

CAPÍTULO 4 – COISAS JAMAIS VISTAS

A IMPRENSA

Estamos tão acostumados com aquela atividade individual que é a leitura de livros, realizada no silêncio e no isolamento, a tal ponto de ser difícil nos conscientizarmos que aquele objeto familiar que temos em mãos possa ter surgido como uma novidade revolucionária. O livro, na verdade, foi um invento que não só iria difundir de uma forma antes impensável as ideias e o saber, mas ao mesmo tempo iria substituir a leitura de textos desprovidos de pontuação, outrora “realizada na maioria das vezes coletivamente e efetuada provavelmente em voz alta (Mc Luhan, 1967). Com frequência encontramos colocadas uma ao lado da outras três descobertas mecânicas, como a arte da imprensa, a pólvora e a bússola. Na obra *Città dei Sole* de Campanella (1602), tais descobertas dão a impressão, vivíssima, de uma série de conquistas que coincide com uma aceleração da história: “faz-se mais história em cem anos do que ocorreu no mundo durante quatro milênios; e foram feitos mais livros nestes cem anos do que em um passado de cinco mil; e a maravilhosa invenção do ímã, da imprensa e das armas de fogo, constituem grandes sinais da união do mundo” (Campanella, 1941: 109). A partir daquelas três descobertas - afirma Francis Bacon em 1620 – derivaram infinitas mudanças “de forma que nenhum império, nenhuma seita, nenhuma estrela parece ter exercido sobre às coisas humanas um maior influxo e uma maior eficácia” (Bacon, 1975: 635 - 36).

Nesta avaliação, com certeza, não havia nenhum exagero. De fato, a fusão de diversas técnicas, tais como a fabricação do papel e da tinta, a metalurgia e a fusão dos tipos móveis na arte da imprensa, mediante uma tecnologia totalmente nova, introduzia na Europa, com três séculos de antecipação, aquela, “teoria das peças intercambiáveis” que está na base dos processos modernos da produção industrial (Steinberg, 1968). Hans ou Johannes Gutemberg começou a imprimir livros em Mogúncia com a edição da Bíblia foi realizada em 1456) mediante uma técnica que,

totalmente desenvolvida no século XVI, iria ficar sem mudança até o século XIX (sendo inclusive utilizada ainda hoje). Alguns dados são muito significativos. Em 1480 trabalhavam prensas tipográficas em mais de 110 cidades européias, 50 das quais na Itália, 30 na Alemanha, 8 na Holanda e na Espanha respectivamente, 5 na Bélgica e na Suíça, 4 na Inglaterra, 2 na Boêmia e 1 na Polônia. Apenas 20 anos depois, em 1500, o número de cidades em que se encontram tipografias aumentou para 286.

L. Febvre e J. Martin calcularam que em 1500 foram impressas 35.000 edições de 10 a 15.000 textos diferentes e que pelos menos 20 milhões de exemplares já estariam em circulação. No decorrer do século XVII havia em circulação 200 milhões de exemplares (Febvre e Martin, 1958: 396-97). As edições de Aldo Manuzio, - de formato pequeno, foram não injustamente comparadas aos *paperback* (brochuras) da nossa época. Ao lado de Paris e Lion, Veneza se tornou um dos grandes centros editoriais do mundo. No final do século XVI foram realizadas em Lion, Medina del Campo, Lipcia e Frankfurt as primeiras feiras internacionais do livro. Uma edição variava entre 300 a 3000 exemplares, mas a média dos exemplares por edição era em torno de 1000.

Na realidade, a difusão das ideias e o avanço do saber implicavam um forte investimento de capitais e uma boa dose de risco para os empresários. Quando o saber era elaborado na cela do monge ou no escritório do humanista certamente não provocara este tipo de problemas.

LIVROS ANTIGOS

Para os grandes expoentes do Humanismo italiano (tais como Leonardo Bruni, Guarino Veronese, Giannozzo Monetti, Lorenzo Valia) ler os grandes clássicos do mundo antigo significa voltar a uma civilização mais elevada do que aquela em que lhes coube viver e que constitui o inalcançável modelo de toda forma de convivência humana. Todavia, os humanistas não foram repetidores passivos, pois em seus escritos esteve presente uma polêmica constante não só contra a “barbárie” da Escolástica medieval, mas também contra os perigos da repetição e do Classicismo. A contraposição da *aemulatio à imitatio* se tornou o grito de guerra de muitos intelectuais europeus desde Angelo Poliziano até Erasmo de Rotterdam. Os escritos descobertos pelos humanistas, no decorrer do seu

grande trabalho de busca e de comentário, não se configuraram como meros documentos. Aquelas obras antigas; sobre as quais os humanistas aplicavam a sua refinada filologia, contém – para os seus olhos - não só conhecimento, mas são ao mesmo tempo diretamente úteis para a ciência e para a sua praxe. A difusão de edições feitas diretamente a partir dos originais gregos, isto é, de traduções não mais baseadas (como na Idade Média) em traduções árabes de obras gregas, teve efeitos decisivos sobre os desenvolvimentos do saber científico. Entre as grandes edições bastaria lembrar: aquelas do texto grego de Euclides (Basiléia 1533) e a tradução latina de Federico Commaudino (Pesaro 1572); a edição do texto grego de Arquimedes (Basiléia 1544) e a tradução latina de Commandino (Veneza 1558); a edição das traduções, ainda de Commandino, das *Cônicas* de Apolônio e da obra de Pappo (Bologna 1566; Pesaro 1588); a edição do *Almagesto* de Ptolomeu (Basiléia 1538) e das traduções da *Geografia* (uma obra praticamente desconhecida na Idade Média). Após a primeira tradução do grego para o latim de escritos de Hipócrates (Roma 1525) seguiram as edições gregas de 1526 (Veneza) e de 1538 (Basiléia). O enorme acervo dos escritos de Galeno (na maioria traduzidos do árabe na Idade Média, com a interpolação de muitos escritos apócrifos) foi cuidadosamente ordenada e integrada pela redescoberta de tratados desconhecidos no Ocidente. A primeira coletânea latina de escritos de Galeno é datada em 1490 (Veneza); a edição dos textos gregos de 1525 (Veneza) seguida pelas edições organizadas por Joaquim Camerarius e por Leonhart Fuchs (Basiléia 1538).

