XVII, quando os espelhos fascinavam as cortes europeias, até a profusa reflexão luminosa do século XVIII. Seu uso decorativo alcançou, no século XIX, com a manufatura em larga escala e a redução dos preços, o interior dos lares burgueses.⁶⁵ O crescente uso mundano dos espelhos foi parêlo com o seu emprego em experimentos científicos e ilusionistas.

As compilações dos estudos gregos sobre óptica, realizadas pelo matemático árabe Alhazan, foram traduzidas para o latim no século XIII, despertando o interesse europeu pelo estudo dos fenômenos ópticos. Siegfried Zielinski menciona os estudos sobre visão e luz desenvolvidos, nesse século, por Roger Bacon. No século XV, Leon Battista Alberti e Leonardo da Vinci mencionam o fenômeno de produção de imagens invertidas em câmaras escuras, sendo Giovanni Battista della Porta, no século XVII, o seu principal divulgador. Durante o Renascimento, experimentos com espelhos, lentes e câmaras escuras exploraram o fenômeno natural, observável em condições especiais, de produção de imagens invertidas na parede de um recinto escuro pela passagem da luz por uma pequena fresta ou orifício, permitindo inventar diversos meios para a obtenção de “efeitos especiais” controláveis. As imagens projetadas eram tidas com “mágicas” pelos espectadores. Esses recursos foram empregados pelos artistas, em apoio aos métodos que utilizavam exclusivamente a mão e o olho, para alcançar resultados “realísticos” em pinturas e desenhos, tal como David Hockney demonstra em seu estudo sobre o uso de expedientes ópticos na arte, a partir desse período.⁶⁶


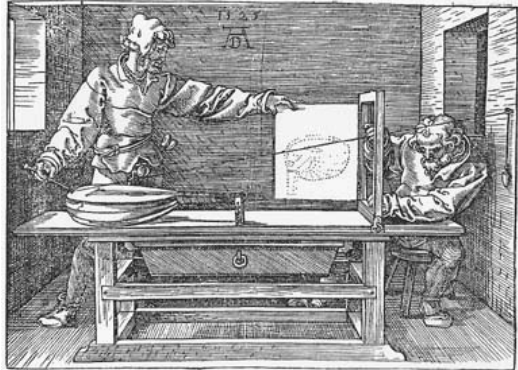
A geometria técnica, historicamente atribuída a Filippo Brunelleschi, foi desenvolvida no Renascimento.⁶⁷ Os princípios da perspectiva linear surgiram, no começo do século XV, no meio intelectual e artístico de Florença. Tratados sobre perspectiva geométrica e sobre

⁶⁵ Corbin, Alain. O segredo do indivíduo In: PERROT, Michele (org.). *História da vida privada*. (v.4) São Paulo: Companhia das Letras, 1991.[p.421]

⁶⁶ Cf. Hockney, David. *O conhecimento secreto*. São Paulo: Cosac & Naify. 2001.

⁶⁷ Hoelscher, Randolph. *Expressão gráfica: desenho técnico*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e científicos, 1978. [p. 6]

proporções do corpo humano foram escritos na Itália e no norte europeu. Atribui-se ao arquiteto Leon Battista Alberti a realização de dispositivos ópticos que apresentavam vistas em perspectiva pintadas em cores transparentes sobre vidro. Filippo Brunelleschi criou um equipamento no qual um orifício no lugar do ponto de fuga dava uma ilusão de profundidade quando, através deste, se via a imagem refletida do verso do painel. Este sistema permitia que fosse comparada a observação visual da Catedral de Florença com o seu desenho em perspectiva no quadro, observado em um espelho. O quadro de Brunelleschi pertence a uma época na qual o espaço estava sendo submetido a sistemas de convenção algébrica e de perspectiva, em ampla ligação com o interesse pela ilusão dos sentidos. Nesta mesma época, os algebristas italianos desenvolveram a solução das incógnitas para as equações cúbicas. Albrecht Dürer realizou estudos antropométricos, descreveu e produziu expedientes mecânicos para perspectivação.

Dispositivo de perspectiva Filippo Brunelleschi 1377-1446	Dispositivo de perspectiva Albrecht Dürer 1525
	

Fonte 1: <http://www.acmi.net.au>

2: Hockney. *O conhecimento secreto* [p.54]

A perspectiva foi desenvolvida como um método geométrico para desenhar a “olho nu” e com a “mão livre”. Equipamentos e métodos ópticos e mecânicos foram criados e empregados por artistas e cientistas filósofos, cujas funções muitas vezes eram indistintas, para resolver problemas práticos de perspectivação. Um dos métodos consistia em observar o objeto a ser representado através de um painel de vidro quadriculado para copiá-lo, em seguida, sobre uma folha de papel igualmente quadriculada. Outro equipamento, desenvolvido por Albrecht Dürer para a obtenção de perspectiva linear de objetos curvos, adotava uma

moldura de madeira a partir da qual o objeto era visualizado.⁶⁸ Um fio preso à parede representava o ponto de vista do observador. O ponto no qual o fio, ligado a um local do objeto, cruzava com fios verticais na moldura, era marcado numa folha de papel, até que houvesse pontos suficientes para formar a figura. Junto ao desenvolvimento prático e teórico da perspectiva, métodos para fazer com que pinturas em tetos e paredes proporcionassem ilusão de perspectiva correta levaram à criação de pinturas anamórficas, que poderiam ser visualizadas corretamente apenas através do posicionamento em um ponto preciso ou com o emprego de espelhos.

Métodos pantográficos de desenho, no século XVII, empregavam uma espécie de moldura móvel com pontas que permitiam o desenho de esculturas. Duas réguas, ligadas uma a outra por pivôs ajustáveis, formavam um paralelogramo. Um canto permanecia fixo, enquanto o ângulo oposto era movimentado, assinalando visualmente a posição de pontos no original, que eram então transferidos ao papel por meio de um lápis fixado em uma régua. Comum aos recursos renascentistas de perspectiva manual era a necessidade de manutenção de um ponto de vista monocular fixo e pré-determinado, porém apoiado em meios mecânicos. As câmaras lúcidas, patenteadas em 1806,⁶⁹ projetadas para serem um meio opto-mecânico de auxílio ao desenho manual, também participam deste modelo de visibilidade.



Fonte: Stafford & Terpak. *Devices of wonder* Recorte [p.277]

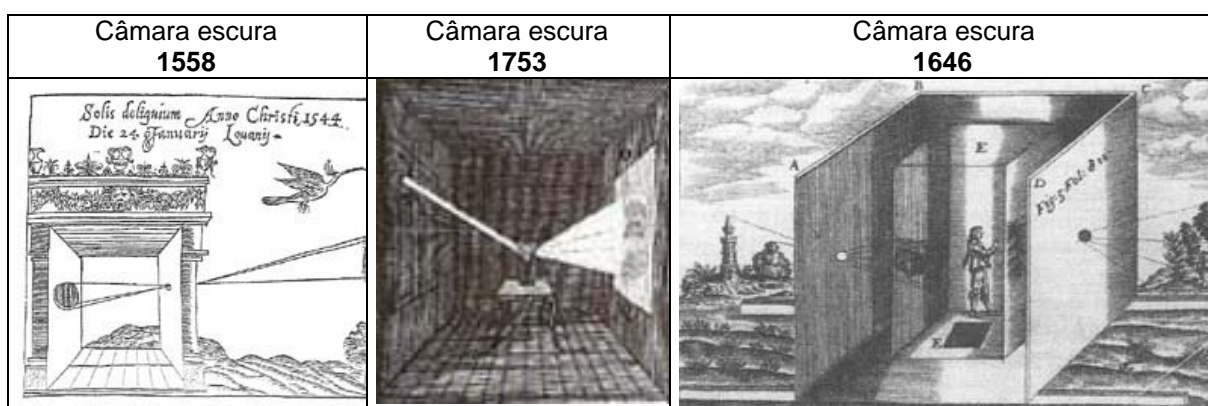
No século XVI, foram criados novos métodos para calcular a geometria dos raios luminosos. Os estudos sobre óptica, no século XVII, discorriam sobre visão e luz, sobre a dióptrica e a catóptrica, subdivisões da geometria relativas à refração da luz em corpos transparentes e à reflexão produzida por superfícies planas. Giovanni Battista della Porta

⁶⁸ Hockney, David. *O conhecimento secreto*. São Paulo: Cosac & Naify. 2001. [p. 54]

⁶⁹ idem. [p. 228]

descreveu, em um de seus tratados, o funcionamento da câmara escura. O interesse de della Porta pelos efeitos de espelhos e lentes e pela catóptrica, segundo Siegfried Zielinski, estava nos efeitos visuais ilusionistas de transformações, metamorfoses e projeções que não poderiam ser observadas em condições normais, ou seja, sem o recurso aos meios ópticos.⁷⁰ No séculos XVII e XVIII, segundo Jonathan Crary, nos escritos de Leibniz, Descartes, Newton e Loke, a câmara escura ocupa uma posição central.⁷¹ No século XIX, a câmara escura deixará de funcionar como um local de produção de verdade. Novas disciplinas passarão a se interessar pela compreensão fisiológica da óptica.

No regime de visibilidade da perspectiva linear, o ponto de vista do observador permanecia fixo. No regime de saber iniciado no século XVII, ao qual a câmara escura oferecerá seu modelo epistemológico, o observador dispunha de mobilidade no interior do equipamento, que funcionava sem a sua presença, ao mesmo tempo em que experimentava a temporalidade da imagem visível, apesar de não conseguir representá-la.⁷² O registro de imagens em movimento só acontecerá com os meios cinematográficos, no século XIX, quando já vigorava um nova forma de compreender a percepção em seus aspectos temporais.



Fonte 1: Hockney. *O conhecimento secreto*. [p.208]

2: Stafford & Terpak. *Devices of wonder Recorte* [p.311]

3: Crary. *Techniques of the observer* [p.39]

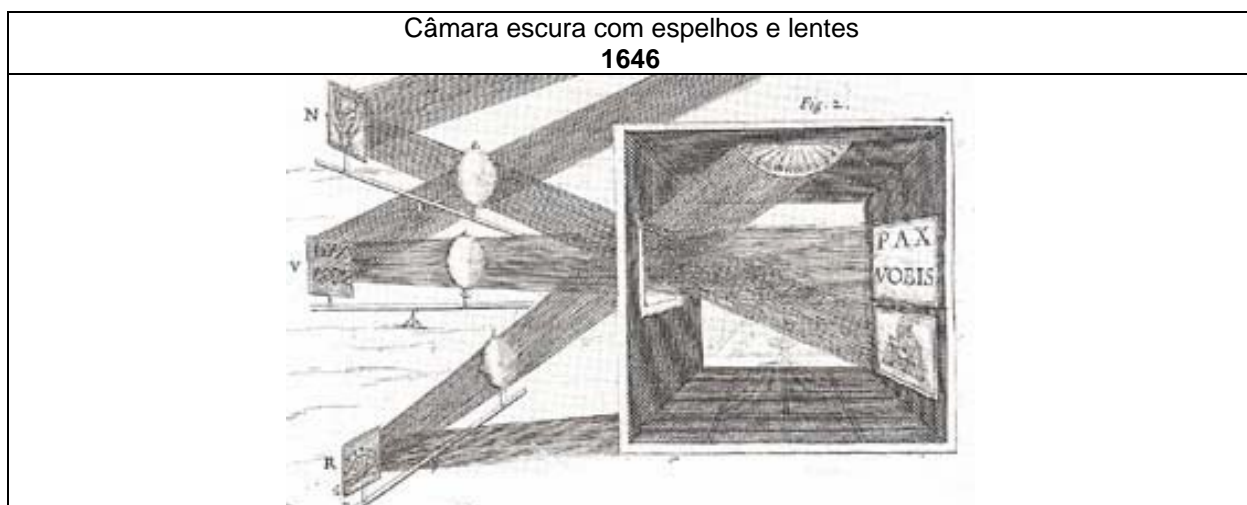
O acréscimo de espelhos e lentes às câmaras escuras permitiu o uso controlado da luz solar para a produção de efeitos com imagens. Conjuntos de lentes biconvexas, associados a

⁷⁰ Zielinski, Siegfried. *Deep time of the media. Toward an Archaeology of hearing and seeing by technical means*. Cambridge: MIT Press, 2006. [p.85]

⁷¹ Crary. TO [p.35]

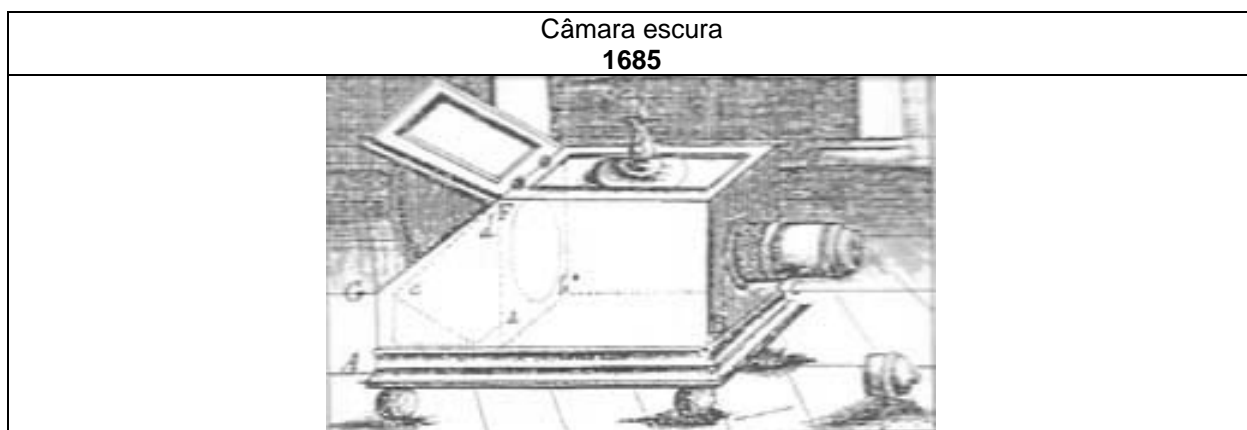
⁷² TO [p.34]

espelhos, produziam imagens bem definidas em seu interior de câmaras escuras, conforme a imagem original escavada por Siegfried Zielinski nos arquivos europeus.⁷³



Fonte: Zielinski. *Deep time of the media*. Recorte [p.156]

No século XVII, eram conhecidos os fundamentos matemáticos e técnicos suficientes sobre a produção de imagens com emprego de espelhos e lentes para que as câmaras escuras se tornassem um meio amplamente utilizado na produção de imagens técnicas e artísticas.



Fonte: Hockney. *O conhecimento secreto*. [p.203]

Os efeitos produzidos por este engenho foram empregados tanto para buscar as explicações racionais destes fenômenos e efeitos na matemática e na geometria como para práticas de observação científica da natureza. Nas práticas artísticas, os desenhistas podiam

⁷³ Zielinski, Siegfried. Op. cit. [p.156]

seguir com o seu traço o contorno das imagens externas projetadas sobre as paredes da câmara escura, segundo o rigor de uma perspectiva normatizada a partir de um ponto central de projeção

Em sua arqueologia do sujeito observador, Jonathan Crary enfatiza que a relação entre o sujeito e a imagem projetada pela câmara escura ultrapassaria os procedimentos de desenho perspectivo. Embora certas práticas da perspectiva possam ser correlacionadas com a câmara escura, nesta última a posição do observador não é definida em relação a um ponto de vista fixo, como na perspectiva. O espectador passeia livremente pela câmara escura, como “uma presença marginal suplementar independente da maquinaria de representação.”⁷⁴

O modelo da câmara escura propiciava a observação de um mundo externo em um mundo interno. Esta seria, segundo Crary, a principal distinção entre a perspectiva e a câmara escura: sem nenhuma intervenção de sua parte, um dispositivo mecânico projetava imagens coerentes do mundo. Distintamente da perspectiva linear, as imagens produzidas pela câmara escura seriam inteiramente dissociadas da existência concreta de um observador ou de sua posição em relação ao engenho. Mais do que um meio específico para criar imagens, a câmara escura representava um meio de perceber o mundo.⁷⁵

Câmara escura de salão 1700	Câmara escura de campo 1753	Livro câmara escura 1750
		

Fonte: Stafford & Terpak. *Devices of wonder* [p.311;312; 307]

Coetâneos às câmaras escuras, outros equipamentos de projeção luminosa, como as lanternas mágicas, participavam do mesmo regime de visualidade. Nas práticas ilusionistas

⁷⁴ Crary. TO [p.41]

⁷⁵ TO [p.34]

populares amparadas por estes engenhos, experiências taumatúrgicas e pedagógicas criavam percepções espaciais renovadas do visível e do imaginável. Jonathan Crary realça que, do mesmo modo que o regime de verdade da perspectiva continha em si as possibilidades disruptoras das perspectivas anamórficas, no regime da câmara escura, as lanternas mágicas subvertiam a operação do modelo de verdade objetiva dessa figura epistemológica através da conjuração de ilusões perceptivas.⁷⁶

No século XVII, Athanasius Kircher colecionou e instalou, no Colégio Romano, vários instrumentos acústicos e instrumentos ópticos, como câmaras escuras, lanternas mágicas e autômatos hidráulicos. A “*Ars Magna Lucis et Umbrae*”, de Kircher, um compêndio de geometria, discorria sobre instrumentos ópticos e matemáticos, sobre efeitos de claro-escuro, semelhança e multiplicação de imagens.⁷⁷ Um século antes, Leon Battista Alberti escrevia sobre perspectiva e arquitetura. Na mesma época de Kircher, a descrição clara de Giovanni Battista della Porta sobre o funcionamento da câmara escura, com o uso de lentes, permitia que este pudesse ser reproduzido tecnicamente por outros experimentadores.⁷⁸ Outros cientistas, como Galileu e Kepler, voltaram-se para os usos práticos das lentes na observação de objetos astronômicos. Tecnologias para a produção de maravilhas foram empregadas nos teatros com o uso de sistemas de cenários móveis para o aparecimento e desaparecimento de objetos, de mecanismos voadores e de efeitos acústicos. Em 1638, Jean-François Nicéron escreveu o livro *Thaumaturgos opticus* sobre perspectiva e suas aplicações, desde a câmara escura às anamorfofes.⁷⁹ Epistemologia, teologia, ciência, arte e mística ainda entrecruzavam os seus campos de atuação.

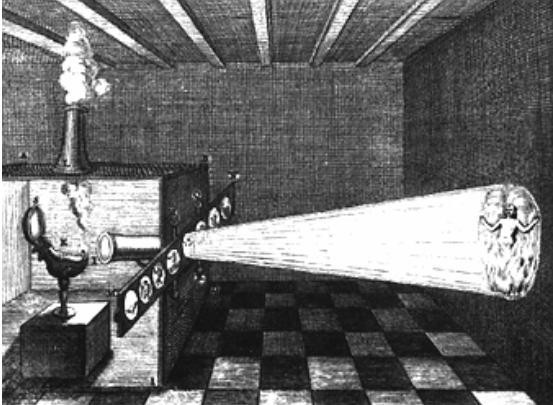
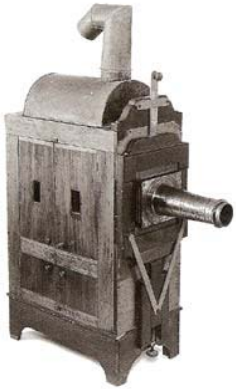
A utilização de iluminação artificial por combustão, nas lanternas mágicas, exigia o emprego de duas caixas escuras, uma para encerrar a vela ou candeia, outra para a projeção das imagens em um recinto fechado. O espectador, posicionado neste ambiente, podia assistir a espetáculos de projeção de imagens artificiais, pintadas sobre superfícies transparentes.

⁷⁶ TO [p.33]

⁷⁷ Cf. Stafford, Barbara Maria and Terpak, Frances. *Devices of wonder. From the word in a box to images on a screen*. Los Angeles: Getty Publications, 2002 [p.25, 164]. Ver Zielinski, Siegfried. *Deep time of the media. Toward an archaeology of hearing and seeing by technical means*. Cambridge: MIT Press, 2006.

⁷⁸ Zielinski, Siegfried. Op. cit. [p.91]

⁷⁹ Idem. [p.130-132]

<p>Lanterna mágica Luz de candeeiro Athanasius Kircher 1671</p>	<p>Lanterna mágica Luz de vela 112x30x48 1794</p>
	

Fonte 1: Zielinski. *Deep time of the media*. [p.156]
2: Stafford & Terpak. *Devices of wonder* [p.299]

Todas as modalidades de caixas óticas, incluindo a câmara escura, miniaturizaram-se com a possibilidade do emprego de lentes. Nesses tipos de equipamento, o espectador assistia a jogos de espelhamento de cenas montadas ou pintadas. Quanto maiores e melhores as lentes e os espelhos, aperfeiçoados pelo uso aplicado da geometria e pelos meios mecânicos de polimento, menores as caixas óticas puderam se tornar.

<p>Caixa ótica 1700</p>	<p>Caixa ótica vertical Século XVIII 128x30x34 cm</p>	<p>Caixa ótica com lente biconvexa 82X58x34 cm 1773-87</p>
		

Fonte 1 e 2: <http://www.cisi.unito.it/~gleb/magia.htm>
3: Stafford & Terpak. *Devices of wonder* [p.348]

No século XVIII, foram publicados alguns estudos que reuniam os conhecimentos correntes sobre eletricidade e magnetismo, embora os seus princípios ainda fossem insuficientemente explicados. Luigi Galvani e Alessandro Volta produziram experimentos sobre condução de eletricidade, cabendo a este último a invenção da primeira pilha voltaica. No final do século XVIII e início do XIX, foram testados vários métodos inovadores com a utilização de meios elétricos e magnéticos para a transmissão de textos e imagens à distância. Alguns cientistas buscaram, na eletricidade, a explicação para o fenômeno da vida.

Apenas no século XIX os fabricantes de espelhos e lentes puderam calcular, com equações desenvolvidas para este propósito, o que ocorre com objetos de tamanhos diferentes em posições diferentes em relação aos espelhos. A realidade analógica promovida pelos espelhos só foi totalmente viabilizada quando lâminas planas de vidro, sem distorção, puderam ser produzidas em maiores formatos. O espelho perfeito, figura epistemológica largamente utilizada nas analogias religiosas, científicas e pedagógicas da Idade Média e do Renascimento, é um objeto recente.

Alguns cientistas voltaram-se, no século XIX, para a compreensão do papel do corpo na produção da percepção. Johann Wolfgang von Goethe cobriu o orifício da câmara escura e descreveu o funcionamento do fenômeno da “after-image”⁸⁰, anunciando, segundo Jonathan Crary, uma discordância e negação deste aparato como sistema óptico e figura epistemológica. Este fechamento dissolveu a distinção entre espaço interno e espaço externo, sobre o qual assentava-se o funcionamento da câmara escura, introduzindo a subjetividade corpórea do observador que era excluída *a priori* neste modelo.⁸¹ Jan Evangelista Purkyne deu continuidade aos estudos de Goethe, procurando, segundo Siegfried Zielinski, descrever o funcionamento dos sentidos perceptivos tanto em relação à percepção da realidade externa quanto em relação à produção de fenômenos independentes desta, tais como as impressões luminosas percebidas com o pressionamento dos olhos fechados. Utilizando eletricidade em seus experimentos, para induzir estímulos externos controlados, Purkyne realizou comparações qualitativas e quantitativas e medidas temporais da percepção. Os estudos deste fisiologista passaram a refutar a idéia de que estes fenômenos seriam simples processos fisiológicos ou defeitos, afirmando-os como o resultado de processos neurofisiológicos e de atividade psicológica, envolvendo imaginação e memória.⁸² Gustav Fechner quantificou as sensações em relação aos estímulos que as produzem, propondo uma equação matemática, chamada de lei de Fechner, para expressar a relação entre sensação e estímulo. Pela primeira vez, segundo Crary, a subjetividade pôde ser quantitativamente determinada.⁸³

Jonathan Crary propõe que, durante o século XIX, mudanças no regime de visualidade, que transitou de um modelo ótico de câmara escura (de um mundo pré-feito que

⁸⁰ Permanência de sensação visual na ausência de estímulo.

⁸¹ Crary. TO [p. 68-69]

⁸² Cf. Zielinski, Siegfried. *Deep time of the media*. Toward an Archaeology of hearing and seeing by technical means. Cambridge: MIT Press, 2006.

⁸³ Crary. TO [p. 145]

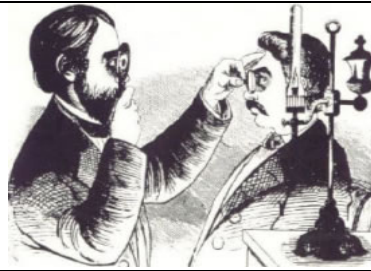
chegava pronto ao olho) para um modelo fisiológico de síntese (em que a imagem é criada no corpo), alteraram os estatutos do sujeito observador. Nesta passagem, iniciada em torno de 1820 e 1830, o modelo de propagação de ondas luminosas foi acrescentado ao modelo de raios luminosos geométricos. Crary destaca que um projeto de “visibilidade total” mantido na separação extensiva entre o sujeito e um mundo exterior de objetos, presumida no modelo da câmara escura, não pôde mais manter-se quando, no século XIX, foi reconhecido o papel do próprio corpo na produção da consciência e surgiram novas disciplinas que o tomaram como objeto de conhecimento. O observador passou a observar a si próprio observando.⁸⁴ O reconhecimento científico, no século XIX, de que a percepção se fazia na densidade carnal dos órgãos, articulou-se, na prática, a projetos de uma grande variedade de objetos técnicos de instrumentação científica para exame da percepção e do movimento humano. O sujeito modernizado, de acordo com Crary, foi tornado compatível e atrelado a novas formas de consumo visual.

A concepção de visão amparada no modelo da câmara escura, que correspondia a um modelo mecânico-geométrico de formação da imagem, deu lugar a um modelo dinâmico de formação e amplificação físico-química luminosa, no qual participam a sensibilidade fisiológica e psicológica e a temporalidade própria ao corpo. Os instrumentos voltaram-se para o próprio corpo e as experiências em óptica fisiológica passaram a quantificar a cognição, gerando novos estoques de dados sobre o comportamento fisiológico e psicológico humanos. Em 1850, Hermann Helmholtz mediu o tempo que um estímulo leva para percorrer um nervo (noventa pés por segundo), demonstrando que a percepção não é instantânea.⁸⁵

⁸⁴ Ver Crary, Jonathan. *Techniques of the observer: on vision and modernity in the nineteenth century* Cambridge: The MIT Press, 1992. Também em Gumbrecht, Hans Ulrich. *Modernização dos sentidos*. São Paulo: Editora 34, 1998.

⁸⁵ Crary. SP [p. 310]

Helmholtz
1863



O conhecimento amparado no modelo oferecido pela câmara escura ingressou na ordem do poder como técnica, quando deslocado pela emergência de um novo regime de conhecimento ao qual o próprio corpo humano emprestará sua figura como modelo analógico. Reduzido literal e figurativamente, o modelo da câmara escura foi absorvido como tecnologia da ordem do saber-poder e integrado ao arsenal de objetos técnicos ópticos sob novos esquemas de códigos e práticas de visualização.

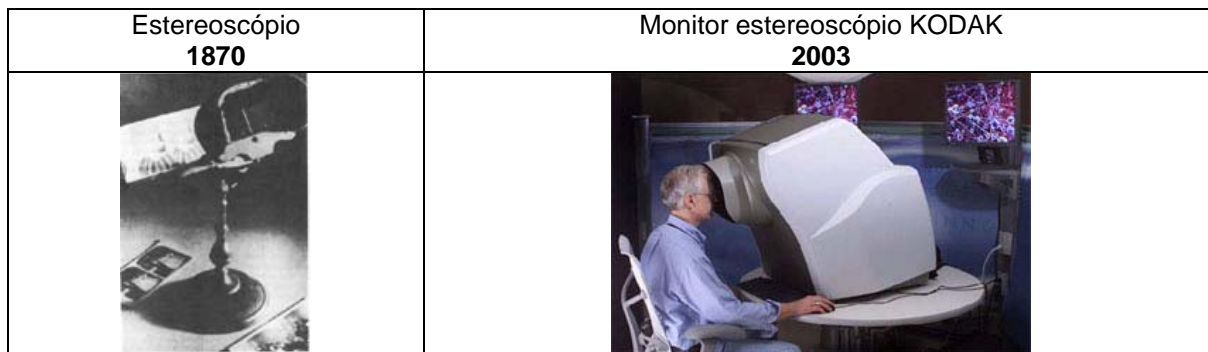
No regime de visibilidade modernizado, a câmara escura, que ofereceu seu modelo analógico à compreensão geométrica da visão, cedeu lugar ao próprio olho, compreendido ainda em termos mecânico-geométricos, como modelo funcional para as máquinas fotográficas. Um visor garantia o enquadramento, o diafragma e o obturador simulavam o funcionamento, respectivamente, da íris e da pálpebra, enquanto a lente simulava o cristalino.

Os procedimentos fotográficos permitiram a obtenção de imagens do que permanecera, até então, muito pequeno, muito rápido ou distante para ser registrado. A adaptação de câmaras fotográficas aos microscópios e telescópios alcançou os objetos invisíveis a “olho nu” e a fotografia passou a funcionar como padrão de objetividade científica. Os estudos sobre a percepção humana mostraram que a percepção não era instantânea - o mundo não chegava pronto ao olho, conforme prescrevia o modelo opto-geométrico de visualidade fundamentado na câmara escura – as imagens visuais eram formadas em processos de ajustes e movimentos internos dos órgãos, subordinados ao sistema nervoso central e ao cérebro, e dependentes da memória. Além dos aspectos fisiológicos da percepção, passaram a ser considerados seus aspectos psicológicos, relativos a fenômenos de ilusão visual. A mesma base técnica que permitiu produzir os objetos técnicos de instrumentação científica para estudo da percepção e prospecção objetiva do real foi adotada na produção de produtos e entretenimentos ilusionistas, na criação de produtos gráficos,

fotográficos e fonográficos, de brinquedos e entretenimentos que apelavam para as ilusões sensoriais.

Uma forma de entretenimento opto-mecânico popular, no século XIX, foram os Panoramas, construídos em várias cidades européias: Londres, Paris, Bruxelas, Berlim, Viena dentre outras. Este tipo de equipamento arquitetônico exibia cenas pintadas em painéis circulares instalados em rotundas fechadas, apresentando paisagens urbanas e vistas de locais pitorescos.⁸⁶ Jonathan Crary contrasta os panoramas aos estereoscópios, no interior do mesmo modelo de consumo visual, iniciado no século XIX.⁸⁷ Enquanto os panoramas ativam a periferia da visão às expensas de um centro de atenção focalizado, os estereoscópios excluem a visão periférica, criando uma imagem tridimensional a partir de duas imagens planas ligeiramente diferentes, oferecidas a cada um dos olhos separadamente.

Alcançando grande popularidade, no século XIX, como um meio para a produção de objetos de entretenimento visual, o método estereoscópico é adotado atualmente em práticas de visualização de modelos científicos em três dimensões, gerados por computador, assim como em sistemas de Realidade Virtual. Processos complexos de produção de imagens são empregados em óculos projetados especialmente para a simulação de cenários tridimensionais interativos através da projeção de uma imagem distinta para cada olho.



Fonte1: Crary. *Techniques of the observer*. [p.134]

A cinematografia desenvolveu-se em meio a uma intensa reorganização da visão, iniciada no século XIX, quando os pesquisadores voltaram os novos instrumentos ópticos mais precisos para o estudo da própria percepção humana. A luz estava sendo equacionada e

⁸⁶ Stafford, Barbara Maria & Terpak, Frances. *Devices of wonder*. From the word in a box to images on a screen. Los Angeles: Getty Publications, 2002. [p.319]

⁸⁷ Crary. SP [p.295]

compreendida como um fenômeno de natureza ondulatória, não mais apenas geométrica. O próprio olho deixou de ser compreendido como um aparato transparente de óptica geométrica. Os fenômenos perceptivos e seus desdobramentos temporais foram quantificados. Participaram deste novo registro do saber os meios eletromagnéticos para a produção de imagens em movimento e para o acionamento de dispositivos mecânicos de gravação e projeção. A partir da “cronofotografia”, tornou-se possível registrar sequencialmente movimentos muito rápidos para serem percebidos e memorizados. Processos de reconstituição segmentar e de projeção permitiram a síntese posterior das imagens em velocidades compatíveis com as capacidades perceptivas e mnêmicas humanas. Os processos para registro de movimentos, desenvolvidos independentemente, no século XIX, pelo fisiologista francês Etienne-Jules Marey e pelo fotógrafo Eadweard Muybridge, nos Estados Unidos, usaram múltiplos registros fotográficos para gravar movimentos. As imagens eram obtidas com um conjunto de câmaras que registravam rapidamente fotografias em seqüência ou com uma câmara única utilizada para fazer múltiplas exposições do mesmo objeto sobre o suporte fotográfico. As duas abordagens possibilitavam a produção de séries de imagens que podiam ser matematicamente analisadas.⁸⁸

Os pesquisadores alemães Wilhelm Braune e Otto Fischer também utilizaram métodos cronofotográficos para reconstruir matematicamente os movimentos do corpo. Mais aperfeiçoados que os de Marey, os métodos destes pesquisadores permitiam a reconstrução geométrica de modelos tridimensionais dos movimentos corporais no espaço.⁸⁹

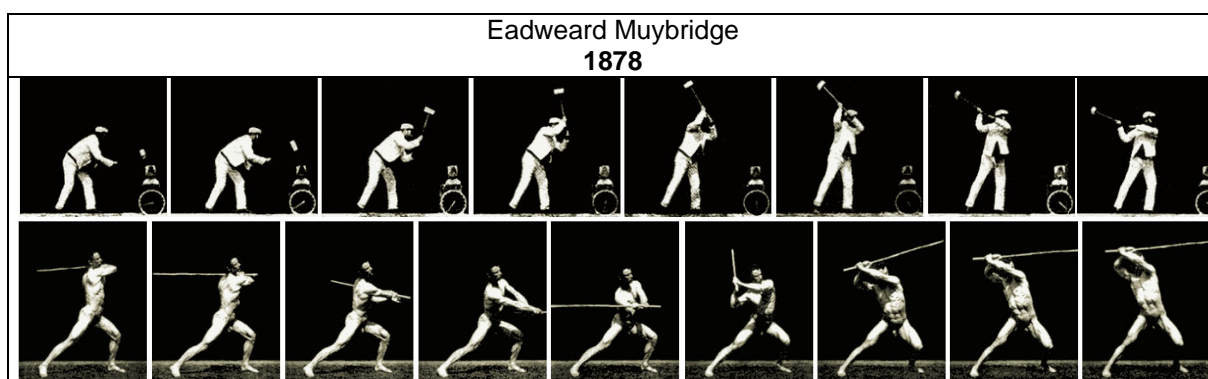


Fonte : [Zielinski](#). Deep time of the media. [p.246-247]

⁸⁸ Kevles, Bettyann Holtzmann. *Naked to the bone: Medical Imaging in the Twentieth Century*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1996. [p.15]

⁸⁹ Zielinski, Siegfried. Op. cit. [p. 228-253]

Os processos para gerar projeções de imagens em movimento foram realizados simultaneamente por vários inventores: na França, por Etienne-Jules Marey e Auguste e Louis Lumière e, nos Estados Unidos, por Thomas Edison. Estes procedimentos cronométricos e cinematográficos começaram a ser empregados para os estudos de fatores relacionados à adaptação do corpo às tarefas produtivas, produzindo um vasto estoque de informações quantificáveis sobre a fisiologia e o comportamento humanos.

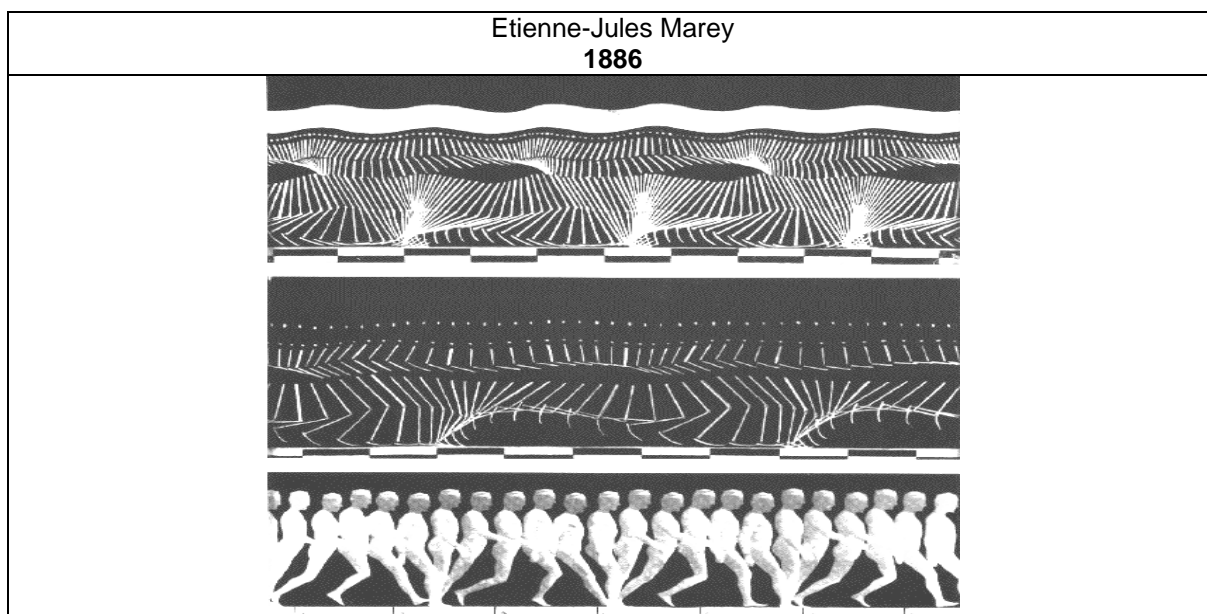


Fonte: Internet

Na virada para o século XX, após os estudos efetivados por René du Bois-Reymond e Ernst Mach, assim como os experimentos psicológicos de Wilhelm Wundt e de Etienne-Jules Marey, vários institutos de pesquisa criaram laboratórios para o estudo de tempos e movimentos corporais.⁹⁰ O propósito dos estudos de tempos e movimentos era racionalizar todas as tarefas produtivas determinando o tempo necessário à execução de uma tarefa dada, em condições precisas, para obter maior simplificação e rendimento.

No início desse século, os métodos para a produção e transmissão de imagens e sons estavam em pleno desenvolvimento e foram realizados estudos sistemáticos sobre a organização produtiva do trabalho. A captura visual do movimento humano, utilizando métodos fotográficos e cinematográficos, forneceu aos cientistas e artistas os primeiros vislumbres detalhados do exterior do corpo humano em atividade. O comportamento do corpo foi testado até os limites da fadiga, com os novos meios e instrumentos de medidas de atividade fisiológica e psicológica cujos resultados foram normalizados segundo métodos de distribuição estatística.

⁹⁰ Idem. [p. 242]



Fonte: Internet

Nessa virada de século, o domínio do eletromagnetismo, voltado para o próprio corpo, permitiu a visualização do interior do organismo vivo. A descoberta dos Raios X e da radiografia tornou o interior do corpo humano transparente à visão mediada por máquina. A luz foi compreendida como um fenômeno simultaneamente ondulatório e corpuscular. Os fótons entraram em cena.





Os fluxos de partículas dirigidos às substâncias permitiram o desenvolvimento, em meados do século XX, de novos métodos auxiliados por computador para a prospeção não invasiva do corpo humano, como a tomografia computadorizada, a ressonância magnética e a tomografia por emissão de pósitrons. O primeiro destes processos de aquisição e produção de imagens computadorizadas do corpo foi a tomografia. Com o uso dos raios X, as informações acumuladas pelo aparelho puderam ser reconstituídas matematicamente em secções do interior do corpo.⁹¹ Em 1983, a tomografia por emissão de pósitrons foi utilizada para mapear o funcionamento da visão.⁹² Na década de 80, o termo *scan* começou a fazer parte do jargão científico. O verbo, que significa esquadrihar, começou a ser usado para descrever a meticulosa aquisição de dados, através de sensores controlados por computador, para a sua exibição sob a forma de imagens nas telas.⁹³

⁹¹ Kevles, Bettyann Holtzmann. Op. cit. [p.147]

⁹² Idem. [p.202]

⁹³ Idem. [p.146]



No final do século XX, meios eletromecânicos, magnéticos e ópticos estavam sendo plenamente usados para a aquisição de informação sobre o exterior e interior do corpo. Os processos de captura de movimento se utilizaram de métodos para registro, gravação e transferência de sinais, através da combinação, no tempo, da trajetória de pontos chaves, no espaço, para a obtenção de representações tridimensionais do movimento corporal. Estes procedimentos são empregados em pesquisas sobre a fisiologia corporal, para a animação computadorizada de personagens simulados em 3D no cinema, assim como em projetos de interação corporal para realidade virtual e jogos de computador.

Scan 3D externo estático laser	Scan 3D externo eletromecânico	Scan 3D externo magnético	Scan 3D externo óptico
			

Fonte 2, 3 e 4: Rensselaer Polytechnic Institute

Imagens tridimensionais do interior do corpo, geradas matematicamente a partir de dados geometrizáveis obtidos através de *scan* eletromagnético, permitem a reconstituição matemática do invisível e a observação, em “tempo real”, das funções metabólicas do corpo vivo. Na tomografia por emissão de pósitrons, cada pixel na tela corresponde à projeção de uma unidade de volume do corpo, assim como também mostra uma quantidade, representada na forma de luminosidade ou cor, que reflete a taxa estatística de fluxo dos radiofármacos no tempo.⁹⁴

⁹⁴ Idem. [p.205]

Scan 3D Interno Tomografia computadorizada	Scan 3D Interno Ressonância nuclear magnética
	

Fonte : rst.gsfc.nasa.gov/Intro/Part2_26c.html

Nas novas tecnologias fotográficas digitais, o olho, compreendido em suas funções relativas à memória, ao cérebro e ao sistema nervoso, oferece seu modelo fisiológico às câmaras. As câmaras fotográficas digitais simulam o funcionamento do olho empregando retinas artificiais formadas por inúmeros sensores que convertem luz em *bits*, armazenados em memórias regraváveis. Transformadas em periféricos dos computadores ligados em rede, as câmaras fotográficas e cinematográficas digitais transferem os sinais luminosos codificados para a memória das máquinas. Os sinais obtidos pelas câmaras digitais, no visível, e pelos demais equipamentos eletromagnéticos para aquisição de imagens do invisível são matematicamente restituídos à visão em imagens infográficas.

