

RODOLFO MONDOLFO

FIGURAS E IDÉIAS
DA
FILOSOFIA
DA RENASCENÇA



EDITORA MESTRE JOU

SÃO PAULO

14 cópias

Prof. : Livia - BôS

I

LEONARDO, TEÓRICO DA ARTE E DA CIÊNCIA *

No ano de 1452, o mesmo do nascimento de Leonardo da Vinci, o humanista florentino Giannozzo Manetti acabava de escrever, a convite do rei Afonso de Nápoles, sua obra *De dignitate et excellentia hominis*, que ao iniciar as celebrações renascentistas do poder criador do espírito humano, desejava reivindicar a dignidade do homem contra o vilipêndio medieval, expresso tipicamente — a fim de humilhar o orgulho humano — no *De miseria humanae vitae*, do Papa Inocêncio III. "Tu, homem (dizia Inocêncio), andas pesquisando ervas e árvores; estas, porém, produzem flôres, fôlhas e frutos, e tu produzes lêndeas, piolhos e vermes; daquelas brotam azeite, vinho e bálsamo, e de teu corpo escarros, urina e excrementos". Manetti reagia, proclamando que os frutos do homem não são constituídos por essas matérias sujas, mas pelas obras da sua inteligência e da sua ação criadora, para as quais o homem nasceu como integrador e aperfeiçoador da natureza por meio das suas artes e seus inventos ¹.

* Conferência lida na Faculdade de Filosofia e Letras da Universidade Nacional de Tucumã, e em italiano no *Centro di studi italiani*, de Buenos Aires.

¹ Ecos desta polêmica parecem as passagens de Leonardo onde os homens especulativos, que praticam as virtudes, são opostos aos que se cingem à função de conduzir alimentos e produzir estêrco e já não participam da espécie humana: "Non mi pare che li omini grossi e di tristi costumi e di poco discorso meritino si bello strumento nè tanta varietà de

"Nossas, quer dizer, humanas (escrevia Manetti), são tôdas as casas, os castelos, as cidades, os edifícios da terra... Nossas as pinturas, nossa a escultura, nossas as artes, nossas as ciências, nossa a sabedoria. Nossos..., em seu número quase infinito, todos os inventos, nossos todos os gêneros de línguas e literaturas..., nossos, finalmente, todos os mecanismos admiráveis e quase incríveis que a energia e o esforço do engenho humano (dir-se-ia antes divino) conseguiram produzir e construir por sua singular e extraordinária indústria"². E após enumerar tôdas essas artes e inventos, Arquitetura e Engenharia, Pintura e Escultura, ciências e Filosofia, Literatura e construção de máquinas de toda espécie, que a humanidade vai produzindo pelas atividades separadas e conjuntas de um sem-número de indivíduos disseminados no tempo e no espaço, Manetti imaginava-os reunidos de modo que se pudessem contemplar de uma só vez como em uma grande exposição, e declarava que, se isso fôsse possível, "ninguém deixaria nunca de admirar e assombrar-se"³, e todos, com Cícero, reconheceriam no homem uma espécie de Deus mortal⁴.

Por singular coincidência, aquêle mesmo ano de 1452, em que Manetti mostrava a possibilidade de contemplar de uma vez as

machinamenti quanto li omini speculativi e di gran discorsi, ma solo un sacco donde si riceva il cibo e donde esso ne esca, ch'è invero altro che un transito di cibo non son da essere giudicati, perchè niente mi pare che essi partecipino della spezie humana, altro che la voce e la figura, e tutto il resto è assai manco che bestia" (*W. An.*, II, 203 r.). "Ecco alcuni che non altrimenti che transito de cibo ed aumentatori di sterco e riempitori di destri chiamare si debbono, perchè per loro non altro nel mondo oppure alcuna virtù in opera si mette, perchè di loro altro che piedi destri non resta". (*S. K. M.*, III, 17 r.). No *Tratado de la pintura*, 62, Leonardo declara que para o homem só o estudo da virtude é alimento da alma e do corpo. (Vê-lo em trad. espanhola, ed. Losada, Buenos Aires).

² "Nostra namque, hoc est humana, sunt... omnes domus, omnia oppida, omnes urbes, omnia denique orbis terrarum aedificia... Nostrae picturae, nostrae sculpturae, mostrae sunt artes, nostrae scientiae, nostrae... sapientiae. Nostrae... cum prope infinitae sint, omnes adinventiones, nostra omnia diversarum linguarum ac variarum litterarum genera... Nostra sunt denique omnia machinamenta, quae admirabilia et pene incredibilia humani vel divini potius ingenii acies ac acrimonia singulari quadam ac praecipua solertia moliri fabricarique constituit". Veja-se a citação íntegra em GENTILE, *Il pensiero del rinascimento*, III.^a ed., Florença, 1940, págs. 110 e seguintes.

³ "Quae si ut animis, ita oculis videre atque conspiciere valeremus, nemo cuncta aspectu intuens, ullo unquam tempore admirari atque obstupescere desisteret".

⁴ "Quidam mortalis deus".

múltiplas criações do gênio humano, assinalava com o nascimento de Leonardo da Vinci a realização de tal idéia, não de forma material, isto é, como a exposição em um mesmo lugar, dos mais variados produtos do gênio inventivo do homem, mas na sua forma espiritual, ou seja na reunião das mais diferentes capacidades criadoras em uma só e mesma pessoa. A Leonardo, portanto, que reuniu no seu gênio pessoal os gênios de uma multidão de artistas e cientistas, pensadores e inventores, os escritores do século seguinte deram com justiça êsse título de divino que Cícero e Manetti atribuíam à totalidade da espécie humana, e chamaram-no "o divino Leonardo".

Divino, desde então, pela excelência das suas criações imortais, que, não obstante, não significavam para êle consciência e gozo de uma perfeição acabada e satisfeita de si mesma, como a que se costuma atribuir aos deuses, mas insatisfação constante do realizado, exigência contínua de superação, mas ânsia de pesquisa do desconhecido, para captar, entender e explicar os mistérios da natureza, tormento de uma aspiração inextinguível para o inatingível infinito.

O Lionardo, perch'è tanto penate?

Oh, Leonardo, por que tanto vos atormentais? Esta pergunta, escrita por um seu amigo em uma fôlha do Códice Atlântico, documenta a inquietude insaciável do espírito de Leonardo, que sempre se atormenta pela consciência de faltas e lacunas nas suas obras e conhecimentos. Como artista, que reclama na sua obra um esforço ulterior e maior, Leonardo exige em si mesmo a presença interior ativa do crítico, sempre insatisfeito com a sua própria criação, e pungindo a si próprio com o aguilhão do ideal inatingido. "Quando a obra permanece no mesmo nível do próprio juízo crítico — disse — é mau indício em semelhante juízo; e quando a obra se coloca acima do juízo, é péssimo indício, assim como acontece a quem se assombra por haver trabalhado de maneira tão perfeita. Quando, porém, o julgamento supera a obra, então, sim, é indício perfeito"; porque, então, "a obra nunca termina de aperfeiçoar-se pois não o impede a avareza". Portanto, "é mau mestre aquêle cuja obra se coloca acima do seu próprio juízo crítico, e somente se dirige para a perfeição da arte aquêle cuja obra é superada pelo juízo"⁵.

A mesma exigência — observa Gentile — confirma Leonardo no domínio da ciência. "A verdade foi somente filha do tempo"⁶, con-

⁵ *Trat. de la pintura*, §§ 57, 62, 406; cfr. RICHTER, N.º 498: "tristo è quel discepolo che non avanza il suo maestro".

⁶ *Ms. M*, 58 v.

quista gradual e progressiva sempre imperfeita, que na sua geração infinita nunca poderá ser conseguida totalmente por ninguém. "O que é — pergunta Leonardo — aquilo que não se dá, e que se se desse já não seria? O infinito. Porque se se pudesse dar, terminaria o infinito; pois o que se pode dar tem o seu limite no que o contém nos seus extremos".⁷ Não obstante, justamente por esta impossibilidade de ser apreendido, o infinito é objeto de inextinguível aspiração e contínuo esforço; a perfeição na arte, assim como a plenitude nos conhecimentos, são os ideais inatingíveis que provocam o infinito esforço e o infinito progresso.