O ANTIGO E O NOVO

Entre a *redescoberta dos antigos* e o *sentido do novo* que caracterizam a cultura da assim chamada Renascença (um termo aliás de significado ambíguo) existe uma complicada felação. Na verdade, os maiores expoentes da revolução científica tiveram, com relação à antiguidade, uma atitude muito diferente daquela dos humanistas. De fato, no mesmo momento em que fazem recurso aos textos da antiguidade, Bacon e Descartes negam o caráter modelar da civilização clássica. Portanto, não só recusam a imitação pedante e a repetição passiva, mas inclusive a *aemulatio*, em que insistiram muitos humanistas, julgando tal imitação como algo que não tem mais sentido. O

que se recusa agora é o próprio campo de uma “disputa” com os antigos. A esse propósito, Descartes alegava a seguinte razão: quando alguém desperdiça tempo demasiado em viajar, acaba se tornando estrangeiro no próprio país, do mesmo modo quem é demasiado curioso a respeito das coisas do passado, na maioria das vezes, torna-se muito ignorante das coisas do presente, Bacon, por sua vez, acha que o espírito dos homens que viveram na Grécia antiga é pequeno e limitado. Se nós imitássemos o modelo de viver que seguiram os antigos, com certeza não conseguiríamos imitá-los. É preciso buscar outro caminho, isto é, assumir: “não o papel de juízes, mas aquele de guias” (Bacon, 1887-92: m; 572).

Por outro lado, Blaise Pascal em 1647 tem ainda a impressão de que não se pode propor impunemente ideias novas, porque o respeito pela antiguidade “chegou a tal ponto que todas as suas opiniões são tomadas como oráculos e até mesmo as coisas obscuras são consideradas como mistérios” (Pascal, 1959:3). Mas também a *aemulatio* não tem mais sentido. Por terem a seu dispor somente os olhos. Os antigos não podiam explicar a Via Láctea de maneira diferente daquela que adotaram. O fato de que hoje nós conhecemos a natureza mais do que eles conheciam, permite-nos adotar novos critérios sem injúria e sem ingratidão. Por isso, sem querer contestá-los podemos afirmar o contrário daquilo que eles diziam (ibid: 7-8, 9—11).

Na realidade, ampliando imensamente os confins do universo, chegando em alguns casos até a afirmação de um universo infinito, a nova astronomia despertou em muitos a nítida sensação da crise e do fim do saber tradicional. Percebemos que não sabemos nada “que não seja ou não possa ser debatido”, escrevia Pierre Borei em 1657: Tanto a astronomia como também a física e a medicina “vacilam a cada dia que passa e vêm desmoronar os seus próprios alicerces”. Pedro Ramo destruiu a filosofia de Aristóteles, Copérnico acabou com a astronomia de Ptolomeu, assim como Paracélso acabou com a medicina de Galeno: “somos forçados a admitir que o que sabemos é muito menos daquilo que ignoramos” (Borei, 1657: 3-4).

A constatação de uma grandiosa virada do saber, capaz de despertar nos ânimos exaltação e entusiasmo ou, como acontece com mais frequência, pasmo, desorientação e sensação de uma crise irremediável, é confirmada por inumeráveis documentos. Não é evidente, escreveria Johu Dryden, que no decurso deste século nos foi revelada uma *nova-natureza*? Na verdade, a

insistência no tema da novidade perpassa toda a cultura européia. *Novum Organum* de Bacon”, *Nova de universis philosophia* de Francesco Patrizi (1591), *De mundo nostro sublunari philosophia nova* de William Gilbert (1651), *Astronomia nova* de Kepler (1609), *Discorsi in torno a due nuove scienze* de Galilei (1638), *Novo teatro di machine* de Vittorio Zonca (1607) : o termo novos recorre, de forma quase obsessiva, no título de centenas de livros científicos publicados no decurso do século XVII (Thorndike, 1971 : 459-73).

AS ILUSTRAÇÕES

Como certa vez ressaltou Erwin Panofsky (que em 1945 publicou uma grande monografia sobre Albrecht Dürer) a rigorosa descrição da realidade natural que está presente na obra dos grandes pintores e entalhadores do final do século XV até o século XVII, do ponto de vista das ciências descritivas, tem a mesma importância que tem (para a astronomia e as ciências humanas) a descoberta do telescópio e do microscópio. As ilustrações dos livros de botânica, anatomia e zoologia não são meras integrações do texto. A insuficiência das descrições verbais dependia também da ausência de uma linguagem técnica (que pela botânica é alcançada somente no decorrer do século XIX). Por isso, a colaboração dos *artistas* nas ciências descritivas, teve efeitos revolucionários.

Neste sentido vale a pena nos referirmos às observações de Leonardo da Vinci sobre a visão e sobre a pintura e destacar a sua exigência de tornar tudo *visível*. Muitos dos seus desenhos de rochas, plantas, animais, nuvens, movimentos das águas e dos ventos são atos de conhecimento científico da realidade natural. Nos seus desenhos anatômicos foi relevado um progresso notável entre o período anterior e aquele sucessivo a 1506, que coincide com a leitura do tratado *De usu partium* de Galeno e com o começo de uma prática mais frequente de dissecações. A anatomia comparada dos vertebrados, o vôo dos pássaros, a ótica fisiológica: são três temas pelos quais Leonardo se apaixonou por muitos anos e sobre os quais existem inumeráveis desenhos. Centenas de estudos e de desenhos sobre a anatomia do cavalo se prendem ao projeto do monumento ao Duque de Milão (começado em 1483) e ao grande painel da batalha de Anghiari (começada em 1503). Mas a curiosidade de Leonardo vai muito

além do nível alcançado por escultores e pintores interessados no conhecimento da anatomia artística ou dos músculos superficiais. Ele foi um observador metódico e sistemático e a esta sua postura está ligada a sua tese da superioridade do *olho* sobre a *mente*, da observação atenta do mundo real sobre os livros e as escrituras. Aqui está o seu limite (muitas vezes ressaltado, e com razão, por quem se opôs à imagem mítica de Leonardo como cientista moderno) mas também a sua irrepetível grandeza.