Polidos com precisão nanométrica, os novos espelhos integram-se aos equipamentos ópticos de registro de dados e aos processos de reprodução, modelagem e exibição de imagens. Sistemas ópticos de leitura e gravação a laser acrescentam-se aos outros meios mecânicos e eletromagnéticos de gravação e exibição de sinais. Superfícies espelhadas sobre substratos plásticos refletem a luz precisamente focada sobre minúsculos pontos gravados na camada fotossensível, que representam os *Bytes* da codificação binária.

Os *pits* e os *lands* do registro digital são signos codificados, gravados optomecanicamente em espelhos para serem “vistos-lidos” por máquinas. Sinais elétricos de ondas quadradas, medidos por valores discretos de tensão, um muito próximo do 0 Volts e outro em 5 Volts representados, respectivamente, por 0 e 1, transportam os signos codificados binariamente em circuitos lógicos que se abrem e fecham até a representação visual fotoelétrica nas telas. Os CDs e DVDs são espelhos para serem gravados e lidos por

máquinas, memórias portáteis fabricadas com o nobre ouro, o reles plástico e novos materiais sintéticos patenteados.⁹⁵

Inaugurada pelas práticas venezianas de proteção tecnológica aos conhecimentos sobre vidros e espelhos, a propriedade do conhecimento, regulamentada e protegida pelas leis modernas de propriedade industrial e intelectual, garante a dianteira nos mercados para aqueles que a detêm.⁹⁶ Convenções internacionais definem os padrões a serem adotados pelas indústrias no intercâmbio, comércio e qualificação de suas tecnologias. O conjunto é regulado por normas técnicas que definem claramente a categorização, os parâmetros e requisitos desejáveis dos produtos e processos.

Os novos espelhos de alta tecnologia modificam a si mesmos para capturar as flutuações da luz. Com a sílica – usada na fabricação ancestral dos vidros - decomposta em suas menores partes e recombinada em moléculas de silicone⁹⁷, são fabricados os chips de micro-espelhos dotados de memória: milhões de finos espelhos de alumínio - cada um correspondente a um pixel – montados sobre uma célula de memória em um substrato de silicone. Auto-controlados, mudando de estado milhares de vezes por segundo, estes espelhos compõem elementos eletromecânicos de nanotecnologia que processam digitalmente a luz, em sistemas complexos de produção de imagem por reflexão. Novas tecnologias de geração e exibição de imagens tridimensionais empregam espelhos para gravar e transmitir imagens holográficas, com recurso a telas de altíssima definição e velozes processamentos computacionais de informação. Ocultos nas máquinas, os espelhos continuam a exercer seu imperial poder civilizatório, operando na difusão global do consumo de imagens e de sons.

⁹⁵ Poucas empresas mantêm as patentes das substâncias sensíveis que revestem todos os CDs. . Os CDs já foram projetados tendo em vista a compatibilidade de uso com equipamentos produzidos por vários fabricantes. Os padrões adotados pela indústria de CD-ROMs estão definidos na norma 9660 da ISO: *International Standards Organization*

⁹⁶ Os privilégios de propriedade de invenção registrados em patentes reservam os direitos sobre os produtos e processos por 15 a 10 anos.

⁹⁷ Desenvolvido no final do século passado, a partir da mistura de sílica, oxigênio e cloreto de metila, o silicone não existe na natureza. O “plástico” feito de areia ganhou, na década de 60, a escala de produção que permitiu sua profusa utilização atual, dos micro-chips aos cosméticos.

II-1. Universalização dos signos e homogeneização das sensações

Pensamento mágico e pensamento científico estiveram indissociavelmente ligados na Idade Média e Renascimento. Uma forma de “magia natural” utilizava-se das propriedades naturais da matéria e das substâncias. Buscava-se a decifração, no espelho do mundo, do conhecimento que Deus aí depositou. Instrumentos elementares e descobertas empíricas, ligadas à astrologia, magia e alquimia, encenavam o jogo de reflexão analógica infinita entre a ordem divina e a ordem terrena, o sagrado e o profano, o macrocosmo e o microcosmo. O emprego de ferramentas matemáticas e de instrumentos, durante a Idade Média e Renascimento, associavam-se na produção de efeitos maravilhosos de reflexão.

Enquanto a teologia dominou o pensamento medieval, a fé e a revelação eram os meios de aceder ao conhecimento. Encantamentos ainda não se distinguiram muito bem das fórmulas, exigindo um intérprete privilegiado que conhecesse o código de decifração. Sem um sistema de notação preciso, novas descobertas tecnológicas adquiriam um caráter secreto. As insurreições filosóficas eram consideradas menos perigosas para a ortodoxia vigente se a sua divulgação ocorresse apenas em Latim ou se fossem cifradas em linguagens obscuras, acessíveis apenas para alguns nobres e clérigos letrados. Os textos dos matemáticos eram de difícil compreensão; os símbolos matemáticos eram arbitrários e pessoais, geralmente sob a forma de palavras.

O ingresso, na Europa, dos processos arábicos de contagem separou as letras dos números e inverteu a seqüência da ordenação numérica para um tipo de representação que efetuava as operações aritméticas da direita para esquerda, empregadas na notação posicional moderna. O espelhamento da leitura dos números, em relação à leitura dos textos, refletiu uma especialização prática dos signos, inicialmente promovida nas iniciativas táticas e contábeis dos mercadores. Os algarismos e o alfabeto forneceram estoques de signos para novas regras de simbolização.

A figura epistemológica oferecida pelo espelho foi absorvida nas técnicas especulares da gravura e da reprodução gráfica com tipos móveis. Estas técnicas utilizavam matrizes que imprimiam sobre papel múltiplas cópias invertidas dos textos. Apresentando-se como substituto da cópia caligráfica, o processo de cópia mecânica tipográfica difundiu-se pela Europa.

A reprodução mecânica de textos e a sua produção em línguas vernáculas, junto ao comércio de mercadorias, aos papéis-moeda, às feiras, às bolsas, correios e imprensa, fez funcionar uma rede ampliada de comunicação. As línguas vernáculas e as matemáticas participaram da unificação territorial geográfica; letras e números vitalizaram o espaço. O comércio exigiu informações mais freqüentes sobre circunstâncias e fatos distantes. Métodos práticos de operação com números, junto a novos instrumentos de medição, generalizaram a aplicação das matemáticas aos empreendimentos mercantis. As necessidades que trouxeram a matemática e a escrita para o dia-a-dia, com as navegações e o comércio, também requisitaram técnicos e artesãos para o desenvolvimento de instrumentos mecânicos de contagem e de medida do espaço e do tempo. O espaço e o tempo foram submetidos ao domínio de um novo sistema de símbolos. Emergiu, assim, o registro epistemológico necessário à atitude científica racional. A experiência pessoal passou a ser mais confiável que a autoridade da tradição e o argumento de autoridade foi sendo substituído pelo conhecimento fundamentado na razão e na experiência.

No período Clássico, filosofia e teologia, ciência e mística organizaram seus territórios próprios de atuação. Nas ciências, as causas mágicas foram excluídas da investigação das qualidades ocultas da matéria; métodos analíticos ordenaram a observação, a experimentação e o emprego do raciocínio abstrato. Paulatinamente, foram fabricados sistemas de notação para reproduzir as idéias em uma forma pura, rumo a uma objetividade que ultrapassasse as limitações da língua natural, fazendo com que uma linguagem matemática se desenvolvesse no interior de um sistema artificial de signos de convenção. A reprodutibilidade e a previsibilidade dos fenômenos passaram a ser corroboradas por leis matemáticas. Novos sistemas de símbolos e novas regras de operação surgiram com o cálculo e a combinatória. O cálculo, menos subjetivo do que a linguagem verbal, traduzia qualquer espécie de espaço, movimento ou energia, em equações. As probabilidades mediram os resultados e as causas. Nos jogos, nos seguros, no comércio e na ciência entraram em jogo as possibilidades do emprego de estatísticas para fins de previsão.

No início da Modernidade, sistemas de unidades, formalismos lógicos e notações simbólicas universais associaram-se à teorização e experimentação controlada dos fenômenos. A linguagem das equações e das fórmulas passou a informar sobre a realidade sensível para fins de descrição, interpretação e controle. No século XIX, a reorganização dos signos e dos sentidos perceptivos, que incidirá sobre a cultura audiovisual e eletrônica contemporânea,

passou por uma nova tentativa de assegurar a manutenção de um conhecimento objetivo sobre os fenômenos, não contaminado pela interpretação subjetiva. Métodos de representação decompunham e sintetizavam, no tempo, as propriedades dos fenômenos. Sistemas artificiais de signos e linguagens lógicas tentaram elidir os arbítrios subjetivos, com a finalidade de assegurar objetividade e de domesticar as ilusões perceptivas, bem como os equívocos da linguagem subjetiva.. As sensações passaram a ser tratadas como signos, quantificadas e medidas. Os estudos sobre os fenômenos perceptivos foram simultâneos ao surgimento de novas técnicas que se apoiaram na administração das sensações, dos tempos e das ações, tornando a experiência da corporalidade e da temporalidade mais suscetíveis à intervenção e controle.

A quantificação dos sentidos e da cognição os tornavam mais controláveis; porém, do lado mesmo dos instrumentos que permitiam essas mensurações, nas quais o erro era o maior temor e as calibrações exatas a garantia contra eles, surgiam “efeitos especiais”. No vão deixado a descoberto pelo racionalismo científico, o poder das imagens produzia, artificialmente, efeitos de realidade. Nele se desenvolveram os ilusionismos apoiados por máquinas, absorvidos por uma indústria de entretenimento emergente e consumidos como formas de passatempo e de lazer.

As descrições matemáticas, com seu próprio formalismo e sistema de notações, encontraram um poderoso aliado nas máquinas, cujos cálculos auxiliaram a projetar e construir. Máquinas que calculam, utilizando operações com símbolos, regras e métodos específicos, foram desenvolvidas para resolução de problemas matemáticos até que linguagens algorítmicas pudessem traduzir universalmente equações matemáticas para máquinas computadoras automáticas. Os instrumentos, apoiados nas energias eletromagnéticas, passaram a informar também sobre a realidade insensível

No século XX, a utilização de linguagens em códigos cifrados reuniu outra vez a notação numérica à notação textual, da qual havia recentemente se separado (século XV), quando ambas, indiferentemente, puderam ser trocadas entre máquinas remotas. Os símbolos, agora sobrecodificados e trocados entre máquinas, trafegavam pelo próprio espaço que ajudaram a criar e reconfigurar.

II-2 Corpo, imagem, tempo e subjetividade

Paul Virilio encerra o seu livro, *A máquina de visão*, no qual escreve sobre a transformação da lógica das imagens atrelada à aceleração tecnológica do tempo, asseverando que nunca encontrou um autor que escrevesse em favor de sua caneta. Os intelectuais brasileiros⁹⁸ encontraram uma menção antecipatória, nos textos de Walter Benjamim, citada em epígrafe no início desta parte da tese. A literatura sobre o gesto é escassa, tal como afirmam os seus principais teóricos, especialmente Andre Leroi-Gouhan, autor de *O gesto e a palavra*, e Jean Brun, autor de *A mão e o espírito*. O gesto é inscrito ora sob a hipótese da externalização das funções do corpo, que ganhou proeminência desde as teorias de “projeção orgânica” de Ernst Kapp, ora sob uma abordagem fenomenológica. O primeiro estudo é claramente pertencente a um registro evolucionista e cibernético, o segundo estudo propõe uma ontologia da mão. Ambos separam visão sintética e tato analítico. O filósofo e epistemólogo Michel Serres explora o tema da transferência da evolução para os objetos técnicos considerando os efeitos desta transferência na aceleração do próprio tempo evolutivo da espécie humana. Para este autor, a técnica possui virtudes mnemônicas e cognitivas capazes de afetar a linguagem e o corpo. Se, para Leroi-Gouhan, a mão regride em um órgão obsoleto quando as pessoas não sabem mais fazer nada com as mãos, para Serres, a evolução transferida para os objetos técnicos, que levaria à fabricação de próteses cada vez mais sofisticadas, estenderiam o domínio das mãos ao mundo. A memória deslocada para os objetos poderia liberar mãos e cérebros para novas descobertas. Autores voltados para o estudo da imagem, tal como Edmond Couchot, levantam a hipótese de que ocorreu um processo de liberação do olhar e da mão com a progressiva automatização da imagem, acompanhada por uma busca pelo seu menor componente analítico. Couchot trabalha com as distintas lógicas da figuração, assim como o faz Paul Virilio em seus ensaios sobre visão e memória. No livro *O que é o virtual?*, Pierre Levy destaca a busca por uma hominização coincidente com uma virtualização, tematizando, entre outros destaca, assuntos, os processos de transferência de memória para os objetos técnicos. Jonathan Crary segue um percurso consonante com o da filosofia e com os resultados dos estudos sobre a fisiologia e a

⁹⁸ Campos, Augusto; Pignatari, Décio; Campos, Haroldo. *Mallarmé*. Uma profecia de Walter Benjamin. Trad. Campos, Augusto e Kothe, Flávio. Fonte Einbahnstrasse, 1928. Rio de Janeiro: Editora Perspectiva, 1991.

psicofisiologia da visão, trabalhando com a hipótese de que as modificações mais importantes foram aquelas referentes ao sujeito da percepção e aos processos, decorrentes destes conhecimentos, de recomposição sintética do audiovisual.

Segundo Jean Brun, para os filósofos da antiguidade, como Platão e Aristóteles, a técnica era algo inferior, o trabalho intelectual seria o mais nobre. No século XX, no entanto, a técnica passou a ser abordada por vários autores como a própria condição de possibilidade para a existência de uma humanidade. Brun sugere que a mão deixou de ser o que era para Aristóteles, aquilo através de que o homem se afasta da natureza, da *physis*, para tornar-se aquilo através do que o homem se afasta de uma natureza dada em direção a uma natureza construída. Para os evolucionistas, segundo este autor, a mão não seria um órgão atribuído pela natureza com um fim em vista, mas um órgão adquirido, conquistado. Os evolucionismos e as filosofias do *homo faber* seriam teorias de externalização da evolução; nestes, a mão seria aquilo por meio do qual a evolução se torna progresso, o homem poderia ser o seu artesão consciente e voluntário. Desde as teorias de “liberação da mão” de Charles Darwin e as teorias de “projeção orgânica” de Ernst Kapp, segundo a qual a mão serviu de modelo para os utensílios, as máquinas foram concebidas como próteses que tomariam o lugar das mãos.

Em uma abordagem fenomenológica da mão e do gesto, Jean Brun propõe que a extensão visual seria uma extensão pensada, enquanto a extensão tátil seria uma extensão vivida, reforçando, desse modo, uma idéia de visão passiva e sintética e de tato ativo e analítico. A mão, para ele, tal como a linguagem, é a grande exploradora das distâncias e das dimensões, “no seio das quais o homem se move e existe”.⁹⁹ Os movimentos do corpo e a manutenção do equilíbrio no espaço implicam um prolongamento da intenção pela movimentação do braço. Compreender e prender situariam-se no epicentro desta compreensão da dimensão. A compreensão seria “aquilo para que tendem as preensões sucessivas, através das quais o homem explora o mundo”, enquanto a mão seira “aquilo com

⁹⁹ Brum, Jean. *A mão e o espírito*. Lisboa: Edições 70, 1972. [p.13]

que o homem procura assegurar-se de suas preensões.”¹⁰⁰ Para o autor, o olho compreende e sintetiza, a mão preende e analisa. A extensão pensada e a extensão vivida encontram-se no tempo corporal, o tempo vivido no qual se faz, incessantemente a experiência da distância. Jean Brun chega a afirmar que o homem não “tem” mão. Teria utensílios, mas não teria mãos. A noção de ter mão seria um “preconceito instrumentalista e cirúrgico”¹⁰¹ pois a mão é corpo, só arbitrariamente se pode distinguir um órgão de um organismo para dizer que este serve de utensílio àquele. Brun critica a visão evolucionista da mão como órgão conquistado, a mão seria apresentada como o ponto culminante de uma função e de uma história.¹⁰² Para ele, o evolucionista substitui a facticidade da mão pela gênese da mão.

Privilegiando a antropogênese e os evolucionismos da técnica, Andre Leroi-Gouhan questiona a cronologia evolucionista tradicional, segundo a qual o homem, evoluindo do macaco, conseguiu ficar ereto e liberar as mãos; nesta posição, o córtex continuou se desenvolvendo até o crânio adquirir características humanas e o homem começar a desenvolver as primeiras técnicas. Para Leroi-Gouhan, a própria existência humana teria uma relação quase que de dependência com a técnica, pois, quando o homem deixou de empregar a mandíbula como arma e utensílio, liberando a boca para a fala, já começou a desenvolver, a criar novas técnicas. Essa criatividade ajudou o desenvolvimento do córtex e, portanto, o próprio desenvolvimento humano. O desenvolvimento do cérebro humano foi mais do que um aumento de volume, a relação entre face e mão foi essencial para este desenvolvimento. O cérebro aproveitou os progressos da adaptação locomotora, em vez de os provocar. Não haveria uma relação de prioridade da evolução do cérebro sobre a evolução do dispositivo corporal controlado por ele.

Partindo de longas análises arqueológicas (tradicionais) e paleontológicas, Leroi-Gouhan propõe uma relação evolutiva simultânea entre boca, mão e cérebro, entre fala e utensílio, entre linguagem e técnica. Segundo a idéia de externalização das funções dos órgãos corporais, Leroi-Gouhan propõe que a mão foi liberada para as ferramentas e a boca para a fala. Para Gouhan, o tecnicismo manual responderia a uma liberação técnica dos órgãos

¹⁰⁰ Idem [p.14]

¹⁰¹ Idem [p.119]

¹⁰² Idem [p.73]

faciais, tornados disponíveis para a palavra.¹⁰³ A linguagem é, para ele, tão característica do homem quanto o utensílio.

A técnica seria, simultaneamente, gesto ou utensílio, organizados em “cadeias operatórias”, cuja sintaxe é proposta pela memória. A memória teria origem entre o cérebro e o meio material.¹⁰⁴ Leroi-Gouhan irá propor uma explicação sobre a memória tratada como programas biológicos individuais e como “cadeias operatórias maquinais” colocadas à margem do indivíduo no grupo social, externalizando, desta maneira, para evolução externa, o conjunto: gestos técnicos, sintaxe operatória memorizada e linguagem.

A liberação da boca e da mão para a fala e os utensílios traria a possibilidade de transferir a evolução para os próprios utensílios. Para Leroi-Gouhan, a evolução dos utensílios seria inseparável da evolução da linguagem. Tão importante quanto a liberação do utensílio, a liberação do verbo dotou o homem com a capacidade de “situar a sua memória à margem de si próprio, no organismo social.”¹⁰⁵ O sistema nervoso é por ele compreendido como um mecanismo preparado para responder às solicitações internas e externas através da elaboração de programas.¹⁰⁶ O instinto seria expresso em uma memória específica, resultado das disposições hereditárias da aparelhagem nervosa. Há, para ele, uma memória biológica, uma memória individual e uma memória coletiva. A memória do indivíduo ultrapassaria a memória biológica específica e a memória coletiva ultrapassaria a memória individual. O comportamento biológico automático, instintivo e inconsciente estaria inscrito nos programas vitais do indivíduo e o comportamento lúcido intencional, com o estoque cultural de gestos e palavras disponíveis, seria socialmente adquirido pela experiência e educação nos programas étnicos inscritos na memória coletiva. Para Leroi-Gouhan, a exteriorização da mão, na metalurgia, do músculo, nas máquinas a vapor e do cérebro, nos computadores, traduz uma evolução do corpo transferida para os objetos, implicando uma “regressão da mão”¹⁰⁷, uma certa “obsolescência do corpo” diante da técnica.

Michel Serres tematiza estas noções em termos de “exodarwinismo”, destas compreendendo uma idéia de exteriorização da evolução, transferida para os artifícios do engenho humano. Segundo esta interpretação, as relações cinestésicas, tátil-visuais,

¹⁰³ Leroi-Gouhan, Andre. *O gesto e a palavra*. Vol. 1 - Técnica e linguagem. Lisboa: Edições 70, 1964. [p.41]

¹⁰⁴ Idem [p.117]

¹⁰⁵ Leroi-Gouhan, Andre. *O gesto e a palavra*. Vol. 2 – Memórias e ritmos. Lisboa: Edições 70, 1964. [p.31]

¹⁰⁶ Idem [p.14]

¹⁰⁷ Idem [p.55]

estabelecidas entre os homens e seus instrumentos, modificaram o corpo e a linguagem, retirando os humanos da evolução no momento em que surgiram os primeiros instrumentos. Os objetos técnicos penetraram no tempo e sua evolução reproduziu de modo muito mais rápido a evolução que poderia mudar os corpos humanos, por meio de um processo de movimento dos órgãos para os objetos que exterioriza os meios de adaptação.¹⁰⁸ Os instrumentos entraram em evolução e foram eles que se transformaram. Deixando a evolução, o acaso poderia ser eliminado numa nova evolução artificial e cultural.

Para Michel Serres, “a técnica possui virtudes cognitivas, ou pelo menos mnemônica”¹⁰⁹. Depois de ter surgido, a técnica perpetua-se automaticamente, transmite-se por imitação. A técnica seria uma aceleração do tempo dos seres vivos. O que ele denomina exodawinismo seria uma transferência das funções do corpo para os objetos. Nosso corpo, inadaptado, evoluiu externalizando a evolução para os objetos. O gênero orgânico, naturalmente inadaptado, levaria os seres humanos a sobreviver como espécies culturais, numa espécie de superadaptação. A inadaptação humana forja “culturas ortopédicas”¹¹⁰ que podem mudar sem ter que esperar uma adaptação lenta. Numa hominização que impeliria os homens para uma libertação progressiva das leis de evolução, “a técnica esculpia o humano que por sua vez também a esculpia, assim como o fez com seu tempo, seu habitat, seus costumes, sua moral.”¹¹¹ A aceleração do tempo promovida pela técnica poderia liberar os corpos do ritmo evolutivo interminável e sem finalidade. Orientadas por um fim e para a obtenção de meios para alcançar um objetivo, as técnicas nos protegeriam da extinção.

A noção de evolução aplicada às técnicas orientou alguns estudos sobre a imagem, tal como o de Edmond Couchot. Este autor analisa as técnicas de figuração em direção a uma evolução da automatização da criação e reprodução de imagens com o propósito de liberar o olhar e a mão. Este processo de automatização, iniciado no Renascimento, quando engenheiros tais como Brunelleschi, Alberti e da Vinci desenvolveram a perspectiva de projeção central, estenderam-se a outros domínios, como a matemática, a física, a mecânica e a indústria. Iniciado no século XV, este processo foi retomado, no século XIX, quando a fotografia permitiu inscrever uma imagem num suporte sem nenhuma intervenção manual,

¹⁰⁸ Serres, Michel. *Hominiscências: O começo de uma outra humanidade?* Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2003. [p.51-52]

¹⁰⁹ Serres, Michel. *O incandescente*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil. 2005. [p.67]

¹¹⁰ Idem [p.66]

¹¹¹ Idem [p.67]

seguida do cinema, que permitia o registro e a reconstituição de imagens em movimento. Tais processos técnicos em direção à automatização, tributários dos expedientes dos engenheiros e técnicos, alcançou a tecnologia de registro, transmissão e reprodução simultânea de imagens. Esta análise, que enfatiza o caráter determinístico da técnica, passa a destacar os eventos mais marcantes nos processos de figuração segundo a busca de métodos analíticos de decomposição da imagem para chegar ao seu elemento mínimo constituinte.

Com a fotografia, a unidade de imagem seria obtida a partir de um centro organizador, o orifício para a entrada de luz, embora não chegasse a organizar os mínimos elementos que a constituem no plano, os grãos de prata sensível na superfície dos suportes fotográficos. A decomposição analítica das imagens em elementos lineares, com o objetivo de transmissão foi alcançada também no século XIX. Segundo este autor, os pintores impressionistas tentaram a síntese das imagens a partir de pontos coloridos que funcionavam como constituintes elementares, embora esta decomposição não fosse ainda automatizável. Tal automatização teria ocorrido, no final do século XIX, com as tecnologias de reticulação, que logravam a decomposição automática da imagem para a impressão de fotografias. A decomposição da imagem em movimento, obtida por projeção ótica de linhas paralelas, possibilitaria a reconstituição de imagens em pontos discretos, nas telas dos televisores, ainda que não fosse possível o controle de cada um dos pontos da imagem. A última etapa no sentido de chegar ao elemento mínimo constituinte da imagem seria, segundo Couchot, o computador. O computador permitiria dominar completamente o ponto da imagem – o pixel – introduzindo o “automatismo calculado do tratamento numérico da informação relativa à imagem”.¹¹²

Para Edmond Couchot, o constituinte elementar da imagem foi alcançado com o pixel. Doravante, os pontos ordenados em matrizes de pixels funcionariam como permutadores entre imagens e números e vice versa. As técnicas de figuração de imagens com pixels sinalizariam o rompimento total com as lógicas figurativas das imagens geradas pelos procedimentos ópticos anteriores. Tal ruptura, quando cálculo e telas de monitores foram atrelados, provocaram, segundo o autor, a mutação mais radical desde o aparecimento das primeiras técnicas de figuração. O autor passa então a detalhar as distintas lógicas de figuração.

¹¹² Couchot, Edmond. Da representação à simulação: evolução das técnicas e das artes de figuração. In: Parente, André. (Org.) *Imagem Máquina: a era das tecnologias do virtual*. Editora 34. Rio de Janeiro, 1993.[p.38]

A primeira, classificada por ele como morfogênese por projeção, empregava a câmara escura. Neste aparato, o olho funcionaria como centro imóvel de projeção a partir do qual o desenhista traçava com a mão os contornos dos objetos. Para Couchot, o princípio da fotografia permanece idêntico, à exceção da substituição do orifício por uma objetiva. Isto significou um progresso em direção à automatização. Na morfogênese por projeção haveria sempre um objeto pré-existente à imagem, sendo esta, então, uma representação do real, mantendo uma relação biunívoca entre o real e a imagem. A lógica figurativa óptica tornava o espaço e o tempo homogêneos: “representar é poder passar de um ponto qualquer de um espaço em três dimensões à seu análogo (seu transformador) em um espaço de duas dimensões”.¹¹³ A relação entre os três termos: objeto, imagem e sujeito, no tempo e no espaço, daria ao espectador a ilusão do real, objetivo permanente da representação. Estas imagens, segundo o autor, manteriam uma “aderência ao real”. As imagens numéricas não apresentam mais, por sua vez, nenhuma aderência ao real, liberaram-se do real ao criar uma realidade sintetizada, artificial. Nenhum substrato material pré-existe à imagem. As imagens digitais desmancham a topologia sujeito-imagem-objeto da lógica figurativa da representação. Os três componentes se hibridizam e fazem surgir o que Couchot qualifica como lógica da simulação. A imagem numérica não mais representa o real, ela o simula. A imagem deixa de ser projetada, passando a ser ejetada pelo real. Couchot destaca que não se trata mais de figurar o visível, mas o que é modelizável, não se trata mais de representar as imagens, mas de figurar os seus modelos de inteligibilidade.

Paul Virílio também procura detalhar as distintas lógicas de figuração. O ensaísta sinaliza para a vigência contemporânea de uma modelização da visão e de uma padronização do olhar. Este processo de “ortopedização da visão” e de automação da percepção é por ele analisado segundo a distinção da lógica da figuração em três fases: formal, dialética e paradoxal. A fase da lógica formal estabelece uma relação entre *tekhné* (saber fazer) e *poien* (fazer). Até o século XVIII, uma espécie de fé perceptiva estabelecia a unidade entre o homem e o universo. Esta cosmologia assegurava uma transposição de todos os intervalos espaciais, criando um “efeito de real” através da transformação de imagens mentais em representações. A partir do século XIX, com o reconhecimento das condições fisiológicas da percepção, o próprio olhar passou a ser solicitado para a reconstituição das imagens. A

¹¹³ Idem [p.40]

logística da percepção será afetada pela exigência de um olhar fixo submetido a uma intensa iluminação. A imagem passa a ser decomposta, assim como a visão, e o observador se torna encarregado de fazer seu próprio foco. Com a fotografia, a visão de mundo passa a ser não apenas uma questão de distância espacial, mas também de distância de tempo a abolir, e uma questão de velocidade.¹¹⁴ O “efeito de real” será resultado de uma maior ou menor velocidade de exposição à emissão luminosa. A lógica dialética da figuração buscará suprimir e ultrapassar as oposições entre *tekhné* e *poien* encaminhando-se metodicamente em direção a uma síntese.

A partir do século XX, a relação dialética entre arte e ciência tenderá a ser dissolvida em favor de uma lógica figurativa paradoxal. A mudança nos ritmos circadianos pela exposição total à luz provocará mudanças na espacialidade e na temporalidade humanas. O paradoxo lógico estaria no fato de que o tempo real dominaria a coisa representada, tornando este tempo real mais importante do que o espaço real.¹¹⁵ Enquanto na lógica dialética era a presença do passado, de um tempo diferido, pretérito, que impressionava o registro fotográfico e cinematográfico, na lógica paradoxal as imagens pertencem a uma dimensão temporal virtual que perturba sua própria existência no aqui e agora. Essa virtualidade perturbaria a própria noção de realidade. Quando a velocidade se torna instantânea e o tempo duracional, com os “efeitos de real” alcançados pelos aparelhos de olhar, pelas formas instrumentais da percepção e representação, o fundo de realidade se torna superfície. As câmaras videográficas e infográficas restituem à visão uma *imagerie* que entra em concorrência com o imaginário mental, substituindo-o em efeitos de realidade virtual. Esta memória virtual que está do lado das máquinas e da produção de imagens sintéticas de máquina para máquina levam-no a interrogar sobre a “derrocada da consolidação mnésica”, já que estas memórias e imagens, que persistem unicamente nas máquinas, poderiam interferir na capacidade perceptiva e na consolidação das imagens mentais e da memória humana.

Pierre Levy tematiza a questão da virtualização da inteligência afirmando que não se pode considerar uma única extensão ou uma cronologia uniforme, mas um quantidade de tipos de espacialidade e de duração implicadas no processo de virtualização do corpo, do

¹¹⁴ Virilio, Paul. *A máquina de visão*. José Olimpyo. Rio de Janeiro, 2002. [p.41]

¹¹⁵ Virilio, Paul. A imagem virtual, mental e instrumental In: PARENTE, André. (Org.) *Imagem Máquina: a era das tecnologias do virtual*. Editora 34. Rio de Janeiro, 1993. [p.131]

conhecimento e da sociedade. Para Levy, o incremento da velocidade leva a um grau máximo de virtualização, à qual corresponde a criação de múltiplas velocidades e “espaços-tempos” coexistentes. Entre as evoluções culturais da virada para o terceiro milênio, exprime-se, segundo o autor, a busca por uma hominização coincidente com uma virtualização.

Partindo destas premissas, provavelmente inspirado em Gilles Deleuze e Michel Serres, Pierre Levy situa a virtualização como a ponta de um curso de mutação pelo qual passa a cultura contemporânea informatizada, voltando-se, depois de esclarecer as passagens do virtual ao atual e do atual ao virtual, para a ênfase desta última passagem. Uma tecnologia intelectual virtualizada pode exteriorizar uma função cognitiva, em troca, esta externalização pode modificar uma função cognitiva.¹¹⁶ A tendência geral leva a um crescente processo de virtualização do corpo, das mensagens e da economia nos quais estão implicadas modificações espaço-temporais. Para Levy, não se pode considerar uma extensão ou cronologia única, mas uma quantidade de tipos de espacialidade e duração. São vários os sistemas de proximidade e os espaços que coexistem. A virtualização, segundo o autor, “é um dos principais vetores de criação de realidade.”¹¹⁷

Levy passa a situar as oposições entre o real e o virtual esclarecendo, antes de tudo, que o real não se opõe ao virtual, mas ao possível. A filosofia tematiza a questão do real e do possível ao menos desde Aristóteles e Levy esclarece que o possível não é o mesmo que o virtual. O possível é um real latente, está todo constituído preteritamente, não pode ser modificado, a realização de um possível não é uma criação. Já o virtual é um complexo, um conjunto de nós de tendências que entram no processo de atualização. O virtual é oposto ao atual. Na direção do virtual, Levy enfatiza que a atualização é inseparável de uma virtualização. Tal como no processo de hominização, no qual uma função intelectual exteriorizada afeta a própria inteligência, no processo de virtualização, estendido ao corpo, ao texto e à economia, o processo de atualização do virtual tem seu correlato em um processo de virtualização estreitamente ligado à invenção e inovação e inseparável de seus efeitos alienantes.

¹¹⁶ Levy, Pierre. *O que é o virtual?* São Paulo: editora 34. 1996. [p.38]

¹¹⁷ Idem [p. 18]

Estritamente, uma máquina só pode apresentar condições de possibilidade de realização. O virtual do computador não está nas informações que armazena e dispõe em estado potencial. Estes conjuntos de possíveis predeterminados estão relacionados ao envoltório matemático que permite o funcionamento e a operação do computador.

Pode-se dizer, neste ponto, que os utensílios e máquinas são portadores da memória de sua concepção, construção e uso. Os objetos técnicos, tal como a linguagem, possuem, para Pierre Levy, uma gramática, uma dialética e uma retórica. Possuem uma gramática porque obedecem à regras de constituição; uma dialética porque são portadoras de significado; e uma retórica porque podem ser usados para novas finalidades. As idéias individuais se tornam públicas, o conteúdo subjetivo de uma invenção se torna inovação se for novamente internalizada e retornar nos processos ou objetos técnicos. A exteriorização da técnica é pública e partilhável, contribuindo para configurar uma subjetividade cultural. Mais que extensões do corpo, tal como preconizam Andre Leroi-Gouhan e Marshal McLuhan, as ferramentas são, para Levy, uma virtualização da ação.

A virtualidade entra, segundo esta abordagem filosófica, quando entra a subjetividade humana. Os sentidos deixam de ser apenas lógica computacional ao exigirem interpretação subjetiva. Do mesmo modo, os espaços e os tempos deixam de ser lineares, os corpos, em suas relações entre si e com o meio, no conjunto do sistema, compõem e multiplicam temporalidades, espacialidades e memórias.

As pesquisas de Jonathan Crary assumem uma orientação metodológica precisa, arqueológica e genealógica, para tratar das relações sujeito-objeto e das modificações na percepção e na subjetividade. Crary não coloca a visão como um problema autônomo e auto-justificado, examinando a emergência da subjetividade moderna e de seus regimes escópicos a partir da filosofia, das ciências empíricas, das organizações econômico-sociais, das tecnologias ópticas e das artes plásticas. Historiador da arte, Crary escreve sobre as maneiras pelas quais novos conhecimentos sobre o comportamento e modos de ser do sujeito humano, no século XIX, coincidem com mudanças sociais e econômicas, com novas práticas representacionais e com uma vasta reorganização da cultura audiovisual nas suas novas formas tecnológicas de espetáculo, exposição, projeção, atração e registro. O autor ressalta que nenhuma destas transformações históricas ocorreu independentemente de modificações do sujeito, refutando a noção de um sujeito imutável e “a-priori” da percepção.

Em *Techniques of the observer*, Jonathan Crary analisa o início do século XIX, especialmente as décadas de 1820 e 30, debatendo a emergência de um sujeito observador que produz e constitui a Modernidade. Nesse estudo, Crary demonstra que a modernização da visão e seus efeitos foram inseparáveis do surgimento de um sujeito observador que foi, ao mesmo tempo, o produto e local de certas práticas, técnicas, instituições e procedimentos de subjetificação. Para o autor, durante o século XIX, os regimes de visualidade transitaram de um modelo ótico de câmara escura, de um mundo pré-feito que chegava pronto ao olho, para um modelo de síntese fisiológica em que a imagem é criada no corpo, alterando totalmente o estatuto do sujeito que percebe. Esta pesquisa será ser desdobrada em seu outro livro.

Em *Suspensions of perception*, Jonathan Crary estuda as décadas de 1870, 80 e 90 e desenvolve o argumento de que, no final do século XIX, a criação de uma atenção normativa serviu como base para operações de poder que internalizaram disciplinas e condicionaram sujeitos produtivos e gerenciáveis. A atenção tornou-se uma quantidade ou conjunto de efeitos que podiam ser medidos ou observados externamente que foi arregimentado pelas técnicas de registro, pela administração industrial, pela educação e pelo entretenimento. Para o autor, no século XIX., os regimes de visualidade transitaram de um modelo de auto-presença do mundo para o observador e de “instantaneidade” e “atemporalidade” da percepção para um modelo de síntese em que a percepção era “duracional”, “não-instantânea”, e a imagem criada pelo corpo.

Estudando genealógicamente o surgimento da Modernidade como campo de estatutos e práticas e redes de efeitos produzidos, a partir da sobreposição de discursos filosóficos, científicos e estéticos com tecnologias mecânicas, exigências institucionais e forças socioeconômicas, Crary segue, no seu estudo sobre a modernização no século XIX, a emergência do “sujeito observador” e da noção de “atenção”. O autor busca, historicamente, no conceito de atenção, um elemento de conexão transversal que permita compreender os regimes de mudanças da temporalidade e o sujeito da modernidade. Com a alteração da noção de individualidade dentro da percepção emergiram novas possibilidades de conceitualização e organização de movimento, memória e temporalidade.

II-3. modernização da percepção

Refutando as idéias de gênese histórica e de progresso contínuo e independente do conhecimento e da técnica, Michel Foucault diagnosticou as mudanças nos regimes de saber sempre a partir do relacionamento das condições de possibilidades de conhecimento aos estatutos da percepção e da linguagem, à visão e ao verbo. As mudanças históricas nos estatutos de cada regime de signos corresponderiam a mudanças nas formas de perceber e de comunicar saber. Ele considerava que só se poderia aceder à história através do sistema de seus signos, daí uma “arqueologia” e uma “genealogia” que mantivessem aberta a relação audiovisual, espacial e temporal entre percepção, linguagem e cultura.

Os códigos culturais, anteriores aos indivíduos, que regem as palavras, as percepções e os gestos, criam espaços e temporalidades próprios. Estes códigos são resultantes da conflagração entre luz e som. É no “interstício” entre o visível e o dizível que surgem as regras que os organizam em regimes de linguagem e de percepção. Os códigos culturais são suscetíveis de grandes descontinuidades no tempo, distinguidas por alterações nas maneiras de vincular visibilidades e discursos.

No Renascimento, segundo Michel Foucault, a linguagem falava. A linguagem não era considerada, ainda, como será no período Clássico, um sistema arbitrário; ela estava no mundo e dele fazia parte, uma vez que a linguagem era dada pela natureza. O conhecimento apoiado na observação experimental era sustentado pela interpretação dos textos antigos. A verdade era sustentada pela autoridade da tradição, a escrita era a detentora privilegiada da verdade. Sendo a linguagem, ela mesma, pertencente à natureza, como tal era estudada.

A partir do século XVII, o texto escrito deixará de fazer parte dos signos e das formas de verdade. Será preciso observar a natureza extraindo, deste ato, as identidades e as diferenças entre as coisas. No período Clássico, a linguagem passou a instrumento analítico no interior de um sistema de signos representativos. Os signos alfabéticos e numéricos tornaram-se signos de convenção interiores a sistemas de regras. As sensações foram tratadas como signos em um conjunto de signos. A ordem do saber era mantida no registro das propriedades extensivas dos objetos, das medidas e das grandezas, com privilégio do sentido da visão.

No final do século XVIII, as descrições do elementar em uma ordem de representação, que reportavam ao visível organizado, deixam de amparar o conhecimento; a idéia e o signo deixam de ser imediatamente transparentes um ao outro. Segundo Michel Foucault, a reorganização do visível, que afetou as ciências com uma nova maneira de vincular as coisas simultaneamente ao olhar e ao discurso, foi mais importante do que a matematização.¹¹⁸ Existia um visível invisível aos sentidos e que só se daria como tal através do discurso, mas a linguagem revelava, ao mesmo tempo, seus arbítrios subjetivos.

A linguagem e a visão passaram a instrumentos de síntese, num mundo de signos e sensações ameaçado de desintegração. O olhar tornou-se não mais apenas o instrumento privilegiado da razão, passando à condição de objeto para o saber. Um “olhar atento”¹¹⁹, submetido à regras de objetividade, voltava-se para a própria linguagem e percepção. As linguagens simbólicas buscaram representações não subjetivas das formas e dos encadeamentos do pensamento. A mensuração e a numeração clássicas forneceram um substrato sobre o qual novas regras de operações com símbolos produziram conhecimento acerca de realidades invisíveis para os olhos.

No século XIX, medidas de temporalidades, funções e energias vitais erigiram uma nova operação social de saber-poder sobre o corpo individual e coletivo das populações. Equacionamentos sociais de poder municiaram-se do conhecimento sobre o funcionamento do corpo humano, empregando-o em modelos analógicos para suas máquinas e produtos concretos, ao mesmo tempo em que submetiam os indivíduos a um intenso treinamento sensorio capaz de privilegiar a reorganização perceptiva em torno de alguns sentidos privilegiados.