Assim, arte e ciência são formas mutuamente vinculadas de um mesmo anelo e esforço de conhecimento e conquista; não permanecem separadas mas se interpenetram reciprocamente, em uma mesma exigência de compreensão e criação. Nisto devemos reconhecer com Cassirer⁸ uma característica da época renascentista, que se manifestou em Leonardo mais intensamente que em outros contemporâneos. Na escola de Andrea del Verrocchio e em toda a atmosfera do seu tempo, Leonardo respirava essa necessidade de vinculação mútua, não só entre as diferentes artes que muitos artistas da época costumavam cultivar e exercer conjuntamente, mas também entre artes, ciências e filosofia. "As exigências pictóricas — escreve Bongioanni no seu *Leonardo pensatore* — converteram-se para ele em exigências especulativas. Sem sair da pintura, Leonardo entrava na epistemologia e na metafísica. Filósofo, cientista, Leonardo é sempre pintor".⁹ Devem-se, porém, completar estas afirmações com as recíprocas: pintor e artista, Leonardo, é sempre filósofo e cientista, e entra na pintura e na arte sem sair da epistemologia e da metafísica.

É isso o que não compreenderam às vezes os seus contemporâneos, quando, ao reconhecer nele o artista máximo, exprobraram, como um desvio e uma perda de tempo e de energias, suas pesquisas científicas e especulações filosóficas. "Ainda outro entre os primeiros

⁷ *Cod. Atl.*, 131 r.

⁸ Cfr. CASSIRER, *Indivíduo e cosmo nella filosofia del rinascimento*, Florença, La Nuova Italia, ed. 1935, págs. 252 e segs.

⁹ F. M. BONGIOANNI, *Leonardo pensatore*, Placência, 1935, pág. 9. Sobre a vinculação entre ciência (especialmente matemática) e arte, no ambiente florentino onde Leonardo se formou espiritualmente, escreveu páginas sugestivas A. GUZZO, *Quattrocento*, em "Filosofia", Turim, abril de 1953, recordando Brunelleschi, Ghiberti, Masaccio, L. B. Alberti etc. e estudando em particular Piero de la Francesca e Luca Pacioli juntos com Leonardo. Sobre as pesquisas químicas de Leonardo em relação com a pintura, vejam-se as indagações originais do doutor Ladislau Reti, lembradas também por Guzzo.

pintores do mundo — escrevia sobre Leonardo, Baltasar Castiglione, o autor do *Cortesão*, por volta de 1514 — despreza a arte em que se destaca, e pôs-se a aprender filosofia, de que tem tão estranhas concepções e novas quimeras que o mesmo, com toda a sua pintura, não saberia pintá-las"¹⁰. E mesmo quando se tratava de pesquisas e experiências científico-técnicas relativas à própria pintura, exprobravam-nas como cousas estranhas à sua arte; assim Vasari conta que, quando o papa Leão, em Roma, lhe confiara a execução de uma obra, e Leonardo se pôs a destilar azeites e ervas para preparar as suas tinturas especiais, o papa exclamou: "Ai de mim! Este nada fará, pois começa pensando no fim da sua obra antes que no começo".

Leonardo queixava-se de semelhante incompreensão das exigências que eram para ele intrínsecas não só à técnica mas à própria criação artística, que não pode prescindir da pesquisa e do estudo científicos da natureza. "Entre os inúmeros néscios — escreveu — há, uma seita chamada dos hipócritas, que tratam sempre de enganar-se a si mesmos e de enganar aos outros... E são os que censuram os pintores que estudam nos dias de festa as cousas que pertencem ao conhecimento verdadeiro de todas as figuras que têm as obras da natureza, e com sua diligência tratam de adquirir o conhecimento daquelas na medida das suas possibilidades. Calem-se, porém, tais censores, porque esta é a maneira de conhecer o Criador de tantas cousas admiráveis e de amar a tão grande Inventor. Pois o grande amor nasce do grande conhecimento da coisa amada, e se não a conhecer, pouco ou nada pode amá-la"¹¹.

¹⁰ Mais tarde VASARI, apesar da sua grande admiração pelas muitas virtudes que se reuniam na pessoa "verdadeiramente admirável e celestial" de Leonardo, faz-se eco das censuras de instabilidade que lhe dirigiam, e da opinião de CASTIGLIONE sobre as pesquisas científicas e filosóficas, imputando-lhes a irreligiosidade de Leonardo: "Et tanti furono i suoi capricci, che filosofando delle cose naturali attese a intendere le proprietà delle erbe, continuando e osservando il moto del cielo, il corso de la luna e gli andamenti del sole, per il che fece nell'anima un conceto si eretico, che e non s'accostava a quasivoglia religione, stimando per avventura assai più lo esser filosofo, che cristiano". (*Le vite dei più eccellenti pittori, scultori e architetti*, Florença, 1550, pág. 210). Na realidade, Leonardo, segundo mostraram SOLMI, GENTILE e outros, adiantou-se em parte à religião solar de CAMPANELA com o seu *Lalde del sole*; mas principalmente recolheu sugestões de CUSANO referentes ao heliocentrismo e à rotação da terra (cf. SOLMI, *Nuovi studi sulla filosofia naturale di Leonardo da Vinci*, Mantua, 1905, págs. 115 e seguintes).

¹¹ *Tratado de la pintura*, § 87.

Aqui — comenta Gentile¹² — aparece o *amor dei intellectualis*, que depois Espinosa tira do pensamento renascentista; surge a herança do amor platônico, que impele o amante para o objeto do seu amor, a fim de a ele se unir e fazer consigo mesmo uma única idêntica cousa¹³. Aparece aqui e em outras partes, onde Leonardo escreve que “o amor é tanto mais ardente quanto é o conhecimento mais certo”¹⁴, como exigência de conhecimento e impulso de amor ao mesmo tempo, que necessitam da criação para satisfazer-se. Assim, a criação artística é ao mesmo tempo conhecimento científico: filha e mãe a primeira do segundo, assim como o segundo é filho e pai da primeira, inseparáveis um de outra, como o anverso e reverso de uma mesma e única atividade espiritual.

A criação artística é obra da fantasia, mas de uma fantasia *exata*¹⁵, que, tal como faz a ciência, descobre no visível a oculta necessidade interior que o governa, e trata de reproduzi-la. “A ciência — disse Leonardo — é uma segunda criação realizada pela fantasia”¹⁶; mas o valor de ambas as criações para Leonardo (como assinala Cassirer, pág. 255) não provém do seu afastamento da natureza e da sua verdade. Sem dúvida, a pintura, segundo Leonardo, pode criar formas que não tenham o seu exato original na natureza; ela “pode conter tôdas as formas que se encontram e não se encontram na natureza”¹⁷; e “supera a natureza no fato de que os seres naturais são em número finito, e as obras que os olhos mandam as mãos executarem são infinitas, tal como o demonstra o pintor na ficção de infinitas formas de animais e ervas, plantas e lugares”¹⁸. Mas essa criação de formas novas, longe de poder realizar-se fora de toda lei, abandonada ao arbítrio de uma fantasia desenfreada,

¹² G. GENTILE, *Il pens. ital. del rinasc.*, Florença, 1940, págs. 138 e seguintes.

¹³ *Trat. de la pint.* § 11; cf. *Cod. Triv.*, col. 6 r.: “Muovesi l'amante per la cosa amata come il senso a lo sensibile e co'seco s'uniscie e fassi una cosa medesima; l'opera è la prima cosa che nasce dall'unione; se la cosa amata è vile, l'amante si fa vile. Quando la cosa unita è conveniente al suo unitore, li seguita diletatione e piacere e sodisfattione; quando l'amante è giunto all'amato, li si riposa; quando il peso è posato, li si riposa”.

¹⁴ *Cod. Atl.*, 207 r.

¹⁵ Cf. E. CASSIRER, *Individuo e cosmo etc.*, pág. 251. (Edição castelhana: *Individuo y cosmos en la filosofia del Renacimiento* — Ed. Emecé, Argentina, 1951).

¹⁶ *Trat. de la pint.*, pág. 38, ed. Manzi.

¹⁷ *Trat. pint.*, § 31.