Os desenhos de Leonardo ficaram desconhecidos. O primeiro exemplar de xilografia usado para ilustrar livros impressos com tipos móveis remonta ao ano de 1461. A passagem das xilogravuras para as gravuras (entre as mais célebres aquelas de Dürer) e para as águas-fortes (Rembrandt é um dos grandes artistas que usa esta técnica) leva a um refinamento progressivo das ilustrações. O primeiro texto ilustrado de anatomia é o comentário à *Anatomia* de Mondino de Luzzi (professor em Bologna no período de 1315 a 1318), publicado em Bologna em 1521 por Giacomino Berengario de Carpi, após o qual seguem as *Isagoges breves in anatomiam* (1523). Entre as numerosíssimas obras é preciso lembrar sobretudo o *De dissectione partium corporis humani* (1545) de Charles Estienne (Stephanus Riverius). Mas as grandes e belíssimas tábuas anatômicas, desenhadas para o “*De humani corporis fabrica*” de Andrea Vesálio, superam em precisão e esmero qualquer exemplo anterior de representação anatômica e se tornaram, não injustamente, o símbolo de uma virada radical nos métodos de observação da realidade. Por Vasari essas tábuas são atribuídas a Jan Stephan van Calcar mas, em todo o caso, derivam da Escola de Tiziano. Basta compará-las com os desenhos anatômicos muito aproximativos dos manuscritos medievais para perceber que na forma de olhar é representar o corpo humano se realizou um salto qualitativo. A propósito, tornou-se um lugar comum por em destaque uma coincidência de datas: a data de 1543 é o ano em que Copérnico apresenta a sua nova imagem do universo e Vesálio oferece aos homens um novo retrato do corpo humano. Vesálio, que nascera em Bruxelas de uma família de médicos, estudara em Lovaina e em Paris; em sua viagem a Itália e na estada em Veneza, em 1537, foi convidado a ensinar anatomia em Pádua e sucessivamente deu aulas em Bologna. Em 1538 publicara as seis tábuas anatômicas, conhecidas pelo nome de *Tabulae sex*. Em 1543 foi pessoalmente a Basiléia para cuidar da impressão da *Fabrica* e da *Epitome* (também publicada naquele ano).

Quando a sua obra-prima veio à luz ele tinha apenas 28 anos de idade: “não me oculto o fato - escreve no Prefácio - de que a minha tentativa, por causa da minha idade, terá pouca autoridade e não ficará sem críticas devido à frequente contestação dos axiomas galênicos que não respondem à verdade [...] a menos que a obra não saia protegida pelo patrocínio de alguma divindade”. De fato, o nome protetor foi o Imperador Carlos V, ao qual o livro fora dedicado e que nomearia Vesálio médico imperial.

Vesálio segue Galeno no plano das seções que compõem a obra, na interpretação na nutrição, na afirmação da importância maior do sistema venoso do que do arterial. Pensa também, tal como Galeno, que as veias tenham a sua origem do fígado. Todavia, ainda no Prefácio, toma energicamente distâncias da tradição afirmando que Galeno “não se apercebeu de nenhuma das diferenças múltiplas e substanciais entre o corpo dos macacos e o corpo do homem, exceto a forma diferente das articulações dos dedos e dos tornozelos”; além disso, ele afirmou que ele, no decorrer de uma única demonstração anatômica “errou mais de duzentas vezes na descrição correta das partes, da harmonia, bem como do uso e da função do corpo humano”.

Muitos intérpretes contemporâneos que insistiram no “galenismo de Vesálio não só tiveram a tendência a menosprezar estas afirmações, mas também a não levarem consideração a veemência dos ataques a que foi submetida a *Fabrica* por parte dos defensores da ortodoxia de Galeno. Jacques Dubois (Jacobus Sylvius), antigo mestre de Vesálio em Paris, tornar-se-ia o seu maior adversário e inimigo, e o chamaria continuamente (com um pesado jogo de palavras) *Vesanus* (louco ou delirante) acusando-o de ter envenenado com a sua obra o mundo da medicina. Vesálio afirmava com energia a necessidade de uma total conexão entre a medicina clínica e a dissecação (e a cirurgia); polemizava com força contra uma medicina reduzida a cultura livresca e lutava pela convergência, na medicina, da teoria e da observação direta. Ele propunha uma nova imagem do médico, do professor de medicina e da relação que há, nas ciências “experimentais”, entre o trabalho manual e a obra do intelecto. Por isso, ele acha que o “desprezo pela obra manual” é uma das razões da degeneração da medicina. Os médicos se limitaram a receitar remédios e dietas e abandonaram o resto da medicina a indivíduos que “eles chamam de cirurgiões e que consideram somente como escravos”

Por isso, quando todo o procedimento da operação manual foi entregue aos barbeiros “não só andou se perdendo por parte dos médicos o conhecimento do interior do corpo humano, mas desapareceu totalmente a habilidade cirúrgica (suctorial)”. Os médicos não se arriscavam a operar, ao passo que aqueles a quem fora confiado tal encargo eram demasiado ignorantes para ler os escritos dos doutores. Dessa maneira foi abrindo caminho um costume detestável: um indivíduo executa a dissecação e outro descreve as partes. Em seguida, este “de cima de uma cátedra grasna com rara presunção”, repetindo até o tédio coisas, que ele não observou diretamente, mas aprendeu pelos livros. Assim, tudo é mal ensinado e “naquela confusão são apresentadas aos estudantes menos coisas do que o açougueiro atrás do seu balcão poderia ensinar a um médico” (Vesálio, 1664: 19, 25, 27). Em 1555 foi publicada, com algumas pequenas correções, a segunda edição da *Fabrica*. Nomeado médico de Filipe; 11 da Espanha, Vesálio renunciou ao seu encargo em 1562. Faleceu dois anos mais tarde, de fome e de sede, após um naufrágio que aconteceu durante o retorno de uma peregrinação a Jerusalém. Estava se dirigindo a Pádua, onde fora novamente chamado a ensinar pelo Senado veneziano.