Dois alternativas são colocadas, respectivamente, por Marshal McLuhan e por Jonathan Crary, para se compreender a modernização da percepção no século XX. McLuhan propõe a hipótese de que os sentidos seriam reunificados, na cultura eletrônica, o que promoveria um retorno a um modo de percepção oral e audiotátil. Crary propõe que uma reorganização dos sentidos integrou-os como componentes em novos arranjos maquínicos

¹¹⁸ PC [p.366-367]

¹¹⁹ Foucault, Michel. *História da sexualidade I. A vontade de saber*. Rio de Janeiro: Graal, 1979. HS1 [p.XI]

compatíveis com a produção industrial automática e com o consumo audiovisual próprio à cultura do espetáculo.¹²⁰

Marshall McLuhan defende o argumento de que a simultaneidade de sentidos e significados da cultura oral retornaria com a simultaneidade dos campos de informação elétrica da cultura eletrônica. Este retorno acarretaria uma revolução semelhante àquela promovida pelo ingresso do Ocidente numa cultura alfabetizada.¹²¹ A primeira passagem - da cultural oral para a cultura visual - estaria atrelada à separação dos sentidos desde a introdução da escrita alfabética. A escrita alfabética haveria privilegiado, já entre os gregos, a separação dos sentidos, com o privilégio da visão. A segunda passagem se deveria à reunificação dos sentidos na cultura eletrônica. O sentido da visão seria deslocado como o sentido mais importante, em função da compreensão da percepção ordinária como intercâmbio audiotátil dos sentidos e da tactibilidade como agente primordial da percepção unificada.¹²²

Os gregos já separavam, como exemplifica Marshal McLuhan, retomando Platão, o componente visual na experiência de *mimesis*, mas foi somente com a reprodução mecânica, uniforme e repetível de tipos de impressão que o componente visual da percepção teria se destacado amplamente dos outros sentidos.¹²³ O espaço plano, reto e uniforme não estaria enraizado em nossa mente; seria, antes, um produto da alfabetização que privilegiou o sentido da visão dentre os demais sentidos. Os números se tornaram uma “ficção para retransladar a ficção do espaço ficcional euclidiano, plano, reto e uniforme, para o espaço auditivo e tátil.”¹²⁴ Os números passaram a traduzir uma noção de espaço homogêneo, construída desde o alfabeto fonético; estes complementariam as letras para “traduzir e retraduzir os modos da atenção, percepção e consciência humana num sistema de dupla tradução”¹²⁵, do visual para o tátil, e do tátil para o visual. Esta noção construída de espaço cederia a novas topologias e campos de simultaneidade, com um retorno a um estado de unificação dos sentidos. Citando Willian Ivins, Marshal McLuhan propõe que “o número é a dimensão da tactibilidade.”¹²⁶

¹²⁰ Marshal McLuhan e Jonathan Crary só puderam ser cotejados nesta pesquisa porque empregaram a mesma palavra - tato - para se referir à percepção tátil.

¹²¹ McLuhan, Marshal. *Galáxia de Guttemberg*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1977 [p.105]

¹²² Idem. [p.101]

¹²³ Idem. [p.84]

¹²⁴ Idem. [p.243]

¹²⁵ Idem. [p.245]

¹²⁶ Idem. [p.122]

No processo de separação dos sentidos que McLuhan investigou, os números instrumentalizaram o tato a serviço de uma quantificação eminentemente visual. Para ele, quando não foi mais possível aplicar esta quantificação visual ao mundo não visual da matemática e da física moderna, os números deixaram de subordinar-se à visão.

Um “espírito de quantificação”¹²⁷, que teria se iniciado com a lógica medieval, se distinguiria da lógica de Aristóteles. Segundo McLuhan, a tradução de relações e realidades não visuais em termos visuais revelou sua utilidade mnemotécnica, mas faltava-lhe um simbolismo matemático que só foi criado mais tarde. No final do Renascimento, ocorreu uma separação entre os “números, linguagem das ciências, e as letras, linguagem da civilização.”¹²⁸ A separação dos números de sua matriz audiotátil dotou-os de caráter visual e os transformou em simples instrumentos táteis de contagem, num mundo visual e fragmentado, construído com a uniformidade e repetibilidade da quantificação visual inerentes à impressão mecânica. A tradução em termos visuais de realidades energéticas e cinemáticas não visuais tornou a segmentação das ações e das funções aplicável a todo tipo de conhecimento empírico.¹²⁹ O surgimento das ciências empíricas seria, para este autor, tributário da visualização e da quantificação.

Forças visuais quantitativas, que privilegiaram números e medidas, teriam subordinado o tato à visão. Porém, segundo Marshal McLuhan, a tendência da idade da eletricidade seria muito mais tátil do que visual, devido a um “recesso” da visualização¹³⁰ e a uma ampliação do papel do tato.¹³¹ O tato funcionaria, para ele, não como um sentido separado, mas como a interação atuante dos sentidos, conforme a teoria de Hermann Helmholtz sobre “inferência inconsciente”, que concebe a tactibilidade como o intercâmbio entre todos os sentidos e a essência dessa inferência.¹³² Para McLuhan, com a intensificação separada e abstrata da faculdade de visão, propiciada pelo alfabeto e imprensa, o tato teria diminuído em importância; porém, com a pressão eletrônica da simultaneidade, que intensificaria as experiências táteis e auditivas, a visualização entraria em recesso.

¹²⁷ Idem. [p.222]

¹²⁸ Idem. [p.210]

¹²⁹ Idem. [p.216]

¹³⁰ Idem. [p.175]

¹³¹ McLuhan, Marshal. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. São Paulo. Cultrix. 1969. Neste livro, McLuhan sugere que a escrita é uma extensão da visão e que o número é uma extensão do tato. [p.126-139]

¹³² McLuhan, Marshal. Op. cit. [p.123]

Marshall McLuhan subsume a visão ao tato nas novas relações que se estabelecem entre os sentidos na cultura eletrônica. Jonathan Crary propõe justamente o oposto: o tátil teria sido remapeado e subsumido no óptico. Para este autor, a visão pode ser privilegiada, em diferentes momentos históricos, de maneiras que não são em absoluto contínuas umas com relação às outras. O conhecimento sobre o comportamento perceptivo autonomizou e instrumentalizou os sentidos como componentes de novas combinações mecânicas, assegurando um privilégio do sentido da visão, porém para um novo tipo de “observador atento”, reconfigurado para o trabalho e para o consumo espetacular.¹³³

A harmonização dos distintos sentidos, nas teorias clássicas sobre “assistência recíproca” (cf. Diderot) entre os sentidos, distingue-se da separação e autonomia dos sentidos, nas teorias do século XIX sobre “inferência inconsciente”(cf. Helmholtz). Segundo Jonathan Crary, a separação dos sentidos, já implícita nas abordagens clássicas, implica uma subsequente dissociação entre tato e visão, no século XIX, quando o isolamento empírico dos sentidos afrouxa as relações que os uniam. Crary propõe que a noção do conhecimento centrada nos conceitos de assistência recíproca entre visão e tato tornou-se irreconciliável com a posição que signos móveis, cujas identidades são exclusivamente óticas, passaram a ocupar em campos de percepção organizados em termos de troca e fluxo.

O estereoscópio¹³⁴ seria, para Crary, “um dos principais locais culturais nos quais esta brecha entre tangibilidade e visualidade é singularmente evidente”.¹³⁵ O estereoscópio “torna-se uma indicação crucial do remapeamento e subsunção do tátil no óptico”.¹³⁶ A ilusão de relevo promovida pelas imagens estereoscópicas erradicaria o privilégio da extensão conferido ao sentido do tato. A imagem que simula a funcionalidade anatômica do corpo do observador permitiria romper com a relação entre o observador e um objeto quantificado em relação a uma posição no espaço.¹³⁷ O conceito de assistência recíproca dos sentidos dá lugar

¹³³ Jonathan Crary dirige o diagrama disciplinar teorizado por Michel Foucault na direção do sujeito, ampliando as formulações teórico-metodológicas deste autor para promover uma arqueologia e genealogia do conceito de atenção. Esta inversão não elimina ou inviabiliza o diagrama anterior, apenas aumenta sua dinâmica, enfatizando seu caráter móvel e flexível. A atenção torna-se, para Crary, o meio pelo qual um observador individual pode fazer sua própria percepção e, ao mesmo tempo, o meio pelo qual um observador se torna aberto ao controle e anexação por agentes externos.

¹³⁴ O estereoscópio é um equipamento dotado de visor binocular que possibilita ver simultaneamente duas imagens distintas de uma mesma cena, apresentadas a uma distância muito próxima dos olhos, criando um efeito de imagem única tridimensional.

¹³⁵ Crary. TO [p.19]

¹³⁶ TO [p.62]

¹³⁷ TO [p.128]

a uma noção de experiência ótica abstrata, remetida à formalização e mecanização, que não é mais a experiência de uma visão que representa ou refere objetos no mundo. A síntese da percepção é realizada no corpo e as novas imagens não asseguram mais a referência à posição de um observador num mundo “real”, opticamente percebido.

Para Jonathan Crary, as teorias fisiológicas da percepção prevalentes na segunda metade do século XIX, incluindo as de Hermann Helmholtz, mostram os estatutos da subdivisão e especialização do aparato sensorio humano. As teorias clássicas sobre a percepção, assim como a teoria de Helmholtz sobre “inferência inconsciente” que influenciaram a adoção, por parte de McLuhan, da hipótese do papel unificador da percepção efetuado pelo sentido do tato, são situadas por Crary em dois registros epistemológicos distintos. No primeiro registro, a noção de visão como tato é adequada para assegurar a manutenção dos conteúdos do conhecimento num espaço extensivo de organização e, no segundo, a visão como um componente conceitual do tato faz parte de uma reorganização positiva da percepção e seus objetos, para um indivíduo cuja percepção mensurável e permutável torna-se uma abstração normalizada e quantificada, atrelada às novas formas de produção e consumo. O que Crary ressalta é que a experiência estereoscópica mostra que a visão também é tátil, que não se pode conferir ao tato o privilégio da percepção da extensão. A reorganização dos sentidos abalou o papel unificador conferido ao tato, em favor das experiências ópticas, no interior de uma nova economia de equivalência, de circulação e de troca, da qual participam signos e sentidos perceptivos. Crary enfatiza que o rompimento do modelo clássico, devido à inteligibilidade da visualidade na Modernidade, e a revolução na natureza e na função do signo, no séc. XIX, não ocorreram independentemente de uma reconfiguração do sujeito.¹³⁸

As teorias de George Berkeley sobre percepções adquiridas, assim com a teoria de inferência inconsciente, proposta por Hermann Helmholtz, ambas apostando, em registros distintos, na unificação dos sentidos pelo tato, foram criticadas por Henri Bergson. Este não via porque reservar-se à percepção tátil o monopólio da extensão, não aceitando o exercício dos outros sentidos no espaço sobre a memória dos dados do tato. Para Bergson, todas as percepções seriam extensivas. O real material nada mais seria do que uma multiplicidade de imagens em movimento, interligadas e interdependentes.

¹³⁸ TO [p.17]

O mundo de Henri Bergson é constituído de imagens-movimento (visuais, auditivas, verbais e táteis), cujas partes agem e reagem, através de movimentos umas sobre as outras. A matéria é o conjunto de imagens e a percepção da matéria são as imagens relacionadas à ação possível do corpo. Percebe-se porque o corpo, que é matéria e imagem privilegiada, tende ao movimento e a vida solicita ações. A percepção resulta da eliminação do que não interessa à ação possível do corpo e da solicitação da ação sobre aquilo que lhe interessa. Toda percepção se prolonga em movimento e ocupa certa espessura de duração, participando, assim, da memória. Os movimentos do corpo permitem intercalar memória no tempo e percepção no espaço. Bergson estava interessado no hiato e no liame entre a memória, que pertence ao tempo, e a percepção, que pertence ao espaço.

Há, para Henri Bergson, uma memória que imagina e uma memória que repete. A memória espontânea data dos acontecimentos e se registra só uma vez; a memória que repete é uma memória hábito, ou seja, mecanismos motores que criam hábitos do corpo por repetição, sendo a primeira, da qual deriva a segunda, aquela à qual emprestará o *status* de “memória por excelência.”¹³⁹

Henri Bergson não aceitava a noção de memória armazenada no cérebro; o cérebro seria, antes, o órgão do esquecimento¹⁴⁰, enquanto Hermann Helmholtz, segundo Jonathan Crary, concebia a memória como pouco mais que um reservatório ou acúmulo de hábitos que apoiam a mente para fazer julgamentos cognitivos, determinando identidades e diferenças com as experiências passadas.¹⁴¹ Nota-se que, distintamente do conceito bergsoniano, tal concepção da memória é inteiramente compatível com os enunciados de estocagem de signos e operação de regras organizadoras de signos de convenção que caracterizam as noções de memória nas quais irão se apoiar o processamento de dados e a programação de computadores.

As experiências de Hermann Helmholtz mediram o tempo que um estímulo leva para percorrer um nervo, demonstrando que estimulações elétricas dos nervos produziam sensação. Estes resultados abalaram as noções de instantaneidade e presença não problemática da

¹³⁹ Bergson, Henri. *Matéria e memória*. Ensaio sobre a relação do corpo com o espírito. São Paulo: Martins Fontes, 1999. [p.91]

¹⁴⁰ O cérebro não armazenaria a memória, ele prepararia estados motores em solicitação das ações possíveis do corpo, suspendendo a memória para o plano virtual, de modo a permitir a conexão do corpo com a vida presente e futura. Para Henri Bergson, o passado está todo conservado de modo virtual. A memória não seria uma regressão ao passado, mas um progresso do passado no presente, do virtual no atual.

¹⁴¹ Crary. SP [p.321]

visão.¹⁴² Pela primeira vez, segundo Jonathan Crary, o tempo de reação foi assumido como uma medida do intervalo entre a estimulação (visual, auditiva ou tátil) e a resposta motora do organismo. O mundo presenciado seria de fato o mundo como ele era uma fração de segundos antes. O exaustivo inventário da fisiologia da visão e audição, realizado por Helmholtz, mostrou não apenas uma independência dos sentidos, mas forneceu as bases para uma gradual racionalização dos mesmos e a transferência de suas funções para máquinas e próteses técnicas de vários tipos.

A mensuração dos tempos de reação, o emprego do reflexo como unidade discreta e a compreensão da percepção como uma acumulação de estímulos-resposta separados desfizeram uma concepção de visão instantânea e exclusivamente óptica, mas refizeram uma configuração prática do comportamento que o descrevia em termos que, para Crary, “facilitam ou ao menos colocam a possibilidade de intervenção e controle externos.”¹⁴³ A descrição dos sentidos em termos de magnitudes abstratas permutáveis, as funções homogeneizantes da mensuração dos sentidos, funcionaram para tornar um “percebedor” produtivo, gerenciável e adaptável a outras áreas de racionalização. A recodificação das atividades do olho para aumentar a produtividade e prevenir distração tornava os indivíduos compatíveis com novos arranjos de poder.

Em suas pesquisas, Jonathan Crary visa justamente a não enfatizar o caráter óptico da percepção, pois, para ele, muito do que parece constituir o domínio do visual é um efeito de outros tipos de relação de poder. A visão não deve, portanto, ser encarada de forma autônoma, não lhe deve ser conferido privilégio ontológico ou sentido interno. Ele acentua que colocar a visão como um problema autônomo e auto-justificado acarreta o risco de ignorar as forças da especialização e separação que garantem que “visualidade” se torne o conceito intelectual que é hoje. Crary situa a autonomização da visão, ocorrida em diversos domínios, como a condição histórica para a reconstrução de um indivíduo apto à tarefa de produção e consumo modernos. Para ele, enquanto a modernização capitalista demolia o campo clássico da visão, criava novas técnicas de impor atenção visual, racionalizar sensações e administrar a

¹⁴² Cf. Crary. SP [p 153]. Hermann Helmholtz desloca a noção de olho concebido em analogia com a câmara escura: o olho não é um aparato transparente, não é mais um aparato de ótica geométrica, atravessado de ponto a ponto por raios lineares, mas sim, um denso mosaico opaco de receptores que, quando atingidos por ondas de energias luminosas, estabelecem um complexo de processos neste órgão composto, culminando na percepção visual

¹⁴³ Crary. SP [p.312-320] e Foucault. PC [p.261]

percepção.¹⁴⁴ Os mesmos conhecimentos que favoreceram um aumento da racionalização e controle do sujeito humano, em termos de exigências institucionais e econômicas, foram também condições para novos experimentos visuais. O isolamento empírico da visão permitiu não apenas sua quantificação e homogeneização, em direção a uma abstração normalizada, mas também que novos objetos de visão assumissem uma identidade abstrata e mistificada, apartada de qualquer relação com a posição de um observador dentro de um campo cognitivo unificado.¹⁴⁵

Jonathan Crary realça que as novas imagens visuais geradas numericamente não mantêm mais nenhuma referência à posição do sujeito num mundo “real” percebido opticamente.¹⁴⁶ Nos modelos de visualização atualmente dominantes, segundo Crary, elementos visuais abstratos e lingüísticos coincidem e são consumidos globalmente em um regime de circulação e troca de equivalências, que funciona também para as sensações e estímulos.

Entende-se que não é mais o mesmo indivíduo, a mesma percepção unificada de espaço, nem a mesma imagem que estão em jogo. Sensações e percepções corporais foram tratadas como dados, como informações mensuráveis e permutáveis, integrados em uma rede discursiva, da ordem das relações de poder-saber, amparada na normalização dos sentidos e na normatização técnica. Uma nova tecnologia de poder sobre o corpo passou a investigá-lo em termos de medidas temporais, motricidade espacial e capacidade corporal, a partir de sistemas de medidas e de normas universalizantes.

Linguagens formalizadas, métodos de representação técnica, sistemas de unidades e terminologias universais organizam os estoques de informações em novos processos de intervenção numericizante sobre o corpo. Amparadas em extremo formalismo terminológico, regras normalizadoras, atuantes nos saberes e nas práticas tecnocientíficas, assim como padrões de conformidade normativa da produção e da troca de tecnologias, incidem sobre o corpo dos indivíduos, vinculando-os às suas máquinas através dos discursos técnicos.

¹⁴⁴ TO [p.24]

¹⁴⁵ TO [p.19]

¹⁴⁶ TO [p.2]

Estoques de signos alimentam os novos métodos de manipulação das regras dos jogos dos símbolos. Uma abstração generalizada foi exercida sobre signos, sensações e valores. Imagens tornadas tangíveis nas telas dos computadores traduzem em símbolos visíveis uma abstração materializada com energia elétrica, sendo capazes, ao mesmo tempo, de traduzir para as máquinas ações humanas remotas sobre as imagens sensíveis. Sistemas representacionais matemáticos de múltipla tradução submetem os signos, decompostos em sinais que trafegam no espaço e no tempo, à recodificação abstrata que assegura sua estabilidade diante das mudanças de estado nos sistemas tendentes à desordem.

II-4. Caligrama, mecanograma e infograma

Pertencentes a dois domínios distintos, a duas exterioridades distintas, o visível e o audível só podem se encontrar na fala e, se determinada cultura dela dispuser, na grafia. As formas de articulação e organização entre visibilidades e enunciados variam cultural e historicamente. O método foucaultiano, aquém da epistemologia, desce à corporalidade para vislumbrar estas variações - o que se ouve e o que se vê são comunicados pela fala e pela grafia -, retornando, porém, ao que é possível ver e ouvir para daí extrair algum dizer, às influências dos códigos e das práticas culturais, anteriores às palavras, às percepções e aos gestos individuais. O projeto arqueológico de Foucault volta-se sempre para esta diferença e esta distância entre o visível e o dizível. É a este “vão” que Michel Foucault dirige seu olhar e inteligência, para daí extrair os esquemas verbais e visuais de sua articulação.

O conceito foucaultiano de caligrama ensejou a formulação de conceitos para pesquisar os estatutos mecânicos e eletromagnéticos da relação gesto-visão-memória. Foram desenvolvidos os conceitos de “mecanograma”, pertinente ao gesto manual auxiliado por meios e instrumentos mecânicos, e de “infograma”, relativo ao gesto apoiado por meios e equipamentos eletromagnéticos e eletrônicos.

Michel Foucault concebe o caligrama como o movimento que torna a inteligência sensível, na forma de letra ou de desenho. O caligrama é dotado da propriedade de valer, ao mesmo tempo, como elementos lineares que se podem dispor no espaço e como sinais que podem se encadear, de modo específico, à substância sonora. Nele, é encontrado o movimento que dá organização visível à inteligência no ato, no gesto corporal de inscrição do signo no

espaço. O pensamento é tornado concreto através da ação que o fixa visivelmente. Em retorno a este movimento, os sentidos que a forma visível assume "fazem emergir a rede de significações que a batizam, a determinam e a fixam no universo do discurso."¹⁴⁷

Enquanto um ideograma representa diretamente o significado, a escrita alfabética é uma forma de duplicação, pois não representa diretamente um significado, mas sim os elementos fonéticos que o significam.¹⁴⁸ A escrita alfabética combina signos únicos que permitem formar todas as sílabas, circunscrevendo no espaço não as idéias, mas os sons. Para Foucault, o caligrama alfabetiza o ideograma: exige o rompimento do invólucro do desenho para seguir o desenrolar do texto de palavra em palavra; repete, sem a ajuda da retórica: organiza sobre a folha de papel a forma visível de sua referência.

As propriedades do caligrama de repetir e de fixar a forma visível de sua referência segundo um encadeamento seqüencial são, portanto, audiovisuais e mnemônicas. O caligrama é um lugar histórico e cultural de encontro entre o dizível e o visível, entre figura e texto, entre ato e intelecto e mesmo, talvez, um lugar de encontro da memória, no tempo, com a percepção, no espaço.

O gesto pictográfico não é o mesmo gesto ideográfico, tampouco é igual ao alfabético. Mas o caligrama, o ideograma e o pictograma são locais culturais do encontro entre o visível e o dizível, segundo as regras próprias de sua organização.

O caligrama é anterior ao próprio gesto caligráfico, ele comunica a ação do corpo com a grafia de acordo com regras, variáveis cultural e historicamente, internalizadas individualmente. O caligrama é anterior ao indivíduo, ele traz consigo as regras de sua organização que são incorporadas aos gestos e práticas comunicacionais individuais.

O gesto manual caligráfico individual fixa a intelecção e a torna sensível, liberando a memória para a operação das regras de conjugação dos símbolos. Propõe-se, então, que, com os mecanogramas, novas regras de conjugação de símbolos e novos métodos e meios mnêmicos mecânicos se acrescentaram ao gesto manual de desenhar ou de escrever e ainda, que as aplicações de regras apoiadas por máquinas mecânicas aos cálculos de estoques de

¹⁴⁷ Foucault, Michel. *Isto não é um cachimbo*. Rio de Janeiro: Editora Paz e terra. 2002. INC [p 25]

¹⁴⁸ Foucault, Michel. *A linguagem ao infinito*. Ditos e escritos III. Estética: literatura e pintura, música e cinema. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária. 2001. D&E III [p.49]

signos armazenáveis em memória de máquina deram vez aos infogramas do paradigma eletromagnético e eletrônico.

A aplicação das regras aos seus próprios meios de manipulação, com a mecanização, fez com que o caligrama cedesse lugar, já desde o século XV ao mecanograma da reprodução técnica. Os mecanogramas multiplicaram o gesto, ao empregarem estoques de regras de uso e de símbolos para produzir signos com o apoio de artefatos e máquinas mecânicos. No século XIX, as regras que organizavam o jogo dos símbolos foram transferidas para as próprias máquinas, cujos cálculos ajudaram a criar e construir. A mecanização dos cálculos aplicada à transmissão de sinais eletromagnéticos, na virada para o século XX, marcou o ingresso no regime dos infogramas, que distanciaram a manipulação dos símbolos, mais uma vez, do gesto manual caligráfico.

Os infogramas assumiram suas primeiras formas com os processos eletro-mecânicos analógicos que vieram a substituir os processos mecânicos de gravação e de transmissão de sinais. O espaço eletromagnético servia, a partir de então, como meio para a troca de sinais entre duas máquinas. Fossem originalmente texto, voz, música, imagem ou números, precisavam ser transportados na energia modulada e novamente remodulados para retornar à inteligência sensível com o mínimo de perdas ao longo do processo.

Mecanogramas capturaram a fala e a imagem com o gesto auxiliado por máquina. Primeiro de maneiras especializadas: métodos e instrumentos, como a câmera escura e o pantógrafo, auxiliaram o registro de imagens; a impressão, o de textos, até que a câmera fotográfica registrasse instantaneamente uma imagem com um apertar de botão e clichês fotográficos pudessem ser reunidos aos textos na reprodução gráfica impressa.¹⁴⁹

Imagens e sons em movimento, que nunca puderam ser capturados pela reprodução gráfica impressa, foram reunidos no suporte cinematográfico e na transmissão sincronizada apenas no início do século XX.¹⁵⁰ No entanto, imagens e sons já assumiam uma natureza comum, como sinais propagados nas ondas hertzianas, na medida em que passaram a ser trocados entre máquinas remotas. Reduzidos a sinais eletromagnéticos capturados, trocados e

¹⁴⁹ Em 1881, em torno da época em que o cinema estava sendo inventado, Frederic Ives patenteou o processo de impressão com retículas que permite imprimir fotografias junto com o texto.

¹⁵⁰ Som e luz sincronizados foram transmitidos em 1925.

exibidos por máquinas, imagens e sons puderam ser simbolicamente processados e submetidos a contínuas transformações.

O controle das máquinas para processamento automático de sinais codificados gerou a necessidade de painéis de comando e de exibição dos conteúdos invisíveis por elas processados. Exigências de eficiência operatória e conhecimento sobre mecanismos perceptivos e cognitivos passaram a orientar o seu projeto. Novos tratamentos teóricos da comunicação tornaram plena a possibilidade de comunicação máquina-máquina na metade do século XX, requerendo interfaces que exibissem as operações ocultas executadas entre elas. Com a generalização do uso dos computadores, imagens e sons digitais puderam ser produzidos e editados interativamente com o emprego de novos dispositivos de interface visual-tátil.

Depois do livro impresso, que deixava escapar as imagens móveis e os sons, e do cinema, que os capturou, a hipermídia traduz a possibilidade de reunir vários meios de registro no mesmo suporte de exibição, modificando as formas através das quais o texto articula-se com a imagem em movimento e o som, quando ambos puderam reduzir-se a códigos memorizáveis e permutáveis, com apoio dos novos meios de comunicação assistidos por computador. As imagens em movimento e os sons, que escaparam da rede textual para a cinematografia, foram capturados por uma rede lógica numericizada e englobados num mesmo substrato multimídia, nas interfaces gráficas de computador, assumindo propriedades plásticas enquanto variáveis passíveis de controle e intervenção.

As condições de intervenção sobre as propriedades das variáveis que consubstanciam os infogramas dotaram o gesto da possibilidade de manipular os processamentos abstratos programados das regras memorizadas na máquina. A materialidade tangível e visível dos signos se desvanece nos cálculos lógicos ocultos processados por máquina, enquanto a memória-hábito vai sendo dispensada do resgate das próprias regras que organizam os jogos dos símbolos. Inscritos em memórias magnéticas e ópticas, os signos são invisíveis até que máquinas e programas os decodifiquem e recodifiquem em infografias.

Os infogramas se inscrevem, no cenário de modelagem matematizante de matéria e radiação, duas vezes distanciados do gesto caligráfico que instaura no vazio a inteligência sensível tornada visível, no desenho e no texto. Requerem os caligramas, em sua duplicação, e os mecanogramas, em sua serialidade, mas sobrepõem a eles, sob a égide do

eletromagnetismo, a exigência de processamento lógico abstrato apoiado por máquina. Com os infogramas, ascendem as infografias.

II-5. Imagens técnicas atuais, artificiais e fantásticas: infografias digitais

O emprego de terminologias específicas, de linguagens simbólicas universais, de procedimentos lógicos e de descrições gráficas e textuais formalizadas aplicados ao domínio dos fenômenos da natureza coincide, no século XIX, com a substituição do modelo geométrico de propagação luminosa por um modelo ondulatório: o comportamento senoidal da luz passou a explicar a reflexão, a difração e as cores. A natureza química e fisiológica da cor e os fenômenos da imagem produzida pelo corpo ingressaram no centro do debate sobre a explicação do funcionamento da visão.

No final do século XIX, o efeito fotoelétrico, que não podia ser explicado pelo comportamento ondulatório da luz, conduziu a uma nova teoria da luz que a formulava como sendo, ao mesmo tempo, ondulatória e corpuscular. O domínio tecnocientífico da luz, da eletricidade e do magnetismo, às vezes entendido como causa das profundas mudanças sociais e econômicas do século XX, foi, antes, o efeito, sobre estas forças, da incidência dos estoques de signos e de suas regras de operação supridas por novas matemáticas poliespaciais e multinuméricas.

O conhecimento sobre a visão humana substituiu o paradigma mecânico da visão por um novo paradigma, fisiológico, no qual a formação da imagem era temporal e dependente de movimentos e processos intrínsecos ao corpo. As imagens técnicas contemporâneas, digitais, atendem mais a este regime fisiológico da visão do que as imagens técnicas do paradigma mecânico-geométrico. As próprias imagens técnicas resultantes dos processos de registro fotográfico e cópia digital são submetidas a protocolos internacionais de normatização para compressão digital, tais como o JPG, algoritmo do Joint Expert Group, que consideram, em suas especificações, propriedades do sistema visual humano, como a de ser mais sensível às variações de contraste do que de tom.¹⁵¹

¹⁵¹ Os sistemas de cores empregados na codificação de imagens de vídeo separam-nas em componentes de luminância e crominância, para valores de brilho e tom, respectivamente.

Os mecanismos de registro luminoso das câmaras fotográficas mecânicas simulam o funcionamento do olho: lente-cristalino, obturador-pálpebra, diafragma-íris, filme-retina. As novas câmaras fotográficas digitais dotam o suporte da imagem com características análogas às da recepção de imagens pela retina, características estas concebidas a partir de um modelo cognitivo pautado na recepção de sinais e subsequente armazenagem na memória. A transferência dos “dados” recebidos pelos sensores de luz para a memória na máquina libera a “retina digital” para a aquisição de novos estímulos.

O investimento da matemática sobre as energias eletromagnéticas, no século XX, permitiu que estas fossem orientadas para as medidas extremas do universo e para prospeção interna não invasiva do próprio corpo humano. Formalizações teóricas e equações desenvolvidas para a compreensão de efeitos de interação entre radiações e matéria foram requisitadas para o projeto de tecnologias de sensores, de circuitos e de memórias eletrônicas, assim como para o desenvolvimento de métodos fotoelétricos para representação do insensível. Medidas obtidas por meio de varreduras de energias fora do espectro visível, reconstituídas matematicamente, possibilitaram criar imagens do invisível e do intangível.

Atualmente, é possível “ver” também objetos invisíveis sob a luz visível do sol. As capacidades visionárias foram ampliadas junto com as técnicas de visualização. Transferir funções de percepção, cognição e memória para as máquinas e programas impõe uma mediação maquinizada com o mundo. Ver passa a ser distinto do que o olho pode enxergar. Coisas muito grandes ou muito pequenas, ocultas por eternidades, agora se desvelam por visualização. Ver na contemporaneidade inclui uma banda borrada nos limites do visível e do invisível, do imaginário e do concreto, num mundo de modelos inovadoramente concebidos, que impõem a sua veracidade e legitimidade com base em novos sistemas de autoridade e em regras quantitativas. Não enxergamos o tamanho de um átomo, a estrutura de uma molécula ou o diâmetro da maior estrela, mas vemos modelos de visualização que as pesquisas científicas, as artes e as tecnologias criam e nos oferecem.

A “visão objetiva” mediada pela máquina pôde garantir a neutralidade do observador e a manutenção, nos terrenos da ilusão e da imaginação, de tudo o que fugia a esta objetividade. Um projeto de “objetividade mecânica”, obtida originalmente com a câmara escura e jogos de espelhos que permitiam copiar mais fielmente a natureza, acolhe a câmara fotográfica e a fotografia como instrumentos privilegiados. Novos meios não-ópticos para prospeção do invisível e novos meios ópticos e matemáticos para tradução do invisível em visível

acrescentam-se ao conjunto dos recursos para representação do atual visível ou invisível e do virtual real ou imaginário.

Enquanto, com os espelhos, o jogo de reflexão indicava e corrigia os equívocos das sensações, apoiar os sentidos com máquinas ampliava o campo do perceptível e a capacidade de “resolução”, de obtenção de melhores taxas de amostragem para as unidades empregadas na geração de conhecimento sobre conjuntos cada vez mais complexos. Com as novas tecnologias informáticas, multiplica-se a possibilidade de geração e de tratamento automático de vastas quantidades de dados. Os modelos de simulação gerados por métodos infográficos partem da decomposição dos atributos de um fenômeno em dados parametrizados para processá-los e reconstituí-los matematicamente e restituí-los em modelos de visualização.

No caminho da objetividade, a expressão gráfica associada ao número apóia a linguagem na expressão de medidas exatas e relações definidas entre variáveis. A padronização dos procedimentos aplicados, visando à exatidão, exige instrumentos específicos, com erros de medidas conhecidos. A matemática aplicada e a modelagem computacional tornaram-se recursos importantes para várias áreas de atividade científica e econômica, utilizadas desde as prospecções meteorológicas até as financeiras.

As novas imagens técnicas são um tipo de infografia, imagens geradas a partir de sinais e dados trocados e processados por máquinas. As primeiras infografias foram produzidas com tecnologias ainda eletro-mecânicas, mas já requeriam a troca de sinais entre dois pontos de uma rede.

As infografias digitais, dentre as demais imagens figurativas e as infografias analógicas, caracterizam-se pela sua total dependência com relação à computação eletrônica. Conjuntos de equipamentos periféricos como os instrumentos de aquisição de sinais - nos quais se transformaram as próprias câmaras fotográficas -, possibilitam, associados a computadores, a aquisição, geração, tratamento e exibição de sinais, dados e informações.

As imagens técnicas digitais, utilizadas desde as visualizações científicas aos efeitos especiais do cinema, são empregadas para figuração, reprodução e exibição do atual, do artificial e do fantástico. Esta distinção, tomada de empréstimo à Gary Shapiro,¹⁵² permite

¹⁵² Shapiro, Gary. *Archaeologies of vision: Foucault and Nietzsche on seeing and saying*. Chicago: The University of Chicago Press, 2003. [p 1]

ressaltar que as infografias não se referem apenas às imagens de simulação de síntese numérica. Coaduna-se também com a inserção da subjetividade na produção e recepção das imagens.

A noção de atualidade das imagens só faz pleno sentido quando a subjetividade corpórea é levada em consideração de uma forma distinta daquela prescrita pelo modelo geométrico da percepção. O atual contrapõe-se ao virtual no contexto da filosofia contemporânea da diferença, a partir de Henri Bergson, especialmente em Gilles Deleuze.

A rigor, segundo Pierre Levy, não se deveria falar de imagens virtuais para qualificar as imagens produzidas e exibidas por computador. Consideradas exclusivamente quanto ao seu aspecto técnico, estas são imagens possíveis: a relação real/possível é relativa ao aparato técnico: “(...) considerando-se apenas o suporte mecânico (hardware e software), a informática não fornece senão uma combinatória, ainda que infinita, e jamais um campo problemático. O armazenamento em memória digital é uma potencialização, a exibição é uma realização.”¹⁵³ Levy esclarece, seguindo as distinções deleuzianas, que o possível é uma forma a qual uma realização confere uma matéria. O possível e o virtual são latentes, enquanto o real e o atual são manifestos.

O processo do possível, segundo Gilles Deleuze, é uma “realização”, mas o possível não deve ser confundido com o virtual. O virtual não se confunde com o possível e também não se opõe ao real; ele possui uma plena realidade por si mesmo, seu processo é uma atualização.¹⁵⁴ O possível e o virtual se distinguem porque o possível remete à forma de indentidade no conceito, enquanto o virtual designa uma multiplicidade que exclui o idêntico como condição prévia. A atualização, segundo esta perspectiva, rompe tanto com a semelhança como processo quanto com a identidade como princípio.¹⁵⁵

O atual opõe-se ao virtual quando se considera o sujeito que apreende a imagem. O atual é o presente que passa, enquanto o virtual é o passado que se conserva.¹⁵⁶ Gilles Deleuze observa que não há objeto puramente atual, todo atual rodeia-se de uma névoa de imagens virtuais. E ainda que: “Com efeito, como mostrava Bergson, a lembrança não é uma

¹⁵³ Levy, Pierre. *O que é o virtual?* São Paulo. Editora 34. 1996. [p.40]

¹⁵⁴ Deleuze. DR [p.339]

¹⁵⁵ DR [p.340]

¹⁵⁶ Cf. Deleuze, Gilles. O atual e o virtual. Texto originalmente publicado em anexo à edição de *Dialogues*, de Gilles Deleuze e Claire Parnet. Paris: Flammarion. 1996. In Alliez, Eric. *Deleuze: filosofia virtual*. São Paulo: Editora 34. 1996. [p.49-56]

imagem atual que se formaria após o objeto percebido, mas a imagem virtual que coexiste com a percepção atual do objeto.”¹⁵⁷ Num intervalo menor do que o mínimo de tempo contínuo pensável, o virtual se atualiza na percepção atual. O virtual é o passado contemporâneo intercalado na sensorialidade corpórea presente. Os signos do presente, segundo Deleuze, são naturais, fundados na síntese perceptiva passiva. Os signos que remetem ao passado ou ao futuro como dimensões distintas do presente, são artificiais. Tais signos implicam sínteses ativas, a passagem da imaginação espontânea às faculdades ativas da representação refletida, da memória e da inteligência.¹⁵⁸

Na abordagem adotada para distinguir as infografias, as imagens do atual correspondem ao que existe, factual, quer seja visível ou invisível. As imagens artificiais são factícias. As imagens fantásticas são relacionadas ao que não existe, ao fictício. Estas são distinções flexíveis, nas quais se permeiam as fronteiras entre o perceptível, o descritível e o imaginável.

Uma forte abstração, exercida pela sobrecodificação digital, envolvida no processo de produção e de recepção das imagens digitais, prepara os indivíduos para atribuir sentido à “realidades tecnogênicas”, realidades preparadas com recurso à técnica. É possível “ver” fora do espectro luminoso visível, que limita a capacidade corporal de enxergar, com recurso a instrumentos eletrônicos e métodos matemáticos desenvolvidos para este propósito. As novas imagens do muito grande e do muito pequeno não são mais imagens sob a luz do sol. Podem ser visualizadas as galáxias mais longínquas e as estruturas moleculares mais ínfimas, mas o que é representado na visualização são concepções sobre o muito grande e o muito pequeno, sobre o que não é possível se enxergar com os olhos, em modelos de possibilidades tecnocientíficas, matematicamente reconstituídos, para fins de prospecção, intervenção e antecipação.

O que é mostrado na visualização digital de fenômenos macro ou microscópicos, usando a expressão de Barbara Duden, é a “colagem digital de medidas”¹⁵⁹ de alguma coisa que nunca poderá abandonar os reinos do aquém infravermelho e do além ultravioleta. Os objetos muito pequenos ou muito grandes são de uma ordem de magnitude que os tornam impróprios para refletir luz. As imagens que deles se obtêm são uma “colagem de medidas

¹⁵⁷ Idem. [p.53]

¹⁵⁸ DR [p.139]

¹⁵⁹ Duden, Barbara. Visualizing life. In: *Science & Culture* vol 3, 1992. [p.571]

digitais” feitas a partir da interferência de choques de elétrons em varreduras de energias fora do espectro luminoso sensível. Esse tipo de imagens, formadas a partir da detecção de energias em comprimentos de onda fora do visível, processadas por algoritmos e interpretadas a partir de inferências teóricas, tecnologias e práticas especializadas, podem ser caracterizadas como infografias digitais de imagens atuais do invisível.

Imagens do insensível são obtidas pela captura de radiações com telas de substâncias que mudam de carga, convertendo radiação em valores digitais. São imagens de entidades atuais, porém invisíveis na luz visível. O equipamento básico de registro digital deste tipo de imagens astronômicas ou microscópicas é o CCD (Charge-Coupled Devices), um tipo de tela sensora capaz de converter excitações elétricas em valores digitais. Uma tela retangular, fabricada com materiais que mudam de carga por excitação de valência dos elétrons (efeito fotoelétrico do silício para fótons, germânio para infravermelho, fósforo para ultravioleta, etc) detecta e converte radiação em valores digitais. Os pacotes de carga de radiação são transformados numa voltagem de saída e digitalmente codificados. São acoplados a sistemas ópticos ou espectroscópicos operados por computador e usados em equipamentos portáteis, como as câmaras fotográficas digitais.

A mesma base tecnológica permite também a infografia digital atual nas frequências eletromagnéticas do visível, assim como a apresentação, em telas, de imagens do invisível e do visível. Do mesmo modo que os CCDs, as telas de monitores também apresentam suas imagens por meio de efeitos controlados de interação de radiações com a matéria.

As holografias pertencem ao reino do visível, mas capturam os picos e os vales das ondas luminosas com interferência de um feixe de luz unidirecional. O uso de luz monocromática colimada e a captura, através de espelhos, de duas instâncias do movimento ondulatório da luz, inserem a holografia no regime dos infogramas. Quando a luz visível atravessa as frestas do feixe de laser e cria um padrão de interferência com dois registros da imagem no suporte, é gerada uma infografia holográfica.

Infografias estereográficas são imagens obtidas por tecnologias de visualização que corrigem as imagens geradas por máquina para melhor percepção de profundidade no plano (lentes estéreo e toda a tecnologia de visualização médica e cartográfica contemporâneas, por exemplo) ou imagens estereoscópicas para uso com óculos em ambientes especiais, empregados em realidade virtual 3D.

Outros tipos de infografias não se referem a entidades atuais, invisíveis, como proteínas ou nebulosas, ou visíveis, como as imagens capturadas pelas modernas câmaras digitais. Entre estas estão as infografias artificiais, que traduzem sinais e dados, gerados por formalismos abstratos, em imagens, assim como as infografias de mapas, arquiteturas e personagens digitais oriundos da fantasia e projetados com o auxílio de computador.

As imagens digitais artificiais são aquelas que representam formalizações. Típicos são os infográficos de projeções matemáticas de conceitos e fenômenos, tais modelos de simulação e visualização científica e gráficos estatísticos. As imagens digitais da fantasia podem ser alcançadas com outros meios de figuração, mas a edição digital abriu novas possibilidades de figuração da imaginação. Linguagens de programação e computação gráfica permitem simular fenômenos atuais e artificiais, assim como criar os mais fantásticos ambientes e personagens usados no cinema, na TV, na Internet e nos jogos eletrônicos.