¹⁸ *Trat. pint.*, § 28.

deve obedecer às leis que governam a constituição das formas naturais, se quiser ser um meio de comunicação entre a imaginação do artista e a do seu público. O pintor, disse Leonardo, pode criar com o seu pincel tudo o que lhe der vontade: “se quiser ver belezas que o enamorem, é senhor de gerá-las; se quiser ver cousas monstruosas que causem espanto, ou grotescas que façam rir, ou então dignas de compaixão, é senhor e deus delas. E se quiser gerar terras cultivadas e desertos, lugares umbrosos e frescos em temporadas abafadiças, ou lugares quentes em épocas frias, poderá representá-los. Se quiser vales, se quiser dos altos cumes das montanhas descobrir vastas campinas, ou quiser ver além daquelas o horizonte do mar, poderá fazê-lo; e se dos vales baixos quiser ver as altas montanhas ou destas aquêles e o mar. E, com efeito, o que se acha no universo por essência, presença ou imaginação, ele o tem, primeiro na imaginação e depois nas mãos, e estas possuem tão grande excelência que ao mesmo tempo geram uma harmonia proporcionada de um só olhar, tal como fazem as cousas”¹⁹.

Não cabe, porém, dúvida que, em tudo isso, a própria invenção pictórica quer e deve, para conseguir os seus fins, produzir nos que a vêem as impressões, emoções e reflexões que o pintor tem no interior do seu espírito; e por isso a sua fantasia não pode ser arbitrária, mas sim falar a mesma linguagem da natureza conhecida por todos os homens, isto é, utilizar os meios, os elementos, as proporções com que a natureza produz, em quem a contempla, os efeitos que o pintor quer gerar por meio da sua obra. O pintor deve perceber as razões ou causas que produzem os resultados que deseja conseguir; quer dizer, deve conhecer a natureza real, e conhecê-la não de maneira superficial, tal como pode percebê-la passiva e empiricamente um olhar distraído e incapaz de analisá-la e de entender o segredo das impressões que ela produz nos seus observadores, mas de uma maneira ativa e profunda, que reconheça e compreenda as razões de que se origina necessariamente o efeito que o artista sente em si mesmo e quer produzir nos outros.

O artista, portanto, não pode ser artista verdadeiro sem ser cientista, sem penetrar com a sua análise nos segredos da natureza, sem compreender as razões que nela atuam e descobrir as leis da necessidade pelas quais ela produz os seus efeitos. Encontramos aqui o motivo primordial das pesquisas anatômicas, zoológicas, botânicas, geológicas, óticas, mecânicas, químicas etc., de Leonardo, que

¹⁹ *Trat. pint.*, § 13.

lhe permitiram realizar descobertas assombrosas para a sua época, e criar novos ramos da ciência que não tinham antecedentes nas eras passadas.

O artista que deseja representar o movimento de homens e animais, a expressão dos seus sentimentos, as atitudes correspondentes às diferentes indoles e situações pessoais, deve saber como se produzem tais movimentos, expressões, atitudes, por meio das quais deve manifestar-se nas figuras pintadas "o conceito da sua alma"²⁰; conhecer os sinais "dos rostos que mostram a natureza dos homens"²¹; deve saber qual é o mecanismo dos músculos, dos tendões, dos ossos etc., que os determina; deve perceber as proporções que governam as formas, aprofundar o estudo dessa "divina proporção", que o matemático amigo de Leonardo, Luca Pacioli, seguindo as pegadas de Piero de la Francesca^{21 bis}, fazia objeto de um tratado, declarando-a não só mãe do saber, mas "mãe e rainha da arte".

A teoria da arte coincidia em tudo isso com a teoria da ciência, e devia reconhecer não só os elementos e as formas da realidade natural, mas também o domínio nela de leis matemáticas que lhe conferem a necessidade que lhe é intrínseca.

Não obstante, na unidade do espírito leonardiano, a vinculação entre a arte e a ciência não significa somente dependência unívoca da primeira em relação à segunda, mas recíproca, pela qual a pintura e o desenho se tornavam geradores de conhecimentos e ciências. Leonardo, tal como Piero e Pacioli, aprendera de Vitruvius as consequências produzidas na época de Anaxágoras e Demócrito, sobre o progresso da matemática, da ótica e da astronomia, pela inovação do pintor Agatârco, introdutor da perspectiva na pintura. O desenho, disse Leonardo, "deu à luz a ciência da astronomia... Parte nenhuma existe na astronomia que não tenha a intervenção das linhas visuais e da perspectiva filha da pintura... dentro de cujas linhas se incluem todas as várias figuras dos corpos gerados pela natureza"²². Leonardo reserva ao desenho uma parte importante nos seus manuscritos científicos, pois nele vê tanto a linguagem da ciência geométrica e a condição necessária do seu desenvolvimento como o meio indispensável para fixar e transformar de momentâneas

²⁰ *Cod. Atl.*, fl. 137 r: "La pictura over le figure dipinte debbono esser fatte in modo tale che li riguardatori di esse possino con facilità conoscere, mediante la loro attitudine, il concetto dell'anima loro".

²¹ Cf. *Tr. della pitt.*, ed. Ludwig, I, 312.

^{21-bis} Veja-se A. GUZZO, *Quattrocento*, já citado.

²² *Trat. pint.*, §§ 6 e 17.

em permanentes as conquistas das observações anatômicas realizadas na dissecação dos mortos ou dos vivos. O desenho — disse Leonardo no proêmio do seu projetado tratado de anatomia — demonstra, em uma só figura permanente, o que a visão direta da dissecação permite contemplar, somente parte por parte, em momentos sucessivos e fugazes. O desenho lhe é indispensável para a ideação, representação e realização das suas criações mecânicas; oferece-lhe às vezes observações e propõe-lhe problemas que depois a pesquisa científica deve aprofundar, como no caso das leis do sexo das plantas e da filotaxia, ou no da contração e dilatação da pupila proporcionais à quantidade de luz que a fira, que Leonardo declara ter observado primeiramente como pintor e, posteriormente, como teórico²³.

A dívida que a arte tem sempre para com a ciência é paga por meio da sua contribuição para o desenvolvimento dos conhecimentos científicos, em um intercâmbio contínuo que as torna inseparáveis; e se Leonardo diz em certo lugar do seu *Tratado da Pintura* que "o pintor por si mesmo, sem auxílio de ciência ou de outros meios, realiza imediatamente a imitação das obras da natureza"²⁴, a essas palavras deve dar-se igual sentido que às outras afirmações do referido tratado, isto é, que o pintor deve "transformar-se na própria natureza", e que "a necessidade obriga a mente do pintor a transmutar-se na própria mente da natureza"²⁵. Isso significa que o pintor, antes de se tornar discípulo dos cientistas, deve ser cientista, deve ele mesmo conhecer e compreender a natureza, a fim de ensimesmar-se nela e poder reproduzi-la. Deve compreendê-la em sua mente para fazê-la compreender depois, mediante a obra das suas mãos, por cuja criação "a mente do pintor se transforma em uma semelhança da mente divina"²⁶; isto é, o pintor cria porque possui as razões das cousas.

²³ *Ms. D.*, fl. 13 r: "questa nostra pupilla cresce e diminuisce secondo la chiarità e oscurità del suo obbietto: e questa cosa già mi ingannò nel dipingere un occhio, e di lì imparai".

²⁴ *Trat. pint.*, § 10.

²⁵ *Ibid.*, §§ 30 e 40.

²⁶ *Ibid.*, § 65. Por seu poder cognoscitivo exalta Leonardo a pintura sobre todas as outras artes: "chi biasima la pittura, biasima la natura". (*Tr. pitt.*, § 5; e cf. toda a discussão referente à primazia da pintura sobre a música e a poesia, e do olho sobre o ouvido, nos §§ de 2 a 28 e 31). Oportunamente BONGIOANNI (*op. cit.*, 51), lembra a KANT, que declara preferir a pintura às outras artes figurativas porque pode penetrar na região das idéias muito mais do que qualquer outra (*Crit. del juízo*, parte I, sec. I, livro II, § 53).