O grande livro de Vesálio era também uma prova visível da colaboração que iria se tornar cada vez mais estreita, entre a obra dos cientistas naturais e aquela dos artistas desenhistas e xilógrafos. As técnicas ilustrativas bem como as formas desta colaboração nem sempre fácil, com relação à engenharia, zoologia, anatomia e botânica foram estudadas analiticamente, sendo muitas vezes ressaltada a extraordinária e rápida passagem (que ocorre no decorrer do século XVI) das ilustrações que tem por objeto o texto e são totalmente construídas sobre ele para as ilustrações que tem por objetivo a natureza. As duas grandes obras alemãs que marcaram o início dos herbários modernos são: *Herbarum vivae icones* (1530-1536) de Oto Brunieis ilustradas por Hans Weiditz; o tratado *De historia stirpium* (1542) de Leonhart Fuchs. Em ambos os casos a novidade deve ser vista mais nas ilustrações do que nos textos. Foi aplicado o máximo cuidado, escreve Fuchs no Prefácio, “para que cada planta fosse representada com as suas raízes, caule, folhas, flores, sementes e frutos; portanto, evitou-se deliberadamente modificar a forma natural das plantas por meio de sombras ou outras coisas não necessárias com as quais os artistas procuram por “vezes alcançar a fama”. Pelo menos neste caso, foi exercida

alguma forma de vigilância: “não permitimos aos artistas atender aos seus caprichos de tal forma a impedir que as reproduções não correspondam exatamente à realidade” (Fuchs, 1542: Prefácio). Os dois primeiros jardins botânicos universitários foram instituídos em Pádua e em Pisa aí pelo ano de 1544. Junto com a aula de anatomia,- as “hortas”, nas primeiras décadas do século XVII, tornam-se elementos necessários para a respeitabilidade de uma universidade.

Bem menos numerosas são as obras enciclopédicas que tratam de zoologia. Entre as histórias “especiais” de animais é preciso lembrar sobretudo (inclusive pelas ilustrações) *La nature et diversité des poissons* (1555) e *L’histoire de la nature des oyseaux* (1555) de Pierre Belon; o tratado *De piscibus marinis* (1554) de Guillaume Rondelet e o maravilhoso tratado *Dell’anatomia et dette infermitadi dei cavallo* do senador bolonhês Carlos Ruihi. No campo das obras gerais o maior monumento da cultura do século XVI (junto com a obra de Ulisses Aldrovandi) é a *Historia animalium* de Konrad Gesner de Zurique, que teve uma vida breve, mas foi médico e humanista e se ocupou (publicando inclusive livros) de botânica, de linguística, de Alpes e alpinismo. Com 29 anos de idade, em 1545, publicara uma *Bibliotheca universalis* que era uma bibliografia dos livros impressos em latim, grego e hebraico. Os cinco volumes in folio da obra maior, aos quais devem ser acrescentados os três volumes de *ícones*, foram publicados entre 1551 e 1558 (o quinto volume saiu póstumo em 1587). Abrangem um total de aproximadamente 4.500 páginas e mais de mil gravuras em madeira, obra de artistas de Zurique. A célebre imagem do rinoceronte é tirada de Albrecht Dürer e é construída sobre material de segunda mão. Naquela ilustração (que serviria de modelo para todas as ilustrações do rinoceronte até todo o século XVIII) cria a sugestão daquilo que Dürer sabia a respeito do mais célebre dos, animais “exóticos”: o dragão coberto de escamas (Gombrich, 1972: 98). Ao chifre sobre o nariz, Dürer acrescentara um pequeno chifre de forma espiral, bem atrás das orelhas, na região das vértebras cervicais (que desapareceria das ilustrações somente em 1698).

Gesner, todavia, desconhece a anatomia comparada. A classificação dos animais está em ordem alfabética (o *Hippopotamos* é posto entre o *Hippocampus* e a *Hirudo* ou sanguessuga). Cada animal é descrito em capítulos às vezes muito amplos (ao cavalo são dedicadas 176 páginas in folio, ao elefante 33) subdivididos em seções (designadas por uma letra). Nas

várias seções se trata respectivamente do nome do animal, nas várias línguas antigas e modernas, do seu *habitat* e morfologia, doenças, comportamentos, utilidade e criação, bem como da comestibilidade (quando possível), bem como da utilidade para a medicina, da etimologia e dos provérbios.

Na sua tese sobre as “ilustrações” e sobre os “limites da semelhança com a realidade”, Ernst Gombrich certamente tem razão quando afirmou que uma representação já existente “exercerá sempre o seu influxo sobre o artista mesmo quando ele quer fixar a realidade”, não sendo possível criar do nada uma imagem visual”. Entretanto, como ele próprio ressaltou e como consta de uma comparação entre as imagens de um leão e de um porco-espinho traçadas pelo arquiteto gótico Villard de Honnecourt e a imagem de um coelho pintado em aquarela por Dürer, durante o período de tempo que vai do século XIV ao XVI aconteceu algo de decisivo. O “estilo” perdeu a sua rigidez e “aprendeu a se adequar com bastante elasticidade” aos sujeitos que caem sob o olhar (Gombrich, 1965: 102-103). - Tal mudança teve efeitos certamente não secundários inclusive sobre os desenvolvimentos do saber científico.