Nesta época de “manipulação” e gerenciamento da imagem, Bárbara Duden discute a indistinção entre o visível e o invisível tornado concreto e o concreto que perde seus rastros no real para existir apenas no digital.¹⁶⁰ A história, segundo a autora, poderia perder seus rastros no real para existir apenas no digital, ao mesmo tempo em que o virtual passa a reivindicar existência real. Paul Virilio crê que, ao procurarmos as formas de ver mais e melhor o não visto do universo, podemos perder o frágil poder de imaginação que possuímos. Virilio acredita em uma derrocada da “consolidação mnésica” por conta da multiplicação de “próteses visuais e audiovisuais” e da proliferação de “efeitos de real”. A transmissão instantânea de imagens e a codificação cada vez mais elaborada de imagens mentais “comprometem a antiga problemática do lugar de formação das imagens mentais e da consolidação da memória natural.”¹⁶¹ Michel Serres, por sua vez, propõe que, ao fornecer às matemáticas a totalidade concebível e não apenas uma região, a descoberta da linguagem algorítmica

¹⁶⁰ Duden, Barbara. Visualizing life. In: *Science & culture* vol 3, 1992. [574-578]

¹⁶¹ Virilio, Paul. *A máquina de visão*. José Olimpyo. Rio de Janeiro, 2002. [p. 18,21]

muda nossas modalidades de pensamento.¹⁶² Serres opõe-se à idéia de um prejuízo da memória humana nas novas disposições cibernéticas. Para ele, a imprensa e as enciclopédias liberaram o entendimento da necessidade de memória. Em vez de decorar textos, seria necessário apenas guardar na memória o lugar do livro na estante. Serres considera que, com a Internet, a enciclopédia muda de paradigma. Libertando o aparelho cognitivo de todas as lembranças possíveis, aconteceria a invenção.¹⁶³

Na caligrafia, o pensamento é apoiado pelo gesto corporal que registra a inteligência, reservando a memória para a operação das regras, seja para contar, escrever ou desenhar. O gesto multiplicado, fortalecido e treinado da mecanografia produz signos em série, com estoques de regras de uso e de símbolos manipuláveis com auxílio de objetos técnicos e máquinas. O gesto, na infografia, manuseia texto, dados, imagens e sons, submetidos a uma intervenção matematizante. Na tela luminosa da interface gráfica, processos computacionais executados pelo computador materializam códigos numéricos em imagens visíveis sensíveis ao toque.

Nas novas relações maquinizadas que se estabelecem entre o ato de inscrição da luz e do som, da imagem e do verbo, na materialidade tangível do suporte, o gesto distancia-se duas vezes das regras do pensamento que organizam o jogo dos símbolos. A memória, liberada da necessidade de operar as próprias regras do pensamento lógico, transferidas para a máquina, pode ser empregada para criar novas relações entre os conjuntos de regras e de signos.

¹⁶² Serres, Michel. *Hominiscências* O começo de uma outra humanidade? Rio de Janeiro, 2003. [p.74]

¹⁶³ Serres. Op. cit. [p.203]

Parte III

Corpo e operação social do poder

“O número sempre serviu, assim, para dominar a matéria, para controlar suas variações e seus movimentos, isto é, para submetê-los ao quadro espaço-temporal do Estado – seja spatium imperial, seja extensio Moderna.”

Gilles Deleuze e Felix Guattari

Nos duzentos anos seguintes ao surgimento das ciências humanas na *episteme* moderna ocidental, a população do planeta cresceu de 1 bilhão para 6 bilhões de pessoas. A partir do século XVIII, a população, enquanto conjunto de indivíduos, funcionou como conceito operatório gerador de variáveis que puderam ser empregadas para a gestão do contingente humano. O século XIX, no ritmo energético das cidades, teorizou as massas e organizou as multidões. As multidões circulantes eram o fenômeno correlato ao dos empregados treinados e controlados em seus locais de trabalho. Surgia a necessidade social de controlar o efeito coletivo de individualidades, quando se formavam aglomerações compactas de homens - o ócio e os efeitos de turba -, modelando uma multiplicidade enumerável de indivíduos separados. Práticas de observação e de treinamento agiram sobre os indivíduos, enquanto acumulavam registros acerca dos mesmos.

Dados “sociométricos”, assim como dados “somatométricos”, forneceram conjuntos de informações individualizantes a partir dos quais novas logísticas, em “máquinas abstratas”, produzidas por tecnologias sociais de poder, puderam ser exercidas sobre o corpo dos indivíduos e das populações para tornar útil a acumulação de homens.




Desde o fim do século XVIII até o início do século XX, vigoraram máquinas sociais de poder que substituíram as anteriores “sociedades de soberania”. Este novo tipo de organização social de poder foi denominado por Michel Foucault como “sociedade disciplinar”. A sociedade disciplinar deu lugar, a partir da metade do século XX, a outro modo de organização, identificados por Gilles Deleuze, como “sociedade de controle”. A cada um destes tipos de sociedade, conformadas por estratégias distintas, Deleuze relaciona tipos distintos de máquinas. Às sociedades de soberania correspondem as máquinas simples

ou dinâmicas; às sociedades disciplinares correspondem as máquinas energéticas; as máquinas informáticas correspondem às sociedades de controle.

As capacidades mecânicas das máquinas, no período Clássico, substituíram progressivamente as capacidades humanas. A energia natural, dos animais e dos homens impeliu os mecanismos e veículos. A aplicação de leis matemáticas e meios mecânicos para medir distâncias e volumes foi estendida ao tempo, com o uso difundido dos relógios, e com o emprego das regras e linguagem de símbolos do cálculo infinitesimal.

Os processos de atividade corporal humana foram descritos por analogia com os mecanismos e máquinas. É conhecido o debate entre os racionalistas - que consideravam o corpo como uma máquina animada, dotada de uma razão interior inextensa, de uma alma experimentada como consciência, independente das leis da matéria e, mesmo assim, capaz de agir sobre ela - e os empiricistas, que consideravam o corpo como máquina animada, porém reduzida à sua natureza exclusivamente física, material, sem nenhuma substância metafísica ou espiritual.¹⁶⁴

A imagem do homem como um mecanismo de relojoaria seria, segundo Michel Foucault, a imagem de uma coerção asseguradora de poder sobre processos de atividade, movimentos, gestos, atitudes e rapidez do corpo, exercida segundo uma codificação que esquadrihava o tempo, os espaços, os movimentos.¹⁶⁵ As máquinas repetiam e ampliavam os movimentos mecânicos do corpo, cujos movimentos e gestos decompostos eram representados mecanicamente por autômatos.

Henri Maillardet 1753	Jaquet-Droz 1774	Friedrich von Knauss 1764
		

Fonte 1 e 2: <http://www.nyu.edu/pages/linguistics/courses/v610051/gelmanr/ling.html>
3: Stafford. *Devices of wonder* [p. 280] e Zielinski: *Deep time of the media*. [p.189]

¹⁶⁴ Ver Rouanet, Sérgio Paulo. O homem-máquina hoje. In: Novaes, Adauto. *O homem-máquina*. (Org.) São Paulo: Companhia da letras, 2003.

¹⁶⁵ Foucault. VP [p.118]

Estes autômatos mecânicos, fabricados com tecnologia de relojoaria, simulavam o comportamento de seres humanos em atividade, executando gestos repetitivos, gravados em cilindros dentados utilizados para o acionamento programado de partes móveis. Os autômatos povoaram o imaginário científico e mundano dessa época, preludiando a multidão de indivíduos imersa na Revolução Industrial.¹⁶⁶

A noção de “vida” ainda não existia, no período Clássico, da forma como vai se apresentar mais tarde. Existiam apenas seres vivos. As condições de possibilidade da ciência da biologia serão instauradas apenas no início do século XIX.¹⁶⁷ Nesse século, junto ao desenvolvimento de aplicações práticas da eletricidade, ocorreu uma separação entre orgânico e inorgânico, assim como foram estabelecidas as bases para a proposição de relações entre meio ambiente e organismo. A vida tornou-se objeto do conhecimento, dentre outros. O corpo tornou-se, simultaneamente, objeto de pesquisa e de procedimentos de quantificação e normalização. O modelo mecânico do corpo foi substituído por um modelo energético, proposto com base na termodinâmica. Este modelo funcionou, segundo Jonathan Crary, no interior de um processo de industrialização no qual os seres humanos foram vistos como máquinas de transformação de energia. Numa concepção econômica, as funções orgânicas foram tratadas como jogos de força e reações motoras cujo equilíbrio levava ao máximo rendimento. Crary sublinha que os temas da termodinâmica, prevalentes neste século, permeavam não apenas as concepções socioeconômicas, mas também a psicologia e a fisiologia nascentes.

No século XIX, os dados sobre o funcionamento do corpo, produzidos em novos campos de saber, constituíram uma base para experimentações e aplicações práticas em várias atividades produtivas e de entretenimento. Estoques de dados estatísticos “sociométricos”, já computados com o auxílio de máquinas, foram também aproveitados em tecnologias políticas para gerir econômica e demograficamente as populações.

A combinação entre fisiologia e instrumentação foi essencial para as técnicas incidentes no conhecimento e apropriação funcional dos ritmos e temporalidades do corpo. No século XX, a adoção de sistemas de signos de convenção, de sistemas de unidades e de

¹⁶⁶ Com a industrialização, no século XIX, os autômatos, tal como as bonecas, começam a ser produzidos em série. Simultaneamente ao processo de mecanização da produção, o comportamento humano automático ou voluntário foi continuamente teorizado e testado em vários campos de saberes e práticas.

¹⁶⁷ Foucault. PC [p.175; 284; 310]

terminologias universais, a aplicação da matemática aos domínios dos materiais e das energias, assim como as aplicações práticas destes conhecimentos na instrumentação científica, permitiram alcançar o equacionamento dos fenômenos tanto vivos quanto inertes.

A idéia de que a sociedade formava um todo orgânico, que prevaleceu no século XIX, assumiu outra modalidade, em meados do século XX, quando foi comparada a um sistema auto-regulável. O modelo teórico para pensar a sociedade não era mais o do organismo, mas o da cibernética e o da informação. Os fenômenos foram examinados em termos de comportamento, de dinâmicas de relações que se estabelecem entre partes de um sistema. A Teoria Geral dos Sistemas passou a sustentar as relações de entidades com o ambiente e a Teoria Geral da Informação, a equivalência entre organismos vivos e sistemas de máquinas.

O paradigma cibernético-informático partiu da hipótese de que certas funções de controle e processamento de informação são semelhantes em máquinas e seres vivos. A cibernética propôs que o funcionamento físico dos indivíduos vivos e de máquinas de comunicação modernas é análogo ao esforço de dominar a entropia através da retroalimentação.¹⁶⁸ Neste registro epistemológico, ainda termodinâmico porém da ordem do radioativo, foi construído um conceito de informação que tornou equivalentes seres vivos e máquinas, em termos de trocas de sinais com o meio e entre si. A noção de informação como medida das trocas de sinais, nos sistemas cibernéticos, permitiu dotar a máquina com a capacidade de auto-regulagem. O mesmo conceito foi estendido aos sinais que acedem dos sentidos a um cérebro processador de símbolos para a tomada de decisões.

No final do século XX, os bits da informação digital quadrática e discreta tornaram-se as unidades mínimas de medida da inteligência, aproximando o maquínico do biológico enquanto variáveis portadas em substratos simbólicos, materiais e energéticos manejáveis. O conhecimento acumulado sobre os mecanismos vitais inscreveu a corporeidade em uma nova matriz sociotécnica na qual o corpo humano pôde ser tratado como objeto técnico. As biotecnologias, as informáticas e as ciências dos materiais promoveram um projeto de “engenharia” do homem e de vida artificial. Os conhecimentos sobre o corpo e as práticas que acompanharam este saber possibilitaram a sua transformação em objeto de projeto.

¹⁶⁸ Wiener, Norbert. *Cibernética e sociedade: O uso humano de seres humanos*. São Paulo: Cultrix. 1958

III-1. Regras concretas e máquinas abstratas

Na arqueologia do saber, Michel Foucault considera os discursos operantes tanto nos terrenos religiosos, científicos e filosóficos quanto no conhecimento empírico, nas práticas e gestos cotidianos que incidem sobre o corpo. Na genealogia do saber-poder, Foucault estuda processos de sujeição e de resistência do saber no interior das redes discursivas, bem como os efeitos individuantes do poder.

Refutando uma compreensão temporal da história em termos de evolução, continuidade e suposto desenvolvimento orgânico progressivo do conhecimento, o filósofo destacou o emprego de um pensamento estratégico, de uma concepção espacializada, das relações entre saber e poder: “Desde o momento em que se pode analisar o saber em termos de região, de domínios, de implantação, de deslocamentos, de transferência, se pode apreender o processo pelo qual o saber funciona como um poder e reproduz seus efeitos.”¹⁶⁹

Numa espécie de “decupagem audiovisual” das relações entre discursos e visibilidades, e de “engenharia reversa”¹⁷⁰ dos mecanismos de poder, o filósofo concebeu os discursos de poder como blocos táticos de enunciados operantes no campo das correlações de força que atravessam o conjunto do campo social. Operados em dispositivos de conjunto, qualificados por ele como “máquinas” de poder, os discursos de poder produzem efeitos hegemônicos de eficácia tática e de integração estratégica entre saber e poder.

O método estratégico seria uma análise das escolhas dos temas e teorias que viriam a constituir “redes de conceitos”¹⁷¹ em regimes de saber-poder. Estes temas não teriam lugar na mentalidade de uma época ou na consciência de um indivíduo; seriam, antes, as condições de aparecimento e desaparecimento de objetos, tipos de enunciação e conceitos, num jogo de coexistência, de transformações independentes ou recíprocas, num “jogo casual de dominações”.¹⁷² A partir das condições de produção e das regras de funcionamento dos

¹⁶⁹ Foucault, Michel. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Graal, 1979. MP [p.158]

¹⁷⁰ O termo “engenharia reversa” é empregado para descrever procedimentos de desmontagem ou de decomposição, em partes e etapas, efetuadas em produtos ou processos, para conhecer e reproduzir os procedimentos através dos quais são projetados e produzidos. O termo “decupagem” é usado para descrever a decomposição dos planos cinematográficos em seqüências.

¹⁷¹ Foucault Michel. *A arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense, 2002. AS [p.72]

¹⁷² Foucault. MP [p.23]

objetos nos campos de enunciados discursivos e não discursivos, os saberes e práticas engendram o objeto que lhes corresponde, num espaço movente de positivities.

A pesquisa genealógica busca discernir as técnicas e táticas que o poder usa para se relacionar com seu campo de aplicação, tais como os modos pelos quais discursos unitários, que sujeitam os corpos, dirigem os gestos e regem os comportamentos, são constituídos pelos efeitos de poder. Um dos primeiros efeitos desse poder é fazer com que um corpo, gestos, discursos e desejos sejam identificados e constituídos como indivíduos.¹⁷³ O indivíduo não seria o dado sobre o qual se exerce o poder: “O indivíduo, com suas características, sua identidade, fixado a si mesmo, é o produto de uma relação de poder que se exerce sobre corpos, multiplicidades, desejos, forças.”¹⁷⁴ O poder, concebido por Foucault como relações de forças é, ao mesmo tempo, desindividualizado e individuante. É o nome dado a estratégias complexas, sem sujeito, numa determinada sociedade. A racionalidade do poder, segundo Foucault, é a das táticas que esboçam “dispositivos de conjunto”. As resultantes das correlações de forças múltiplas, dos afrontamentos locais de micro-poderes que atravessam o conjunto do campo social são efeitos hegemônicos sustentados por estes afrontamentos. Não existe poder sem saber. O poder político é inteiramente articulado com o saber, em relações de saber-poder. O conhecimento fornece condições nas quais o exercício do poder pode ser exercido em “máquinas” sociais de poder funcionando como “dispositivos” nos quais o indivíduo é também um produto.

A *episteme* é o conjunto das relações que podem ser descobertas entre as ciências, em uma determinada época, quando estas são analisadas ao nível das regularidades discursivas.¹⁷⁵ Ultrapassando a epistemologia, centrada na ordem do discurso, Michel Foucault dá lugar a uma abordagem que inclui o “dispositivo”. Próprio à ordem estratégica do poder, que é discursivo e não-discursivo, o dispositivo “é algo muito mais geral, que compreende a *episteme*. A *episteme* é especificamente discursiva, diferentemente do dispositivo, que é discursivo e não discursivo.”¹⁷⁶ O dispositivo é a rede de discursos, disposições, instituições, regulamentos, leis, arquiteturas, etc., cujos conceitos permanentes e

¹⁷³ MP [p.183]

¹⁷⁴ MP [p.162]

¹⁷⁵ Foucault. AS [p. 217]

¹⁷⁶ MP [p.246-247]

coerentes são delimitados pelas práticas sociais e pelos poderes que as atravessam, através de formações discursivas e não discursivas.

Em *Vigiar e punir*, Michel Foucault utiliza-se do “diagrama”¹⁷⁷ como figura de tecnologia política, como um espécie de laboratório do poder, um engenho ou aparelho arquitetural que pode ser utilizado como máquina para fazer experiências e verificar os seus efeitos. Ele interpreta o panóptico¹⁷⁸ de Jeremy Bentham, modelo circular de prisão, como uma “máquina de ver” e como uma maneira de obter saber e efetuar poder: “Sem outro instrumento que uma arquitetura e uma geometria, ele age diretamente sobre os indivíduos.”¹⁷⁹

Gilles Deleuze considera o conceito de diagrama de Foucault como uma mistura do visível e do articulável, sublinhando a concepção foucaultiana da visibilidade como espacialidade histórica, distinguindo o aspecto móvel e flexível do diagrama das formas fixas e estruturais expressas no projeto de Jeremy Bentham.

Em *História da sexualidade I*, o conceito de “dispositivo” aplica-se a estratégias complexas, em campos múltiplos e móveis de correlações de força, envolvendo eficácia, na ordem do poder, e produtividade, na ordem do saber. Estas tecnologias de poder, atuantes nas redes de discursos que atravessam uma sociedade, produzem efeitos - nunca totalmente estáveis - de dominação.

Interpretados de maneira gráfica, os esquemas podem ser considerados como rascunhos, esboços de idéias; os diagramas como o projeto funcional; e o dispositivo, como o projeto funcional testado e operante. O emprego destas terminologias de descrição gráfico-textual responde a um pensamento audiovisual, espacial e cinético, apto a revelar as estratégias complexas pelas quais o saber é integrado ao poder social.

De acordo com Michel Foucault, as tecnologias são sociais, antes de serem técnicas. As técnicas têm influência direta na formação de novos comportamentos, mas são sempre efeitos de transformações nos processos e estratégias da comunicação humana. Deste modo, Foucault amplia a concepção de técnica para enfatizar o seu aspecto imaterial, abstrato e estratégico, assim como a sua subordinação à linguagem e à comunicação humana.

¹⁷⁷ Foucault. VP [p.170]

¹⁷⁸ O panóptico é um estabelecimento carcerário projetado por Jeremy Bentham como uma construção circular com uma vigia central, a partir da qual todos os pavilhões poderiam ser observados.

¹⁷⁹ VP [p.170]

A genealogia promovida por Michel Foucault apresenta o surgimento de uma espécie de “tecnologia política do corpo”¹⁸⁰, de um novo tipo de poder que visava maneiras de tornar útil a acumulação de homens. Foucault tratou este poder como maquinaria social, como o conjunto das resultantes de relações de forças capazes de exteriorizar sistemas de regras, de normas e de significação, da qual ninguém é titular.¹⁸¹ Estas “máquinas sociais” de poder sempre existiram. Foucault ressalta, então, as novas configurações assumidas após a dissolução do modelo social de soberania.

Para agirem sobre a acumulação de homens, as máquinas sociais operantes nas sociedades disciplinares exigiram “a implicação de correlações definidas de saber nas relações de poder” e reclamaram uma técnica que incluísse novos procedimentos de individualização, um saber-poder individualizante que entrecruzasse a sujeição e a observação: “O homem conhecível (alma, individualidade, consciência, comportamento, aqui pouco importa) é o efeito-objeto desse investimento analítico, dessa dominação-observação.”¹⁸² Práticas de observação agiram sobre os indivíduos, enquanto acumulavam conhecimentos sobre os mesmos. O indivíduo seria o átomo fictício de representação ideológica de uma sociedade, mas também uma realidade fabricada por uma tecnologia específica de poder que ele chamou de “disciplina.” A maquinaria das instituições disciplinares, descrita por Michel Foucault, funcionaria como um aparelho de observação, de registro e de treinamento.

Um olhar permanente e as anotações de observações geraram arquivos e permitiram o acúmulo de conhecimento sobre os indivíduos ao mesmo tempo em que os constituíam como tais. O corpo inteligível pela anatomia e metafísica e o corpo útil técnico-político compunham dois registros distintos, um tratando de funcionamento e explicação e o outro de sujeição e utilização.

O corpo dos indivíduos e o corpo das populações geraram novas variáveis e novos estoques de dados, pertinentes para uma gestão da acumulação de homens, empregados na demografia, na segurança, na justiça, na saúde, na educação e na produção industrial. Michel Foucault propõe que, nas sociedades disciplinares, o normal tomou o lugar do ancestral e a medida tomou o lugar do *status*.¹⁸³ Uma sociedade normalizadora foi o “o efeito histórico de

¹⁸⁰ VP [p.26]

¹⁸¹ Foucault. MP [p.186]

¹⁸² Foucault. VP [p.252]

¹⁸³ VP [p.161]

uma tecnologia do poder centrada na vida.”¹⁸⁴ Uma economia do poder fundada na normalização tornou-a uma das táticas mais importantes das sociedades disciplinares.

A fixação de normas quantitativas e estatísticas foi essencial para as técnicas disciplinares. As estatísticas também passaram a revelar que a população tem sua própria regularidade, sua própria taxa de mortes e doenças, seus ciclos de escassez, produzindo efeitos econômicos específicos. As médias funcionaram como medida normalizadora que permitiria quantificar as diferenças individuais e determinar os desvios. As estatísticas também passaram a revelar que a população tem sua própria regularidade, sua própria taxa de mortes e doenças, seus ciclos de escassez, etc., produzindo efeitos econômicos específicos.¹⁸⁵ Os traços biológicos de uma população se tornaram elementos pertinentes para uma gestão econômica. Os dados acumulados com a observação das populações e a sua utilização em projeções colocaram a questão da sua gestão em uma nova ordem econômica, na prática política. A vida, objeto de um saber-poder, ingressou no campo das tecnologias políticas. O governo das populações exigiu novas táticas e técnicas e Foucault teoriza um poder sobre a vida que permitia não somente a observação, mas a intervenção e o controle.

Estudando a disciplina como uma máquina de poder, Foucault situa a exigência de composições de forças, para sua operação eficiente, que envolvem: um corpo singular que se pode movimentar e articular com outros; uma redução funcional do corpo: “o corpo se constitui como peça de uma máquina multisequencial”¹⁸⁶; um ajuste no tempo para obter a máxima quantidade de força de cada um e combiná-los num resultado ótimo, e um sistema preciso de comandos que opera com aprendizado e reconhecimento de sinais codificados. Este conjunto de mecanismos asseguraria a sujeição do corpo a uma maquinaria social de poder. Um poder sobre a vida, desenvolvido a partir do século XVIII, é levado à sua máxima expressão sob as formas fundamentais do corpo máquina e do corpo espécie.¹⁸⁷ O corpo espécie não é o corpo como máquina rentável, que se educa visando o aproveitamento máximo de suas potencialidades, mas o corpo como corpo vivente. É o corpo como novo objeto de estudos em uma nova estratégia sociotécnica de “biopoder.”

A disciplinarização surge e se exerce através de sistemas de normas, de regras e de operação de signos. Uma sociedade normalizadora é, segundo Foucault, o “o efeito histórico

¹⁸⁴ Foucault. HS1 [p.135]

¹⁸⁵ MP [p. 288]

¹⁸⁶ VP [p. 139]

¹⁸⁷ Foucault, Michel. *Historia da sexualidade I: A vontade de saber*. Rio de Janeiro: Graal, 1979. [p. 131]

de uma tecnologia do poder centrada na vida”¹⁸⁸. Uma economia do poder fundada na normalização tornou-a uma das funções mais importantes das sociedades disciplinares. A equação da curva normal de Gauss e o Panóptico são emblemas das sociedades disciplinares, ambos funcionando numa economia de visibilidades. A fórmula de Carl Friedrich Gauss, uma abstração formalizada em linguagem matemática, calcula as normais.¹⁸⁹ O gráfico que gera funciona como operador de tomadas de decisão com fins de normalização. A curva traduz uma abstração, recria em imagem visível o que em origem era apenas regra empírica de cálculo aplicada a problemas numéricos. O panóptico, modelo circular de prisão, que confere a um observador a possibilidade de ver todos os observados, é diagrama de observação e dispositivo disciplinar enquanto arquitetura de visibilidade e poder.

Para Foucault a sociedade disciplinar foi originalmente constituída em torno de procedimentos através dos quais o corpo era literalmente confinado fisicamente, isolado, arrematado, ou fixado no local de trabalho. Discretamente exercido, o poder disciplinar impunha aos que submetia uma visibilidade obrigatória. As instituições disciplinares, com seus olhares escrutinadores e regulamentos minuciosos, buscavam os detalhes com o mesmo interesse que atravessava a pedagogia, a medicina, a tática militar e a economia. Espetáculos de feira, jogos de galeria e brinquedos cinemáticos atraíam multidões de ambulantes curiosos. Não apenas a vigilância, a sujeição e o exame empregados nos quartéis, hospitais, escolas, prisões e manicômios estudados por Foucault, mas também os impressos, as feiras, as galerias de lojas, os museus e o próprio cinema incidiram em modos de ver, de aprender, de ocupar e de utilizar o tempo.¹⁹⁰

Novidades impuseram-se aceleradamente em todos os domínios. A mesma “vontade de saber” que permeou a pesquisa científica e a curiosidade mundana gerou registros contínuos de informações e práticas codificadoras operantes na ordem do poder disciplinar e constituidoras dos indivíduos que passaram a ser seus sujeitos-objetos. A relação com os

¹⁸⁸ HS1 [p.135]

¹⁸⁹ O final do século XVIII vê surgir a curva dos erros, que ainda é usada na verificação de dados experimentais. Gauss fez uma série de suposições gerais sobre as observações e os erros observáveis e complementou-os com uma suposição puramente matemática. Depois foi capaz de obter a equação da curva que correspondia aos seus resultados empíricos. Gauss criou uma fórmula para verificar como se distribuem os desvios em uma série de medidas experimentais. Ele mostrou que esses desvios se distribuem em torno do valor médio segundo uma curva em forma de sino. Essa é a chamada "distribuição gaussiana" ou “curva normal das probabilidades”, tão importante para a sociedade disciplinar.

¹⁹⁰ Ver Charney, Leo e Schartz, Vanessa. (org.) *O cinema e a invenção da vida moderna*. São Paulo: Cosac & Naif. 2001 sobre os efeitos sociais das novas formas de registro, exibição e atração.

espaços urbanos, arquitetônicos e com os objetos técnicos, no interior dos arranjos disciplinares, implicou pedagogias do corpo, novos modos de adaptação a estes novos ambientes e objetos.

Jonathan Crary analisa o período, na transição do século XIX para o XX, qualificado por Hans Ulrich Gumbrecht como Alta Modernidade epistemológica, acentuando a reconstituição do próprio observador em sujeito atento. Estudando genealogicamente o surgimento da Modernidade como “campo de estatutos e práticas e redes de efeitos produzidos”, a partir da intersecção de discursos filosóficos, científicos e estéticos com tecnologias mecânicas, exigências institucionais e forças socioeconômicas, Crary segue, no seu estudo sobre a modernização da subjetividade no século XIX, a reconfiguração do “sujeito observador” e o emprego da noção de “atenção” na Modernidade, buscando, historicamente, no conceito de atenção, um elemento de conexão transversal que permita compreender as mudanças nos regimes de percepção e de temporalidade do sujeito modernizado.

Indo além da discussão sobre as práticas representacionais a partir de uma percepção isolável para um sujeito que permaneceria o mesmo, Crary acentua pontos de emergência de saberes e de práticas sociais que modificaram as capacidades produtivas, cognitivas e desejantes de um sujeito humano, considerado como produto e agente, ao mesmo tempo, da modernização. No início do século XIX, o sujeito atento se torna parte de uma internalização de imperativos disciplinares nos quais os indivíduos são tornados mais diretamente responsáveis pela própria eficiência ou utilização lucrativa, dentro de vários arranjos sociais, através da normalização e da conformidade às regras.¹⁹¹ Os indivíduos, através do conhecimento sobre o corpo e seus modos de funcionamento, puderam ser compatibilizados com novos arranjos de poder. Novas regras, permeando a maioria das camadas de atividade social, podem ser subjetivamente internalizadas. Crary reforça que a atenção continua a ser integral ao sujeito modernizado por um amplo conjunto de máquinas sóciotécnicas, e que esta age, simultaneamente, como um local potencial de ruptura ou crise em termos da operação eficiente destas máquinas.

¹⁹¹ Crary. SP [p.73]

Para Jonathan Crary, a ruptura com o modelo clássico depende menos de dar conta de uma mudança das práticas representacionais e de uma noção idealista de percepção isolável e mais da compreensão daquele que vê dentro de um conjunto prescrito de possibilidades, em um sistema de convenções e limitações, que são mais do que práticas representacionais. Crary não examina os dispositivos óticos em termos dos modelos de representação que implicam, mas como local de ambos, conhecimento e poder, que operam diretamente no corpo do indivíduo. Ele propõe o modelo de câmara escura como paradigmático do estatuto dominante do observador no período clássico, paradigma este que será deslocado, na Modernidade, por um modelo fisiológico da percepção.

A atenção tomou forma, como objeto, de várias maneiras em relação à organização e ao gerenciamento concretos da educação e do trabalho. Neste sentido Jonathan Crary a considera inseparável da operação que Michel Foucault descreveu como “instituições disciplinares”, mas como uma inversão do “modelo panóptico” na direção do sujeito.¹⁹². Esta inversão não elimina ou inviabiliza o modelo anterior, apenas aumenta sua dinâmica, enfatizando seu caráter móvel e flexível. Crary inverte o diagrama proposto por Foucault na direção que remete ao sujeito observador e às formas de subjetivação¹⁹³ que tal diagrama permite inscrever.

Michel Foucault refere-se à passagem do modelo de soberania para um modelo disciplinar de sociedade e à transição de uma situação espacial cênica dos indivíduos, nas sociedades de soberania, para uma situação espacial panóptica nas sociedades disciplinares. Para Foucault, “nossa sociedade não é de espetáculo, mas de vigilância (...) Somos bem menos gregos que pensamos. Não estamos nem no anfiteatro nem no palco, mas na máquina panóptica(...)”¹⁹⁴. Jonathan Crary propõe que estes dois modelos, espetáculo e disciplina, colapsaram um no outro quando o sujeito atento tornou-se um componente do diagrama: um

¹⁹² Crary. SP [p. 73]

¹⁹³ Michel Foucault chama de subjetivação “O processo pelo qual se obtém a constituição de um sujeito, mais exatamente de uma subjetividade que evidentemente é uma das possibilidades de uma consciência de si”. Escobar, Carlos Henrique. Michel Foucault (1926-1984). *O dossier*. Últimas entrevistas. Rio de Janeiro: Livraria Taurus Editora. 1984.[p.137] Na mesma entrevista esclarece que sua preocupação não foi a de definir o momento em que o sujeito se define, mas o conjunto dos processos pelos quais o sujeito existe pragmaticamente.

¹⁹⁴ Foucault. VP [p.179]

corpo individual que é, ao mesmo tempo, um espectador, um sujeito de observação e de pesquisa empírica e um elemento da máquina de produção.¹⁹⁵

Tal como as sociedades de soberania foram substituídas pelas sociedades disciplinares, estas vieram a ser suplantadas pelas sociedades de controle. Os meios de ação das sociedades de controle passaram a ser mais flexíveis do que os anteriores, devido a um certo tipo de atuação sobre os indivíduos, no tempo, exigido e permitido pela velocidade das novas formas de mobilidade espacial, pelas novas tecnologias e pelas mudanças no capitalismo. Nestas, o controle exercido sobre os indivíduos deixou de ser segmentar, passando a se organizar em aparelhagens de conexão temporal instantânea.

Para Gilles Deleuze, os confinamentos disciplinares moldavam. Citando Gilbert Simondon, Deleuze afirma que moldar é modular de maneira definitiva, modular é moldar de maneira contínua e perpetuamente variável.¹⁹⁶ O controle modula, opera por módulos individualizados por divisão, registra seus indivíduos em bancos de dados e os localiza através de códigos. O modo que Deleuze considera como característico das sociedades disciplinares, o analógico, seria substituído pelo modo de controle numérico, baseado em dígitos, que caracterizaria as sociedades de controle. A lógica booleana¹⁹⁷ e as interfaces são seus emblemas.

O homem calculável e mensurável das sociedades disciplinares forneceu o substrato de dados sobre o qual o homem informatizado da ordem do controle se construiu, municiando-se da energia elétrica e da abstração dos signos e dos sentidos. Novas tecnologias individualizantes de poder, causas e produtos do conhecimento sobre o corpo, a mente e o imaginário, puderam agir sobre amplos contingentes populacionais, em escala planetária, que não cessam de aumentar.

Com o conhecimento acumulado, a partir do século XIX, sobre o corpo e seus modos de funcionamento, os indivíduos foram tornados mais compatíveis com novos arranjos de poder. Vários campos disciplinares surgiram em torno do homem biológico e social. O

¹⁹⁵ Crary. TO [p.112]

¹⁹⁶ Deleuze *Conversações*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992 [p.221] e ainda, *A dobra Leibniz e o barroco*. São Paulo: Papyrus, 1991. [p.35]

¹⁹⁷ George Boole desenvolveu a matemática para uma lógica binária, criando uma lógica algébrica que poderia operar de acordo com “leis do pensamento”. A teoria da informação, desenvolvida por Claude Shannon a partir da lógica booleana, estabelece o método para definir e medir a informação em termos matemáticos, no qual escolhas ligado-desligado são representadas por dígitos binários, e está na base das telecomunicações modernas.

campo de conhecimento da antropologia nasceu ligado à anatomia, às ciências biológicas, aos novos métodos de mensuração do corpo humano e de suas partes com técnicas de antropometria, tais como a craniometria e a osteometria. Estas disciplinas passaram a utilizar equipamentos para cronometrar e medir a força muscular, juntamente com novas técnicas de identificação dos indivíduos: fotografias e impressões digitais.¹⁹⁸ A aplicação dos compassos e das régua ao corpo vivo foi associada ao emprego de instrumentação pneumática e, posteriormente, eletromagnética, com o propósito de examinar e entender a fisiologia do corpo. Métodos eletro-mecânicos passaram a produzir gráficos de medidas das funções corporais, empregados em uma ampla gama de estudos sobre as populações.

O emprego de instrumentos para medir o tempo e a força muscular juntamente com os métodos osteométricos, produziram arquivos de dados populacionais na nascente disciplina da biometria. Métodos para medidas de força e capacidades fisiológicas, assim como métodos mecânicos, geométricos e ópticos para decomposição e síntese do movimento, alcançaram a representação de temporalidades e energias. O desenvolvimento de instrumentação técnica favoreceu a sua aplicação à quantificação de qualidades antes não mensuráveis, tais como as da percepção e sensação.

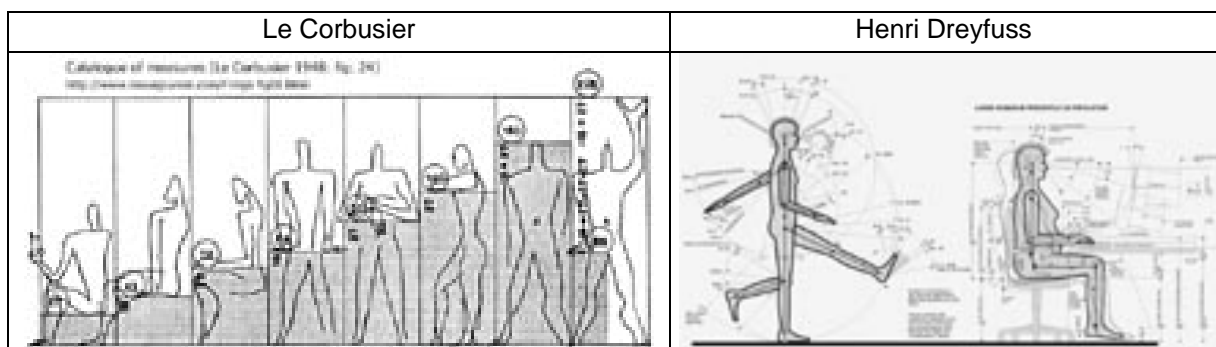
Os sentidos perceptivos foram descritos em termos de magnitudes abstratas e cambiáveis. A redução das determinações qualitativas às quantitativas, a obliteração do qualitativo através da homogeneização aritmética são, para Jonathan Crary, assim como para Michel Foucault, parte crucial do processo de modernização.¹⁹⁹ O poder da normalização impunha homogeneidade e individualizava, tornando possível medir desvios, determinar níveis, medir especificidades, para tornar as diferenças úteis ao ajustá-las umas às outras. A fixação de normas quantitativas e estatísticas foi crucial para novas técnicas disciplinares de individuação. Foucault mostra como a sociedade industrial coincide com novos métodos de administração para controlar, manter e tornar úteis largos contingentes de indivíduos através de uma política dos corpos e como sujeitos humanos tornam-se objeto de supervisão e disciplinarização através dos sistemas de normas, de regras e de operação de signos.

¹⁹⁸ No Início do século XX, a França estabelece a obrigatoriedade das “cartas de identidade antropométrica”, nas quais passaram a constar nome, sobrenome, data de nascimento, filiação, fotografia e impressão digital. Ver Perrot, Michele (org.). *História da vida privada*. (v.4) São Paulo: Companhia das Letras, 1991 [p.438]

¹⁹⁹ Crary. TO [p.147]

Os estudos relativos à organização do trabalho acompanharam o desenvolvimento das indústrias, especialmente nas de grande porte. Os estudos de tempos e movimentos, de fatores humanos e de controle da produção foram desenvolvidos no âmbito da organização científica do trabalho. Os estudos de fatores humanos levaram à consideração de aspectos fisiológicos e psicológicos na gestão dos recursos humanos. Estes estudos empregaram equipamentos e métodos de laboratório para a aferição de aptidões individuais e mensuração de esforços. A adoção de sistemas de mensuração e gestão de tempos e de movimentos, de acordo com novos padrões homogeneizantes e universalizantes, permitiu a racionalização da produção industrial. O tempo, assim como o trabalhador, ingressam como variáveis em um sistema que visa a máxima eficiência e eficácia.

Os estudos de tempos e movimentos foram impulsionados pelos métodos cronométricos, assim como pelos estudos de *reaction time*, efetuados pela fisiologia e psicologia, apoiados em instrumentação técnica. Exigências de seleção e treinamento de operários e soldados, exigências de rendimento funcional e de melhorias nas condições de trabalho com armas, veículos e máquinas motivaram estudos realizados por fisiólogos e psicólogos. A engenharia associou-se a estas disciplinas desde o início, encarregando-se do projeto de instrumentação científica. A aplicação de instrumentos para fazer medidas do corpo ampliou o estoque de dados “somatométricos” sobre corpos individuais empregado em estatísticas normalizantes das populações de indivíduos.



Fonte 1 e 2: Internet

No século XX, escalas modulares para uso em projetos de edificações, utensílios e máquinas, como o homem de Le Corbusier e o seu “modulor”, prescreveram uma adaptação funcional do corpo às diversas posturas de trabalho dinâmico na produção mecanizada. No modelo de Henri Dreyfuss, escalas estatísticas possibilitaram trabalhar com o dimensionamento das posições do corpo relativas aos objetos a partir de distribuições

normais. O emprego destas escalas auxiliou o projeto de objetos e equipamentos adaptados às variações nas dimensões dos corpos, a partir de escalas percentis²⁰⁰, obtidas a partir das amostras de dados populacionais.

A antropometria desenvolveu-se, no conjunto das ciências voltadas para o homem, como uma disciplina que estuda as populações sob o ponto de vista de suas dimensões e formas físicas - altura, tamanho, peso, força e proporções dos segmentos do corpo, por gênero, idade e etnia -, sendo também seu objeto o estudo da escala e do alcance da capacidade visual e auditiva. A Ergonomia, engenharia do trabalho, surgiu como atividade interdisciplinar voltada para os projetos industriais de produtos, de estações de trabalho, edificações, veículos, equipamentos e objetos, tomando como base análises de antropometria estática (biometria) e de antropometria dinâmica (biodinâmica). A biometria e a biomecânica integraram-se ao conjunto dos estudos sobre fatores humanos para medição do desempenho das atividades humanas aplicados pelas engenharias do homem, arquitetura, *design* e fisiologia do trabalho e do esporte. Recentemente, o termo biometria tem sido empregado para referir-se a um domínio de tecnologias voltado para a identificação individual, usando características biológicas - como no reconhecimento individual através de escaneamento de íris, digitais ou faces -, extraídas e checadas diretamente do corpo, com base em informações armazenadas em cartões ou bancos de dados.

A disciplina procede à distribuição dos indivíduos no espaço, utilizando-se do confinamento, da localização imediata, da ordenação e intercambiabilidade dos elementos, do controle da circulação e das atividades. Nas sociedades de controle, conforme propôs Gilles Deleuze, o poder opera não apenas por confinamento e gerência da vigilância visual sobre indivíduos em prisões, escolas, hospitais e fábricas, mas fundamenta-se, antes, em processos de localização imediata e controle por acesso codificado, no interior de combinações de mercado global, tecnologias da comunicação e de informação.

Quando a velocidade das comunicações é próxima da luz e o tempo é um “tempo real”, quase instantâneo, o problema deixa de ser acelerar para controlar, no tempo, os fluxos nos espaços congestionados. A acumulação de homens deixa de ser apenas um problema de circulação, tornando-se, igualmente, um problema de posicionamento e de fixação. A questão

²⁰⁰ Percentis são divisões de curvas normais em escalas percentuais, variando de 5 % em 5 % , ou de 10% em 10%. O emprego das escalas para projetos de edificações, veículos e objetos auxilia a adaptação funcional do corpo ao uso dos objetos, por parte da parcela da população entre os percentis 10 e 90%, por exemplo.

da acumulação e circulação deixa de ser apenas temporal para ser espacial. Michel Foucault antecipava que o grande tema da civilização, a partir do século XX, seria o espaço. Numa rede que “religa os pontos e entrecruza sua trama”,²⁰¹ o tempo funciona como um dos meios de distribuir elementos que se repartem, no espaço, em relações de posicionamento.

As formas mais recentes das operações sociais de saber-poder sobre o corpo erigem máquinas sócio-técnicas capazes de gerir numericamente a acumulação de homens. Articuladas em rede, estas máquinas abstratas criam condições para assegurar a posição e a mobilidade dos seus indivíduos ao fixá-los espacial, temporal e cognitivamente às suas máquinas concretas. A operação social do poder sobre o corpo, na sociedade de controle, age por divisão e fixação espacial da ordem da arquitetura de poder herdada da sociedade disciplinar, mas também por localização remota em tempo real e por hierarquização de acesso controlada por senhas. Redes de computadores e satélites interligam indivíduos quaisquer, em qualquer posição. Logísticas apoiadas por máquinas, que identificam e situam indivíduos e objetos no espaço, a qualquer momento, por meio de sinais e códigos digitais, são novas sociotecnologias de poder.