Leonardo, ao afirmar a semelhança da criação artística com a criação divina da realidade natural, quer provavelmente superar a distinção entre as duas, estabelecida por Ficino em certo lugar da sua *Theologia platonica* (IV, 1). Ficino partia do reconhecimento geral das razões viventes que inspiram a mente do artista na criação das suas obras (imitações da natureza) para demonstrar que essas razões viventes operam na natureza mesma. A arte, pois, dizia Ficino, é uma espécie de natureza que trata a matéria do lado de fora, permanecendo na sua superfície; em compensação, a natureza é uma arte que modela a matéria desde o seu interior, domina a sua intimidade e extrai dela as formas substanciais. Ora, Leonardo não admite que a arte permaneça na superfície das cousas, embora, como no caso da pintura, ofereça somente representações em superfície (pelo que declara no seu *Tratado de la pintura*, pág. 433, que “é em si mesma, cousa superficial, e a superfície não tem corpo”); não só a pintura sabe criar, com a perspectiva e a distribuição de luzes e sombras, a profundidade nas figuras e nas paisagens, mas, além disso, “infunde vida ao que, efetivamente, é uma só superfície” (*Trat. pint.*, 25), isto é, mostra na superfície exterior a manifestação e os efeitos das razões interiores, como ao representar a vida, os movimentos e as expressões de animais e homens, onde a aparência externa é o resultado de todo o jogo interior das partes e dos órgãos, que só a dissecação anatômica descobre e revela. A representação em superfície implica e exige portanto o conhecimento em profundidade da constituição interior, o domínio das leis da sua ação, a posse mental das idéias certas mediante as quais (segundo dizia Ficino) a natureza realiza as suas obras.

E isso permite-nos compreender a advertência que Leonardo dirige aos artistas para que não tomem “por autor a pintura feita” de outros artistas, entregando-se à “imitação da maneira alheia”, porque os que estudam as obras dos autores, em vez das obras da natureza, tornam-se netos antes que filhos da natureza²⁷, e não conseguem compreender a mãe verdadeira da sua arte nas suas razões íntimas, e assim fazem decair a sua arte. O que não somente corresponde — como assinala Cassirer — à polémica posterior de

²⁷ Cf. *Cod. Atl.* fl. 139 v. e 141 r; *Tratt. pitt.* ed. Ludwig, I, 69; CASSIRER, *op. cit.*, pág. 258 e seguintes: “La pittura va di età in età declinando e perdendosi quando i pittori non hanno per altore che la fatta pittura. Il pittore avrà la sua pittura di poca eccellenza, se quello piglia per altore l'altrui pitture, ma s'egli imparerà dalle cose naturall, farà bono frutto” (*Cod. Atl.* 139 r).

Galileu contra o método escolástico, que substituíra o estudo e a reverência dos autores pela pesquisa e o respeito da natureza, mas que constitui antes o conteúdo e a orientação essenciais da polémica científica do próprio Leonardo contra o princípio de autoridade e em defesa da experiência. “Assim quero dizer dessas cousas matemáticas, que os que estudam somente os autores e não as obras da natureza, são netos e não filhos da natureza, mestra dos bons autores. Ouve esta grandíssima tolice dos que censuram a quem aprende da natureza e deixa de lado os autores, discípulos da natureza”²⁸.

Perante os eruditos, escolásticos ou humanistas, atados ao princípio de autoridade para a solução de qualquer problema, Leonardo gosta de proclamar-se homem “sem letras”, assim como Cusano no seu *Idiota*, comprazia-se em declarar a ignorância e a situação do leigo (*idiotia*), como condição da verdadeira sabedoria²⁹. De acordo com essa orientação, Leonardo declara: “mesmo que eu não soubesse como êle invocar o testemunho dos autores, citarei algo muito maior e mais digno invocando o testemunho da experiência, mestra dos mestres dos mesmos. Estes andam envaidecidos e pomposos, vestidos e enfeitados, não com as suas próprias fadigas, mas com as alheias, e não querem conceder as mesmas a mim mesmo. E se menosprezam a mim, inventor, quanto mais não poderiam ser censurados eles, que não são inventores mas pregoeiros e recitadores das obras

²⁸ *Cod. Atl.* 139 r: “Così voglio dire di queste cose matematiche, che quegli, che solamente studiano li altori e non l'opre di natura, son per arte nipoti, non figliuoli d'essa natura, maestra de'boni altori. Odi, somma stoltezza di quelli i quali biasimano coloro che imparano dalla natura, lasciando stare li altori, discepoli di essa natura”. Cf. *Tratt. pitt.*, ed. Ludwig, I, 69: “Dico alli pittori che mai nessuno dee imitare la maniera d'un altro, perchè sarà detto nipote e non figlio della natura. Piuttosto se dee ricorrere ad essa natura, che ai maestri che da quella hanno imparato”.

²⁹ Cf. CASSIRER, *op. cit.*, 84 e seguintes. Não obstante, tanto CUSANO como LEONARDO dedicavam-se com empenho ao estudo dos seus predecessores. Para CUSANO, cf. P. ROTA, *Il pens. di Nic. da Cusa nei suoi rapporti storici*, Turim, Bocca, 1911. Para LEONARDO, P. DUHEM, *Léonard de V., ceux qu'il a lu et ceux qui l'ont lu*, Paris, 1906-14, destacou o estudo, realizado por Leonardo, das obras científicas de autores antiaristotélicos como J. PECKAM e os ocamistas BURIDANO, ALBERTO DE SAXONIA, NICOLAU DE ORESME; e GUZZO (*Quattrocento*, cit.), pôs em relevo que se devem levar em conta, além de muitos outros mestres, e especialmente PIERO DE LA FRANCESCA e LUCCA PACIOLI. É evidente, entretanto, que LEONARDO outorgava a sua preferência a investigadores heterodoxos e independentes, e para com estes mesmos portava-se com independência obedecendo mais à natureza que aos seus intérpretes.

alheias?"³⁰. "Muitos crêem ter razão de censurar-me porque as minhas provas são contra a autoridade de certos homens que eles, em seus juízos bisonhos, têm em grande reverência, sem considerar que as minhas provas nasceram da pura e simples experiência, que é a verdadeira mestra"³¹.

Dêste modo, a reivindicação da natureza surge como reivindicação da experiência e observação direta dos fenômenos. A natureza, com os seus segredos misteriosos, estimula a curiosidade e fascina o espírito do homem; ela se encontra em face do mistério dividida entre o temor e o desejo de investigá-lo, tal como o explorador que no umbral de uma pavorosa caverna, ao mesmo tempo que teme as trevas ameaçadoras, deseja entrar e ver o que há no seu interior³². Leonardo apresenta, assim, a sua própria alegoria da caverna, muito diferente por certo da platônica, mas semelhante a esta última na característica consideração do conhecimento como visão do real; isso leva-o, no *Tratado da pintura*, à exaltação do olho como princípio de toda ciência e arte e criação cultural e humana.

"Quem perde a vista perde a visão e a beleza do universo e fica como o encerrado vivo em uma tumba, onde conserva movimento e vida. Não vês que o olho abarca a beleza do mundo inteiro? É o dirigente da astronomia. Faz a cosmografia, dirige e corrige todas as artes humanas... É princípio das matemáticas... Gerou a arquitetura, a perspectiva, a divina pintura... É a janela do corpo humano pela qual a alma especula e goza a beleza do mundo... Move os homens do Oriente para o Ocidente; criou a navegação. E supera a natureza porque os simples naturais são finitos, e as obras que o olho ordena às mãos são infinitas"³³.

Nessa exaltação do olho, instrumento essencial da experiência, é evidente — como assinalou Gentile³⁴ — que sua virtude se identifica com a de todo o pensamento humano, cuja atividade não é somente de recepção e observação, mas ainda de explicação e domínio da realidade natural e de invenção e criação de realidades novas. Portanto, isso já nos previne que não devemos interpretar o conceito leonardiano de experiência dentro de um estreito significado empírico. Desde logo, Leonardo opõe a exigência e a prática da experiência a todo processo apriorista que queira basear-se unicamente nos "dis-

³⁰ *Cod. Atl.*, 117 r.

³¹ *Cod. Atl.*, 119 v.

³² RICHTER II, N.º 1000; cf. SOLMI, *Nuovi studi etc.*, p. 72; GENTILE, *Il pens. ital. del rinasc.*, p. 124.

³³ *Trat. de la pint.*, § 28.

³⁴ GENTILE, *op. cit.*, p. 149.

cursos", e ri-se do filósofo que arrancou os próprios olhos para que a visão não lhe impedisse de pensar. "Foi um gesto companheiro do cérebro e dos discursos, porque tudo foi loucura... Louco o homem, louco o discurso, e sumamente estúpido o ato de arrancar os olhos"³⁵. Certamente, ao travar polémica contra quem diz que as ciências começam e terminam na mente, Leonardo apresenta como primeiro motivo do seu repúdio a tal tese o fato de que "em semelhantes discursos mentais não intervém a experiência, sem a qual nada pode de per si dar certeza"³⁶. E preconiza fugir dos preceitos daqueles especuladores cujas razões não são confirmadas pela experiência³⁷; e proclama que a "sabedoria é filha da experiência"³⁸ e que a experiência "é a verdadeira mestra"³⁹.