NOVAS ESTRELAS

Em 1609 Galileu Galilei apontava para o céu a luneta iniciando uma série de observações que seriam publicadas em um pequeno livro com o título *Sidereus Nuncius*, editado em Veneza, no dia 12 de março do ano seguinte. Galilei mostra que a superfície da Lua “não é de modo algum lisa, uniforme e nem propriamente de forma esférica, como uma numerosa falange de filósofos achava a respeito dela e dos corpos celestes, mas, ao contrário, a sua superfície era desigual, escabrosa, cheia de cavidades e de saliências, portanto não diferente da que é própria face da Terra a qual se diferencia aqui por cadeias de montanhas e acolá por profundezas de vales”. Os limites entre as trevas e a luz se revelam desiguais e sinuosos, na parte tenebrosa da Lua aparecem pontas luminosas que, após transcorrido um certo tempo, juntam-se com a parte luminosa. Sobre a Terra não acontece o mesmo. Os Cimos mais altos das montanhas não são iluminados pela luz da aurora, ao passo que a sombra ocupa as planícies e, ao surgir do sol, as claridades das planícies e das montanhas não acabam se juntando. A paisagem lunar portanto é como *uma paisagem terrestre*. A Terra

tem características que *não são únicas* no universo. Os corpos celestes, pelo menos no caso da Lua, não tem uma natureza diferente, isto é, não possuem aqueles caracteres de perfeição absoluta que uma tradição milenar atribuiu a eles. E as estrelas são enormemente mais numerosas do que aquelas que aparecem à “visão natural”. O telescópio mostra um céu povoado de astros inumeráveis, não só mas revela a complicada estrutura das constelações já conhecidas, revelando a natureza da Via Láctea: “aquilo que foi observado por nós em terceiro lugar é a essência, ou seja a matéria da Via Láctea que, em virtude da luneta, é possível enxergar tão sensivelmente a ponto de serem resolvidas, com a certeza que é dada pelos olhos, todas as disputas que durante tantos séculos atormentaram os filósofos, e nos livrou de verbos as discussões”. A observação da parte não luminosa da superfície lunar leva Galilei a concluir que o esplendor da Lua é devido ao reflexo da luz proveniente da Terra, que por sua vez é iluminada pelo Sol. Entre as estrelas fixas e os planetas se revela finalmente uma diferença substancial. As primeiras estrelas, observadas por meio da luneta, conservam o seu aspecto de pontos luminosos rodeados por “raios brilhantes” e parecem não aumentar de tamanho, como ao contrário acontece com os planetas que se apresentam como globos redondos e perfeitamente delineados, semelhantes a pequenas luas. Portanto, a distância das estrelas fixas da Terra é incomparavelmente maior do que a distância que separa os planetas do globo terrestre.

Em algumas páginas do *Sidereus Nuncius*, que ainda hoje dão ao leitor a sensação de emoção que sempre acompanha a visão de uma nova realidade, Galilei expõe uma outra das suas descobertas fundamentais. Na noite do dia 7 de janeiro ele observou, perto de Júpiter, três pequenas estrelas muito brilhantes, duas a oriente e outra a ocidente do planeta; na noite seguinte elas se apresentam numa posição diferente, situando-se todas a ocidente; no dia 10 duas das estrelas estão a oriente, a terceira está como que ocultada pelo planeta; no dia 12, após duas horas de observação, Galilei assiste ao aparecimento da terceira estrela e no dia 13 aparecem quatro estrelas: são as luas ou os satélites de Júpiter (hoje são denominados, Europa, Ganimedes e Calixto) que, em homenagem a Cosimo II de Medici, Galileu denominou “estrelas medicéias”.

O caráter revolucionário das descobertas de Galileu não deixou de ser captado pela percepção dos contemporâneos. Em um poema dedicado ao “príncipe” dos matemáticos do nosso século”, Johannes Fáber afirmava que

Vespucci e Colombo, navegadores em mares antes desconhecidos, deviam reverenciar Galilei que deu ao gênero humano novas constelações. Tal comparação com as grandes descobertas geográficas e com as viagens no Novo Mundo retorna várias vezes. William Lower, na Inglaterra, escreve ao seu amigo Thomas Hariot que Galilei realizou, com as suas descobertas, algo mais importante do que fez Magalhães que também abriu aos homens vias antes inexploradas. Em 1612, em uma obra dedicada à descrição do mundo intelectual do seu tempo, Francis Bacon parabeniza “a indústria dos mecânicos, como também o zelo e a energia de certos homens cultos que, pouco tempo antes, com a ajuda de novos instrumentos óticos, ou usando chalupas e pequenas embarcações, começaram a ensaiar novos intercâmbios com os fenômenos do céu”. O seu empreendimento, continuava, deve ser considerado “algo nobre e digno da raça humana e aqueles homens devem ser valorizados, mais ainda do que pela sua coragem, pela sua honestidade, porque, com transparência e com clareza, deram sucessivamente conta da forma em que a eles resultava cada ponto particular da sua pesquisa”. O Lord Chancelliere, apesar de não ter aceito a cosmologia de Copérnico, era um grande filósofo. Entretanto, bem diferente foi com certeza a atitude de Sir Henry Wotton, que também era um homem de ampla erudição e de fina cultura, embaixador inglês em Veneza. De fato, no mesmo dia da publicação do *Sidereus Nuncius* envia o livro ao seu rei, com a promessa de enviar-lhe logo uma luneta e com palavras que dão a exata sensação da revolução que a obra de Galilei trouxe nos quadros tradicionais do universo: “Envio a Vossa Majestade, junto com esta carta, a mais estranha notícia que jamais tenha aparecido no mundo. Trata-se do livro aqui anexo do professor de matemática de Pádua [...]. Este fulano subverteu toda a astronomia e toda a astrologia [...]. O autor poderá ficar imensamente famoso, ou tornar-se extremamente ridicularizado”.

Na verdade, não faltaram as polêmicas ásperas, as rejeições tenazes, as obstinadas manifestações de incredulidade. Tais reações decorriam sobretudo dos ambientes da cultura acadêmica ligada às posições do aristotelismo. O célebre Cremonini, amigo e colega de Galilei em Pádua, não acredita que Galilei tenha visto coisa alguma, e protesta contra tais “óculos” que “bestificam a cabeça” e repreende Galilei por ter entrado “em todas estas girândolas”. Em Bologna, o astrônomo Giovanni Antonio Magini assume uma postura de hostilidade e de malevolência. Quando em abril de 1610,

Galilei vai a Bologna para tentar convencer os estudiosos a respeito da verdade das suas descobertas, Martino Horlci, que em seguida se tornará um adversário violento, escreve ao grande Kepler: “experimentei de mil maneiras tal instrumento de Galilei, - quer nas coisas inferiores quer nas superiores; nas primeiras faz maravilhas, mas falha no céu porque as estrelas fixas aparecem duplicadas”.