²⁰¹ Foucault. D&E III [p.411]

Parte IV

Arqueologia da interface

“Uma vez que forem estabelecidos números para a maioria dos conceitos, a humanidade poderá possuir um novo instrumento que ampliará a capacidade da mente em um grau maior do que os instrumentos ópticos fortalecem os olhos e poderá superar os telescópios e microscópios na mesma medida em que a razão é superior à visão.”

Gottfried Wilhelm von Leibniz

“Estes métodos ou equipamentos (para aumentar o intelecto humano) podem incluir muitas coisas, a maior parte das quais parecerão ser apenas extensões daquelas desenvolvidas e usadas no passado para ajudar o homem em suas capacidades sensoriais, mentais e motoras naturais. Nós consideramos o sistema total do homem mais seus dispositivos e técnicas de ampliação um campo apropriado de pesquisas para possibilidades práticas.”

Douglas Engelbart

Os mecanismos sociais de poder empregados na instituição do controle social dos indivíduos - na educação e treinamento e contingentes geracionais na produção e uso de suas técnicas e máquinas - são atravessados pela regulamentação e normatização de seus objetos técnicos e pela gestão de padrões de normalização oriundos dos estoques de dados sobre as populações. A associação entre a produção seriada mecanizada e os métodos de notação codificados generalizou a possibilidade de atribuir números não apenas às atividades comerciais, mas também às tarefas produtivas. Processos práticos para auxiliar a montagem de objetos, aliados à codificação de peças e partes, já empregados na produção artesanal foram racionalizados pelos métodos de administração da produção, alcançando universalização durante o século XX.

A padronização internacional de produtos, partes e peças, de funções e operações de produção e serviços é correlata a um fenômeno do século XX: a difusão cada vez maior dos meios de cálculo e o aumento de sua potência, a ampliação da aplicação das medidas e dos números sobre grande parte das atividades cotidianas. A tecnologia aplicada à aceleração dos cálculos reduziu o tempo de fabricação, aumentou a produção e a precisão das máquinas, sendo acompanhada por discursos legais e normativos enunciadores de relações tecnológicas,

proprietárias e de mercado, bem como do emprego sistemático de estoques de dados sobre o os indivíduos para o projeto de máquinas e produtos.

Dentro de uma mesma empresa, a padronização visa à unificação dos produtos fabricados através da simplificação, da redução do número de modelos e da interpermutabilidade das partes, assim como à especificação ou determinação da qualidade que os produtos devem apresentar. Pressupondo um alto nível de precisão, a padronização internacional permite que peças e componentes produzidos por distintas empresas possam ser intercambiáveis. Em relação aos computadores, conjuntos de orientações usados para estabelecer uniformidade nas áreas de desenvolvimento de hardware ou software são estabelecidos em padrões para assegurar a compatibilidade entre produtos. As especificações são recomendadas por grupos ou comitês, depois de estudos intensivos sobre os métodos e tecnologias disponíveis e sobre as tendências de desenvolvimento. As normas propostas são ratificadas e aprovadas por organizações nacionais e internacionais reconhecidas e adotadas consensualmente pelas empresas.

Os primeiros esforços de padronização internacional de produtos e processos originaram-se nos meios laboratoriais e empresariais dos quais surgiam as grandes inovações na área elétrica, no século XIX. As linhas de produção, na metade do século XX, já empregavam os recursos advindos da normatização tecnológica internacional de produtos e processos. Atualmente, em setores de tecnologia de ponta, a quantidade de trabalho empregada na produção e aplicação de informação técnica sobre produtos e processos pode superar a quantidade de trabalho diretamente envolvido no processamento e produção material dos bens.

A interação humano-máquina começou a ser objeto de estudo e projeto na medida em que o aumento da eficiência dos trabalhadores passou a ser exigido pelas unidades fabris no final do século XIX. Michel Foucault mostra como a Revolução Industrial coincide com novos métodos de administração para controlar, manter e tornar úteis grandes contingentes de indivíduos, através de uma política dos corpos, e como esta política dos corpos foi erigida a partir da acumulação de dados sobre a observação das populações de indivíduos e da normalização daí resultante.

No século XX, as análises relativas à organização do trabalho acompanharam o desenvolvimento das indústrias. Os estudos de tempos e movimentos foram realizados no

âmbito da organização científica do trabalho cujos métodos, após terem se voltado para o aperfeiçoamento das máquinas, foram dirigidos para os próprios trabalhadores, em suas relações fisiológicas e psicológicas com as máquinas. O propósito dos estudos de tempos e movimentos era o de determinar o tempo necessário à execução de uma tarefa em condições precisas, para obter maior simplificação, rendimento e racionalização nas atividades produtivas.²⁰² Estes estudos tiveram lugar, desde o século XIX, nos Estados Unidos, na França, na Alemanha e na Rússia, empregando equipamentos e métodos de laboratório para mensuração de esforços, para aferição de aptidões individuais e para prescrição de métodos racionais de interação homem-máquina.

Dentre as tecnociências, nas disciplinas tecnológicas - a arquitetura, as engenharias e o desenho industrial - as medidas e os cálculos organizaram as empiricidades dentro das quais exerceram suas funções de criar máquinas, edificações e implementos para serem usados pelo homem. Todos os objetos projetados para uso humano são anatomicamente compatíveis com as proporções do corpo. O conhecimento da anatomia - que se restringia à sua superfície e desenvolveu-se acentuadamente desde o Renascimento - cedeu lugar, no século XIX, a uma forma de conhecimento que alcançou o interior do corpo, sua fisiologia, e a relação do corpo com o meio.

Todas as ferramentas materiais usadas por humanos são adaptadas ao corpo em sua criação e ao longo de sua existência. Cabos e lâminas de machados são objeto ao menos de um esquema de forma e organização de substâncias para seu posicionamento adaptado aos movimentos do corpo. Enquanto na relação homem-artefato a ação corporal é integral ao acionamento do objeto, na relação homem-máquina os processos executados pelas máquinas são preparados de antemão; implícitos aos próprios mecanismos encontram-se os meios para modificar o comportamento das máquinas. No caso das primeiras máquinas de calcular, as regras de operação podiam ser comandadas por acionamento de partes móveis. Os modelos de caixas registradoras, por exemplo, dispunham de teclados com dígitos para a entrada de dados e modificação da posição dos mecanismos mecânicos que realizavam os cálculos, assim como de mostradores para apresentar os resultados. Nas primeiras máquinas de calcular elétricas, quadros de distribuição formados por interruptores permitiam distribuir, para programar, os tipos de cálculos a serem efetuados pelas partes mecânicas; os dados eram

²⁰² Palewski, Jean-Paul. *A organização científica do trabalho*. São Paulo: Difusão Européia do Livro. 1971. [p.37]




introduzidos por meio de cartões perfurados em dispositivos semelhante a teclados e os resultados eram impressos em papel. O desenho de interfaces de usuários, presente em qualquer objeto utilizado por humanos, aparece como objeto de prática de projeto industrial com os equipamentos que exigiram a utilização de meios para mostrar estados internos de máquinas e permitir utilizar estas informações com a finalidade de modificar esses estados internos.

Os investimentos corporais sobre os objetos dotaram as interfaces humano-objeto de características cada vez mais adaptadas e especializadas. No século XX, novas disciplinas tecnológicas irão empregar os conhecimentos e medições exatas sobre a fisiologia do corpo, que ajudaram a constituir por meio de sua instrumentação técnica, para desenhar as interfaces de edificações, ferramentas, máquinas, equipamentos, vestimentas e objetos empregados nas mais diversas finalidades.

Nos processos produtivos automatizados não é mais a força física que é exigida para a operação das máquinas, mas a ação vigilante dos sentidos, visando a intervenção eficaz nos estágios automatizados da produção representados em seus painéis de controle. Um painel de instrumentos é formado pelos mostradores e controles com seus rótulos, como um painel de automóvel ou de avião. Um painel de controle de processos é uma representação da operação de um complexo industrial que visa não a uma simulação do processo, mas a um retorno simulado, principalmente visual e às vezes sonoro, sobre as condições de estado do processo. Um painel eletrônico possui mostradores, sinalizadores (visuais e sonoros) e controles (botões e controles deslizantes). Estes elementos são posicionados de maneira ergonômica, ou seja, são adaptados ao uso por operadores humanos, considerando as suas condições antropométricas, anátomo-fisiológicas, cognitivas e ambientais. O conjunto operador-painel é chamado de “estação de trabalho” - em inglês, *workstation*. Um painel de computador ganhou semelhança com um painel de controle de processos quando passou a utilizar interfaces gráficas.


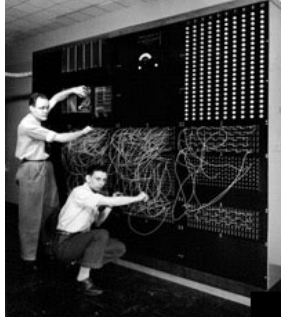
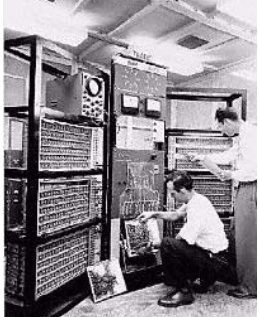
Vários dispositivos para cálculos foram criados pelas culturas humanas espalhadas pelo tempo e pelo mundo: pedras, grãos, cordas, contas eram empregadas para apoiar a memória durante as operações de contagem, em distintos sistemas e bases numéricas. Os primeiros dispositivos mecânicos para medição do espaço e do tempo usavam sistemas simples que funcionavam através de força hidráulica ou da gravidade. No século XVIII, o uso de engrenagens acompanhou o desenvolvimento de métodos geométricos para o projeto dos

passos, das medidas dos “dentes”, capazes de transmitir movimento em sistemas de eixos. As primeiras máquinas mecânicas de calcular dispuseram das técnicas de fabricação da relojoaria. No século XIX, o protótipo da máquina de diferenças, inteiramente mecânica, era capaz de calcular e imprimir longas tabelas científicas. O motor analítico, embora concebido muito antes do aparecimento da tecnologia eletrônica, era capaz de armazenar instruções e de realizar operações matemáticas. As máquinas eletromecânicas de calcular, empregadas desde o censo de 1890, usavam sistema de cartões perfurados para introduzir os dados a serem processados. Após a Segunda Guerra mundial, os métodos de computação automática tornaram-se progressivamente mais interativos.

Máquina de diferenças Charles Babbage 1822	Holerith 1890	Holerith 1908
		




Fonte 1 e 2: Early Office Museum's

Na década de 50, as máquinas teóricas de computação concebidas como fábricas virtuais capazes de fabricar outras fábricas idênticas a si. foram chamadas de autômatos celulares e deram origem aos atuais sistemas dominantes de computação. Eram máquinas cinematográficas, no sentido estrito do termo, mas que possuíam a capacidade de gravar e regravar as seqüências de quadros. A informação gravada na fita não era permanente, podendo ser interativamente modificada. Adicionando memória mecânica, implícita no hardware, novas máquinas automáticas de cômputo foram desenvolvidas. Os primeiros computadores, a válvula, eram comandados por meio de painéis que orientavam a seqüência de instruções para a execução dos programas. Nessa mesma década, funcionaram os primeiros computadores totalmente transistorizados. As instruções ainda eram introduzidas por fios em painéis comutadores e os números, através de painéis de interruptores. A introdução de dados por meio de teclados começava a ser experimentada, assim como a utilização de tubos de raios catódicos para a exibição de imagens.

AVIDAC 1946	MARK I 1944	TRADIC 1955
		

Fonte: Early Office Museum's e Computer Museum of América

Na década de 60, os osciloscópios ainda eram os terminais de visualização de sinais disponíveis e apenas alguns laboratórios de pesquisa e universidades dispunham de computadores, ainda excessivamente caros. No início dos anos setenta, foram criados os primeiros sistemas operacionais, assim como novas tecnologias para exibição de imagens digitais. A simulação foi fundamental tanto para as técnicas de visualização quanto para o desenvolvimento de softwares.

EAI 1964	Superpaint 1972	Sketchpad 1963
		




Fonte 2 e 3: Computer Museum

O interesse da comunidade científica pelas novas máquinas que podiam simular as capacidades humanas de raciocínio levou ao surgimento de campos disciplinares orientados para o relacionamento homem-máquina nos quais foram desenvolvidos estudos aplicados ao projeto de controles melhor projetados e tarefas que reduzissem os esforços mentais e físicos do operador. O aumento das velocidades dos cálculos e da capacidade de memória e programação, aplicada aos próprios projetos de máquinas, componentes e materiais, acelerou

própria produção de novos sistemas de máquina e de interação homem-máquina em vários campos de saber.

Na década de 70, os microprocessadores e sistemas de memória de estado sólido substituíram os sistemas de memória magnética central e podiam rodar instruções de vários programas, também desenvolvidos para uso geral. Os sistemas de saída em monitor e de entrada com mouse passaram a ser empregados nas estações de trabalho. No início daquela década foram desenvolvidos os primeiros sistemas operacionais, junto com as novas tecnologias para exibição de imagens. As tentativas de adequar as máquinas aos recursos e limitações humanas levaram ao surgimento de novos estudos para aumentar as performances dos sistemas de interação. A tecnologia de mapeamento de bits permitiu que os usuários pudessem modificar os dados na memória do computador, através da manipulação das imagens *bitmap* nas telas, usando comandos de teclado, canetas ópticas ou mouses. Foram criadas as interfaces gráficas de computador e a maioria dos elementos visuais-gráficos de interação que estas hoje utilizam, tais como janelas, ícones e menus.

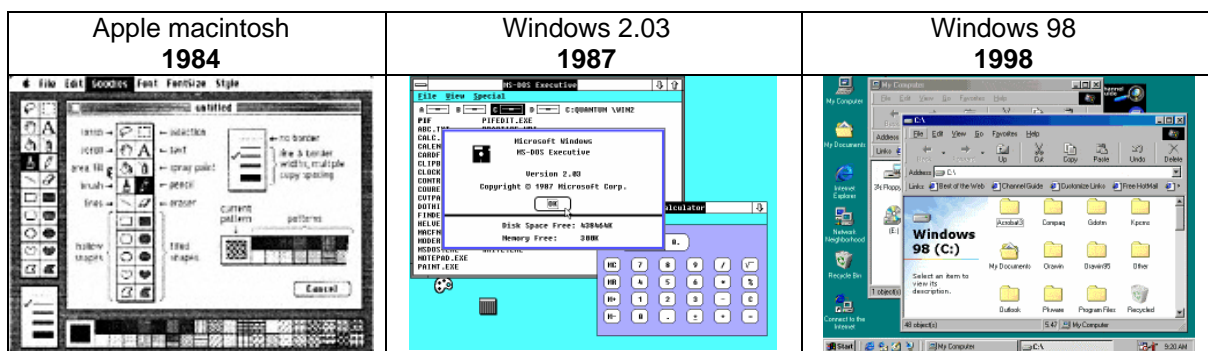
No centro de pesquisa de Palo Alto, criado pela Xerox PARC, foi desenvolvida toda a base da comunicação visual que seria utilizada por computadores daí por diante: uma interface gráfica, usando componentes em forma de ícones, janelas e a estrutura WYSIWYG (*What You See Is What You Get* - O que você vê é o que você obtém), mostrando na tela o trabalho exatamente da maneira como este sairá impresso. A interface da PARC visava a uma representação dos objetos a serem manipulados. Introduziu a utilização do mouse para a manipulação de objetos e a metáfora do *desktop* para apoiar a compreensão do sistema por parte dos usuários. O micromputador pessoal padrão passou a usar circuitos impressos em placa-mãe, fonte de alimentação, monitores CRT, teclado e mouse.

Alto 1974	Apple II 1978	Apple Macintosh 1984
		

Fonte 1 e 2: <http://www.computerhistory.org>
3: <http://www.computer-museum.org>

Com as interfaces gráficas, todos os elementos operativos dos processos automáticos encontram-se no seu painel de controle, que provê o retorno de sinais visuais e sonoros em resposta aos comandos do operador, através de simples operações de rolagem e clique com o mouse, ou da ação da própria mão sobre os elementos na tela. Regras de uso internalizadas nas máquinas, com base na antecipação das ações, dirigem o controle dos seus usuários através de mensagens de retorno de erros.

O que distingue o computador pessoal como máquina é que ele é multi-funcional, uma máquina automática universal - basicamente uma caixa fechada, uma caixa luminosa com acessórios de manipulação, que se presta ao uso para projeto, produção e consumo de diversos tipos de objetos e produtos de informação e comunicação. Esta condição só foi alcançada a partir do uso das interfaces gráficas, que tornaram o conteúdo da “caixa preta”²⁰³, manipulável por usuários que desconhecem linguagens de programação e o seu funcionamento interno, mas conseguem fazê-la funcionar para seus propósitos, operando com sinalização e controles. Os procedimentos de uso fundamentam-se em habilidades automatizáveis de reconhecimento de padrões e em performances sensório-motoras simplificadas para reduzir os níveis de erro. No início dos anos 80, com o Apple, da Macintosh, é que as interfaces gráficas se difundiram. As janelas sobrepostas vão surgir com o Windows 2.03 da Microsoft, em 1987.

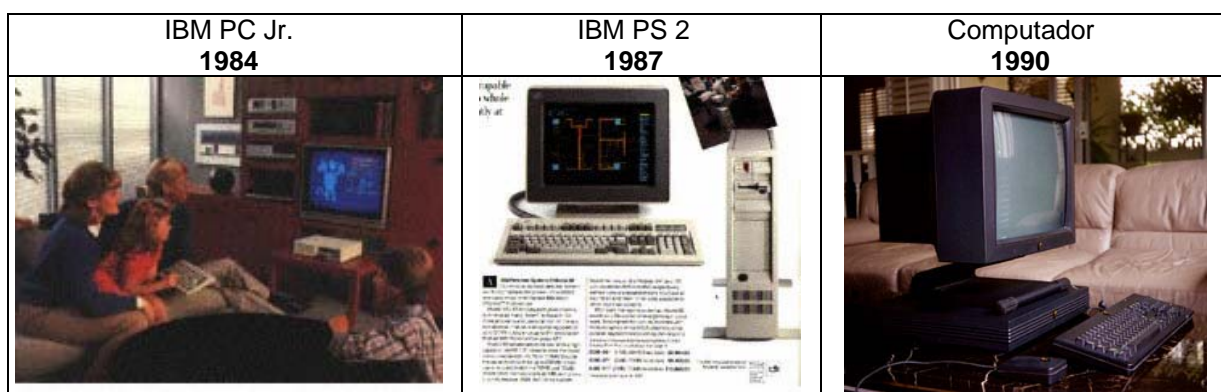


Fonte <http://toastytech.com/guis/index.html>

A World Wide Web, WWW, associando as interfaces gráficas, hipertexto e hipermissão, teve a sua origem no final da década de 80, no CERN (*Conseil Européen de*

²⁰³ A noção de caixa preta corresponde, na engenharia, aos segredos industriais, à tecnologia fechada nos pacotes de transferência de tecnologia e nos produtos e processos.

Recherche Nucléaire), atual Laboratório Europeu de Física das Partículas, na Suíça. A sua expansão em todo o mundo da Internet ocorreu, decisivamente, a partir de 1994, com o aparecimento e divulgação de visualizadores gráficos para Internet, os *Browsers*. Da década de 80 em diante, o microcomputadores disseminaram-se, alcançando plenamente o uso doméstico na década de 90, quando já puderam ser ligados em rede telemática mundial. No regime dos infogramas, as interfaces tornaram-se meios naturalizados de interação com os computadores em painéis e equipamentos de visualização e manipulação.



Fonte <http://www.computerhistory.org/>

Desde o início do desenvolvimento dos computadores, a noção de interface atravessa os discursos de vários campos de conhecimento. O conceito de interface homem-máquina foi tematizado no espaço de interação entre o pólo técnico e o pólo humano do sistema.

Nas palavras de Douglas Engelbart, inventor do mouse, a “interface humano-artefato” existe por séculos, desde que humanos começaram a usar artefatos e executar processos compostos: “Onde uma máquina complexa representa o principal artefato com o qual seres humanos cooperam, o termo interface humano-máquina tem sido usado há alguns anos para representar a fronteira através da qual é trocada energia entre os dois domínios.”²⁰⁴ Engelbart, engenheiro inovador que explorou várias idéias de interfaces homem-computador, utiliza a palavra “fronteira” para designar a região da troca de energia entre seres humanos e máquinas.

²⁰⁴ Engelbart, Douglas. *A conceptual framework for the argumentation of man's intellect*. 1963 In: Mayer, Paul (ed.) *Computer Media and communication*. New York: Oxford Pres. 1999. [p. 81]

A interface de usuário, para o projetista de sistemas computacionais Alan Kay, é o software que faz a mediação entre a pessoa e o programa, tornando o computador uma ferramenta para atingir uma determinada meta.²⁰⁵

Paul Mayer, na área das análises semióticas de mídia computacional, propõe que a interface, em geral, é uma fronteira comum a dois pólos de comunicação - entre usuário e computador-, funcionando tanto como um sistema físico quanto como um sistema semântico.²⁰⁶

Jens Jensen, no campo dos estudos da comunicação, trata a Interface como a camada frontal original do computador, na qual se dá uma encarnação do limiar sinal-semiótica, dado que ela funciona tanto como limite quanto como membrana entre os dois sistemas.²⁰⁷ Jensen posiciona a interface como uma borda entre semiose humana e processamento de máquina. Para ele, o computador é uma máquina semiótica, os programas e dados são representações, signos, símbolos, e o computador é uma mídia baseada em comunicação com signos, propondo que a “semiótica computacional” seria o mais efetivo paradigma para formatar o campo de estudo da “cultura computacional.”²⁰⁸

Pierre Levy, tangenciando os discursos filosóficos contemporâneos, propõe o conceito de interface para falar de uma zona de contato que não se dá no plano das formas, mas ocorre no plano mais fino e molecular dos fluxos e dos agenciamentos. A interface é uma zona que não é nem subjetiva nem objetiva, mas constitui um meio molecular. Ela põe em relação duas unidades distintas, o homem e o computador, mas corresponde a um plano indistinto e criador.²⁰⁹

Para Brenda Laurel, que participou dos projetos de criação de novas metáforas de interfaces gráficas, a penetração do uso do computador pessoal e o número crescente de

²⁰⁵ Kay, Alan. Computer software. In: Mayer, Paul (ed.) *Computer Media and communication*. New York: Oxford Pres. 1999. [p. 130]

²⁰⁶ Mayer, Paul. Computer media studies, an emerging field. In: Mayer, Paul. (ed.) *Computer media and communication*. New York; Oxford University Press, 1999. [p. 322]

²⁰⁷ Apud Mayer. Op. cit. [p. 177]

²⁰⁸ Apud. Aarseth, Espen J. *Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1997. [p. 26; 29]

²⁰⁹ Apud. Kastrup, Virgínia. Novas tecnologias cognitivas: o obstáculo e a invenção. In: *Ciberespaço: um hipertexto com Pierre Levy*. Porto Alegre: Artes e ofícios, 2000. [p.42]

variedades de aplicações de programas têm dado origem a uma necessidade de focar sobre o *locus* cognitivo da interação homem-computador, a interface.²¹⁰

Cabe então indagar: o que é a interface de computador? É a máquina (elementos físicos), o programa (elementos computacionais abstratos), o sistema comunicacional multimídia que a máquina e o software engendram (elementos sógnicos) ou a ação de uso do computador (elementos cognitivos)?

O termo Interação Humano-Computador-HCI (*Human-Computer Interaction*), foi introduzido, em meados dos anos 80, como um meio de descrever um novo campo de estudo que se ocupava do relacionamento entre o humano e o computador. Estes estudos foram organizados em torno dos aspectos ergonômicos e cognitivos, aplicados ao projeto de interfaces. Esta orientação dirigiu as pesquisas sobre a transferência de capacidades humanas às máquinas para a própria capacidade humana de empregar máquinas para criar, pensar e comunicar.

Para as instituições normatizadoras, existem vários tipos de interface advindos da necessidade de criar protocolos internacionais de fabricação, comércio e uso de equipamentos eletrônicos: as interfaces gráficas de usuários, que permitem a comunicação com o sistema operacional através dos dispositivos de interface humana; as interfaces de software, constituídas de linguagens e códigos que permitem a comunicação entre softwares e destes com o hardware; e as interfaces de hardware, como cabos, plugs, slots, tomadas, etc.

As Interfaces Gráficas de Usuário-GUI no estilo WIMP (do inglês: *Windows*-janelas, *Icons*-ícones, *Menus* e *Pointers*-apontadores/cursores) caracterizam-se por serem uma interface “*on-screen*” na qual elementos de interação - os *widgets* - são apresentados para serem acionados com o mouse ou outro recurso equivalente. O hardware básico desta interface é constituído pela tela (dispositivo de saída), pelo teclado e pelo mouse (dispositivos de entrada). Telas sensíveis ao toque funcionam como dispositivos²¹¹ de entrada e saída de dados.

Para o usuário, a interface gráfica pode ser considerada como uma representação concreta da operabilidade abstrata do computador, de tudo o que ele pode fazer com a

²¹⁰ Laurel, Brenda. *Computer as Theatre*. Boston: Addison-Wesley, 2003. [p.140]

²¹¹ O termo dispositivo assume, aqui, o sentido estrito da tradução da palavra, em inglês, *device*.

máquina, como a representação do conteúdo de uma “caixa preta.” A caixa preta do computador é acionada através de equipamentos periféricos que permitem a interação com os conteúdos do processamento interno da máquina.

Os Dispositivos de Interface Humana-HID (*Human Interface Device*) consistem em equipamentos que são usados para controlar a operação de sistemas computacionais. São eles que fazem o serviço de entrada e saída de dados para o hospedeiro e a partir dele. O hospedeiro é o dispositivo que usa ou requer os serviços de um HID, como computador pessoal, console de game, máquina industrial ou dispositivo de registro e reprodução de dados. Os HID permitem a inicialização e o controle de dispositivos auto-descritos ou programáveis. Incluem dispositivos de teclado e de ponteiro (como mouse, *trackballs*, *tablets* e *joysticks*), dispositivos de interação em ambientes virtuais (HMDs - *head-mounted display*) e DGs (*data-gloves*), controles de painel (como botões de ligar e desligar, abrir e fechar, arrastar, aumentar e diminuir), controles que podem ser encontrados em equipamentos como telefones, controles remotos e equipamentos de jogos.

Interfaces de Programação de Aplicativo-API (*Application Programming Interface*) são conjuntos de rotinas que os programas utilizam para requisitar e obter os serviços de nível mais baixo oferecidos pelo sistema operacional do computador. São interfaces entre programas que permitem a interoperabilidade e modificabilidade dos sistemas, suportando a exigência de compartilhamento de dados entre múltiplas aplicações, em múltiplas plataformas de hardware. Comunicam os programas com as placas de som e vídeo, acrescentando funções ao Windows, fazendo chamadas a dlls (*Dinamic Library Language*), compatíveis com as especificações da API do Windows.

A Interface de Usuário de um programa de computador é a parte que administra a saída de sinais para a exibição em telas, assim como as entradas de sinais por parte da pessoa que usa o programa. O restante do programa é o aplicativo em si. Na mesma medida em que se tentava tornar as interfaces mais fáceis de usar, se tornavam mais difíceis de serem criadas. Na década de 90, foram desenvolvidos ambientes de software para desenvolvimento de interfaces de usuários que passaram a adotar editores gráficos para a definição da parte gráfica da interface de usuário. O uso destes editores dispensa, em grande medida, a criação de interfaces gráficas diretamente a partir dos códigos das linguagens de programação. Pacotes comerciais de programas de autoria, que são, para os seus usuários, interfaces para gerar

interfaces, permitem que indivíduos ou pequenas equipes desenvolvam aplicativos específicos.

Analisando o enunciado “interface” na normatização técnica, percebe-se que ele abrange relações formalizadas entre objetos e conteúdos diversos, funcionando como região de contato entre programadores, entre programadores e usuários, entre usuário e máquina, entre programas e entre dispositivos, de forma inteiramente compatível com a organização em rede no qual se instala. Estão definidas as Interfaces Gráficas de Usuários-GUIs, nas quais os elementos de interação são apresentados na tela para serem acionados por Dispositivos de Interface Humana-HIDs, que permitem a comunicação dos usuários com o sistema operacional; as Interfaces de Software-APIs, constituídas, por sua vez, de linguagens e códigos que permitem a comunicação entre softwares e deste com o hardware, além das Interfaces de Hardware. O grau de formalização do uso dos termos é assim tão extremado porque é a partir destes que são definidos protocolos, padrões e normas técnicas que regulamentam a indústria e o comércio de informática e telecomunicações. Regras de mercado impõem a categorização de produtos por segmentos produtivos e envolvem relações de reciprocidade mútua entre a tecnologia e o consumo. Normas técnicas definem claramente, na sua categorização, os parâmetros e requisitos desejáveis para os produtos e processos.

As normas técnicas informam sobre a amplitude adquirida pelo termo interface. As regulamentações técnicas definem padrões de interconectividade, intercambiabilidade e funcionalidade. O projeto industrial de interfaces homem-máquina considera tanto os dados antropométricos e biométricos populacionais quanto modalidades de performance corporal e cognitiva. Estas performances são normalizadas em padrões de produtividade, do lado do usuário, e em padrões de usabilidade, do lado das interfaces.

Padrões técnicos prescritores de uma relação corporal, satisfatória e produtiva, dos usuários com as interfaces, em normas ergonômicas de usabilidade, buscam garantir a qualidade dos produtos e ampliar as performances de uso. Números normativos, da eficácia técnica e medidas normalizadoras, de eficiência produtiva, ligam os pólos do conjunto humanos-máquina.

As regras de qualidade são definidas por comitês técnicos em grupos normativos internacionais que se desenvolvem estreitamente ligados a estratégias tecnológicas, orientadas para mercados globais, das empresas fornecedoras e montadoras, internacionalmente

distribuídas. As categorias desse campo aplicam-se às interfaces especialmente no aspecto ergonômico dos equipamentos e na engenharia de usabilidade, que trata da qualidade da interação do usuário com o software e a máquina.

Organizações como a ISO - *International Organization for Standardization* -, e a IEC- *International Electrotechnical Commission* -, por exemplo, definem padrões de qualidade para a interação homem computador e padrões de usabilidade tais como: ISO 14915: *Software ergonomics for multimedia user interfaces*, ISO/IEC 11581 *Icon symbols and functions*, EC CDV TR 61997: *Guidelines for the user interfaces in multimedia equipment for general purpose use* (2000), assim como a importante ISO 9241 *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals*.

A parte 10 da norma ISO 9241 define princípios de projeto de interfaces humano-computador (adequação à tarefa, auto-descrição, controlabilidade, tolerância a erros, adequação para a aprendizagem). A parte 11 define características de avaliação de desempenho (eficácia-objetivos, eficiência-meios), nas circunstâncias particulares de utilização do produto. A parte 12 trata da apresentação visual das informações através de terminais de vídeo (janelas, áreas de entradas e saídas, grupos, listas, tabelas, rótulos, campos, cursores, aspectos sintáticos e semânticos de códigos alfanuméricos, abreviaturas, codificação gráfica, códigos de cores e outras técnicas de codificação visual). A parte 13 se refere à interação do usuário com o sistema, evitando a carga de trabalho mental inútil (convites, *feedback*, informação sobre o estado do sistema, gestão de erros e ajuda em linha). As partes 14 a 17 se referem a recomendações de estilos de diálogo (menu, comandos, manipulação direta e preenchimento de campos).²¹²

Tal como evidenciado, o emprego do termo interface expandiu-se para localizar todas as trocas entre dois domínios, quer sejam estes humanos, programas ou máquinas e componentes. As Interfaces podem ser interpretadas física, formal, computacional e cognitivamente. As interfaces homem-computador são esquemas de práticas junto à prescrições, padrões, regras, normas e protocolos articulados por diagramas sócio-técnicos de saber-poder integrados em dispositivos sociais de poder.

²¹² Billingsley, Patricia. Reflections on ISO 9241: software usability may be more than a sum of its parts. *StandardView*. Vol. 1, nº 1 (sept.1993) [p.22-25]

Tangenciando os formalismos lógicos das linguagens artificiais, bem como o conhecimento normativo sobre a fisiologia e o comportamento humano, o conceito de interface engendra um conjunto de regras que participa da prescrição de sua materialidade enunciativa, visível e tangível. A interface do computador pode ser considerada um local, console e painel de controle de um equipamento de produção que abriga múltiplas máquinas virtuais. A interface de usuário é também um lugar em uma rede de saberes e práticas que define a posição de seu sujeito. É um dos vetores do diagrama que inscreve o indivíduo que faz face às máquinas na organização maquínica dos novos dispositivos-rede, da ordem do eletromagnético e telemático, capazes de afixá-los temporal, espacial e cognitivamente às suas máquinas concretas. O lugar do sujeito da interface de computador é um lugar vazio, um lugar que pode ser ocupado por indivíduos diferentes para serem seu sujeito. O sujeito da interface é uma região de parametrização e convencimento de habilidades e capacidades, de espacialidades, temporalidades e memória, fundamentados no conhecimento anatômico, fisiológico, mental e comportamental humano.

Os computadores tornaram possível resolver criativamente muitos problemas. Ninguém precisa entender o seu funcionamento interno para poder usá-lo. É, no entanto, mais difícil pensar o tempo presente do que aderir, sem questionar, aos dispositivos hegemônicos. As interfaces e as redes ligam, mas também aprisionam, tornando necessário imaginar transversalidades, criar aberturas para outros fluxos e outros devires.

Ziegfried Zielinsk convoca a necessidade de se pensar a interface não apenas como o lugar do encontro entre pessoas e máquinas, mas também como o lugar de encontro da imaginação e intuição com a formalização e computação. A tensão entre as tendências à universalização demandadas pelos centros de poder tecnológico e político e os projetos mais inovadores, entre a certeza e a imprevisibilidade, entre a formalização e a imaginação, oferece, segundo o autor, um inestimável potencial para abrir novos espaços. O lugar mais importante nos quais os pólos extremos podem se reunir é no manejo e *design* de interfaces entre artefatos, sistemas e seus usuários. Como ressalta Zielinski: “Os computadores foram, e ainda são, desenhados para seus usuários do mesmo modo que as câmaras escuras, estes operam com elas, apreciam os objetos que produzem mas não têm acesso ao modo como funcionam.”²¹³ Os sentidos e a razão são chamados por Zielinski a colaborar para facilitar e

²¹³ Zielinski, Siegfried. Op. cit. [P. 259]

sustentar, de várias maneiras, “dramaturgias da diferença”, em novos experimentos com a arte eletrônica, nos quais as políticas tecnológicas, sustentadas pela estandarização, possam ser contestadas em favor de uma maior diversidade e pluralidade de modelos culturais artísticos e políticos.

A interface gráfica só existe, enfim, quando atualizada e mantida em síntese ilusionista na tela retangular, durante a apresentação luminosa de conteúdos invisíveis processados enquanto a máquina está ligada e operadores humanos alteram seus estados internos. Mesmo que a tecnologia pareça desaparecer devido à sua própria existência pervasiva e onipresente, a vida atual ampara-se na memória e na intervenção digital. Amplia-se cada vez mais a dependência do processador, da tecnologia fechada na caixa preta, das redes de abastecimento, das redes de energia elétrica e das redes de telecomunicação, para economizar tempo e reduzir distâncias e para criar, produzir, circular, trocar e consumir recursos tangíveis e intangíveis, visíveis e invisíveis, nas novas redes humano-maquínicas de signos e sensações.

Conclusões

As percepções naturalizadas variam histórica e culturalmente: é a partir do repertório da linguagem, dos códigos comunicacionais, que os seres humanos desenvolvem seu conhecimento sobre o mundo. Os saberes sobre as coisas recrutam, para sua intelecção, percepção e linguagem; mudanças na linguagem e nos modos percepção afetam a produção do conhecimento acerca dos fenômenos e as próprias noções de universo, de mundo e de natureza. A linguagem e as trocas comunicacionais humanas produzem e reproduzem técnicas - práticas, instrumentos e métodos empregados para facilitar alguma função corporal, para melhorar alguma função da natureza, de seus seres animais e vegetais, ou para apoiar a intelecção - artifícios e engenhos da invenção humana. As tecnologias são produtos de linguagem, são efeitos-instrumentos sociais e culturais, agentes e resultados de formas de relacionar imagens e discursos, o falado e o visto, o visível e o audível, no espaço e no tempo.

As formas naturalizadas de perceber e de acumular saber sobre o mundo são resultantes de rupturas tecnológicas - de mudanças históricas profundas em processos e estratégias de comunicação humana - que culminaram na intensa abstração dos signos e dos sentidos evidenciada pela sobrecodificação digital na cultura de consumo audiovisual.

O recurso ao equacionamento, à aplicação das linguagens de convenção e da matemática ao espectro eletromagnético, aos domínios quânticos da radiação e matéria, possibilitou ampliar a percepção até os domínios do que permanecia insensível sem a mediação das máquinas e das ferramentas metodológicas de formalização e de interpretação científica.

A matematização foi exigida quando não foi mais possível reportar o conhecimento ao perceptível. Esta foi uma consequência de modificações nas relações entre sentidos perceptivos e linguagem. Começaram a ser considerados fenômenos que não podiam mais ser explicados pelas leis conhecidas nem pela observação com os instrumentos disponíveis. Apenas as leis mecânicas e geométricas, que deram conta de eventos nas escalas da observação humana, não explicavam mais certos fenômenos, especialmente os dos domínios das relações espaço-tempo e das relações massa-energia. A teorização dos fenômenos que os sentidos não alcançavam com os recursos disponíveis até então exigiu o recurso às abstrações matemáticas para o seu equacionamento e interpretação.

No recorte mais recente do estudo, verificou-se que a incidência de signos e de instrumentação técnica sobre o corpo tornou a percepção mensurável. Os sentidos foram homogeneizados numericamente e a relação entre a percepção e os objetos passou a ser quantificável e permutável. A fisiologia da percepção, tal como a operação de sensores de máquinas, foi compreendida, descrita e equacionada em termos de interação de radiação com a matéria e de transporte e intercâmbio de sinais entre sistemas. O investimento dos signos sobre a corporalidade inscreveu a percepção no conjunto de signos abstratos, produto de uma intensa formalização das regras de operação com símbolos cujos fundamentos e resultados incorporaram-se ao gerenciamento dos conhecimentos anatomofisiológicos e mentais do homem, em suas aplicações na economia produtiva e do entretenimento. Números normativos e medidas normalizantes vincularam o pólo técnico e o pólo humano dos sistemas humanos-máquinas.

As novas tecnologias audiovisuais - no caso particular tratado neste estudo, as tecnologias empregadas nos media ópticos pertencentes ao paradigma digital - estão mais estreitamente relacionados ao regime fisiológico da percepção do que as tecnologias do paradigma analógico. As infografias digitais e os equipamentos que as produzem respondem a este regime de saber fundado no conhecimento sobre a corporalidade. As máquinas para geração, tratamento e exibição audiovisual dispõem de sensores que simulam o funcionamento dos sentidos perceptivos, compreendido em termos de captura e transporte de sinais para um cérebro armazenador e processador de símbolos. Similarmente, os sensores de máquinas transferem os sinais adquiridos do ambiente, quantificados em padrões de informação, para memórias digitais, liberando-se, com este processo, para a aquisição de novos sinais.

Com a aplicação prática dos saberes investidos sobre a corporalidade, foram desenvolvidos sensores, memórias e bancos de dados que possibilitaram combinar informações sobre o mesmo objeto ou fenômeno, ampliando a prospecção e simulação dos aspectos visíveis e invisíveis do universo. Sensores acoplados à equipamentos especializados de prospecção, cujos limites são também os limites da física, ampliaram a capacidade perceptiva humana. Os primeiros sensores, utilizados em pesquisa científica, detectavam sinais e os transferiam a computadores para serem interpretados por alguém. Seu emprego na indústria de manufatura e de processos acelerou e universalizou a automação. A comunicação entre dispositivos lógicos colocou os sensores em contato com eles mesmos, com outros

sensores e com os atuadores, que permitem que ajam sobre o que detectam, sob o controle de computadores. Atualmente, a tecnologia de sensores, aplicada ao sensoreamento inteligente, reúne diversos dispositivos em sistemas que tornam possível uma “atenção” das máquinas ao que acontece na produção, devido à capacidade de tomarem decisões de nível elementar não só em relação às regras internalizadas, mas também em relação a novos contextos de processamento de dados.

No nível cotidiano do mundo hipermediatizado, tecnologias digitais reúnem gesto e visão em máquinas dotadas de memória. Imagens “plásticas”, sensíveis à intervenção manual, são construídas a partir de estoques de signos codificados e do conhecimento sobre a cognição e a percepção. Geradas, tratadas e exibidas numericamente, estas imagens caracterizam-se pela possibilidade de intervenção e modificação interativa. As práticas de visualização contemporâneas estão relacionadas a uma intensa proliferação de imagens técnicas do atual (visível e invisível), do artificial e do fantástico. Na fronteira que distingue esses tipos de imagens, entrevê-se a própria base digital abstrata de sua produção, que possibilita contínuas gêneses e mutações de sua substância, por meio da alteração de parâmetros e propriedades de variáveis. As imagens de simulação de síntese, assim como os programas e máquinas que permitem a sua geração e exibição, expurgam os erros e os ruídos através dos cálculos lógicos e da redundância, visando à exatidão e à precisão, quer sejam usadas para representar o atual, modelos tecnocientíficos ou imagens da fantasia.

O infograma digital, eletromagnético e telemático, distancia duas vezes o gesto caligráfico da inscrição visível e tangível da inteligência. No registro das infografias, o gesto de inscrição do visto e ouvido no visível e no legível é auxiliado por máquinas carregadas de sentido, capazes de reconstituir matematicamente as imagens e sons transformados em sinais e dados. A infografia produz imagens sensíveis ao gesto, nas telas das interfaces gráficas, o que é coerente com uma apropriação utilitária do conhecimento sobre os sentidos e a percepção e com o investimento dos signos sobre estes, na forma de uma axiomatização e matematização exercida intensivamente sobre várias modalidades de existência contemporâneas.