Mas estas e outras declarações semelhantes, que se encontram a cada passo nas páginas de Leonardo, não autorizam a considerá-lo um mero empirista, tal como fizeram às vezes os historiadores de tendências positivistas. O empirista puro carece, segundo Leonardo, da orientação indispensável às suas atividades: "os que se enamoram da prática sem ciência — disse — são como o piloto que está em um barco sem leme nem bússola, que nunca sabe com certeza aonde vai; a prática tem sempre que se fundar sobre a boa teoria"⁴⁰. No conhecimento científico, Leonardo distingue dois elementos igualmente indispensáveis e mutuamente vinculados: a experiência e as razões, isto é, a observação dos fenômenos reais e a compreensão da necessidade causal e das leis da sua produção.

"Realizarei — disse — algumas experiências antes de continuar para frente, pois o meu propósito é basear-me primeiro na experiência e depois demonstrar, por meio da razão, por que semelhante experiência é forçada a agir de tal maneira. E esta é a verdadeira norma, de acordo com a qual têm que agir os pesquisadores dos fatos naturais. E apesar da natureza começar pela razão e terminar pela experiência, é necessário que percorramos o caminho contrário, isto é, comecemos pela experiência e por meio dela investiguemos a razão"⁴¹.

³⁵ *Trat. de la pint.*, § 16.

³⁶ *Trat. pitt.*, ed. Ludwig, I, 10.

³⁷ *Ms. B*, fl. 4 v: "Fuggi i precetti di quelli speculatori, che le loro ragioni non son confermate dalla sperienza".

³⁸ *S. K. M.*, III, 80 v.

³⁹ *Cod. Atl.*, fl. 119 r: "non considerando le mie cose esser nate sotto la semplice e mera sperienza, la quale è maestra vera".

⁴⁰ Cf., *Trat. de la pint.*, § 52; *Ms. G*, fl. 8 r.

⁴¹ Cf. *Ms. E*, fl. 55 r.

Aqui se observa uma oposição entre as duas direções, para baixo e para cima, nas quais o caminho entre as causas e os efeitos deve ser percorrido pela natureza ao produzir a realidade das cousas, e pela mente humana ao conhecê-la: a primeira, parte das causas para gerar os fenômenos que oferece à nossa experiência; a segunda, deve partir dessa experiência para chegar à descoberta das causas; dêste modo — assinala Cassirer —, como já para Aristóteles, o que é primeiro de per si torna-se último para nós ⁴².

Não obstante, esta oposição pode subsistir somente se a atividade cognoscitiva do homem se considera chegada à sua meta final com a intuição das razões explicativas dos fenômenos experimentados; isto é, se se supuser que na intuição da causa a mente pode se deter, completamente satisfeita e certa de si mesma, sem nenhuma outra investigação ulterior. O que parece admitido por Leonardo, às vezes, quando escreve: "Nenhum efeito existe na natureza sem razão. Entende a razão e não te fará falta a experiência" ⁴³. Mas ao declarar dêste modo desnecessária a experiência quando se tenha entendido a razão, Leonardo deveria renegar a sua própria advertência: "Foge dos preceitos dos especuladores, cujas razões não estão confirmadas pela experiência" ⁴⁴. E deveria justificar ainda aquela ciência de puras palavras que justamente repudia como incapaz de verdade. "E se dizes que as ciências que começam e terminam na mente são verdadeiras, não tens razão, de modo algum, e em primeiro lugar porque tais palavras mentais não se baseiam na experiência, sem a qual nada pode ser absolutamente certo" ⁴⁵.

Poder-se-ia pensar, desde logo, em uma conciliação do contraste indicado supondo que Leonardo exija a experiência no momento inicial da pesquisa, mas não a considere necessária no momento final, quando se tiver alcançado a explicação causal. Neste sentido, precisamente, parece esboçar-se uma advertência que Leonardo dirige a si mesmo: "Lembra-te, quando comentas as águas de que debes citar primeiro a experiência e depois a razão" ⁴⁶; aqui a experiência

⁴² CASSIRER, *op. cit.*, p. 245.

⁴³ *Cod. Atl.*, fl. 147 v.

⁴⁴ *Ms. B*, fl. 4 v, cit. em uma nota anterior. Cf. *Ms. I*, fl. 102: "Sicchè voi, speculatori, non vi fidate dell'autori, che hanno sol coll'immaginazione voluto farsi interpreti fra la natura all'uomo, ma sol di quelli, che non coi cenni della natura, ma co'gli effetti delle sue esperienze hanno esercitato i loro ingegni".

⁴⁵ *Trat. de la pint.*, § 1.

⁴⁶ *Ms. H*, vol. 2, fl. 42 r: "Ricordoti quando commenti l'acque, d'alle-
gar prima la speriencia e poi la ragione".

parece constituir o ponto de partida e a razão o ponto de chegada, com o que ficaria acabado e completo todo o ciclo da investigação científica. Isso parece confirmado por outra declaração mais explícita que diz: "A experiência, intérprete entre a natureza industriosa e a espécie humana, nos ensina que aquilo que a natureza, obrigada pela necessidade, faz entre os mortais, não se pode fazer de maneira diferente da assinalada pela razão, que é o seu leme" ⁴⁷.

Não obstante, a solução indicada não corresponde ao conceito integral do processo científico de Leonardo, que inclui uma dupla exigência de experimentação, quer como condição inicial, quer como verificação final. "Parece-me, porém, (disse no parágrafo 33 do *Tratado da pintura*) que são vãs e cheias de erros as ciências que não nasceram da experiência, mãe de toda certeza, e não terminam em experiência conhecida, isto é, que a sua origem, meio e fim não passam por nenhum dos cinco sentidos" ⁴⁸. Além de nascer da experiência, única que nos pode sugerir a razão verdadeira, a ciência deve portanto terminar na experiência confirmadora. "Antes que eu confirme tal proposição — disse em outra passagem —, farei experiência com ela... Formula as tuas proposições e cita as cousas mencionadas como exemplos e não como proposições, o que seria muito simples. E dirás da maneira seguinte: experiência" ⁴⁹. E em outros lugares: "prova-se por meio da razão e confirma-se por meio da experiência" ⁵⁰; e então pode dizer-se tanto que "esta experiência nasceu da razão" ⁵¹, como que "esta razão se vê manifestamente confirmada pela experiência" ⁵².

Torna-se, assim, clara a exigência de que a ciência surja da experiência e termine nesta, e que a sua origem, meio e fim passem

⁴⁷ *Cod. Atl.*, fl. 85 r: "la speriencia, interprete infra l'artificiosa natura e la umana spetie, ne insegna che ciò che essa natura infra mortali adopera, da necessità costretta, non altrimenti operar si possa che la ragione, suo timone, operare le assegni". Deve acrescentar-se, além disso, que antes de afirmar uma razão como reconhecida no seu caráter necessário, Leonardo exige uma multiplicidade de experiências, a fim de ter certeza da constância dos efeitos: "Innanzi di fare di questo caso una regola generale, sperimentalo due o tre volte, guardando se le speriencie producono gli stessi effetti" (*Ms. A*, fl. 47). Cf. *Ms. I*, fl. 102: "L'esperienze ingannano chi non conosce loro natura, perché quelle che spesse volte paiono una medesima, spesse volte son di grande varietà".

⁴⁸ *Trat. de la pint.*, § 33.

⁴⁹ Cf. *Ms. D*, fl. 3 r; *Ms. A*, fl. 31 r.

⁵⁰ *Ms. A*, fl. 57 r.

⁵¹ *Ms. F*, fl. 29 r.

⁵² *Ms. A*, fl. 46 r.

pelos sentidos. Esta exigência, justamente, inspira a teoria leonardiana da ciência e da arte como segunda criação: a ciência é uma segunda criação realizada pela razão, assim como a pintura é uma segunda criação realizada pela fantasia; e esta segunda criação significa uma realização que só pode ser cumprida no mundo da experiência sensível.