Mais tarde viria o reconhecimento de Kepler, e, depois de uns primeiros desentendimentos iniciais, também a adesão dos Jesuítas romanos. Galilei vencera, porque para convencer os próprios Jesuítas, obstinados irredutíveis, e para reduzir ao silêncio aqueles professores que negavam as montanhas na Lua ou à existência dos satélites de Júpiter por razões lógico-matemáticas, não teria sido suficiente, como ele escreveu mais tarde, “o testemunho das próprias estrelas que descidas na Terra falassem de si mesmas”. A realidade do universo tinha sido ampliada pelo uso de um instrumento mecânico que era capaz de ajudar os sentidos do homem, - aperfeiçoando e apurando a sua capacidade. As observações astronômicas de Galilei não marcaram somente o fim de uma visão do mundo. Para os contemporâneos elas pareciam também o ato de nascimento de um novo conceito de experiência e de verdade. A “certeza propiciada pelos olhos” tinha quebrado o círculo sem fim das disputas.

DOMÍNIOS DESCONHECIDOS PELA VISÃO

O fascínio despertado pelo *pequeno* e pelo infinitamente pequeno, com certeza não foi menor, nos séculos XVII e XVIII, do que aquele despertado pelo *grande*, constituído pelas distâncias sem limites e pela infinitude do universo. A concepção da natureza como um *plenum formarum*, como uma infinita hierarquia de formas, ou com uma escada do Ser total e infinitamente graduada (que é uma das grandes ideias-força da cultura filosófica destes dois séculos), parecia implicar a existência de realidades miúdas e invisíveis, forçosamente não perceptíveis pelas capacidades limitadas do olho humano. Para Henry Power, que em 1664 publica uma *Experimental Philosophy, Containing, New Experimente Microscopical, Mercurial, Magnetical* as “novas descobertas da dioptria” ecoam como uma confirmação da tese de que os corpos mais pequenos que somos capazes de ver a olho nu são somente “os médios proporcionais” entre

dois extremos que escapam aos sentidos. Também a ideia de que a natureza seja explicável por meio de um exame da sua estrutura corpuscular ou molecular implica o interesse por instrumentos capazes de ampliar o campo de possibilidades que a natureza concedeu aos sentidos. Os habitantes da Nova Atlântida de Francis Bacon (1627) possuem ajudas para a visão melhores do que as lentes e os óculos “para ver distinta e perfeitamente os corpos mais miúdos, como as formas e as cores de pequenos insetos e vermes, a granulação e as estrias das gemas e as composições da urina e do sangue, invisíveis de outro jeito” (Bacon 1975: 861).

Na história do microscópio e das suas relações com a ciências não existe nenhuma data dramática, comparável com aquela de 1609 relativa ao telescópio. Tal instrumento, como foi ressaltado várias vezes, exerce a sua ação no interior de uma ciência consolidada, que tem uma antiga e firme tradição. O microscópio, ao contrário, está no começo de um longo processo que leva à constituição de novas ciências. Na verdade, a histologia e microbiologia iriam se afirmar somente no século XVIII. O nome *microscopium* é usado em uma carta escrita por Johannes Fáber (em 13 de abril de 1625) ao príncipe Frederico Cesi que, em 1603, contando apenas 18 anos de idade, estreitara com três jovens amigos aquele pacto científico que está na origem da Academia dos Linceus. O primeiro volume “separado” de microscopia é a *Centuria observationum microscopkarum* (1655) de Pierre Borei.

Nas primeiras décadas do século XVII eram usados “óculos” tubulares com a lente de um lado e o objeto do outro lado, posto sobre uma lâmina de vidro. A ampliação era aproximadamente de dez diâmetros. Com instrumentos deste tipo trabalham os primeiros membros da Academia dos Linceus (e o nome da Academia faz referência à notória agudeza de visão do lince). Em 1625, Frederico Cesi acrescentara ao seu livro intitulado *Apiarum*, um outro trabalho denominado *Tavola dell’ape*, publicado no *Persio tradotto* (Roma 1630) de Stelluti. Com toda probabilidade foi esta a primeira ilustração impressa de objetos vistos com a ajuda de um microscópio. O que se vê naquela tábua, insiste com força Stelluti, “era desconhecido por Aristóteles e por qualquer outro naturalista”. Junto da abelha “no ato de caminhar” se acrescentavam na tábua (marcadas por letras) anotações como: as “penas da abelha”, “o olho totalmente cabeludo”, a “língua com as suas quatro linguinhas”, as patas vistas pelo lado interno e pelo lado externo e

assim por diante. Em 1644, em Palermo, Odierna estuda a composição do olho de várias espécies de insetos. Dois anos mais tarde, em Nápoles, Fontana realiza uma série de observações sobre a fermentação do vinagre.

A geração seguinte pertencem os assim chamados microscopistas clássicos: Robert Hooke, Antony van Leeuwenhoeck, Jan Swammerdam, Marcelo Malpighi, Nehemiah Grew. Eles trabalham com instrumentos capazes de aumentar (mesmo com uma resolução medíocre) até cem diâmetros. No microscópio composto (que não foi usado por Leeuwenhoeck) as lentes eram colocadas na extremidade de tubos de papelão, o tubo do ocular era encaixado naquele da objetiva e “o aparelho era focalizado fazendo escorrer os tubos. Os microscópios deste tipo (construído na Itália por Campani) tiveram uma ampla difusão. O microscópio descrito por Hooke possui um dispositivo a parafuso para a focalização e é constituído por um grande corpo cilíndrico: a objetiva é formada por uma lente biconvexa regulada por um diafragma, enquanto o ocular é constituído por uma lente plano-convexa e por uma pequena lente biconvexa (o espelho refletor seria introduzido somente em torno de 1720). Tais microscópios (bem como as surpreendentes, pequeníssimas lentes de Leeuwenhoeck) não se limitavam a aproximar e a ampliar um mundo familiar (como no caso das abelhas ampliadas por Cesi). Mas abriam para o olhar um mundo novo e surpreendente de minerais e de tecidos orgânicos estruturados segundo formas, bem como um mundo povoado de seres vivos invisíveis ao olho humano.