Os efeitos dos números se fizeram sentir na produção de registros de dados constituidores de estoques de informações individualizantes e, deste modo, nas novas tecnologias de poder exercidas sobre o corpo dos indivíduos e das populações. O próprio corpo se modificou na nova ordem dos signos. Novas grafias de homem, numericamente

processadas e alfabeticamente seqüenciadas, e novos indivíduos, reconfigurados através de pedagogias dos signos, da percepção e dos gestos, ingressam em novos arranjos espaciais, novas experiências temporais e novas configurações de memória.

A lógica, a tática das estratégias de conhecimento sobre o mundo passa a operar, por síntese, na concretização de objetos que, na nova origem, são apenas memória ilimitadamente recombinável. A transferência de vastas quantidades de memória processável para as máquinas defronta-se tanto com a concretização do virtual quanto com a virtualização do real concreto. Objetos técnicos modelados com luz e matemática ganham existência concreta, enquanto a virtualização do concreto possibilita transformar o real atual em matemática e luz.

Os enunciados cibernéticos do século XX uniram máquinas a máquinas. O bit surgiu como unidade mínima que assegurou a medida objetiva da informação e de suas trocas. As novas linguagens algorítmicas entrecruzam com dígitos as redes do real que ligam homens e máquinas informáticas. À objetividade contemporânea, com sua busca de precisão e previsão, apoiada em instrumentos e máquinas concebidos com um arsenal de ferramentas matemáticas e invenções teóricas abstratas, corresponde uma subjetividade reprogramada para atribuir sentido a novas “realidades tecnológicas”, realidades preparadas com recurso às técnicas.

Os sentidos e os gestos incorporaram-se às tecnologias sociais de poder num arranjo que visava a extrair no tempo a máxima quantidade de força e combiná-las num resultado ótimo, num sistema preciso de comandos operante com aprendizado e reconhecimento de sinais codificados, assegurando a sujeição do corpo a uma maquinaria social de poder. Nos novos arranjos eletromagnéticos e automáticos, as pedagogias do indivíduos investem nos signos e sensações enquanto elementos vitais que permitem vinculá-los à rede global de produção e consumo.

Muitos gestos manuais profissionais foram transferidos para máquinas, liberando-os e afastando-os do uso de muitas ferramentas, em troca de máquinas que executam várias funções, fundamentadas em uma economia racional dos movimentos e das ações. Este distanciamento entre mão e ferramentas não se deu sem a reconvocação da sua reunião em máquinas computadoras universais, dotadas de memória, operadas com instrução e comando sobre interfaces. Processamentos abstratos mediados por máquina interpõem-se entre a ação corporal capaz de apoiar a memória e o retorno à intelecção das formas que ela torna visíveis,

afastando o gesto da mão e o olhar da visão, ao mesmo tempo em que reúne utilitariamente, nos computadores, o gesto, o olhar e a memória.

A materialidade tangível e visível das interfaces é conformada, significativamente, pela incorporação de saberes e práticas normalizadoras sobre percepção, movimentos, gestos e atitudes, ao conjunto das regras técnicas normativas. Tecnologias de poder sobre o corpo, operações sócio-técnicas nos registros da luz e do verbo, vinculam os indivíduos a seus computadores e interfaces através dos olhos, dedos e mentes.

Os códigos culturais, em que os homens estão imersos desde seu nascimento, fixam sistemas de significação com que cada um terá de lidar. Os símbolos, as regras de significação, as percepções e os gestos são anteriores aos indivíduos, pertencem ao conjunto de códigos culturais disponíveis. As ordens culturais hegemônicas lutam por permanência na memória da repetição. Embora exista uma precedência dos estoques de signos disponíveis e das regras de significação em relação à linguagem individual, é a própria capacidade inventiva humana, reinvestida sobre os signos, que provoca os deslocamentos das ordens hegemônicas, a passagem para novos arranjos de signos, em novos regimes de saber e de conhecimento.

Parte VI

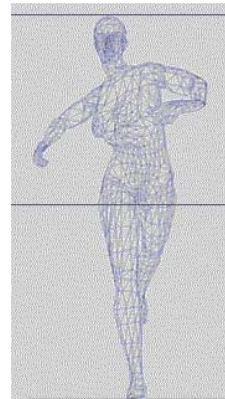
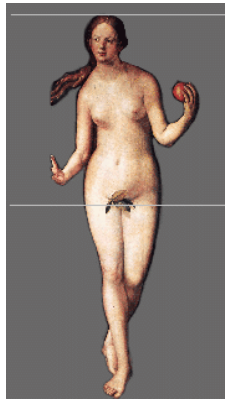
Apêndice

A palavra “arqueologia” reporta a pesquisadores de antigos tesouros da humanidade, tal como o personagem de games Lara Croft. O título deste trabalho de tese, “Arqueologia da Interface”, poderá intrigar os leitores que desconhecem a sentido que esta palavra assume nos trabalhos de Michel Foucault. Nestes, a metodologia de pesquisa documental aproxima-se mais daquelas da arqueologia, refutando alguns preceitos de pesquisa histórica que reduzem os eventos a esquemas cronológicos lineares progressivos. Os documentos não seriam algo inerte a partir do qual se poderia reconstituir o que os homens fizeram ou disseram, os documentos recebem tratamento hierárquico e elaborações que também são conformados historicamente. Se a pesquisa arqueológica ganhava coerência no quadro maior da história, Foucault propõe que a história moderna se volta cada vez mais para a arqueologia. Esta seria uma maneira de desfazer certas sujeições antropológicas da história dos saberes e de mostrar como estas puderam se formar. A arqueologia não pressupõe um curso contínuo de desenvolvimento capaz de ligar as culturas descobertas, esta procura, antes, focar o que permite distinguir e separar estas culturas. O título da tese assume o estrito caráter metodológico da arqueologia das diferenças e das multiplicidades proposta por Michel Foucault, tal como debatido na apresentação textual.

Nesta parte do trabalho de tese são apresentados alguns artefatos visuais encontrados durante expedições na Internet que precederam e acompanharam o exercício textual de sua redação. O estudo 1 apresenta os resultados da observação e seleção de desenhos de corpos femininos desde o Renascimento: a Eva de Albrecht Durer, que lhe serviu de modelo antropométrico, os modelos antropométricos de Leonardo da Vinci, dos modernos desenvolvedores de software de modelagem 3D, até o personagem de game Lara Croft. O estudo 2 apresenta resultados da coleção de desenhos de corpos masculinos desde os modelos canônicos do Renascimento até as figurações modelares em 3D. Os conjuntos são interpelados e avaliados segundo o eixo epistemológico que fundamenta a revisão teórica.

Estudo 1

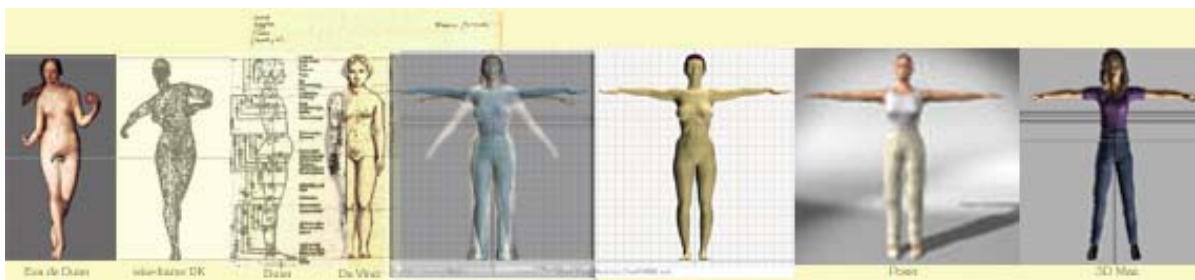
Algumas das indagações que deram origem à pesquisa de tese surgiram da observação de figuras de corpos femininos obtidas na Internet. A primeira amostra foi fruto do acaso: um *wire-frame* norte-europeu obedecia aos cânones de Albrecht Dürer.



Albrecht Dürer: A queda do homem. Recorte

Wire-frame: http://www.experimentarium.dk/dk/udstillinger/future_body/

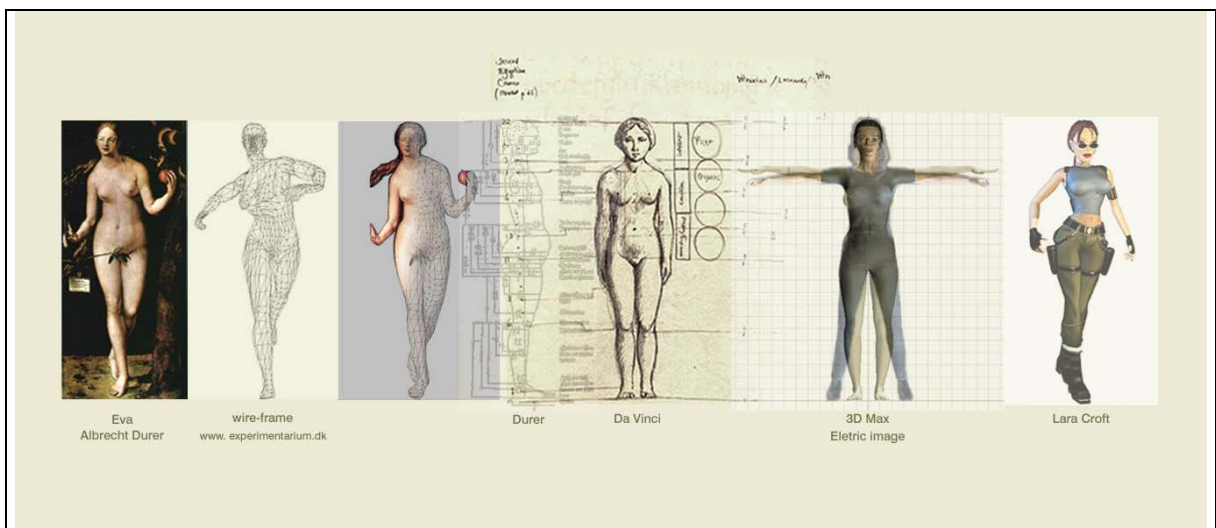
Uma segunda amostragem cotejou intencionalmente modelos de figuras femininas oferecidos pelos programas de modelagem 3D: Electric image, Poser e 3DMax. Desta vez, os cânones coincidiram com os de Leonardo da Vinci. Os cânones renascentistas permaneciam presentes na modelagem digital de figuras femininas contemporâneas. Vários desdobramentos potenciais de análise se apresentaram.



Uma terceira amostragem cotejou a figura feminina de games de computador, Lara Croft, com os cânones renascentistas. A pergunta mais vigorosa, nesta fase, foi aquela relativa ao *status* de simulação desta figura. Inscrita num contexto no qual imagens tridimensionais representam personagens de jogos para computador, dotados de comportamento, memória e

algum nível decisório, a figuração da personagem parecia tentar simular realisticamente não uma mulher, mas uma boneca. Distante duas vezes do modelo, seria Lara Croft um simulacro?

Esta indagação motivou a primeira parte da tese sobre o estatuto contemporâneo da representação, proposto a partir da literatura que debate este conceito na filosofia, na ciência, na arte e na tecnocultura contemporâneas. Este percurso fundamentou a base teórica para a análise de relações historicamente constituídas entre signos e sentidos perceptivos, através do exame dos conceitos de Simulacro, Simulação e Representação, desde o conceito platônico de simulacro até proposições recentes sobre tal conceito.



Lara Croft é um simulacro? Propõem-se quatro respostas para esta indagação, a partir da análise da incidência de signos e da linguagem sobre o corpo, sob os aspectos relativos à representação do conhecimento e à sua crítica.

1- A produção de imagens de síntese numérica inscreve-se nas regiões de cientificidade que atravessam as filosofias do objeto e os formalismos lógicos, as ciências empíricas e as ciências humanas. As disciplinas da computação voltadas para o projeto de sistemas inteligentes buscam processos gerais de resolução de problemas para transferir mecanismos de representação do conhecimento para máquinas. Fundado no conceito de representação mental, este campo disciplinar contacta as ciências exatas, as ciências da vida, do corpo e do homem, assim como as ciências do trabalho e da linguagem. As disciplinas da

inteligência e da percepção, em suas imbricações com a relação humano-computador, procuram entender e traduzir o funcionamento da mente em sistemas de regras para a construção conceitual de máquinas capazes de operar instruções codificadas, da mesma maneira que os seres humanos procedem quando efetuam uma computação, segundo a lógica da representação mental transferível às máquinas. Os saberes e as práticas, os conhecimentos e tecnologias de fabricação envolvidos na consecução material e imaterial das imagens de síntese numérica são tributários da noção de representação do conhecimento, internalizada nas práticas tecnocientíficas contemporâneas. Uma simulação pode ser compreendida como algo que está no lugar de outra coisa, como uma representação. As simulações de síntese numérica são representações parcialmente adequadas daquilo que pretendem simular. São, portanto, expurgadas do “falso”, para aproximarem-se do fenômeno ou idéia simulada, através da redução dos erros e da precisão. Neste sentido, as imagens sintéticas estão relacionadas ao ideário platônico, que aplica a matemática e a geometria à extração dos juízos verdadeiros e à exclusão dos simulacros. O modelo tridimensional da personagem Lara Croft é uma simulação.

2- O personagem de game Lara Croft é um objeto técnico modelado segundo regras matemáticas em sistemas computacionais de processamento de signos, que permitem sua exibição nas interfaces gráficas de computador. Seria Lara Croft um simulacro, segundo a perspectiva platônica? Pode-se considerar que não. Seria, antes, um artifício. Nos diálogos de *O sofista*, de Platão, o estrangeiro aplica o método da divisão às artes ditas imitativas. Existem duas espécies de fabricação de imagens: a imitativa e a ilusória. A arte de copiar que fabrica imagens imitativas, produz cópias perfeitas. A arte que produz simulacros é dita ilusória.²¹⁴ A arte de confeccionar objetos que produz cópias perfeitas, produz artifícios, ou seja, cópias referidas ao modelo padrão original. No caso da simulação de síntese, o controle numérico sobre as variáveis do molde digital possibilita a replicação de múltiplas cópias não idênticas, referidas ao molde modificável. Cada cópia pode ser, por sua vez, molde para inúmeras replicações. O modelo de identidade é temporalmente reiterado em cada cópia. Lara Croft é um artifício.

3- No contexto da crítica filosófica contemporânea ao modelo de representação, a adoção do conceito de simulacro, por parte de Gilles Deleuze e de Jean Baudrillard, apresenta

²¹⁴ Platão. *O sofista*. Trad. Carlos Alberto Nunes. Versão para eBook. BooksBrasil.com [livro XXIII]

enfoques paradoxais, ao mesmo tempo diametralmente opostos e convergentes, em relação ao conceito platônico. Distintos e opostos porque Deleuze se dirige aos processos de subjetivação, enquanto Baudrillard remete aos processos de significação implicados no funcionamento deste conceito. Convergentes porque ambos propõem um questionamento do primado do modelo, implícito na própria lógica da simulação matematizante.

Reverter o platonismo significa, para Deleuze, tomar como centro a diferença, fazer subir das profundidades o simulacro, encontrar sua potência positiva que rege tanto o original quanto a cópia, tanto o modelo quanto a reprodução, a potência imanente de produção de sentido.²¹⁵ Baudrillard exagera a operação platônica de geração do real pelos modelos, para destacar o funcionamento de uma hiper-realidade, na qual o real “é produzido a partir de células miniaturizadas, de matrizes e de memórias, de modelos de comando – e pode ser reproduzido um número indefinido de vezes a parti daí.”²¹⁶ A representação já não tem que ser racional, passando a ser apenas operacional. Não se trata mais de imitação, mas de substituição, no real, dos signos do real.²¹⁷

Em Gilles Deleuze²¹⁸, o simulacro deixa de ser concebido como algo exterior cuja aparência é percebida. Deleuze recusa a cisão entre mundo das essências e mundo das aparências, entre idéia e representação, modelo e simulacro, extraíndo do conceito platônico o seu conceito de simulacro. Em Platão, a diferença só pode ser concebida a partir da semelhança. Para Deleuze, entretanto, somente as diferenças podem ser assemelhadas. A similitude e a identidade são produtos de uma disparidade de fundo. As disparidades que emergem de um fundo de multiplicidades devem ser julgadas nelas mesmas, sem que se prejudique a partir de nenhuma identidade preliminar, fazendo com que a diferença seja a unidade de medida e comparação.²¹⁹ Para ele, os simulacros são anteriores à linguagem: apresentando-se fora-dentro do sentido, participam de seu engendramento enquanto pré-sentido paradoxal.

²¹⁵ Deleuze, Gilles. *Lógica do sentido*. Rio de Janeiro: Perspectiva, 2003. LS [p.267]

²¹⁶ Baudrillard, Jean. *Simulacros e simulação*. Lisboa: Relógio d'água. 1991. [p.8]

²¹⁷ Idem. [p.9]

²¹⁸ Deleuze, Gilles. *Diferença e repetição* Rio de Janeiro: Edições Graal, 1988 DR [p.113,121,209-211,259, 262]. *Lógica do sentido* Rio de Janeiro: Perspectiva, 2003 LS [p.263,268,270-271]. Nas demais referências bibliográficas à estes livros, o título será abreviado conforme lista na página xi

²¹⁹ Deleuze. LS [p.267]

Jean Baudrillard²²⁰ resgata o conceito platônico de simulacro para indicar o rompimento do monopólio aristocrático dos signos, que abalou a exclusividade dos signos de classe. Concede o estatuto de simulacros a todas as distinções de falso a partir da idéia verdadeira, em três ordens de simulacro: Naturais, Produtivos e de Simulação. Uma nova geração de signos e objetos produzidos em série, sinalizam, para Baudrillard, o momento no qual a relação entre signos e objetos deixa de ser da ordem da analogia ou da reflexão, para ser da de equivalência e indiferença. Por trás dos simulacros não haveria nada, apenas ausência. Em um universo em que existe cada vez mais informação e cada vez menos sentido, as imagens de simulação carregam consigo a própria possibilidade de implosão dos modelos. A era da simulação destrói todos os referenciais recriando-os artificialmente nos sistemas de signos que passam a oferecer material para todas as equivalências, todas as oposições binárias e toda a lógica combinatória. Na tentativa de tornar o real mais que real, hiper-real, o real, segundo Baudrillard, é anulado.

Os debates com a representação, realizados pelos dois filósofos, são relevantes para estabelecer e distinguir os modos de operação dos conceitos de simulacro e simulação na filosofia contemporânea, em contraste com a operação ideológica, discursiva e tecnológica que produz a lógica da simulação numérica. O conceito de simulacro se distingue, na filosofia de Gilles Deleuze e de Jean Baudrillard, a partir das relações que mantêm com o conceito platônico de simulacro. Contrariamente ao platonismo, no qual o modelo de identidade prescreve a subordinação da diferença ao Mesmo e ao Semelhante, Gilles Deleuze resgata a Diferença como fundo de multiplicidades dos quais emergem singularidades. O simulacro participa da produção corporal do sentido. Jean Baudrillard mantém a acepção platônica, ao conceder o estatuto de simulacros a todas as distinções de falso a partir da idéia verdadeira, assinalando a emergência de um novo tipo de signos, com a ascensão da burguesia. Com os novos signos, produzidos como objetos idênticos em séries indefinidas, a relação entre modelo e cópia deixa de ser de imitação, passando a ser de indiferença e equivalência. Baudrillard categoriza historicamente os simulacros: os Naturais, baseados na imagem, na imitação e na falsificação, os Produtivos, apoiados na força e na energia, com propósitos de

²²⁰ Baudrillard, Jean., op. cit. [p. 55, 65,71, 151].

expansão, mundialização e liberação infinita de energia; e os simulacros de Simulação, modelo do jogo cibernético, da operacionalidade e controle total.²²¹

Baudrillard trata dos simulacros como o Falso em Si. Na sua argumentação, os simulacros manifestam-se como Naturais, Produtivos e de Simulação. Estas divisões podem ser comparadas ao estatuto do falso em Platão relacionado ao Imitador, Produtor e Usuário. O Usuário das idéias, que ocupa a mais alta hierarquia na distinção platônica, detém os meios de aceder à verdade. O Produtor produz cópias. O Imitador copia cópias. A correlação que se faz entre o falso em Platão e os regimes de simulacros de Baudrillard, situa a falsificação, o falso como Natural, ao lado da Imitação platônica, a semelhança exterior como domínio do falso. O simulacro Produtivo é correlacionado à produção da boa cópia em Platão. À Simulação talvez se possa correlacionar o Usuário platônico, que pode aceder ao verdadeiro saber do modelo ou da idéia. O falso nesta categoria seria, para Baudrillard, o simulacro de simulação. Os simulacros de simulação, o novo tipo de simulacros "na informação, no modelo, no jogo cibernético", contrastariam não apenas com os "simulacros naturais" das imagens enganadoras, mas também com os "simulacros produtivos", baseados na energia, na força, na sua materialização pela máquina e em todo o sistema de produção em série. Lara Croft é um simulacro de simulação.

4- O filósofo Gilles Deleuze propõe, com o seu conceito de simulacro, uma reversão do platonismo. O modelo platônico é o Mesmo, o Uno. A cópia é a distinção do semelhante em relação ao modelo de identidade. Cada imagem ou pretensão bem fundada chama-se representação (ícone), a primeira em sua ordem e a segunda em si, em relação ao fundamento. Para o simulacro, esta hierarquia não funciona mais. É nesse sentido, segundo Deleuze²²², que a Idéia inaugura ou funda o mundo da representação. O simulacro, em Platão, é algo ao qual não pode ser atribuído sentido; é, eminentemente um exemplo de falso, um Falso exemplar, que deve ser distinguido do Verdadeiro. Em Deleuze, o simulacro não pode ser concebido como algo lá fora cuja aparência percebemos. É contra essa direção do sentido que ele convoca o seu conceito de Simulacro, ao reverter o modelo platônico. O simulacro se apresenta fora-dentro do sentido, ele participa de seu engendramento. O simulacro, para Deleuze, é um acontecimento, nem imaginário nem real, mas paradoxal. O paradoxo faz o

²²¹ Baudrillard, Jean. *Simulacros e simulação*. Lisboa: Relógio d'água, 1991. [p.151]

²²² Deleuze. DR [p.211]

fundo subir à superfície; os simulacros, as séries de similitudes de fundo, sobem à superfície. O acontecimento não é tratado como alguma coisa de que é preciso procurar e isolar o sentido, o acontecimento é o próprio sentido. O sentido é sempre um efeito, um efeito de superfície.²²³ O sentido ou o acontecimento, que não é uma aparência ou uma ilusão, é um produto que se estende ou alonga até a superfície; co-presente e co-extensivo à própria causa imanente, duplo sentido da superfície, a continuidade do avesso no direito. Desta maneira, afirma uma filosofia centrada no corpo, coerente com as filosofias, as ciências e os saberes de seu tempo acerca do papel do corpo humano na produção de sentido. Lara Croft não é um simulacro.

Um conceito tão potente como o de simulacro não pode ser utilizado como simples palavra. Tal conceito é debatido desde os pré-socráticos e percorre toda a filosofia até a contemporaneidade. Esta complexidade motivou o recorte do significado estritamente platônico do conceito e a revisão dos modernos debates promovidos em torno desta acepção para a resposta a esta pergunta. Haveria vários outros modos de interpelar esta relação imagem-cópia, estas quatro tentativas de respostas não esgotam a pergunta, múltiplos caminhos de indagação e diversos entrelaçamentos de respostas são possíveis.

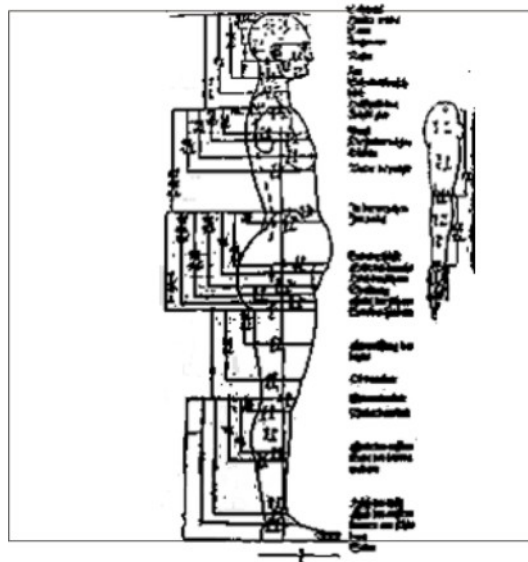
²²³ Deleuze. LS [p.73;139]

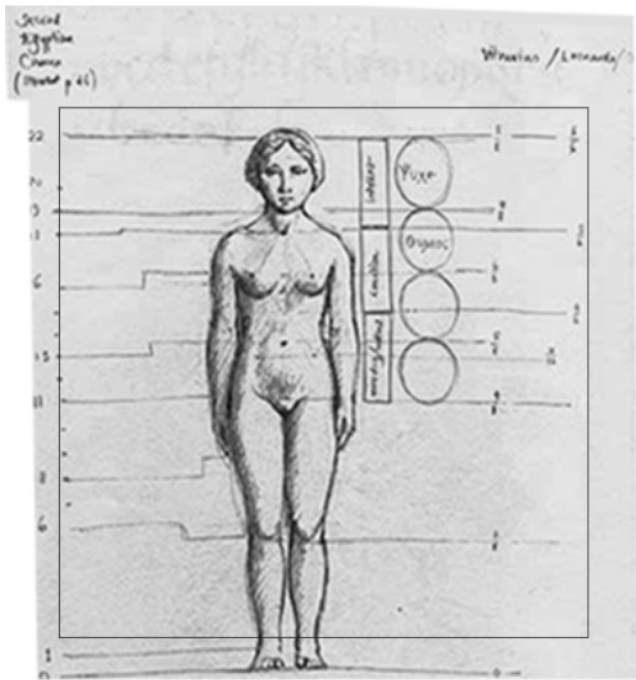
Eva Dürer

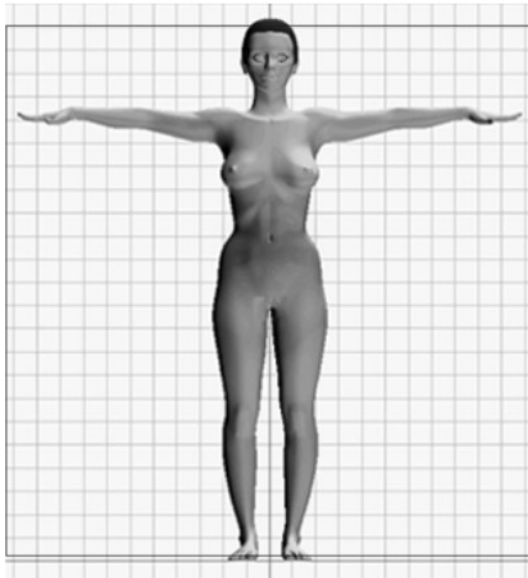


WireFrame











Lara Croft



Estudo 2

A figuração do corpo humano integra-se aos campos de estudos pertencentes à história da filosofia, da ciência e da arte, remetendo ou à *epistème* ou à *aisthèse*. A distinção, recente, relaciona a *aisthèse* à arte, ao belo e a *epistème* à ciência e à razão, embora originalmente os termos gregos relacionassem a *epistème* ao belo e a *aisthèse*, às faculdades humanas.²²⁴ A própria distinção entre filósofos, artistas e cientistas foi lentamente estabelecida. Muitas vezes os mesmos indivíduos exerciam os papéis de filósofos, teólogos, matemáticos, engenheiros, médicos e naturalistas. No Renascimento, Leonardo da Vinci, o exemplo mais conhecido, escreveu sobre geometria, projetou e testou vários engenhos inovadores, foi naturalista e pintor. No período Clássico, Johann Wolfgang Goethe produziu filosofia, ciência e literatura. Ambos realizaram estudos sobre as proporções humanas.

Asseverando que, na Modernidade, a teoria das proporções humanas deixou de ser relevante para artistas e filósofos - com exceção daqueles que se voltaram diretamente para a subjetividade -, sendo deixada para o cientista, o historiador da arte Irwin Panofsky relembra o projeto tardio de Goethe, que pretendia trabalhar em um cânone de proporções masculinas e femininas para procurar as variações das quais surgiria o caráter.²²⁵ Para os historiadores da ciência Lorraine Daston e Peter Galison, não seria em direção a uma subjetividade que se encontraria a busca de Goethe mas, antes, em uma prevenção contra ela.²²⁶

Quando os tratados gregos sobre arquitetura, anatomia e geometria alcançaram o Ocidente europeu, trazidos do Oriente e traduzidos para o latim, exerceram importante influência sobre a visão de mundo medieval. O resgate dos estudos gregos sobre o corpo humano resultou em mudanças nas formas renascentistas de figurar o corpo, tanto na anatomia quanto na arte.

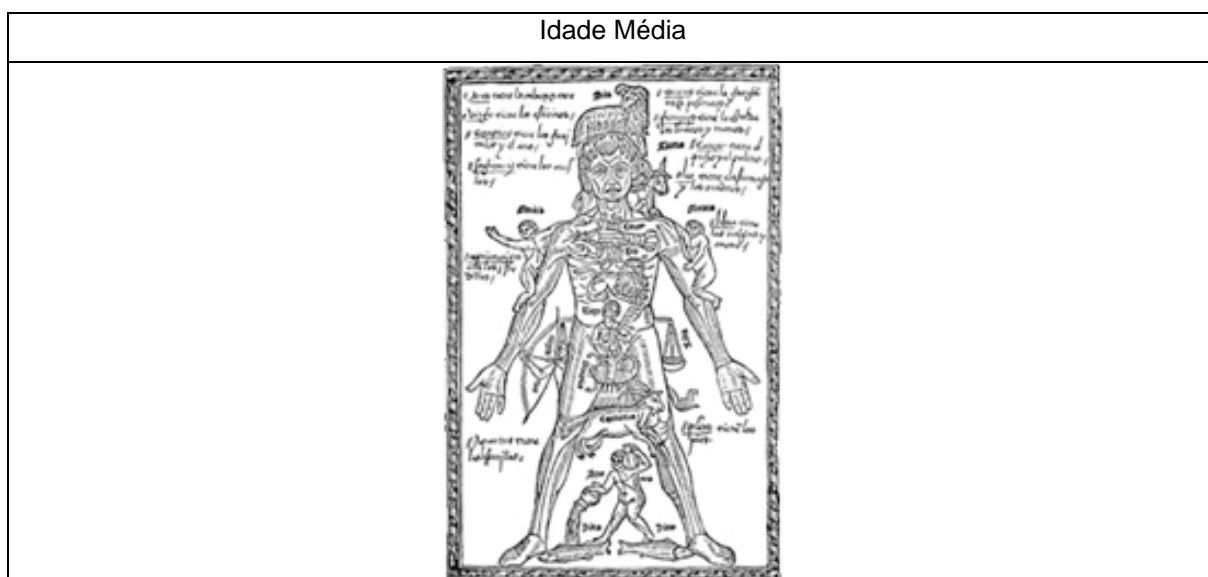
²²⁴ Segundo Thierry Eagleton, a estética e a ideologia, como objetos de saber, surgiram no século XVIII. A estética, proposta originalmente por Alexander Baumgarten no livro *Aesthetica*, de 1750, buscava reconciliar os sentidos e o espírito. O termo, relativo à palavra grega *aisthesis*, não se refere primeiramente à arte, prendendo-se a seu significado grego original, relativo à percepção e sensação humana, passando, posteriormente a ser relacionado ao belo nas artes. Ver Eagleton, Thierry. *A ideologia da estética*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor.1993.

²²⁵ Panofsky, Erwin. *Significado nas artes visuais*. São Paulo: Editora Perspectiva. 2000. [p.147]

²²⁶ Daston, Lorraine e Galison, Peter. The image of objectivity. In: *Representations*. Volume 0. Issue 40, 1992. [p. 88]

O artista medieval procurava apenas secundariamente a figuração da realidade, trabalhava imagens exemplares, tentando chegar a um acordo com os legados da tradição. A anatomia medieval assentava-se nos textos dos médicos e anatomistas gregos e árabes. Na Idade Média a observação suplementava, mais do que tentava suplantar, os esquemas tradicionais.

A arte medieval era planar, técnica. Segundo o historiador da arte Irwin Panofski, os princípios de esquematização planimétrica não eram expressos por sistemas fracionários, mas por sistema de unidades expresso em comprimentos da face. O sistema de unidades modulares facilitava a construção técnica da figura, com compassos e réguas, no plano pictórico. A teoria medieval das proporções importou-se mais com a praticidade das dimensões técnicas do que com a inexatidão objetiva da figuração. Não havia uma expressão da subjetividade do artista, nem era buscada a representação do corpo humano individual. Os corpos eram representados de acordo com uma visão teocêntrica. Nos séculos XIV e XV, o estilo bizantino e românico foi sendo abandonado.



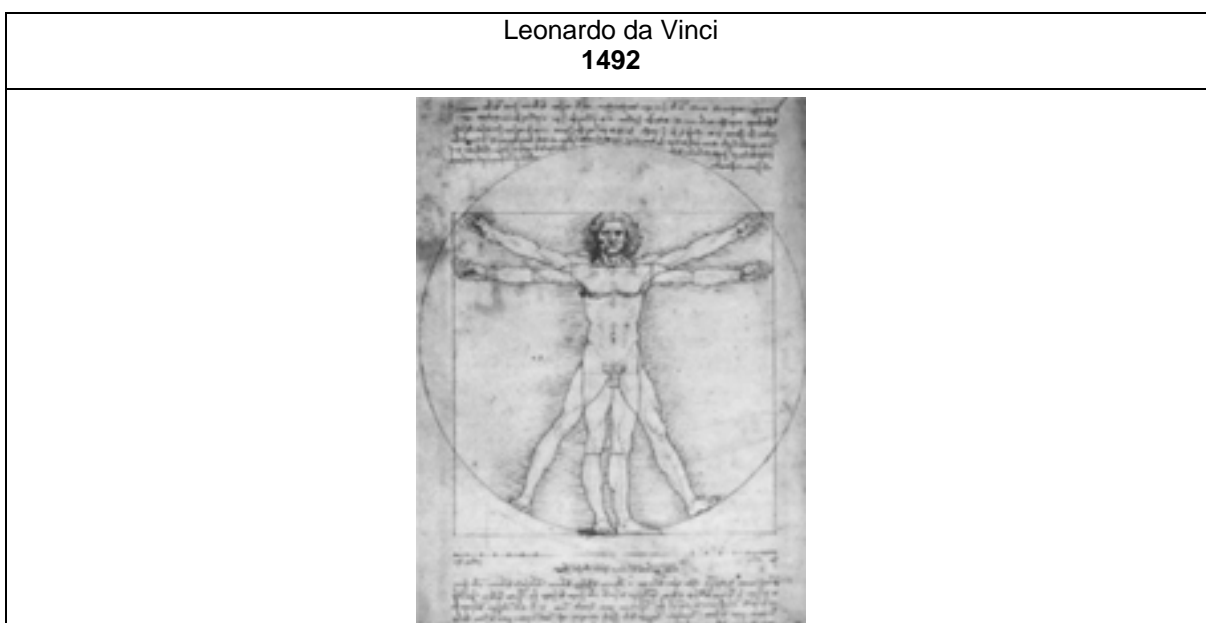
Fonte: Manuscrito medieval. Bodleian Library. Oxford.

Com base nos legados gregos, foram desenvolvidos, no Renascimento, vários sistemas antropométricos para figuração artística do corpo humano. Na anatomia, nos séculos XV e XVI, Aristóteles, Hipócrates e Galeno são frequentemente mencionados.²²⁷ Tal como os

²²⁷ Carlino, Andrea. *Books of the body: anatomical ritual and renaissance learning*. Chicago: University of Chicago Press. 1987. [p. 125]

estudos de Galeno exerceram notável influência sobre os anatomistas, os estudos de Vitruvius sobre proporções humanas influenciaram as artes do Renascimento, quando as distinções entre estas atividades ainda era superficial.

As proporções do corpo humano estabelecidas por Vitruvius - o corpo inteiro, quando ereto e com os braços abertos, inscreve-se num quadrado e, com os braços e pernas estendidos, num círculo - foram estudadas por artistas que começaram a verificar as informações deste sistema medindo as estátuas Clássicas gregas, voltando-se, em seguida, para as medidas dos próprios corpos humanos e para a criação de seus próprios sistemas antropométricos.



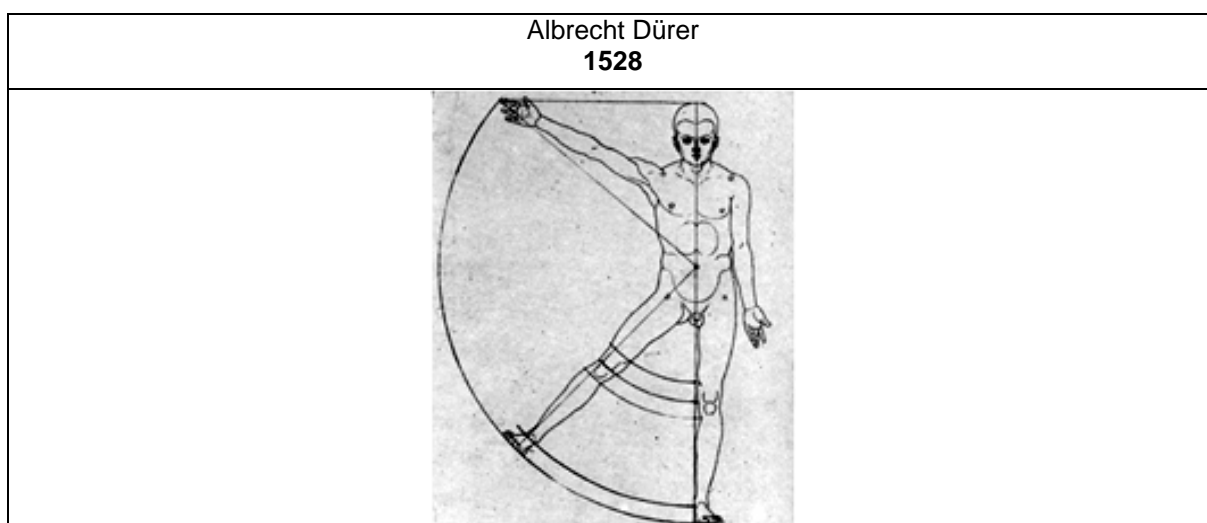
Fonte: Homem de Vitruvius.

A partir do Renascimento, filósofos, artistas, naturalistas e médicos desenvolveram sistemas de medidas antropométricas, além de meios ópticos e mecânicos práticos para a figuração do corpo humano. Os compassos e as réguas, aplicados sobre o plano pictórico na figuração medieval, passaram a abordar diretamente as estátuas gregas e os próprios corpos vivos. As proporções humanas foram tratadas a partir de princípios aritméticos e geométricos gerais.²²⁸ Leon Battista Alberti investigou as dimensões de um certo número de pessoas para chegar a uma tabela de medidas, enquanto Leonardo da Vinci, ao invés de refinar o método de

²²⁸ Panofsky, Erwin. Op. cit. [p.131]

medição, ocupou-se em alargar o campo de observação à fisiologia.²²⁹ O Renascimento fundiu a antropometria com uma teoria fisiológica do movimento e uma teoria matematicamente exata da perspectiva.²³⁰

O primeiro teórico alemão das proporções humanas foi Albrecht Dürer. Os nórdicos recorreram aos italianos para alcançar as fontes clássicas greco-romanas. Depois de tomar conhecimento dos cânones vitruvianos usados por Leonardo da Vinci e Alberti, Dürer desenvolveu um método antropométrico adotando um sistema de medidas do corpo em frações ordinárias. Dürer também tentou complementar sua teoria da medida com uma teoria do movimento. Panofsky aproxima, então, os nórdicos e os italianos segundo um esquema olho-objeto-distância, prescrito no método da perspectiva.



Fonte: Dresden Sketchbook.

Albrecht Dürer escreveu um tratado das proporções humanas fundamentado nas proporções clássicas que lhe chamaram a atenção após o seu contato com o veneziano Jacopo de Barbari. Em seus primeiros estudos teóricos, Dürer se limitou a figuras femininas, utilizando os nus de Barbari como padrão. Com o conhecimento dos cânones vitruvianos, Dürer estendeu seus estudos às proporções do corpo masculino perfeito, o que o levou a rever as proporções dos corpos femininos e à tentativa de combinar o homem ideal com a mulher ideal, em uma representação da cena bíblica da queda do homem.²³¹ Albrecht Dürer produziu

²²⁹ Idem. [p.135]

²³⁰ Idem. [p.139]

²³¹ Idem. [p.324]

vinte e seis conjuntos de proporções do corpo humano, depois de abandonar o projeto de descobrir um cânone ideal de beleza, em favor do estabelecimento de tipos característicos.²³²

Irwin Panofsky esclarece, em nota, sobre uma redução, no Renascimento italiano, do individual em favor do típico. Ainda que fosse buscada a representação fisiognomônica, estas eram reinterpretações que retinham o caráter ideal dos protótipos.²³³ Os italianos não tentaram substituir o tipo único, ideal, por uma pluralidade de tipos característicos, porém deixaram de determinar o tipo ideal apenas com base em uma metafísica harmonística ou aceitando os dados da tradição, dirigindo os compassos e as réguas ao próprio corpo humano. Procuraram aproximar-se do ideal, segundo Panofsky, através de uma antropometria puramente científica. Leon Battista Alberti e Leonardo da Vinci foram os artistas que desenvolveram observações empíricas capazes de fornecer uma teoria das proporções que definisse a figura humana tridimensional e organicamente articulada. Os artistas renascentistas buscaram a representação sob o ponto de vista daquele que vê, mas sem prescrever nenhuma forma de interioridade pessoal, nem do próprio artista nem do indivíduo representado.

A partir de Giovanni della Porta, distante quase um século de Leonardo da Vinci, a câmara escura passou a ser descrita como método para auxiliar a observação e representação da natureza.²³⁴



Fonte: Internet.