A razão para Leonardo é uma faculdade distinta dos sentidos, pois, segundo reza um aforismo do Códice Trivúlzio, discutido por Prantl, Ueberweg e Gentile⁵³, "os sentidos são terrestres, e a razão acha-se fora deles quando contempla". Por esta existência separada, precisamente, a razão consegue extrair da experiência sensível a idéia da causa; mas se depois a mantivesse separada da experiência no mundo das idéias puras, objeto da contemplação, não poderia explicar a realidade fenomênica, nem nos dar a ciência da natureza. Para criar esta ciência, a pesquisa não pode deter-se nos limites do único processo que vai da experiência à causa, ao contrário do da natureza que vai da causa à experiência, porém que deve superar tal oposição, integrando o método analítico e resolutivo, com o sintético ou compositivo, isto é, como observa Cassirer⁵⁴, unificando a ambos em um verdadeiro processo cíclico, que da experiência se eleva às razões para descer novamente das razões aos fenômenos. Não somente a ciência da natureza deve reconhecer que o caminho da mente para cima coincide com o da natureza para baixo, mas que deve percorrer ambos os caminhos sucessivamente, voltando mediante a verificação experimental a essa mesma experiência da qual partiu para atingir a idéia explicativa. Únicamente ao cumprir este processo cíclico, unicamente ao ter "primeiro na mente e depois nas mãos"⁵⁵ a realidade das cousas, a ciência obedece à exigência que Leonardo lhe impõe, ao dizer que ela "sempre, sobre os primeiros, verdadeiros e conhecidos princípios, continua sucessivamente com seqüelas até o final"⁵⁶.

Neste sentido, provavelmente, devemos interpretar a advertência de Leonardo ao pesquisador da natureza, a fim de que não alimente a ilusão de conhecer, na verdade, o que faz a natureza por si mesma,

⁵³ Cod. Triv., 53 r. Cf. PRANTL *Leon. d. V. in philosophischer Beziehung*, Munique, 1885 (König. Bayer. Akad. d. Wiss.); UEBERWEG, *Grundr. d. Gesch. d. Philos. d. Neuzeit*, Berlin, 1888, pág. 35; GENTILE, *Leonardo filósofo*, em *op. cit.*, pág. 132; BONGIOANNI, *Leonardo pensatore*, págs. 98 e seguintes.

⁵⁴ *Op. cit.*, pág. 270.

⁵⁵ *Trat. da pint.*, § 13.

⁵⁶ *Trat. da pint.*, § 33.

mas somente o que ele mesmo realiza: "Oh! investigador das cousas, não te vanglories de conhecer as cousas que ordinariamente a natureza leva a cabo por si mesma; mas alegra-te de conhecer o fim daquelas cousas que são delineadas por tua mente"⁵⁷. Conhece-se o fim dessas cousas quando alguém as tem "primeiro na mente e depois nas mãos", primeiro na razão e depois na experiência, que significa neste caso experimentação, realização, segunda criação. Em Leonardo há um pressentimento germinal do princípio de Vico: *verum ipsum factum*; para conhecer a verdade, temos que produzir nós mesmos o objeto do nosso conhecimento.

Leonardo parece, sem dúvida, como observou Cassirer⁵⁸, oscilar entre duas determinações opostas ao citar como princípio fundamental, ora a razão, ora a experiência; e além disso, ao falar de experiência, não faz distinção entre a observação dos fenômenos que se nos apresentam espontaneamente e a sua reprodução provocada e dirigida por nós na experimentação. Mas estas vacilações e indistinções representam as incertezas inevitáveis a quem percorre como primeiro explorador um território novo, e vai procurando e abrindo um caminho que outros depois percorrerão com segurança. Leonardo, com efeito, é o precursor do método experimental de Galileu, e apesar das dificuldades contra que deve lutar, como todo precursor, consegue já a visão dos elementos e as fases desse método, ao qual a ciência moderna da natureza deve o seu próprio desenvolvimento.

Leonardo já sabe claramente que a ciência da natureza exige, como primeiro passo, a apreensão dos fenômenos reais na experiência, mas não pode se deter na simples comprovação dos fatos, mas que requer o reconhecimento e a demonstração da necessidade e a lei que os governam. "A necessidade é mestra e tutora da natureza; a necessidade é tema e inventora da natureza e freio e regra eterna"⁵⁹. "A natureza não rompe a sua lei"⁶⁰. "A natureza acha-se abrigada pela razão da sua lei que nela vive de maneira infusa"⁶¹. "Oh, admirável necessidade! tu, com a maior razão, obrigas todos os efeitos a participar das suas causas e, com suma e irrevogável lei, cada ação natural te obedece mediante uma brevíssima operação. Oh, magna ação! Que inteligência poderá penetrar tal natureza? Que

⁵⁷ *Ms. G*, fl. 46 r.

⁵⁸ *Op. cit.*, págs. 243 e seguintes.

⁵⁹ RICHTER II, N.º 1135.

⁶⁰ *Ms. E*, fl. 43 v.

⁶¹ *Ms. C*, fl. 23 v.

língua pode explicar tal maravilha? Nenhuma, certamente. Isto dirige o discurso humano para a contemplação divina”⁶².

Não obstante, essa idéia de uma força divina imanente em toda a natureza, que a tudo move e tudo determina por uma necessidade e lei intrínsecas, não impele Leonardo para a estrada pela qual caminhou, na mesma Renascença, a nova metafísica, desde Pico e Cardano até G. B. della Porta, Bruno e Campanella, associando a filosofia da natureza de Telésio com as chamadas ciências ocultas e a magia natural. Cassirer⁶³ assinalou que a corrente que parte de Cusano, e através de Leonardo chega até Galileu e Kepler, mostra-nos a maneira de estudar a natureza em direta oposição com a explicação místico-mágica. Para esta corrente, o sentido da natureza não se deve experimentar misticamente, mas pensar-se como sentido lógico; o que não se pode atingir senão passando pela matemática. “Nada certo temos em nossa ciência (escrevera Cusano no seu *De posset*) senão a nossa matemática”⁶⁴. Com efeito, por ter sido o mundo criado por Deus, “com número, peso e medida”, como disse Ficino na sua *Theologia platónica*, ou, como repete Luca Pacioli, “submetido por necessidade ao número, peso e medida”, devem ser “matemáticos” (declara Pacioli) o fundamento e a escada para chegar ao conhecimento de toda outra ciência, por estarem aqueles no primeiro degrau da certeza”. E Leonardo torna a declarar: “Nenhuma pesquisa humana pode chamar-se ciência se não passar pelas demonstrações matemáticas”⁶⁵. “Nenhuma certeza existe em que não se possa aplicar uma das ciências matemáticas ou das que estão unidas às matemáticas”⁶⁶. E imitando a Platão, que impedia aos ignorantes em matemáticas o ingresso na Academia (“ninguém entre que não saiba geometria”), escreve Leonardo: “Não me leia quem não seja matemático, em meus Princípios”⁶⁷.

A matemática, com efeito, oferecia à arte e à ciência, igualmente, o princípio da proporção e da medida, além do rigor das demons-

⁶² Ms. A, fl. 24 r., e *Cod. Atl.*, fl. 345 v.

⁶³ *Op. cit.*, págs. 91 e segs., 223 e seguintes.

⁶⁴ Em *Opera*, pág. 259.

⁶⁵ Cf. PACIOLI, *De divina proportionibus*: “tutto ciò che per lo universo inferiore e superiore si squaterna, quello de necessità al numero, peso e mensura fia soctoposto”. “Conciossia che mathematici sienno fondamento e scala de pervenire a la notitia de ciascuna altra scientia per esser loro nel primo grado de la certeza” (citado por GARIN, *La filosofia*, ed. Vallardi, Milão, vol. II, págs. 96-98). Cf. LEONARDO, *Trat. de la pint.*, § 1.

⁶⁶ Ms. G, fl. 96 v.

⁶⁷ RICHTER I, N.º 3.

trações. “Aqui — disse Leonardo — não se argüirá que dois 3 possam fazer mais ou menos 6, nem que um triângulo tenha os seus ângulos menores que dois ângulos retos; mas que toda discussão cesse e se reduza ao silêncio eternamente”⁶⁸. O conhecimento das causas naturais e da sua relação com os efeitos torna-se necessário e exato mediante a precisão e a exatidão da matemática, enquanto a insensatez dos metafísicos e sequazes da magia “quer enganar-se a si mesma e aos outros... desprezando as ciências matemáticas, onde está contido o conhecimento verdadeiro das cousas... e quer depois passar aos milagres e escrever e dar notícias daquelas cousas de que não é capaz a mente humana, e que não se podem demonstrar por nenhum exemplo natural”⁶⁹.