Neste ponto precisamos voltar por um instante ao tema da importância das ilustrações. Isso porque justamente as belíssimas gravuras do grande arquiteto Christopher Wren, que aparecem na *Micrographia* de Hooke (1665), colocam esta obra (exatamente como acontecera um século antes com a obra de Vesálio) em um nível diferente daquelas dos seus contemporâneos. E entre os contemporâneos havia Marcelo Malpighi, que com certeza é mais *biólogo* do que Hooke, e que em 1661 publicara o tratado *De pulmonibus*. As grandes possibilidades oferecidas à ciência por meio das ilustrações eram evidentes desde quase um século e meio atrás, mas a primeira geração dos microscopistas ficara quase insensível a este assunto. As 32 tábuas esplêndidas da *Micrographia* (utilizadas ainda nos manuais do século XIX) revelaram o que podia ser feito neste campo (Hall, 1976: 13).

Pontas de agulhas, pulgas, moscas, formigas, piolhos: mais do que objetos

não observados por outros, Hooke descreveu aquilo que viu por meio do microscópio, com uma exatidão e uma paixão pelo detalhe não costumeiros na sua época. O invólucro externo do olho da mosca é flexível e transparente e se assemelha com a substância da córnea de um olho humano. Após tirar o bulbo, a substância escura e a mucosa que está debaixo “pude ver tal invólucro transparente como um fragmento sutil de pele, possuindo muitas cavidades no interior, situadas na mesma ordem das protuberâncias externas”. Não há como duvidar que este curioso aparelho seja o órgão da visão das moscas dos crustáceos (Hooke, 1665: Prefácio). No decurso da décima oitava observação que é intitulada “O esquematismo (que é um termo usado por Bacon) ou tecido da cortiça e sobre as células (*cells*) ou poros de outros “corpos porosos”, em analogia com as celas do favo das abelhas, é usado pela primeira vez o termo *célula*. Todavia, a partir desta base, não tem qualquer sentido atribuir a Hooke a descoberta da célula.

Hooke que é um cientista que segue a concepção de Bacon, insiste longamente sobre o tema da ampliação do campo dos sentidos. O telescópio abriu os céus para o olhar, revelou “um vasto número de estrelas novas e novos movimentos que eram totalmente desconhecidos aos astrônomos antigos”. Ao mesmo tempo, também a Terra, outrora familiar, agora nos parece uma coisa nova e observamos em cada sua partícula de matéria “uma variedade tão grande de criaturas como aquelas que antes teríamos podido contar no universo inteiro”. Os novos instrumentos permitem examinar tanto o mundo visível, como também descobrir mundos desconhecidos: cada aperfeiçoamento considerável do telescópio e do microscópio “produz novos mundos e terras desconhecidas para a nossa visão” (ibid: 177-78).

No decorrer de algumas sessões da Royal Society, no ano de 1677, Hooke fez a leitura de uma carta de 17 páginas que fora enviada àquela ilustre Academia por Antony van Leeuwenhoek. O autor das cartas não era um filósofo naturalista nem pertencia ao mundo dos letrados. Empregado na função de contínuo junto ao tribunal de Delft (uma pequena cidade situada no sul da Holanda) construía sozinho para seu uso várias centenas de pequeníssimas lentes bi-convexas de curto comprimento focal e pequenas esferas de vidro fundido (com diâmetro inferior a 2,5 mm) que, inseridas em uma armação metálica, funcionavam como simples microscópios. Em virtude da sua maravilhosa habilidade de ótico (neste século uma de suas lentes se revelou superior a qualquer

outra lente simples conhecida) e impelido por uma insaciável curiosidade, Leewenhoeck realizou observações sobre os espermatozóides e sobre os glóbulos vermelhos do sangue, detectando protozoários e bactérias.

Em setembro de 1674, observando o movimento daqueles animais microscópicos presentes em uma gota de água, pareceram-lhe “velozes e maravilhosos de se ver e penso que algumas destas pequenas criaturas sejam mil vezes mais pequenas do que eu tenha visto em uma casca de queijo ou em um mofo”. Também no interior do corpo humano ele descobriu que vivem pequenos animais. Em outubro de 1676 são descritos os protozoários: “é exatamente como ver, a olho nu, pequenas enguias que se contorcem uma contra a outra e toda a água parece viva por estes vários animaizinhos; e esta é para mim, entre todas as maravilhas que observei na natureza, a mais maravilhosa de todas”.

O NOVO MUNDO

“En las índias - escreve José Acosta todo es portentoso, todo es sorprendente, todo es distinto y en escala mayor que lo que existe en el Viejo Mundo”. Também Cristóvão Colombo e Fernão de Magalhães e os outros inumeráveis viajantes e navegadores no começo da era moderna, viram com os próprios olhos — como mais tarde Galilei, Hooke e Leeuwenhoek - coisas jamais vistas antes. Inclusive a visão de novas terras contribuiu para por em crise a ideia da superioridade dos antigos. Simples marinheiros — afirmam muitas pessoas - são capazes de *enxergar* o contrário daquilo que filósofos gregos e até mesmo Padres da Igreja afirmaram a respeito da habitabilidade das regiões tórridas, da existência das Antípodas, da navegação nos Oceanos e da impossibilidade de transpor as colunas de Hércules.