²³² Idem. [p.140]

²³³ Idem. [p. 359]

²³⁴ Crary. TO [p.36]

O uso da câmara escura, por parte de Giovanni della Porta, era apenas um dos meios que possibilitava ao observador permanecer mais concentrado sobre um objeto particular, não possuindo ainda uma prioridade exclusiva como local ou modo de observação.²³⁵ Do final do século XVI até o fim do século XVIII, a câmara escura será a figura exemplar da separação entre sujeito e objeto, assinalando o surgimento de um novo modelo de visibilidade, no qual o ponto de vista do indivíduo é autenticado e legitimado, porém às custas de suplantar a experiência física e sensorial do observador através da relação entre um aparato mecânico e um mundo pré-dado de verdade objetiva.²³⁶ O modelo da câmara escura colapsou, no início do século XIX, quando foi deslocado por uma noção radicalmente diferente de observador.²³⁷

Lorraine Daston e Peter Galison refazem o percurso da objetividade nas imagens científicas a partir das imagens do corpo figuradas nos atlas ilustrados. No contexto de uma história da objetividade científica, essas imagens manifestariam os marcos gerais das formas de objetividade, ainda que estas formas pudessem coexistir no tempo. Os autores distinguem, nos atlas do período entre o século XVII e XIX, três modos de efetivar a relação objetiva com a figuração do corpo, segundo a busca de representações dos tipos ideais, dos indivíduos característicos e dos indivíduos singulares. O ideal serve de modelo de perfeição. O tipo, o arquétipo, referido ao que é comum e geral aos indivíduos, apresenta um conjunto de aspectos de semelhanças que pode ser repetido em um número indefinido de exemplares. O caráter é o conjunto de sinais que permitem distinguir um objeto e reconhecê-lo entre outros. O singular é o individual, oposto ao universal.

Na passagem para o século XX, as novas tecnologias ópticas capturaram o que os sentidos não são capazes de alcançar de modo direto, introduzindo novas formas de objetividade e de convenção visual na qual não se buscava mais o típico, o característico ou o individual, mas o normal.

As tendências da representação da figura humana, nos atlas anatômicos desde o século XVII, moveram-se entre os tipos ideais, os indivíduos característicos e os indivíduos singulares representativos.²³⁸ Os atlas de imagens característicos podem ser considerados

²³⁵ Crary. TO [p.38]

²³⁶ TO [p.39]

²³⁷ TO [p.27]

²³⁸ Daston, Lorraine e Galison, Peter. Op. cit. [p.87]

como híbridos dos modos naturalistas e idealizantes de figuração. As imagens ideais não visavam a figurar apenas o típico, mas o perfeito, enquanto as imagens características localizavam o típico no individual. Ambas estandardizavam os fenômenos segundo uma insistência na acurácia das figuras. Porém, segundo os autores, a ontologia e a estética subjacentes a cada uma eram distintas. No caso da figuração de imagens ideais, embora apoiados por métodos precisos para definir o ponto de vista do desenhista e o mapeamento do campo visual no plano da representação, não era buscada a representação de uma imagem particular, mas uma representação ideal. Para tanto, as imagens obtidas pela representação eram aperfeiçoadas segundo um critério de perfeição; nenhuma imagem particular, não importando o quanto fosse precisa, poderia capturar o ideal. Isto requeria um julgamento apoiado pela experiência pessoal do cientista.

A partir do século XVII, os praticantes das ciências da observação prepararam atlas profusamente ilustrados com imagens de órgãos corporais, constelações, vegetais, leituras de instrumentos, representados de acordo com um ponto de vista cuidadosamente escolhido.²³⁹ O propósito desses atlas, segundo os autores, era padronizar a observação e os objetos observados pela eliminação das idiosincrasias não só dos observadores individuais mas também as dos fenômenos. Os anatomistas requeriam o trabalho de artistas para obter as ilustrações para os atlas. O que seria figurado era mais importante do que o modo pelo qual era figurado e, por isso, se tentava eliminar as dificuldades de julgamento dos artistas por meio de grades, medidas ou da câmara escura.

O emprego de câmaras escuras facilitava o trabalho dos ilustradores, mas não poderia substituir o conhecimento dos anatomistas, que escolhiam os espécimes e os preparavam para o desenho.²⁴⁰ Os atlas treinaram o olho dos cientistas para selecionar certos tipos de objetos como exemplares. A aquisição de um olhar treinado passou a ser um dos grandes objetivos das ciências empíricas. Os méritos de um atlas, segundo os historiadores da ciência, adviriam do exercício de julgamento dos cientistas na seleção das imagens típicas, características ou ideais. Estas palavras não são sinônimas, embora preencham os mesmos objetivos de padronização. Do século XVII até o século XIX, estas três visões davam por garantido que

²³⁹ Idem. [p.84]

²⁴⁰ Idem. [p.93]

uma simples representação poderia estar no lugar de uma miríade de variações encontradas na natureza.

Para Daston e Galison, o interesse de Goethe em localizar o típico no individual requeria um ato de definição para separar o típico do variável e do acidental, não sendo um modo de resvalar para a subjetividade, mas um meio de precaver-se contra ela. A citação do texto de Goethe contém a assertiva de que o particular nunca serve de padrão ao todo. O arquétipo [*Typus*] servia de guia para uma descrição ordenada de cada espécime. Segundo os autores, isso não queria dizer que o arquetípico transcendesse a experiência. Este era derivado da observação e testado por ela. O discernimento do típico em relação ao variável e acidental, deveria ser realizado em séries de observações objetivas. As imagens típicas dominaram os atlas do século XVII ao século XIX, porém nem sempre do modo preconizado por Goethe.²⁴¹ Duas importantes variações, que os autores definem como ideal e característica, também se apresentam nas ilustrações dos atlas deste período.

Os atlas anatômicos da segunda metade do século XIX manifestam uma mudança na objetividade em direção a uma “objetividade mecânica”. Os autores qualificam como objetividade mecânica os métodos científicos de representação da natureza através de imagens mecanicamente produzidas. Tal projeto de objetividade mecânica tentou eliminar a presença mediadora do observador - os julgamentos que selecionam os fenômenos, as interferências dos sentidos perceptivos-, e, ainda, assegurar garantias contra as teorias e hipóteses que poderiam distorcer os fenômenos. As máquinas serviram de modelo de certas virtudes humanas associadas ao trabalho, como paciência e infatigabilidade. As máquinas estão sempre alertas, substituindo os trabalhadores humanos que perdem a atenção, que não conseguem manter o ritmo ou cuja mão treme. As máquinas não conhecem teorias e são incapazes de julgamento. Isto não significaria apenas que as máquinas substituíam o trabalho humano, elas o superava, produzindo não apenas mais observações, porém observações melhores. Os instrumentos de registro gráfico, assim como a fotografia, trariam a promessa de imagens não contaminadas pela subjetividade. Cautelosos acerca das intervenções humanas na representação da natureza, os cientistas voltaram-se para as imagens mecanicamente produzidas para eliminar esta mediação.

²⁴¹ Idem. [p.88]

A objetividade mecânica, a partir da metade do século XIX, seria conceitualmente distinta das formas anteriores de fidelidade à natureza. Ocorreu uma migração do interesse do típico para o individual nas representações de imagens, fotografias e curvas, que passaram a ser produzidas e garantidas por máquinas. A passagem do interesse dos tipos ideais para a representação individual não seria, segundo os autores, devida à introdução da fotografia. A resistência contra as representações idealizadas já pertencia ao debate sobre a influência da subjetividade na produção das ilustrações dos atlas.

Um dos métodos para a constituição de ilustrações passou a ser a montagem de mosaicos de fotografias de partes para construir a base sobre a qual o desenho seria feito. Desta forma, já se escapava do domínio do característico, do típico e do ideal, em favor de um procedimento técnico que fizesse a imagem derivar do próprio fenômeno. Outro modo de capturar uma ilustração a partir de um grupo de indivíduos era sobrepor várias fotografias para obter uma imagem composta que possibilitasse uma síntese.²⁴²

No final do século XIX, os anatomistas e paleontologistas passaram a considerar que só o particular era real. A multiplicidade de variações não poderia ser contida em uma simples representação, fosse ela ideal, típica ou característica. Ao contrário, afirmam Daston e Galison, citando o anatomista Rudolf Grashey, o principal uso que se podia fazer das imagens seria como um indicador de que esta ou aquela configuração anatômica pertence aos domínios do normal.²⁴³ Os indivíduos não representam o normal, é necessário que cada espécime individual possa evocar uma classe de padrões na mente do leitor. Esta seria a principal diferença dos novos atlas em relação aos atlas do início do século XIX. Antes, o peso da representação residia na ilustração ela mesma; doravante, pertencerá ao observador das imagens e à sua capacidade de reconhecer padrões normalizadores.

No século XX, As exigências de acurácia impostas sobre as novas tecnologias ópticas e gráficas, como os raios X, a fotomicrografia e a encefalografia, levaram à introdução de novas convenções visuais. Os gráficos capturam o que os sentidos não podem alcançar e são capazes de ultrapassar os limites da linguagem. Os métodos gráficos se tornaram linguagens

²⁴² Idem. [p.103]

²⁴³ Idem. [p.107]

dos fenômenos, mais do que meras ferramentas úteis.²⁴⁴ As palavras das imagens matemáticas falariam por si mesmas.

No final do século XIX, vários métodos e meios ópticos, mecânicos e eletromagnéticos foram desenvolvidos e voltados para a investigação dos aspectos fisiológicos e psicológicos da percepção. O interior e o exterior do corpo foram submetidos à quantificação e investigados em termos de funções. A anatomia se favoreceu dos métodos de prospecção não invasiva., como os raios X, para alcançar o interior do corpo vivo. A relação exterior/interior deixou de preponderar, em favor de uma relação orgânica dinâmica e temporal.

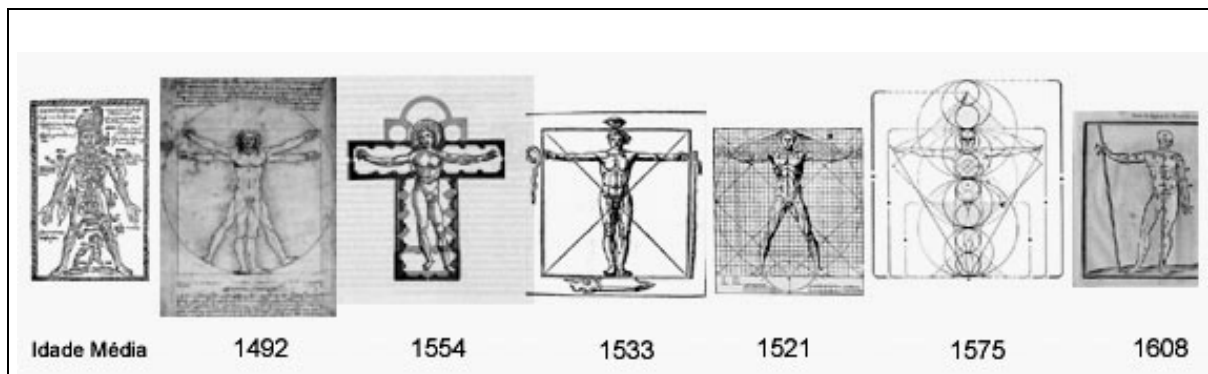
O corpo humano passou a ser estudado por várias ciências apoiadas em métodos e instrumentos de observação específicos. As medidas antropométricas e os conhecimentos sobre o funcionamento e desempenho corporal ofereceram à arquitetura, engenharia e desenho industrial, padrões homogeneizantes e normalizadores empregados no projeto de edificações, máquinas e equipamentos.

Desde o Renascimento, os compassos e réguas abordaram os próprios corpos vivos. Os mesmo compassos e réguas, com os quais humanos construíram manualmente os remotos desenhos dos primeiros quadrados, não são mais requeridos para a sua inscrição nas interfaces gráficas. No entanto, todas as imagens digitalizadas são formadas por minúsculos quadrados, os *pixels*. Herdados dos métodos empíricos de medição mais ancestrais, presentes na geometria abstrata e no cálculo infinitesimal e diferencial, os retângulos permanecem estriando os espaços, na forma das habitações, das telas, na modelagem de simulações de corpos humanos em 3D - originadas de planos retangulares deformados nos planos cartesianos -, e no módulo quadrado, dos *pixels* das unidades relativas dos infogramas digitais.

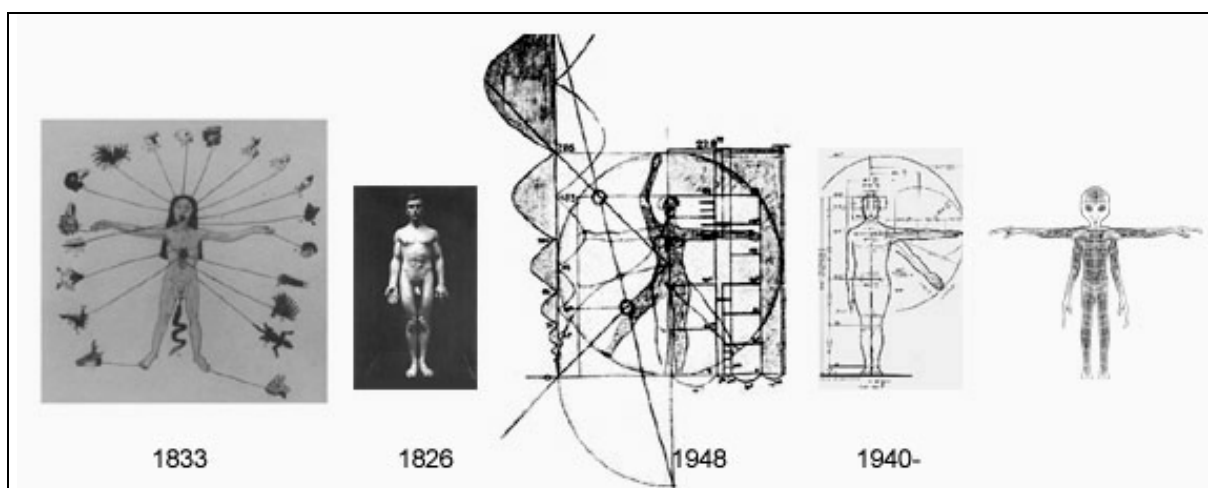
A coleção de imagens que originou este estudo, cujo critério único de seleção foi a inscrição do desenho do corpo humano em um módulo quadrado, mostrou a manutenção desta forma idealizada de figurar o corpo desde o Renascimento aos dias de hoje. O critério determinava a seleção. Assemelhadas analogicamente através das proporções, o que permitiria distinguir estas imagens? A resposta encontrada foi: - o estatuto do sujeito da

²⁴⁴ Idem. [p.116]

representação. Aquele que figurava o humano e a si próprio não permaneceu o mesmo ao longo das mudanças nos regimes de signos e da percepção e no decorrer das intensas transformações sociais, tecnológicas e políticas que as acompanharam.



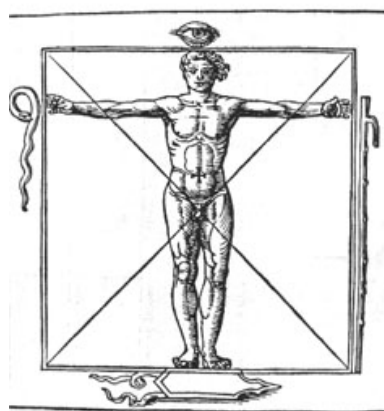
Entre estes dois grupos de figuras existe um intervalo superior a 200 anos.



A primeira figura do primeiro grupo de imagens pertence ao período Medieval. A figura imediatamente abaixo, no segundo grupo, apresenta, tal como a superior, partes do corpo humano em analogia com signos, mas pertence ao período que já se pode considerar Moderno. A figura Medieval representa o corpo em analogia com os 12 signos zodiacais, mantida na reflexão entre o macrocosmo e o microcosmos e na não-autonomia dos signos em relação à natureza. A figura mexicana imediatamente abaixo também representa o corpo humano em analogia com signos. Singularmente, esta representação reproduz o modelo canônico do Renascimento. Uma avaliação arqueológica desta imagem pode revelar que ela se inscreve no registro das recentes ciências voltadas para o estudo do homem.

No primeiro grupo de desenhos, as figuras de olho, ou círculo, acima da cabeça humana, representam o olho de Deus e o homem em analogia especular com o divino. Mais tarde, no registro da câmara escura, este olhar será intenalizado, as sensações corporais e perceptivas estarão sob o olhar interior da mente humana.

Agrippa
1533



Fonte: Internet.

No período ausente do conjunto, entre 1600 e 1830, a câmara escura já oferecia seu modelo para a observação do mundo. Existe uma profusa produção de imagens artísticas e anatômicas do corpo, obtidas com modelos variados deste equipamento. Entre o final do século XVI e o final do século XVIII, a câmara escura forneceu seu modelo analógico a uma visão mental do mundo e a uma observação racional da natureza.

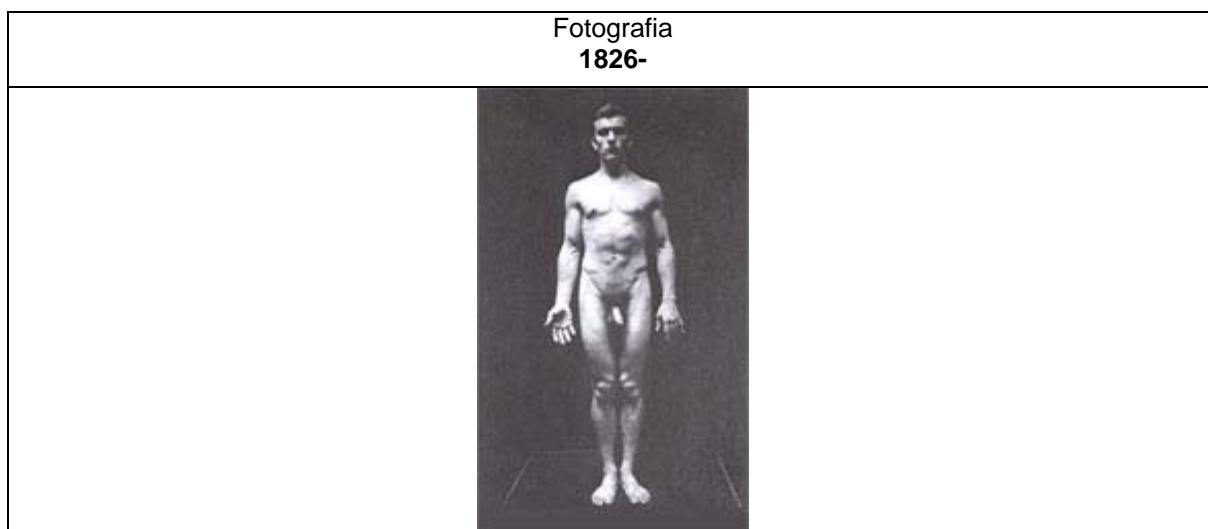
No segundo grupo, inferior, a figura mexicana é coetânea ao surgimento da fotografia. Em 1830, já havia sido encontrado um recurso, físico-químico, para fixar as imagens obtidas com a luz solar. A câmara escura deixava de funcionar como modelo privilegiado para a compreensão do mundo, dando lugar, paulatinamente, ao próprio corpo humano como local de produção de realidade e modelo analógico para as máquinas.

Desenho mexicano
1833



Fonte: Antiquities of Mexico. Bodleian Library. Oxford.

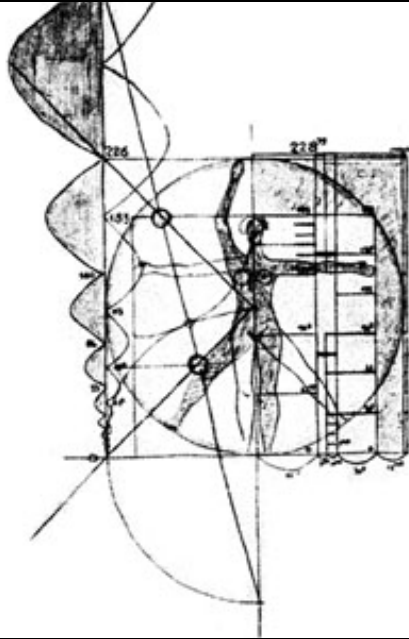
Doravante, os métodos gráficos e fotográficos tentarão manter e assegurar, nas ciências da observação, uma visão “objetiva” de mundo, apoiada nas máquinas. A mesma instrumentação de precisão temporal que estava sendo aplicada aos estudos das funções e movimentos humanos oferecerá, para a nascente cinematografia, seus recursos de transformação de movimentos no tempo em gráficos. O olhar também será corpo, produzido na opacidade dos órgãos, desvendado em suas particularidades por todas as disciplinas das quais se torna objeto.



Fonte: Proportions of the Human Figure. Internet

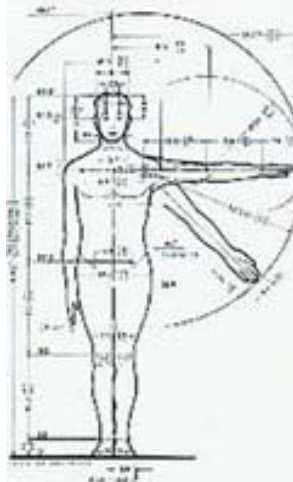
No Renascimento, não havia ainda um sistema de unidades universal apropriado para o cálculo das medidas corporais, o que era contornado pelo emprego de sistemas fracionários, de tabelas e de métodos práticos de perspectivação. Do século XVII ao XVIII, a câmara escura foi o modelo mais extensivamente utilizado para auxiliar a representação da figura humana. No século XIX, as recentes ciências sobre o corpo recrutaram o desenvolvimento de novos métodos e equipamentos para medidas e representação gráfica de imagens, dimensões, comportamentos e funções corporais. No século XX, escalas de dimensões corporais, obtidas a partir de amostragens de medidas do corpo de populações de indivíduos, prescreveram uma adaptação funcional do corpo às diversas posturas de trabalho dinâmico da produção mecanizada. Estas escalas antropométricas, como a de Le Corbusier e Henri Dreyfuss, foram utilizadas em projetos de edificações, utensílios, indumentárias e máquinas.

Escala antropométrica para arquitetura design e engenharia
Le Corbusier





Nos modelos antropométricos de Henri Dreyfuss, escalas estatísticas possibilitam trabalhar com o dimensionamento das posições do corpo relativas aos objetos, a partir de distribuições normais. O emprego desta escala de percentis obtidos de amostras populacionais, apresentada na forma de lâminas impressas sobrepostas articuláveis por meio de ilhoses, auxilia o projeto de objetos e equipamentos adaptados às variações nas dimensões dos corpos humanos.

Escala antropométrica para engenharia, design e arquitetura
Henri Dreyfuss
1940 em diante



Os métodos de prospecção exterior das capacidades do corpo humano municiam-se atualmente de *scanners* 3D associados a monitores de atividades, movimentos e funções corporais, gerando vasta quantidade de dados sobre o corpo, empregados nas mais diversas finalidades de projetos científicos, industriais, artísticos e esportivos.

Os métodos de modelagem tridimensional do corpo humano, com recurso à computação gráfica, utilizam operações topológicas com planos, em triedros cartesianos. A partir de planos deformados são geradas figuras sólidas - esferas, cilindros e toros - que são modificados interativamente para formar as partes do corpo. Estes segmentos são reunidos e sobre eles é revestida uma “pele” de *pixels*. No interior destes artefatos digitais podem ser incluídos esqueletos e músculos modelares programáveis, com a finalidade de simulação de movimentos. Empregados em jogos para computador, personagens assim desenhados, comandas pó controle remoto, capazes de registrar em memória seu posicionamento no mapa e no tempo do evento da interação, deslocam-se no cenário artificialmente construído por projeção ortogonal.

Medidas diretas 1880 em diante	Medidas indiretas 1990 em diante
 <p>W. B. POLLOCK HARVEST MEASURING AND TESTING DEVICE. No. 320,406. Patented June 23, 1885. Fig. 1.</p>	

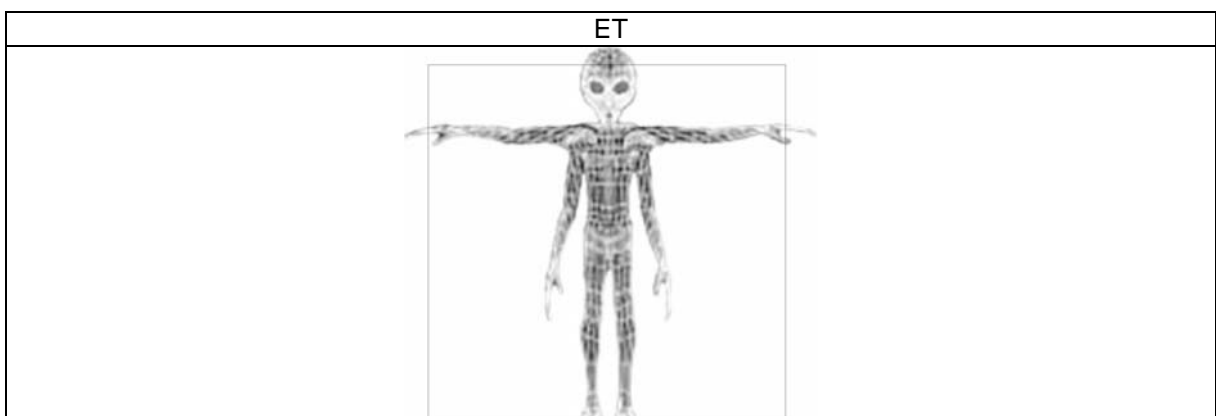
Os métodos digitais para a geração de modelos tridimensionais do corpo são empregados, em associação com os equipamentos para a aquisição de dados de movimento, para assegurar a sincronização dos movimentos corporais e da fala de personagens de cinema. Os métodos de obtenção de digitalização tridimensional do corpo, *scan* corporal 3D, empregam vários tipos de meios físicos para obtenção indireta de medidas do corpo através de imagens reconstituídas matematicamente. O cinema pode empregar modelos que representem o corpo de um determinado indivíduo, permitindo, ao mesmo tempo, que esta forma seja metamorfoseada em qualquer outra.



Fonte: Internet

No final do século XIX, foi desenvolvida a tecnologia de Raios X, possibilitando a prospecção interna dos órgãos humanos. No século XX, a Tomografia computadorizada, a Ressonância nuclear magnética e a Tomografia por emissão de pósitrons, usando traçadores radiativos, empregaram métodos de reconstituição de imagens do interior do corpo, através de sistemas de sensoreamento e de algoritmos desenvolvidos para os cálculos dos sinais e dados obtidos. Diferentemente da Tomografia computadorizada e da Ressonância magnética, que produzem imagens estáticas dos tecidos e estruturas dos órgãos, os equipamentos de Tomografia por emissão de pósitrons produzem imagens em alta resolução do metabolismo do corpo em funcionamento.

A ultima figura do conjunto examinado, um *Wire-frame* do tipo de Extra-Terrestre inteligentemente representado por Stevem Spieberg, nos filmes *Contatos imediatos do terceiro grau* e *ET*, e por Tim Burton, em *Marte ataca*, revela uma referência ao módulo quadrangular, aumentando, em proporção, cabeça, olhos e dedos.



Fonte: Internet

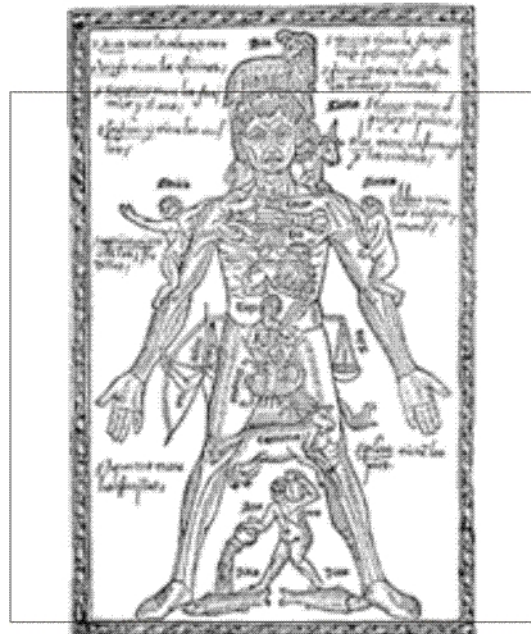
Tal como os autômatos, no imaginário científico e mundano do período Clássico, preludiavam o homem imerso na revolução industrial, estes tipos de ETs representam o ser humano imerso na revolução numérica. Em novas imagens de corpo, metáforas maquínicas, organicistas e sistêmicas convivem nas figuras funcionais do corpo humano tomado como objeto de projeto: robô, andróide e ciborgue. Estas réplicas do corpo pertencem aos domínios eletrônicos, biotecnológicos e informáticos. Os robôs são réplicas do corpo atuante sob comando programado; os ciborgues são os homens/mulheres dependentes de suas máquinas para viver. Os andróides são criaturas humanas artificiais, programadas para viver um tempo definido em projeto. Metáforas tecnomórficas, biomórficas e sociomórficas repercutem nestas imagens do corpo, que enfatizam a relação corpo-tecnologia-sociedade. Entre estas imagens humanóides, inclui-se a figuração do ExtraTerrestre. Esta imagem do Outro, do colonizador espacial de alhures, dotado de tecnologia muito superior à humana, evoca a questão da concentração do conhecimento nas mãos dos que alcançam os céus platônicos das idéias em contraste com a vinculação de dependência, por parte da maioria dos países, em relação àqueles capazes de gerar tecnologia própria.

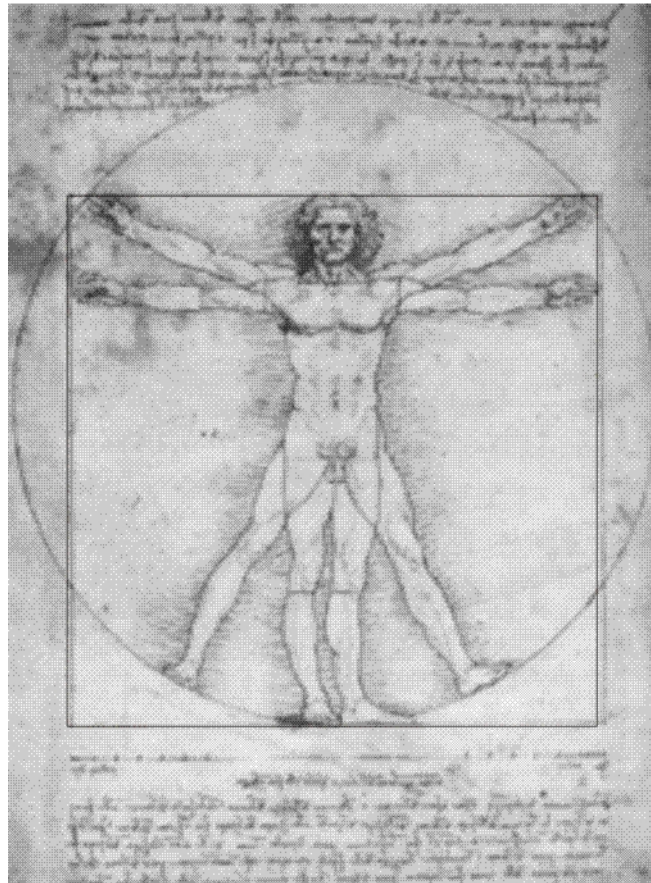
O período Clássico almejou amparar a objetividade em imagens produzidas com a mínima intervenção do observador, utilizando a câmara escura. Telescópios e microscópios exibiam imagens do que nunca havia sido visualizado até então. Embora as imagens pudessem ser vistas, eram ainda compreendidas no registro do conhecimento científico da época. Ainda que as coisas invisíveis pudessem ser visualizadas, foram necessárias mudanças na própria atitude científica para que pudessem ser compreendidas. Doravante, as máquinas e os programas de computador sustentam as inferências teóricas através das quais torna-se possível visualizar as menores moléculas e as maiores estrelas.

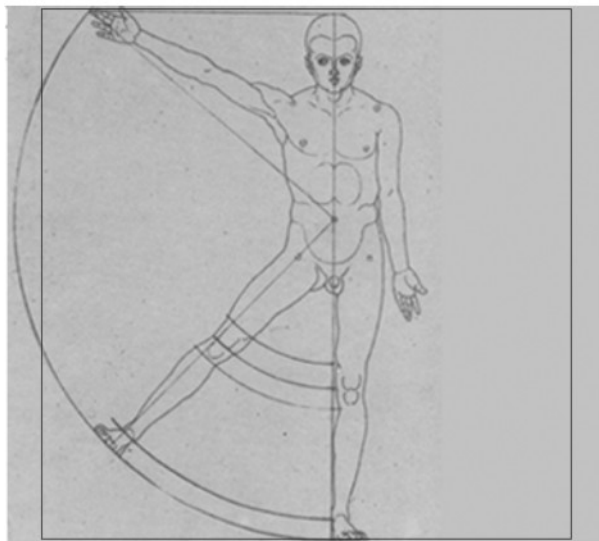
Nas câmaras escuras, o observador visualizava a imagem apreendendo todo o seu conteúdo em um espaço visível delimitado. Na Modernidade, a imagem científica se constituirá tanto pelo que é percebido visualmente como pelo que não é percebido no campo imagético. A ciência tentou eliminar as interferências dos sentidos e assegurar a manutenção da objetividade, amparando as observações e descrições em métodos e linguagens normativos universalizáveis. A produção contemporânea de imagens médicas utiliza câmaras nas quais estão dispostos sensores e atuadores que se movem em várias direções para examinar o corpo, mantido imóvel em seu interior. Os dados resultantes formam uma seqüência de pedaços integrados pelo computador para gerar uma série de cortes do interior do corpo e restituí-los

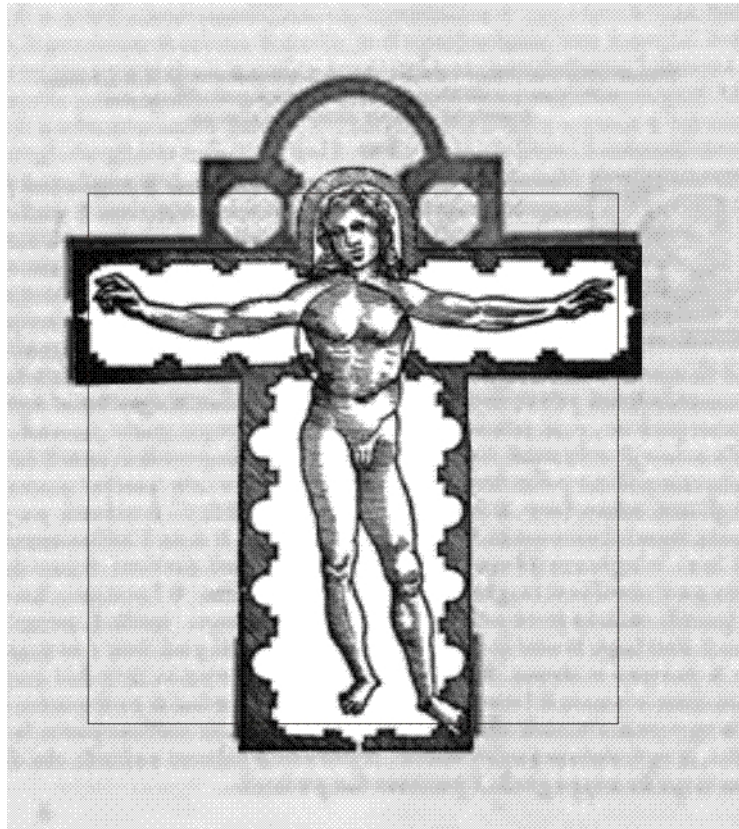
em imagens tridimensionais, apresentadas nas telas dos monitores de vídeo. As novas tecnologias de prospecção interna do corpo permitem a reconstituição matemática dos dados do invisível e as novas tecnologia de *scan* 3D de imagens do exterior do corpo permitem, através das tecnologias digitais, a reconstituição matemática das medidas, dos movimentos e das posições.

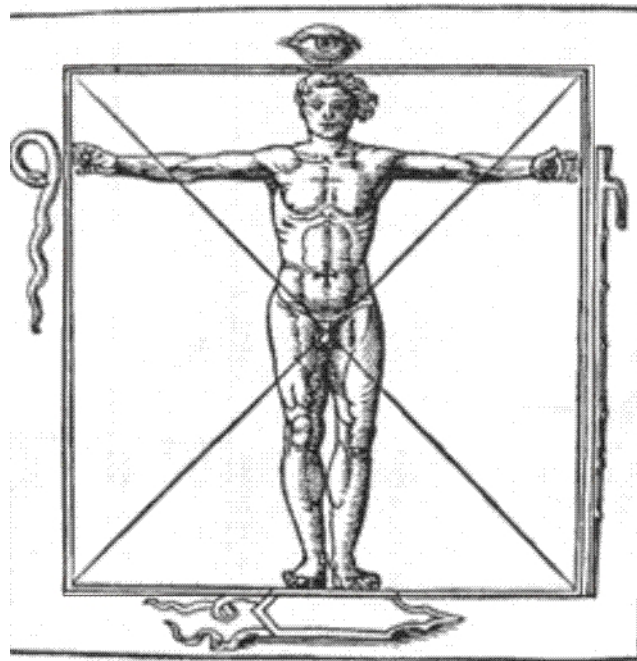
O estudo destas imagens notou distintas significações e matematizações do corpo nos regimes de saber do recorte temporal do estudo, coerentes com a incidência dos sistemas de signos e dos números sobre o corpo e com a apropriação social desses estoques de dados individuantes. Nos desenhos digitalizados do corpo, presos no quadrado ou nos cânones antigos, mantinha-se uma figuração idealizada da forma corporal humana, mas mudava a incidência de signos sobre ela e as mulheres e homens que representavam.