A matemática encontra no estudo da natureza o seu mais fecundo terreno de aplicação; aqui também Leonardo é o precursor direto de Galileu, e evidencia-o ainda o seu estudo e invenção de máquinas e instrumentos para experimentar, cujos projetos e desenhos ocupam tanta parte dos seus manuscritos. É evidente que nele despertou a consciência da importância científica dos instrumentos, que faltava aos antigos, e que ao firmar-se na física moderna se transforma, principalmente de Galileu em diante, na força impulsora mais eficaz das conquistas e dos progressos desta ciência.

Leonardo já declara que a mecânica é “o paraíso das ciências matemáticas”, porque nela se colhem “os frutos” da matemática⁷⁰; e deste modo a exigência de colher os frutos obriga ao pesquisador, que tenha se elevado da experiência preliminar à razão explicadora, a usar esta última como causa produtora para confirmar, em uma nova experiência provocada, a verdade da lei descoberta. De tal modo se realiza e se encerra, com a verificação experimental, o ciclo de investigações da ciência, assim como se realiza e se encerra o ciclo da arte com a realização da idéia concebida pela fantasia exata, na obra que representa a “segunda criação”.

É evidente, na exigência desse retorno final à experiência realizadora, tanto na arte como na ciência, um decidido afastamento do platonismo. Os historiadores que, reagindo contra a errônea interpretação de Leonardo como puro empirista, o declararam um platônico, incidiram no mesmo erro de definir o pensamento leonardiano por meio de um só dos elementos que entram na sua composição. O momento platônico do retorno ao *logos* representa,

⁶⁸ *Trat. de la pint.*, § 33.

⁶⁹ *Quad. d'anatomia* II, fl. 14 r.

⁷⁰ Ms. E, fl. 8 v.

sem dúvida, um papel essencial na epistemologia de Leonardo, como depois na de Galileu; e firma-se de maneira expressa no aforismo já citado: "os sentidos são terrestres, e a razão está fora deles quando contempla". Mas, segundo o espírito e a letra do platonismo, essa contemplação racional, purificada de toda mescla terrestre, devia constituir a conclusão e meta do conhecimento verdadeiro; e por isso, na *República*, Platão nega à própria astronomia o direito e a possibilidade de compreender, por meio da vista, o que se deve contemplar unicamente por meio da razão e do pensamento puro; e critica os pitagóricos por terem considerado astros e distâncias reais, cordas e longitudes, movimentos, vibrações e acórdos perceptíveis, procurando na experiência sensível o que, segundo Platão, se deve procurar somente no domínio do supra-sensível⁷¹. De modo semelhante, em muitos lugares dos seus *Diálogos*, Platão condena as artes plásticas como artes de imitação, incapazes da visão da idéia⁷². Diametralmente oposta é a orientação de Leonardo, artista e experimentador, para quem a realização é o fim verdadeiro da pesquisa e — segundo afirma Cassirer⁷³ — a pintura tende a converter-se na expressão mais alta da filosofia. Essa orientação dá a sua adesão à reabilitação da sensibilidade efetuada por Cusano, graças à qual "a experiência já não é o pólo oposto à razão científica, mas a esfera e o meio da sua realização"⁷⁴.

O momento do empirismo e o momento do racionalismo platônico conciliaram-se e associaram-se, assim, no método científico, cujo ciclo se inicia na experiência para extrair dela, analiticamente, a razão, e conclui sinteticamente na experiência, que ao reproduzir o fenômeno, com o auxílio dos instrumentos, verifica a explicação racional.

O motivo, porém, que inspira a Leonardo a exigência da verificação experimental não é somente prático, de realização, mas também cognoscitivo, pela consciência da possibilidade de erros na concepção e demonstração puramente racionais da causa. Uma forma particular de tais erros consiste em não haver considerado os impedimentos à realização dos efeitos calculados: o que significa que a causa imaginada era tão-só um momento da causa total, que deve,

⁷¹ Cf. ZELLER-MONDOLFO, *La filosofia dei Greci*, Florença, 1938, vol. II, págs. 377 e seguintes.

⁷² Cf. P. M. SCHUHL, *Platon et l'art de son temps*, 2.^a ed., Presses Univ. de France, 1952.

⁷³ *Op. cit.*, pág. 268.

⁷⁴ *Ibid.*, pág. 269.

portanto, se determinar como resultante das forças em conflito. "Pois — disse Leonardo —, dado um princípio, é necessário que o que dele resulta seja verdadeira consequência de tal princípio, se não torna-se impedido; e se, não obstante, surgir algum impedimento, o efeito que deveria resultar do princípio mencionado participa de tal impedimento em medida tanto maior ou menor quanto mais ou menos poderoso fôr o impedimento relativamente ao princípio mencionado"⁷⁵.

Mas, além de incompleta, a hipótese explicativa pode ser essencialmente errônea embora pareça racionalmente fundamentada; pelo que, em todo caso, tem-se que tornar a aprender diretamente da natureza. "E tu que encontraste tal intenção, volta a aprender do natural"⁷⁶, por meio da experimentação. "A experiência — escreveu uma vez Leonardo depois de enunciar uma razão conjectural — confirmar-te-á a proposição já referida"; mas, como essa vez a experiência não correspondeu à razão ideada, Leonardo concluiu em sentido contrário ao expresso anteriormente⁷⁷. Outras vezes a experiência serve para determinar os limites de validade da razão suposta. "Antes de fazer deste caso uma regra geral — disse — experimenta-o duas ou três vezes, observando se as experiências produzem os mesmos efeitos"⁷⁸; pois "as experiências enganam a quem não conhece a sua natureza, uma vez que as que amiúde parecem a mesma, são, amiúde, muito diferentes, como aqui se demonstra"⁷⁹.

Entre os muitos exemplos analisados por Solmi, em que Leonardo multiplica as experiências variando-as de diversos modos para verificar a hipótese racional pensada merece ser lembrado um muito significativo, em que uma hipótese, aparentemente apoiada em uma demonstração geométrica, e portanto aceita e confirmada momentaneamente por Leonardo, torna-se depois desmentida por uma série de experiências cuidadosamente realizadas, e por consequência é repudiada e refutada por ele. Merece destacar-se este caso porque a passagem em que Leonardo manifestou a sua momentânea adesão à hipótese depois repelida citou-se às vezes (inclusive por Gentile, pág. 148) como pensamento característico seu, sem levar em conta

⁷⁵ *Cod. Atl.*, fl. 154 r.

⁷⁶ *Ms. F.*, fl. 72 v.

⁷⁷ *Ms. A.*, fl. 49 v. Cf. SOLMI, *Nuovi studi sulla filos. nat. di Leon. da V.*, pág. 50, que cita a experiência realizada e a conclusão contrária conseguida por esta.

⁷⁸ *Ms. A.*, fl. 47 r, cit.

⁷⁹ *Ms. I.*, fl. 102.

as provas oferecidas por Solmi⁸⁰ da repulsa final a que chega Leonardo, através de muitas e diferentes experiências.

Trata-se da hipótese matemática — afirmada por peripatéticos e perspectivistas, baseados na teoria geométrica da visão — da concentração dos raios, oriundos dos objetos da visão, em um ponto indivisível do fundo do olho que — segundo a expressão leonardiana — “recebe em si todos os vértices das pirâmides luminosas”⁸¹. “Aqui — disse Leonardo ao aceitar primeiramente tal teoria — as figuras, aqui as côres, aqui tôdas as imagens das partes do universo são reduzidas a um ponto. Que ponto há mais maravilhoso? Oh, admirável, oh, estupenda necessidade, tu obrigas, mediante a tua lei, a todos os efeitos, por caminho brevíssimo, a participar das tuas causas! Estes são os milagres! Escreve na tua anatomia como, em tão pequeno espaço, pode renascer a imagem e tornar a compor-se na sua dilatação”⁸².