No Novo Mundo se encontram plantas desconhecidas (milho, mandioca, batata, feijão, tomate, pimentão, abóbora, abacate, ananás, cacau, tabaco, seringueira) e animais nunca vistos antes (peru, lhama, lince, puma, condor, jaguar, anta, alpaca, jacaré). Descrições de novos animais e novas plantas se encontram na *Historia general y natural de las índias* (1526) de Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdês que foi por mais de quarenta anos inspetor da extração do ouro em Santo Domingo. Em documentos e em mapas do início do século XVI o novo continente é povoado de unicórnios, cinocéfalos e

homeus com os olhos, o nariz e a boca situados no peito; Oviedo renuncia à descrição de seres monstruosos e de entidades imaginárias. Pensa que existe uma única natureza que assume diferentes formas nas diversas partes da Terra: plantas nocivas em uma parte do mundo são benéficas na outra parte, os homens podem ser brancos ou pretíssimos e os tigres, ágeis e rápidos no nosso continente, “são tórpidos e pesados na índia de Vossa Majestade”. Também o jesuíta José Acosta, na *Historia naturaly moral de las índias* (1590), descreve as características do solo, os minerais, os vulcões, os metais, as plantas, os animais, os peixes e os pássaros. O Novo Mundo é povoado de “animais em número e aspecto jamais conhecido, dos quais não tem memória nem os gregos, nem latinos, nem qualquer outro povo do *mundo de acá*”. Sobre os mesmos assuntos se detém também o breve escrito intitulado *A Briefe and Troue Report of the New Found Land of Virgínia* (1588) de Thomas Hariot, um dos maiores matemáticos do seu tempo, admirador de Galilei e correspondente de Kepler. Na Itália, Federico Cesi iria adquirir o manuscrito do assim chamado *Tesoro messicano* ou *Rerum medicarurn Novae Hispaniae thesaurus*, uma coletânea monumental de botânica e zoologia exótica baseada no relatório de Francisco Hernández, médico de Filipen. Depois de várias vicissitudes editoriais, o livro seria publicado por Francisco Stelluti em 1651.

Acosta se detivera longamente também à respeito dos homens do Novo Mundo e sobre os seus costumes. O seu livro, traduzido em inglês (1604), italiano (1606) e holandês (1624) fica no centro de uma amplíssima discussão que envolve a cultura européia a partir de meados do século XVI até a época de Vico. Tal discussão diz respeito a algumas perguntas às quais não era fácil dar uma resposta. Como conciliar a narração bíblica com a presença de homens num lugar tão distante do centro da religião hebraica e cristã? Os silvícolas americanos são descendentes de povos outrora civilizados e mais tarde decaídos na barbárie? Ou há várias origens para os diversos povos e os seres humanos apareceram simultaneamente nas várias regiões da Terra? Como se justifica a filiação direta de todos os homens a partir de Adão? O dilúvio universal atingiu todas as regiões da Terra? Ou, ao contrário, o dilúvio foi só um cataclismo local? E, neste caso, a história narrada pela Bíblia não se reduz apenas à história de um povo particular? Não se limita portanto, à narração de uma crônica local? Como se explica a existência de uma natureza diferente daquela que nos é

familiar? Como entraram na Arca de Noé os animais do Novo Mundo, e como saíram dela? Por que nenhum exemplar desses animais sobrevive no Velho Mundo? Ou devemos pensar que Deus, após os seis dias da criação, continuou a criar aquele mundo novo? Sobretudo: como chegaram ao Mundo Novo os homens do Velho Mundo?

Freethinkers, *espritsforts* e libertinos de vários matizes e natureza se serviram amplamente da descoberta do Novo Mundo para levantar dúvidas sobre a validade da narração bíblica e para apresentar aquele tipo de teses ímpias a que se fazia referência, no fim do século XVII e no século XVIII, qualificando-as como lucrecianas, espinosistas e materialistas. Jeronimo Cardano chegou a afirmar implicitamente a tese de uma geração espontânea dos homens da matéria. O aristotélico Andrea Cesalpini sustentara explicitamente que “todos os animais, inclusive o homem, podem ter tido origem da matéria em putrefação”, isso, a seu ver, podia ter - e realizado mais especialmente em lugares, como o Novo Mundo, de clima tórrido e de vegetação exuberante. Para Giordano Bruno, a presença de animais e homens no Novo Mundo não constituía um problema. Ao contrário, era a prova de que cada terra produz toda espécie de animais. Atribuir aos Americanos uma geração de Adão é absurdo “e na verdade não houve somente um primeiro lobo, leão ou boi do qual todos os lobos e leões e bois foram gerados e propagados por todas as ilhas, mas em toda a parte a terra produziu cada coisa desde o princípio”. A disputa entre os defensores do poligenismo e os que afirmam a m o monogenismo (Acosta está entre eles) era destinada a clamorosos desenvolvimentos.

Paracelso negara aos Americanos caracteres humanos. Assim como os gigantes, os gnomos, as ninfas, “eles são semelhantes aos homens em tudo exceto na alma”. São “como as abelhas, que tem um seu rei; como os marrecos selvagens, que tem um chefe; e não vivem conforme a ordem das leis humanas, mas segundo as leis da natureza inata”. Também o humanista Juan Ginés de Sepúlveda, entre muitos outros escritores, filósofos e viajantes, apresentara os indígenas americanos como uma sub-espécie de homens, capazes de todo tipo de “malvadezas abomináveis”. Entretanto, são radicalmente diferentes as afirmações contidas em uma célebre página dos *Essais* (1580) de Michel de Montaigne que faz referência às tribos brasileiras: para julgar os povos não europeus não é possível nem lícito adotar o ponto de vista europeu e cristão. A humanidade se exprime em uma

variedade infinita de formas e “cada um chama barbárie aquilo que não está nos seus costumes” (Montaigne, - 1970:2 72).

As discussões sobre o “selvagem bom” e sobre o “selvagem mau” se entrelaçaram com as vicissitudes da biologia e do pensamento político. Até Buffon, bem como até o abade Corneille de Pauw e os românticos, no que diz respeito ao continente americano, continua-se a afirmar, naquela discussão, o caráter “degenerado”, “decaído” ou em todo o caso “inferior” da natureza do Novo Mundo. A fauna que o povo a, escreveria Hegel na *Philosophie der Geschichte*, tem um aspecto menor, mais fraco e mais tímido.