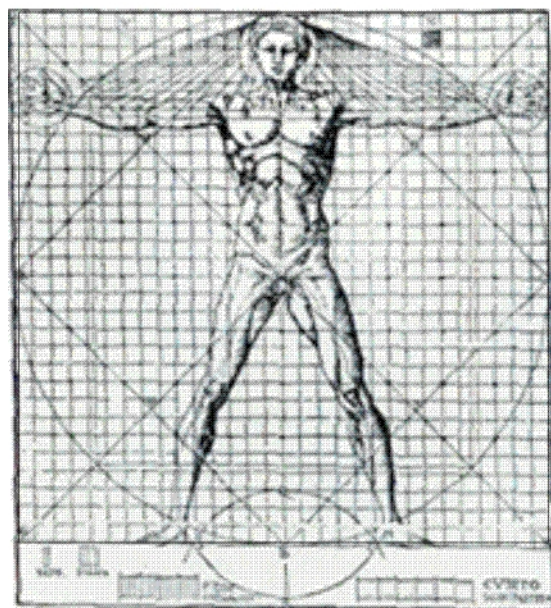


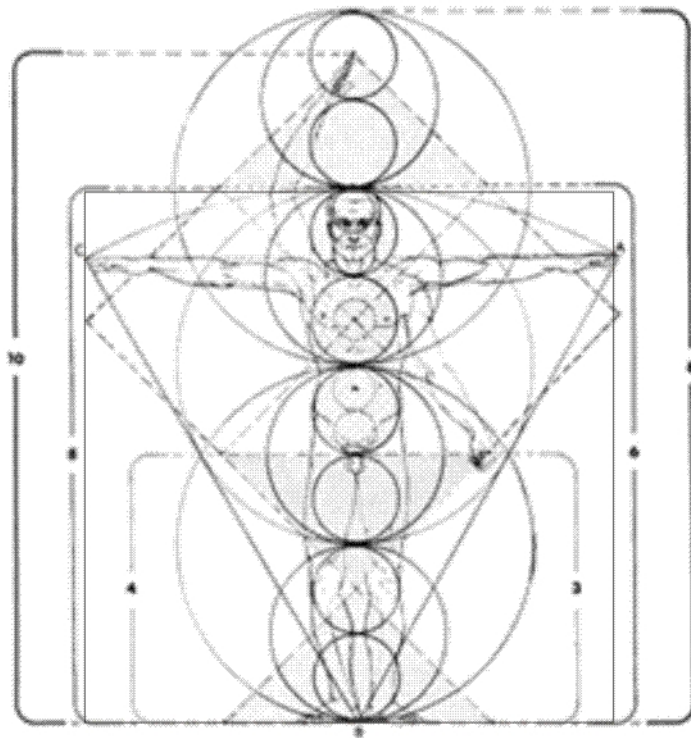


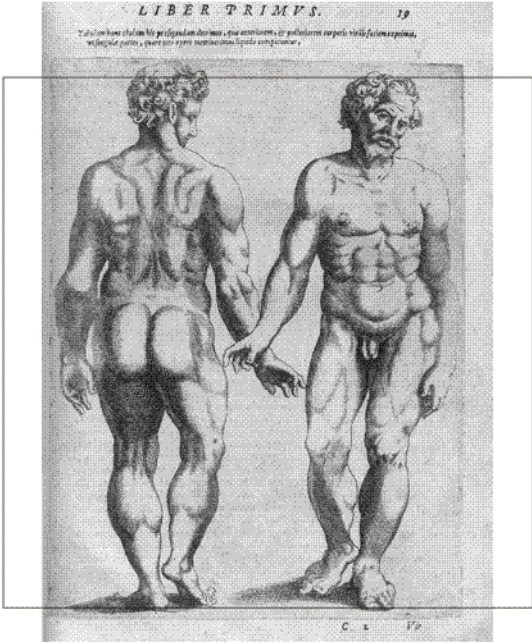


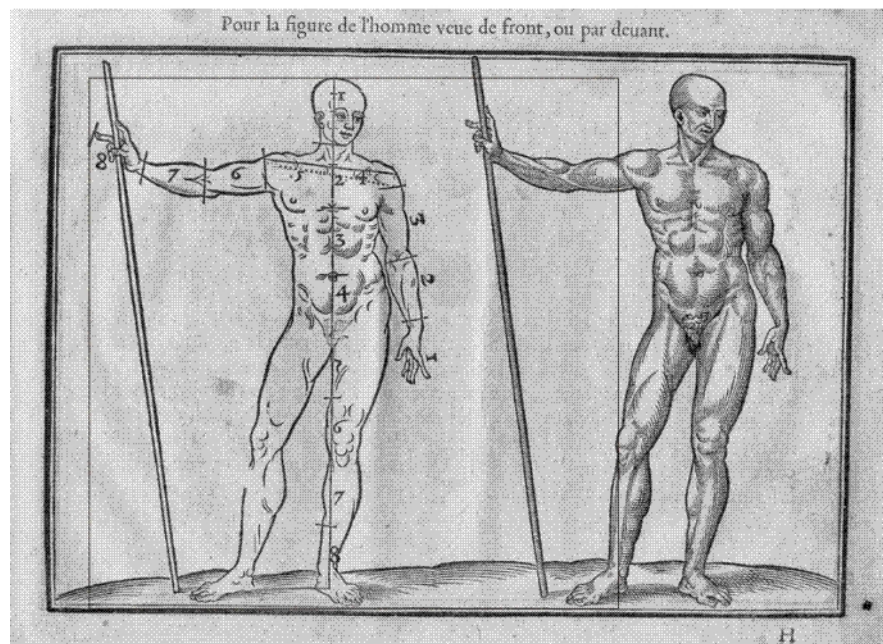


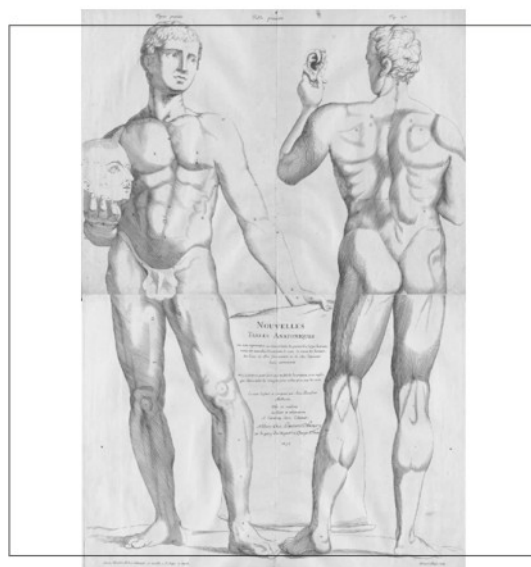


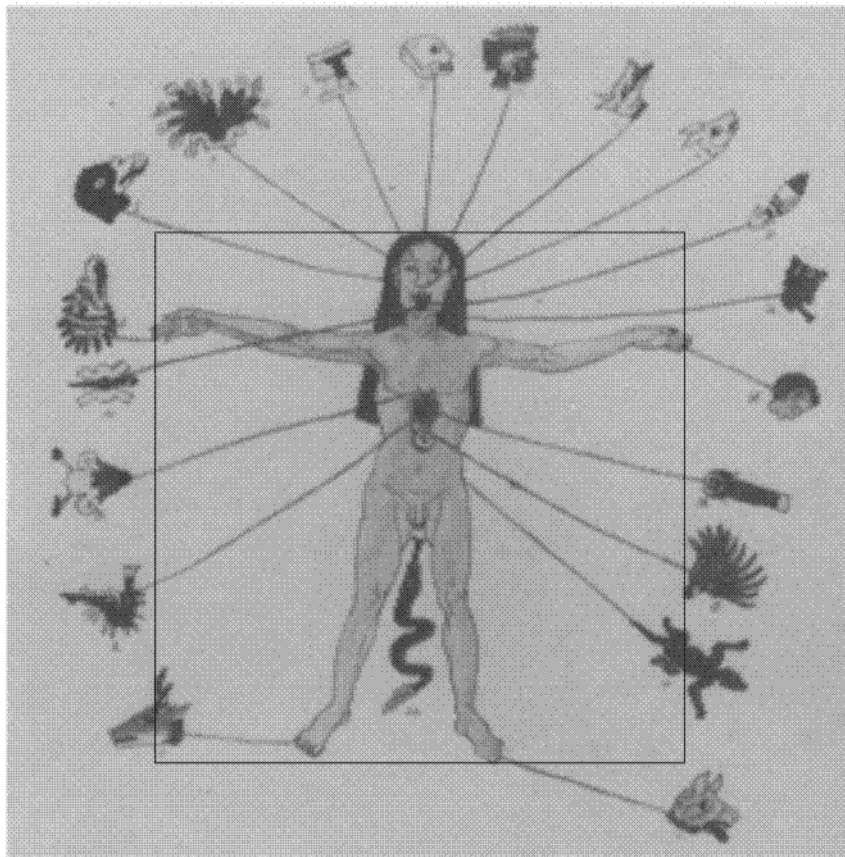




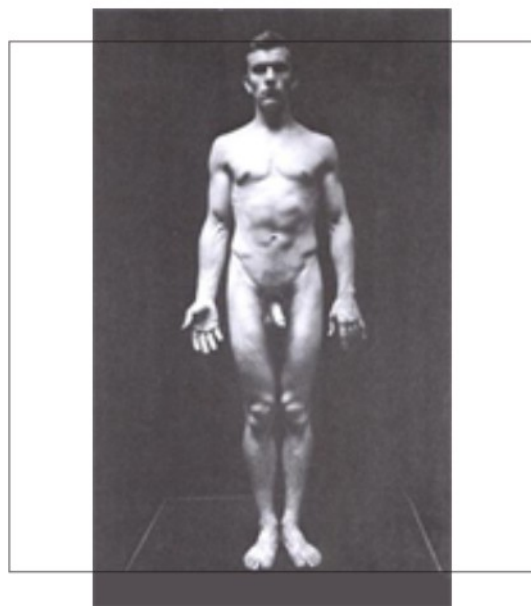




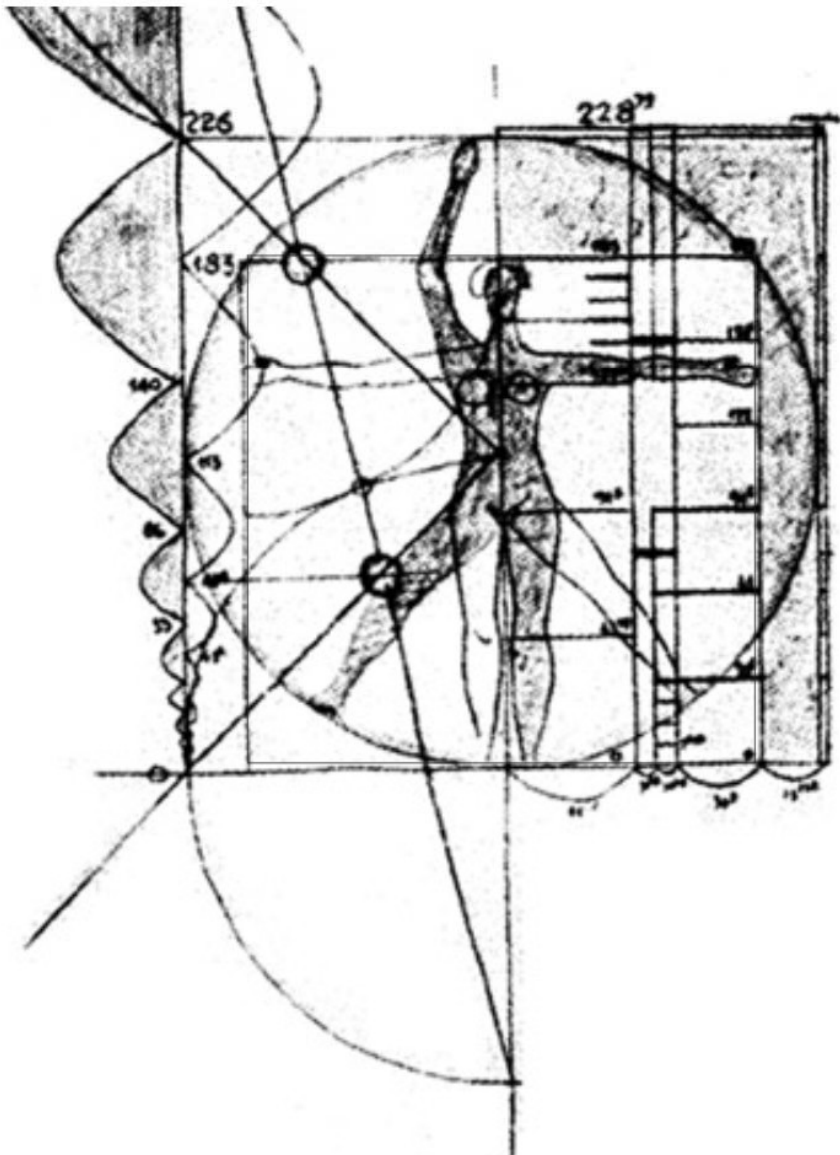


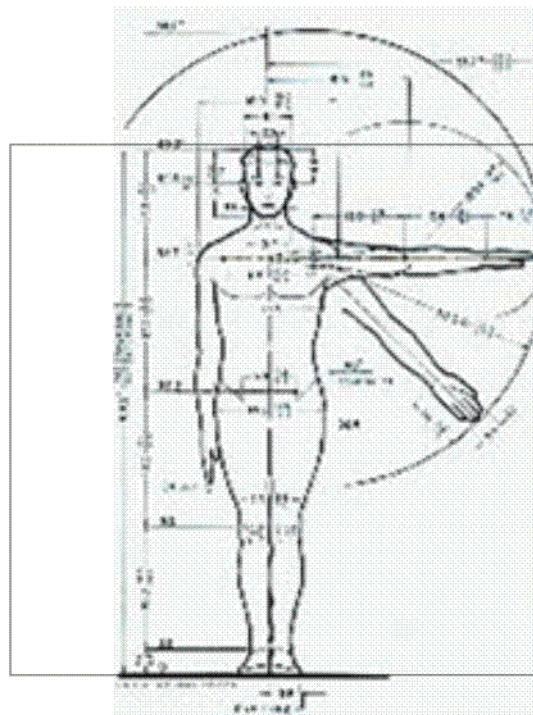


Fotografia
1826-

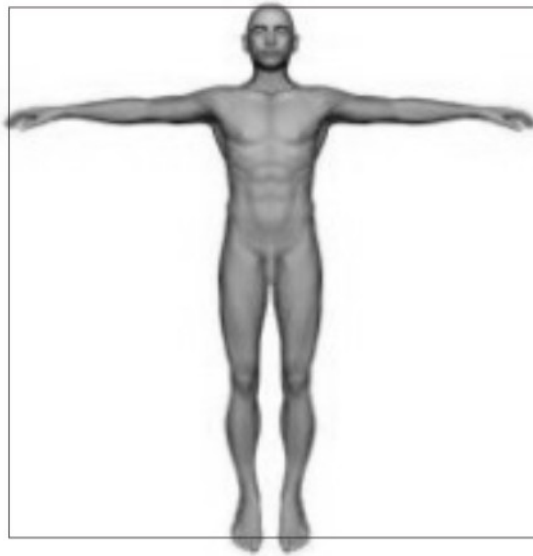


**Le Corbusier
1948**

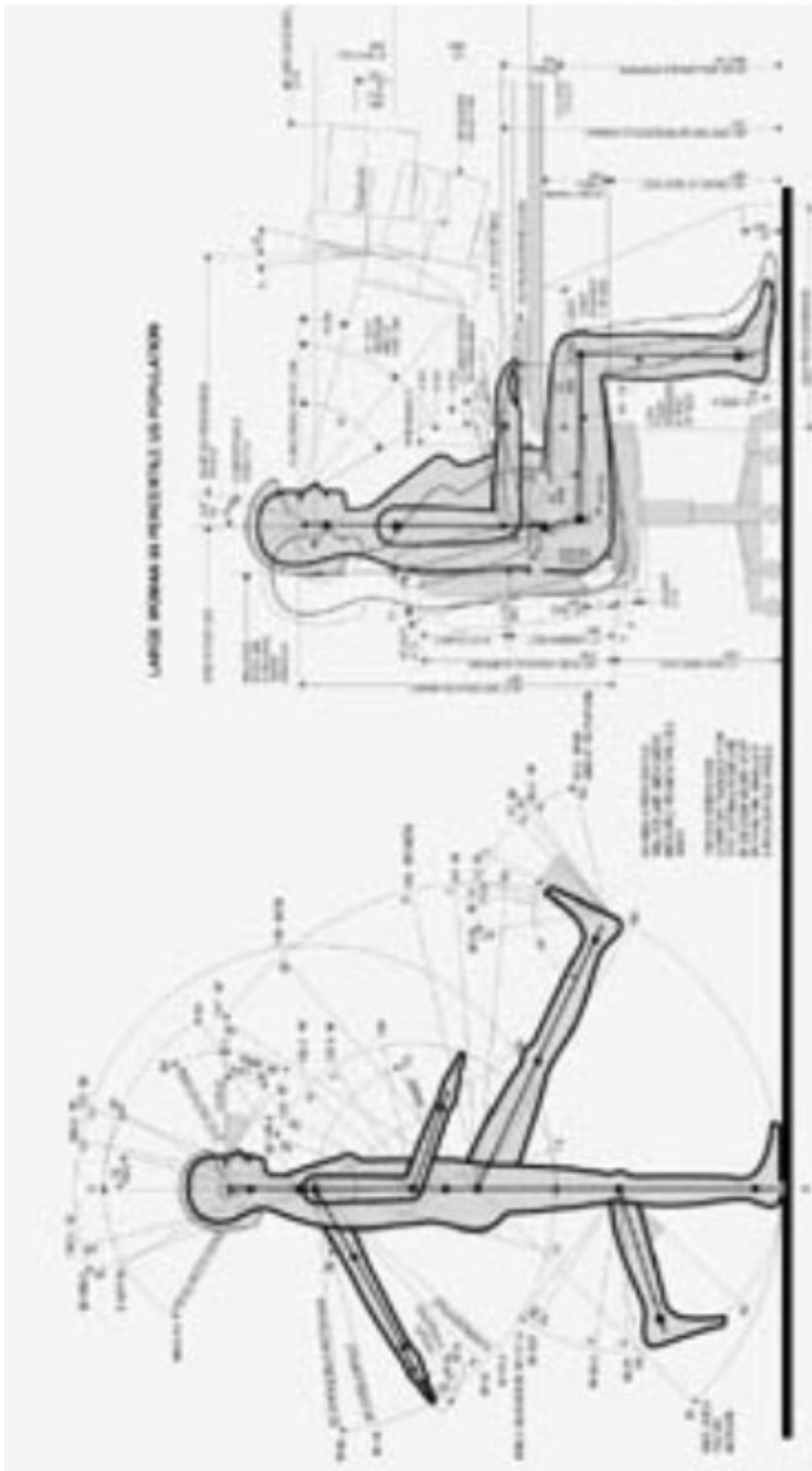








Workstation



Glossário

Andróide: no filme “Bladerunner”, de 1982, roteirizado a partir da novela de Philip Dick de 1968, “Do androids dream of electric sheep?”, os andróides eram réplicas adultas de seres humanos, com memória implantada e tempo de vida programado.

Artefato: objetos físicos projetados para prover conforto humano, a manipulação de coisas ou materiais e a manipulação de símbolos. (Engelbart)

Audível: a banda do espectro eletromagnético para a qual os ouvidos são sensíveis.

Autômato: 1- em mecânica é um sistema auto-propelido. 2- em informática refere-se à máquinas cujo comportamento de saída não é uma consequência direta da entrada corrente. São caracterizados como tendo um estado interno que é repositório de sua experiência passada.

Biometria: 1- antropometria estática, relacionada à antropometria dinâmica, biodinâmica. 2- métodos e meios para a identificação de pessoas a partir de características individuais chamadas de autenticadores biométricos. Estes autenticadores podem ser impressões digitais, geometria da mão, da face, imagem da íris ou da pupila, espectro da voz ou DNA.

Bitmap: imagem digital formada por matriz de pixels.

CAD-Computer Aided Design: projeto auxiliado por computador.

CAM-Computer Aided Manufacturing: fabricação assistida por computador.

CCD-charge-coupled device: chip semicondutor projetado para capturar radiações eletronicamente.

Chip: circuitos eletrônicos produzidos com o emprego de tecnologias fotográficas sobre pastilhas de sílica dopada com materiais raros, em processos de altíssimo grau de exigência de pureza, executados com ajustes precisos de controles ópticos geométricos e eletromagnéticos das substâncias e dos processos.

Ciberespaço: termo cunhado por William Gibson no romance “Neuromancer”, de 1984.

Ciborgue: o termo cyborg, organismo cibernético, foi cunhado pelo neurologista australiano Manfred Clynes, em 1960, para falar de uma nova entidade simbiótica resultante da aliança entre humanos e tecnologia em um ambiente artificial fechado, como uma nave espacial.

Circuito integrado: o mesmo que chip. Invólucro com vários componentes eletrônicos interligados. Entre os componentes que compõem o circuito integrado são os: transistores e resistores, entre outros elementos eletrônicos.

Circuitos digitais: também conhecidos por circuitos lógicos, pela característica de apresentarem apenas dois valores possíveis para seu estado, verdadeiro ou falso.

Clock: mede o tempo e transmite sinais em um sistema digital para manter o ritmo de uma operação. O sinal de clock, também conhecido como "onda quadrada" apresenta borda ascendente, quando está subindo e borda descendente, quando está descendo, respectivamente com os valores 1 e 0.

Controladores numérico ou lógico programáveis: pequenos computadores que substituíram os sistemas de relés eletromagnéticos de circuito eletrônico estático no comando de dispositivos automáticos.

CRT-Cathode-Ray Tubes: tubos de raios catódicos utilizados em monitores de vídeo, entre outras aplicações.

Design de interface homem computador: técnica e arte de tornar o computador e os aplicativos mais agradáveis e fáceis de usar.

Estereolitografia: processo de produção de cópias de modelos computacionais tridimensionais utilizando polimerização de líquidos fotosensíveis e outros métodos.

Estereoscópio: equipamento dotado de visor binocular que possibilita ver simultaneamente duas imagens distintas de uma mesma cena, apresentadas a uma distância muito próxima dos olhos, criando um efeito de imagem única tridimensional.

Frame: módulo elementar na representação de imagens e objetos distribuídos em linhas de tempo.

Gráficos vetoriais: método de geração de imagens que usa descrições matemáticas para determinar a posição, comprimento e direção na qual as linhas devem ser traçadas.

HID-Human Interface Devices: os dispositivos de interface humana consistem em equipamentos que são usados para controlar a operação de sistemas computacionais.

Hierofante: mediador entre os deuses e os homens.

Hipermídia: reúne vários meios de registro no mesmo suporte de exibição, articulando dados, textos, imagens e sons para acesso automático interativo.

Holograma: o princípio holográfico foi desenvolvido por Dennis Gabor, em 1948. O primeiro holograma foi produzido em 1962, por Juris Upatnieks e Emmet Leith.

Holografia: registro fotográfico do ângulo e da intensidade do feixe luminoso que permite a reconstituição e visualização tridimensional de uma imagem. A fotografia somente registra a intensidade.

Laser-Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation: fonte de luz monocromática com raios unidirecionais. O primeiro laser foi construído em 1960 por Theodore Maiman.

Link: pedaço de texto ou objeto que recebe um *script* de programação para realizar algum evento, em geral de ligação com outro objeto ou evento.

Mecatrônica: sistemas mistos de máquinas, mecânico-eletrônicos, empregados na produção automática.

Microprocessador: circuito complexo responsável pelas principais funções do computador: unidade aritmética e lógica, memória e circuitos de entrada e saída.

Modulação: alteração de uma onda eletromagnética para que possa transportar dados.

Multimídia: sistemas e meios de exibição de dados, textos, sons e imagens em interfaces programadas para interação.

Nanotécnica: processos de tecnologia dos materiais com alta precisão métrica.

Optrônica: sistemas mistos, óptico-eletrônicos empregados na produção de produtos e controle de processos.

Personagens sintéticos: personagens programados e acionados por programas, localizados em um ambiente tridimensional simulado e dotados de conteúdos de informação privada.

Pixel: unidade relativa de subdivisão de imagens infográficas à taxa de amostragem definida pela resolução de captura.

Portas lógicas: são realizações físicas das operações lógicas AND, OR, XOR e NOT da álgebra booleana, implementadas por circuitos eletrônicos. Constituem os módulos básicos dos circuitos digitais.

Prodútica: sistemas eletrônico-informáticos de produção.

Radiação: energia emitida ou transferida, na forma de ondas eletromagnéticas ou de partículas que liberam energia quando absorvidas por um objeto.

Resolução: medida da capacidade de separação de quantidades observáveis. No caso das imagens infográficas é a taxa de amostragem empregada na captura de dados, em pixels por unidade de área.

Robôs: o termo foi utilizado pela primeira vez em 1920, na peça do intelectual checo Karel Capek, R.U.R. "Rossum Universal Robots" para nomear humanos fabricados artificialmente, com prazo de vida previsto em projeto. Em 1954 foi obtida a patente de um equipamento "manipulador" com memória, capaz de controlar seu movimento de um ponto inicial até uma série de pontos pré-estabelecidos. Os robôs eletrônicos requerem sensores para receber sinais do ambiente que são filtrados, modificados e interpretados para que realizem as ações pertinentes previstas na programação.

Scan: esquadrinamento ou varredura. Usado para descrever a aquisição de dados, através de sensores controlados por computador, para a exibição em telas na forma de imagens.

Script: texto de um programa para computador.

Semicondutores: materiais usados para controlar a passagem de corrente elétrica. Os principais materiais semicondutores são os mineais raros: germânio, silício, selênio e gálio.

Sensor: equipamento que produz um sinal elétrico em resposta a um evento, como a incidência de radiação direta ou refletida.

Sensoreamento remoto: tecnologia de aquisição de dados ou informação, acerca de objetos e fenômenos, sem contato físico.

Signo: sinal dotado de sentido.

Sílica: material abundante na natureza, permite a produção do vidro. Sua distinção elementar dentre os outros materiais naturais, como os metais e sais, nas cores da chama do fogo, aconteceu no século XIX. Usada na fabricação de circuitos eletrônicos.

Silicone: desenvolvido no final do século passado, a partir da mistura de sílica, oxigênio e cloreto de metila. O silicone não existe na natureza.

Símbolo: signo de convenção.

Sinal: elemento natural ou artificial ao qual pode ser atribuído um sentido.

Sistema: um sistema pode ser definido como um conjunto de elementos em inter-relação entre si e com o ambiente. É um conjunto de elementos relacionados e organizados sinergicamente, com vistas a realizar um propósito. (Bertalanffy)

Taumaturgo: mediador entre os homens e os deuses.

Técnica: práticas, instrumentos e métodos empregados para facilitar alguma ação corporal, para melhorar alguma função da natureza ou de seus seres animais e vegetais ou para apoiar a inteligência. Artíficos e engenhos da invenção humana para realizar uma atividade.

Tecnologia: sistemas técnicos constituídos por múltiplos elementos que incluem instituições, capacitação técnica, treinamento de cientistas engenheiros, políticas tecnológicas e econômicas, seus sentidos sociais e culturais. (Zielinski)

Tecnofanias: revelações epifânicas com o uso de tecnologias.

Telas sensíveis ao toque: *touch-screen*. Um sinal de baixa voltagem, sobre a tela, sofre alterações quando as camadas de vidro e plástico fazem contato. Esta mudança na voltagem do sinal transfere ao sistema controlador da tela a posição do toque.

Telemática: combinação de sistemas de processamento de dados e de telecomunicações.

Tempo real: em computação é tempo de processamento da mesma ordem de magnitude que o problema a ser resolvido.

Transdutor: conversor de energia mecânica ou radiação em sinal elétrico.

Transistor: dispositivo semiconductor. Tem como funções amplificar, produzir sinais e controlar dispositivos como chaves eletrônicas. Substituiu a válvula eletrônica.

Usabilidade: capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas, de maneira eficaz, eficiente e agradável (ISO 9241).

Válvula Eletrônica: válvula, tubo ou lâmpada eletrônica de vácuo, com função de detecção, retificação e amplificação de corrente elétrica.

Vetor: 1- Na matemática e na física, uma variável que tem distância e direção. 2- Em computação gráfica, uma linha traçada em certa direção, entre dois pontos definidos por coordenadas.

Virtual: 1- Em ótica geométrica as imagens virtuais são uma construção da percepção que localiza a emissão de raios em um ponto que não corresponde à fonte real de raios luminosos. 2- Em computação é uma característica ou dispositivo simulado por computador que pode ser usado pelo próprio computador e pelo usuário como se existisse.

Visível: a parte do espectro eletromagnético para a qual os olhos são sensíveis. Ocupa a escala entre 0.4 e 0.7 micrometros.

Wire-frame: estrutura geométrica de modelo tridimensional em computação gráfica.

Referências

- AARSETH, Espen J. *Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1997.
- ALLIEZ, Eric. *Deleuze: filosofia virtual*. São Paulo: Editora 34, 1996.
- ALOISIO, Mário. The calculation of easter day, and the origin and use of the word Computer. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol.26 no. 3, July–Sept, 2004.
- ABRAGAM, Anatole. Teoria ou experiência: um debate arcaico. In: *Filosofia das ciência hoje*, Jean Hanburger. (coord.) Lisboa: Editorial Fragmentos, 1986.
- ANDLER, Daniel. As ciências da cognição In *Filosofia das ciência hoje*, Jean Hanburger. (coord.) Lisboa: Editorial Fragmentos, 1986.
- AUMONT, Jaques. *A imagem*. Campinas: Papyrus, 2002.
- BANNON, Liam. From Human Factors to Human Actors: The role of psychology and human-computer interaction studies in system design. In: *Design at work: cooperative design of computer systems*. GREENBAUM, Joan and KYNG, Morten. (org). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1991.
- BATESON, Gregory. *Mente e natureza*. A unidade necessária. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.
- BAUDRILLARD, Jean. *As trocas simbólicas e a morte*. São Paulo. Editora Loylola, 1996.
- _____. *Simulacros e simulação*. Lisboa: Relógio d'água, 1991.
- BENJAMIM, Walter. *Obras escolhidas*. Magia e técnica. Arte e política. Vol I São Paulo: Brasiliense, 1996.
- _____. *Reflexões sobre a criança, o brinquedo e a educação*. São Paulo: Editora 34, 2004.
- BERGAMINI, David. *As matemáticas*. Biblioteca Científica Life. Rio de Janeiro José Olympio Editora, 1982.
- BERGSON, Henri. *Matéria e memória*. Ensaio sobre a relação do corpo com o espírito. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- BITTENCOURT, Guilherme. *Inteligência Artificial: ferramentas e teorias*. Florianópolis: Editora da UFSC: 2006.
- BOCHENSKI, I.M. *Los metodos actuales del pensamiento*. Madrid. Ediciones Rialp, S.A.,1988.

BORN, Max. Símbolos e realidade. *Humanidades*. Vol 1 nº 2 p.160-169 Fonte: <http://www.ciencia-cultura.com/leitura/filosofia001.html>

BROOKS, Rodney. Intelligence without representation. Cambridge: *Artificial Intelligence*. 47. 139-159, 1991.

BRUN, Jean. *A mão e o espírito*. Lisboa: Edições 70, 1972.

CAMPOS, Augusto; PIGNATARI, Décio; CAMPOS, Haroldo. Mallarmé. *Uma profecia de Walter Benjamin*. Trad. CAMPOS, Augusto e KOTHE, Flávio. Fonte Einbahnstrasse, 1928. Rio de Janeiro: Editora Perspectiva, 1991.

CARLINO, Andrea. *Books of the body: anatomical ritual and renaissance learning*. Chicago: University of Chicago Press. 1987.

CHARNEY, Leo. Num instante: o cinema e a filosofia da Modernidade. In: CHARNEY, Leo e SCHWARTZ, Vanessa (Org). *O cinema e a invenção da vida moderna*. São Paulo: Cosac e Naify edições, 2001.

CHOQUET, David. *1000 game heroes*. Italy: TASCHEN, 2002.

CORBIN, Alain. O segredo do indivíduo In: PERROT, Michele (Org.). *História da vida privada*. (v.4) São Paulo: Companhia das Letras, 1991.

COSTA, Jurandir Freire. *O vestígio e a aura*. Corpo e consumismo na moral do espetáculo. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

CRARY, Jonathan. *Techniques of the observer: on vision and modernity in the nineteenth century*. Cambridge: The MIT Press, 1992.

_____. *Suspensions of perception: attention, spectacle and modern culture*. The MIT Press, 2000.

_____. A visão que se desprende: Manet e o observador atento no fim do século XIX. In: CHARNEY, Leo e SCHWARTZ, Vanessa (Org). *O cinema e a invenção da vida moderna*. São Paulo: Cosac e Naify edições, 2001.

COUCHOT, Edmond. Da representação à simulação: evolução das técnicas e das artes de figuração. In: PARENTE, André. (Org.) *Imagem Máquina: a era das tecnologias do virtual*. Editora 34. Rio de Janeiro, 1993.

_____. A arte pode ser um relógio que adianta? O autor, a obra e o espectador na hora do tempo real. In: DOMINGUES, Diana. (Org.) *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias digitais*. São Paulo: editora UNESP, 1997.

CRICK, Francis e KOCK, Cristof. O problema da consciência. In: *Scientific American Brasil* Os segredos da mente. São Paulo: Ediouro. nº. 4. 2004.

- DANCHIN, Antoine. Experiência e método In: *Filosofia das ciência hoje*, coord. Jean Hanburger. Lisboa: Editorial Fragmentos, 1986.
- DASTON, Lorraine e GALISON, Peter. The image of objectivity. In: *Representations*. Volume 0. Issue 40, 1992.
- DEBORD, Guy. *A sociedade do espetáculo*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.
- DEKEN, Joseph. *Computer images: state of the art*. London: Thames and Hudson Ltd. 1983.
- DELATRE, Pierre. *Teoria geral dos sistemas e epistemologia*. Cadernos de filosofia 2, Lisboa: As regras do jogo Edições, 1981.
- DELEUZE, Gilles. *A dobra. Leibniz e o barroco*. São Paulo: Papyrus, 1991.
- _____. Gilles. *Conversações*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992.
- _____. Gilles. *Diferença e repetição*. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1988.
- _____. *Foucault*. Lisboa: Vega. Ano (?)
- _____. *Lógica do sentido*. Rio de Janeiro: Perspectiva, 2003.
- _____. e GUATTARI, Felix *Mil Platôs*. Capitalismo e esquizofrenia. Vol 1 Rio de Janeiro: Editora 34, 2002.
- _____. e GUATTARI, Felix *Mil Platôs*. Capitalismo e esquizofrenia. Vol 2 Rio de Janeiro: Editora 34, 2002.
- _____. e GUATTARI, Felix *Mil Platôs*. Capitalismo e esquizofrenia. vol 5 Rio de Janeiro: Editora 34, 2002.
- _____. e GUATTARI, Felix. *O que é filosofia?* Rio de Janeiro: Editora 34, 2004.
- DESCARTES, Rene. *Discurso do método e tratado das paixões da alma*. Trad. Newton de Macedo. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1961.
- DOMINGUES, Diana. (Org.) *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias digitais*. São Paulo: editora UNESP, 1997.
- DUDEN, Bárbara. Visualizing life. In: *Science & Culture* vol 3, 1992.
- EAGLETON, Terry. *A ideologia da estética*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editora., 1993.
- ECO, Umberto. *A estrutura ausente*. São Paulo: Perspectiva, 1976.
- ENGELBART, Douglas. A conceptual framework for the argumentation of man's intellect. (1963) In: Mayer, Paul (ed.) *Computer Media and communication*. New York: Oxford Pres. 1999.

ESCOBAR, Carlos Henrique. Michel Foucault (1926-1984). *O dossier*. Últimas entrevistas. Rio de Janeiro: Livraria Taurus Editora. 1984.

ÉSQUILO. *Prometeu Acorrentado*. Trad. J. B. de Mello e Souza Versão para eBook BooksBrasil.com © 2005.

FARIA, Luiz de Castro. *Antropologia: duas ciências*. Notas para uma história da antropologia no Brasil. Rio de Janeiro: CNPq/MAST. 2006.

FERRAZ, Maria Cristina. *Nove variações sobre temas Nietzscheanos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

_____. *Platão: As artimanhas do fingimento*. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 1999.

_____. *Sociedade tecnológica: de Prometeu a Fausto*. Niterói: Revista do Mestrado em Comunicação, imagem e informação. UFF. *Contracampo*. vol 4. 2000.

FRIDMAN, Luiz carlos. *Vertigens pós-modernas: configurações institucionais contemporâneas*. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 2000.

FOUCAULT, Michel. *As palavras e as coisas: uma arqueologia do conhecimento*. Martins Fontes, 1966.

_____. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

_____. *Registros dos cursos do College de France (1970-1982)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora 1997.

_____. *A arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense, 2002.

_____. *As palavras e as coisas: uma arqueologia do conhecimento*. São Paulo: Martins Fontes, 1966.

_____. *Ditos & Escritos III*. Michel Foucault: Estética: literatura e pintura, música e cinema. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária, 2001.

_____. *História da sexualidade I*. A vontade de saber. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

_____. *Isto não é um cachimbo*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2002.

_____. *Vigiar e punir*. Petrópolis: Vozes, 2002.

GUMBRECHT, Hans Ulrich. *Modernização dos sentidos*. São Paulo: Editora 34, 1998.

GUNNING, Tom. O retrato do corpo humano: a fotografia, os detetives e os primórdios do cinema. In: CHARNEY, Leo e SCHWARTZ, Vanessa (Org). *O cinema e a invenção da vida moderna*. São Paulo: Cosac e Naify edições, 2001.

HAMIT, Francis. *Realidade virtual e a exploração do espaço cibernético*. Rio de Janeiro: Berkeley. 1993.

HOELSCHER, Randolph. *Expressão gráfica: desenho técnico*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e científicos, 1978.

HOCNEY, David. *O conhecimento secreto*. São Paulo: Cosac & Naify. 2001.

HUIZINGA, Johan. *Homo Ludens*. O jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva. 1971.

JENSEN, Jens. “Interactivity” - Tracking a New Concept in Media and Communication Studies. In: MAYER, Paul (ed.) *Computer media and communication: a reader*. Oxford (NY). Oxford University Press, 1999.

JOHNSON, Steven. *Cultura da Interface*. Como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar. Rio de Janeiro. Zahar, 2001.

KASTRUP, Virgínia. Novas tecnologias cognitivas: o obstáculo e a invenção. In: *Ciberespaço: um hipertexto com Pierre Levy*. Porto Alegre: Artes e ofícios, 2000.

KEMP, Martin. “A perfect and faithful record”. Mind and body in medical photography before 1900. In: *Beauty of another order*. Photography in science. Thomas, Ann. (org) Ottawa: Yale University Press, 1998.

KEVLES, Bettyann Holtzmann. *Naked to the bone: Medical Imaging in the Twentieth Century*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1996.

KUMAR, Krishan. *Da sociedade pós-industrial à pós-moderna*. Novas teorias sobre o mundo contemporâneo. Rio de Janeiro: Jorge Jorge Zahar editor, 1997.

LAUREL, Brenda. *Computer as Theatre*. Boston: Addison-Wesley, 2003.

_____. *The art of human-computer interface design*. New York Addison-Wesley, 1990. Disponível em: <http://www.stemnet.nf.ca/~elmurphy/emurphy/laurel.html>

LeDOUX, Joseph. *Emoção, memória e o cérebro*. In: Scientific American Brasil. Os segredos da mente. São Paulo: Ediouro n°. 4. 2004.

LEROI-GOUHAN, Andre. *O gesto e a palavra*. 1 - Técnica e linguagem. Lisboa: Edições 70, 1964.

_____. *O gesto e a palavra*. 2 - Memórias e ritmos. Lisboa: Edições 70, 1964.

LEVY, Pierre. *O que é o virtual?* São Paulo: editora 34. 1996.

LYOTARD, Jean-Francois. *A condição pós-moderna*. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 2002.

LUNAZZI, José. *Olmec mirrors: an example of archaeological American mirrors*. Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Física. Texto e imagens obtidos na Internet. Disponível em http://www.geocities.com/Athens/Forum/3853/Olmecas/Olmecas_RIAO.pdf

MACHADO, Roberto. *Ciência e saber: A trajetória da arqueologia de Foucault*. Rio de Janeiro: Editora Graal. 1988.

MARTIN-BARBERO, Jesus. *Dos meios às mediações*. Comunicação, cultura e hegemonia. Rio de Janeiro: editora UFRJ, 2003.

MARTINS, Hermínio. *Hegel, Texas e outros ensaios de teoria social*. Lisboa: Edições Século XXI, 1996.

MATURANA, Humberto e VARELA, Francisco. *El arbol del conocimiento*. Santiago do Chile: Editorial universitária. 2002.

MAYER, Paul. Computer media studies, an emerging field. In: MAYER, Paul. (ed.) *Computer media and communication*. New York; Oxford University Press, 1999.

_____. *Computer media and communication*. (ed.) New York; Oxford University Press, 1999.

McLUHAN, Marshall. *A galáxia de Guttemberg*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.

_____. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. São Paulo. Cultrix. 1969.

NOVAES, Adauto. *O olhar*. (Org.) São Paulo: Companhia das letras, 1988.

_____. *O homem-máquina*. (Org.) São Paulo: Companhia das letras, 2003.

NEF, Frédéric. *A linguagem: uma abordagem filosófica*. Rio de Janeiro. Jorge Zahhar editora. 1995.

NIETZSCHE, Friedrich. *Obras incompletas. Os pensadores*. São Paulo: Abril Cultural. 1983.

OLIVEIRA, Cláudia de Oliveira e FECHINE, Yvana. (Org.) *Imagens técnicas*. São Paulo: Hacker Editores, 1998.

ORTEGA, Francisco. Da ascese à bio-ascese. In: RAGO, Margareth; ORLANDI, Luiz B. Lacerda e VEIGA-NETO, Alfredo. *Imagens de Foucault e Deleuze: ressonâncias Nietzscheanas*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002.

PALEWSKI, Jean-Paul. *A organização científica do trabalho*. São Paulo: Difusão Européia do Livro. 1971.

PANOFSKY, Erwin. *Significado nas artes visuais*. São Paulo: Editora Perspectiva. 2000.

PARENTE, André. (Org.) *Imagem Máquina: a era das tecnologias do virtual*. Editora 34. Rio de Janeiro, 1993.

PELBART, Peter Pál. *O tempo não-reconciliado*. São Paulo: Perspectiva, 1998.

PLATÃO. *A República*. Trad. Pietro Nasseti. São Paulo: Editora Martin Claret, 2004.

PLATÃO. Fedro, Parmênides, Teeteto, Górgias, Filebo. Trad. Carlos Alberto Nunes. Edição Acrópolis. Versão para eBook. eBooksBrasil.com

PLATÃO. *O sofista*. Trad. Carlos Alberto Nunes. Versão para eBook. BooksBrasil.com

QUEIROZ, André. *O presente, o intolerável...* Rio de Janeiro: 7 Letras, 2004.

_____. *Foucault: o paradoxo das passagens*. Rio de Janeiro: Editora Pazulin, 1999.

RAGO, Margareth; ORLANDI, Luiz B. Lacerda e VEIGA-NETO, Alfredo. *Imagens de Foucault e Deleuze: ressonâncias Nietzscheanas*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002.

RHEINGOLD, Howard. *Tools for thought: the people and ideas of the next computer revolution*. Simon & Schuster, 1985.

ROUANET, Sérgio Paulo. O homem máquina hoje. In: NOVAES, Adauto. *O homem-máquina* (Org.) São Paulo: Companhia da letras, 2003.

SIBILIA, Paula. *O homem pós-orgânico: corpo, subjetividade e tecnologias digitais*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

SANTAELLA, Lúcia. Três paradigmas da imagem: graduações e misturas. In: *Imagens Técnicas*. OLIVEIRA, Ana Claudia e FECHINE, Ivana (Org). Hacker Editores. São Paulo, 1998.

_____. e NOTH, Winfried. *Imagem: cognição, semiótica, mídia*. Iluminura. São Paulo, 2001.

SANTOS, Lymert Garcia. *Politizar as novas tecnologias*. O impacto socio-técnico da informação digital e genética. São Paulo: Editora 34, 2003.

SERRES, Michel. *Hermes: uma filosofia das ciências*. Rio de Janeiro: Graal, 1990.

_____. *Hominiscências: O começo de uma outra humanidade?* Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2003.

_____. *O incandescente*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil. 2005.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. *Os segredos da mente*. São Paulo: Ediouro. nº. 4. 2004.

SHAPIRO, Gary. *Archaeologies of vision: Foucault and Nietzsche on seeing and saying*. Chicago: The University of Chicago Press, 2003.

STAFFORD, Barbara Maria & TERPAK, Frances. *Devices of wonder: From the word in a box to images on a screen*. Los Angeles: Getty Publications, 2002.

STOFFREGEN, T., A. & BARDY, B., G. (2001). On Specification and the Senses. *Behavioral and Brain Sciences* 24 (1): XXX-XXX. Preprint (Copyright 2000: Cambridge University Press)

TAMBINI, Michael. *O design do século*. São Paulo: Editora Ática, 1996.

TEIXEIRA, João F. *Filosofia e ciência cognitiva*. Petrópolis: Vozes, 2004.

_____. *Mentes e máquinas: Uma introdução à ciência cognitiva*. Porto Alegre: Artes médicas, 1998.

THALMAN Daniel e THALMAN, Nadia. O mundo dos atores virtuais. In *Mundos virtuais e multimídia*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Editora, 1995.

THOM, René. O método experimental: um mito dos epistemólogos (e dos sábios). In *Filosofia das ciências hoje*. coord. Jean Hanburger - Editorial Fragmentos, Lisboa. 1986.

THOMPSON, Evan. The mindful body. In: *The incorporated self: interdisciplinary perspectives on embodiment*. O'Donovan-Anderson, Michael. (edit.) London: Rowman & Littlefield Publishers Inc. 1994.

THORBURN, David and JENKINS, Henry. *Rethinking media change: The aesthetics of transition*. Cambridge: the MIT Press, 2003.

THRO, Ellen. *Realidade virtual: kit do explorador*. Rio de Janeiro: Berkeley, 1993.

TURKLE, Sherry. *A vida no ecrã: a identidade na era da Internet*. Lisboa: Relógio d'água, 1997.

VERNANT, Jean Pierre. *A morte nos olhos: figuração do outro na Grécia antiga*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. 1991.

VIEIRA, João Luiz. Anatomias do visível: cinema, corpo e a máquina da ficção científica. In: NOVAES, Adauto (org). *O homem-máquina*. São Paulo: Companhia das letras, 2003.

VIRILIO, Paul. *A arte do motor*. São Paulo: Editora estação Liberdade, 1996.

_____. *A inércia polar*. Publicações Don Quixote. Lisboa, 1993.

_____. *A máquina de visão*. José Olimpyo. Rio de Janeiro, 2002.

_____. A imagem virtual, mental e instrumental In: PARENTE, André. (Org.) *Imagem Máquina: a era das tecnologias do virtual*. Editora 34. Rio de Janeiro, 1993.

WATERWORTH, John A. *Virtual reality for animals: linking concret and abstract reasoning through action in virtual space*. Valencia. Spain Proceedings CIBER@RT 96 - International conference on VR, 1996.

WIEDERMAN, Julius. *Digital Beauties: 2D & 3D computer generated digital models, virtual idols and characters*. Italy: TASCHEN, 2001.

WIENER, Norbert. *Cibernética e sociedade: o uso humano de seres humanos*. São Paulo: Cultrix, 1954.

ZIELINSKI, Siegfried. *Deep time of the media. Toward an Archaeology of hearing and seeing by technical means*. Cambridge: MIT Press, 2006.

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](#)