Não obstante, várias experiências incompatíveis com tal teoria fazem depois Leonardo duvidar da sua veracidade e reconhecer a necessidade de admitir toda uma superfície sensível no olho. Baseando-se na persistência, já reconhecida por ele, das imagens retinicas, Leonardo nota que o movimento rápido de uma vela dá a impressão de uma linha de fogo, o que significa que as impressões persistem ao longo de toda uma série de pontos sucessivos de sensibilidade⁸³, isto é, que deve existir uma superfície e não um só ponto de sensibilidade. Isso é confirmado pela observação da correspondência que há entre o céu semeado de estrelas e nossa visão do céu, na distribuição de pontos luminosos e espaços intermediários⁸⁴; de modo que deve acontecer no olho o mesmo que em um

⁸⁰ *Op. cit.*, págs. 162 e seguintes.

⁸¹ *Ms. A*, fl. 7 v-8 r: “Punto diciamo essere quello, il quale in nessuna parte si può dividere, e questo punto è quello il quale, stando nell'occhio, riceve in sé tutte le punte delle piramidi luminose”.

⁸² *Cod. Atl.*, fl. 338 v.

⁸³ Cf. *Ms. K*, fl. 119 e 120, sobre a impressão de uma linha de fogo produzida pelo movimento rápido da vela acesa ou do olho: “e questo accade, perchè l'occhio riserva per alquanto spazio la similitudine della cosa che splende”. Cf. também *Cod. Atl.*, fl. 201 r: “guardando il sole o altra cosa luminosa, e serrando poi l'occhio, lo rivedrai similmente per lungo spazio di tempo”. E em *Ms. G*, fl. 73 r, baseado na persistência análoga das impressões sonoras ou caloríficas, enuncia uma lei geral: “ogni impressione attende alla permanenza”.

⁸⁴ *Ms. F*, fl. 31 v: “tal proporzione hanno li spazi, che sono infra li simulacri delle stelle sopra la superficie dell'occhio, qual hanno infra loro li spazi interposti infra le stelle del cielo”. De modo seme-

espelho, cuja superfície reflete os objetos em tôdas as suas partes e não em um ponto único⁸⁵. As observações sugerem desta maneira a nova razão explicativa do fenômeno visual; e a demonstração de semelhante razão exige a refutação dos adversários por meio da experimentação. “Diz aqui o adversário que a virtude visual acha-se reduzida a um ponto... Isso deve ser demonstrado pela experiência, e depois levado à conclusão da necessidade de tal experiência”⁸⁶. “E primeiro mediante a experiência”, que Leonardo realiza por vários meios: uma agulha que, situada na maior proximidade do olho, diante do pretenso ponto único de visão, não impede a percepção de nenhum objeto colocado atrás dela a certa distância; ou então uma peneira de pêlo de cavalo que, colocada diante do olho, deixa ver todos os objetos que estão atrás dela, o que demonstra que a virtude existe em toda a extensão retinica (Leonardo disse, por toda a pupila); e confirma-o o fato de contrair-se e dilatar-se a pupila proporcionalmente à quantidade de luz que recebe, a fim de ver melhor os objetos⁸⁷. Além disso, Leonardo idealizou uma experimentação muito engenhosa⁸⁸, em que o olho vê ao mesmo tempo um objeto duas vezes — na sua imagem real e na sua imagem aparente — realizando dois movimentos contrários, o que confirma a existência de uma superfície sensível no olho, além do fato de produzir-se nêle, invertidas, as imagens dos objetos. Baseado em tôdas essas experiências, conclui Leonardo que “a virtude visual não está em um ponto, como querem os pintores perspectivistas, mas em toda a pupila onde penetram as imagens dos objetos”⁸⁹.

lhante em *Ms. E*, fl. 15 que aplica a mesma observação, aliás a tôdas, “le spezie delli obbietti, che concorrono alla pupilla dell'occhio”.

⁸⁵ Cf. *Ms. F*, fl. 36 r e 36 v: “Se tutti li simulacri concorressino in angolo, e' concorrerebbono nel punto matematico, il quale, essendo indivisibile, tutte le spezie vi parrebbero unite... E se la sperienza ci mostra tutte le cose divise colli spazi proporzionali e intelligibili, tal virtù, dove s'imprime le spezie delle cose, ancora lei è divisibile in tante partí maggiori o minori, quanti son li simulacri delle cose vedute... Concluderemo adunque che... non concorrono in punto e per conseguenza in angolo”.

⁸⁶ *Ms. D*, fl. 6 v.

⁸⁷ *Ms. D*, fl. 6 v: “Se'l tutto della popilla per l'avversario non vede, perchè cresce la notte?” Cf. *Ms. G*, fl. 44, *Cod. Atl.*, fl. 262, RICHTER I, 32-38 sobre as experiências referentes à extensão e dilatação da pupila em várias espécies animais.

⁸⁸ Cf. *Ms. E*, fl. 127, e *Ms. D*, fl. 4, e o relato de SOLMI, *op. cit.*, 167 e seguintes.

⁸⁹ *Ms. D*, fl. 10 v.

É evidente, neste exemplo, o papel que Leonardo faz desempenhar tanto à experiência como à razão no seu método experimental. A experiência deve dar o ponto de partida e levar analiticamente à hipótese explicativa ou razão; esta, porém, não assinala o termo final da pesquisa, mas o ponto de partida da sua segunda fase sintética, que usa a razão como causa produtora na experiência. O processo mental da primeira fase, que vai do efeito à causa, ao contrário da natureza, deve integrar-se com a reprodução do próprio processo natural, da causa ao efeito, a fim de conseguir no ciclo completo o conhecimento verdadeiro da causa e da sua conexão com o efeito. E se a experiência não confirmar a hipótese e sugerir outra diferente, abre-se um novo ciclo e deve realizar-se até alcançar na produção real do efeito a prova do caráter necessário da causa. Somente por esse caminho a pesquisa humana pode construir a ciência da natureza; isto é, pelo caminho percorrido depois de maneira magistral por Galileu, mas já delineado e seguido, apesar das imprecisões e vacilações de um primeiro esboço de teoria, por Leonardo, o precursor.

A consciência que possuía do método científico levou Leonardo a descobertas geniais e a criações de novos ramos das ciências, que têm sido e são causa de assombro para os modernos, que descobriram nos seus manuscritos as suas antecipações maravilhosas⁹⁰. Sem dúvida, se Leonardo tivesse podido completar e publicar as obras projetadas, as sugestões profundas e o impulso poderoso que elas poderiam trazer ao desenvolvimento das pesquisas teriam imprimido um ritmo mais intenso e mais rápido ao progresso moderno da ciência, que, não obstante, se beneficiou com os seus ensinamentos na medida (muito difícil de determinar) em que os pesquisadores do seu tempo, a partir de Cardano e G. B. della Porta, puderam conhecer os seus manuscritos, antes da época de esquecimento e inconsciência que os ocultou depois e os dispersou em boa parte.

De todos os modos, a participação de Leonardo nas correntes do novo pensamento, precursor do moderno, contribuiu para dar a tais correntes mais força e eficácia histórica; e a mesma idéia, funda-

⁹⁰ Uma cuidadosa resenha das descobertas e invenções científicas de LEONARDO pode ver-se na *Enciclopédia Italiana*: artigo de A. MARCOLONGO sobre *L'opera scientifica* (ricerche geometriche, statica e dinamica, meccanica dei fluidi, fisica, invenzioni, meccanica pratica, volo strumentale, arte militare, botanica e geologia) e de G. FAVARO sobre *Leonardo biologo*. Não obstante, outras descobertas mais juntas estudos recentes, como os citados por L. RETI sobre as pesquisas químicas de Leonardo.

mental na Renascença, da dignidade do homem como intérprete e exemplo do universo natural, microcosmo reflexo do macrocosmo e autor de uma segunda criação na arte e na ciência, iluminava-se com uma nova luz na concepção de Leonardo, segundo a qual, por certo, "a natureza está cheia de infinitas razões que nunca existiram na experiência" humana⁹¹; mas em compensação, enquanto as formas naturais são em número finito, as que pode criar a arte do homem são infinitas⁹². O homem que cria sempre novas formas, infinitamente, é já para Leonardo o criador do mundo espiritual da cultura.

⁹¹ Ms. I, fl. 18 e RICHTER N.º 1151: "la natura è piena d'infinite ragioni che non furono mai in isperienza".

⁹² *Trat. da pint.*, § 28.