

500

PARA COMPREENDER A CIÊNCIA

Uma perspectiva histórica

ROBERTO A. B. G. DE ALMEIDA

Obra publicada em colaboração com
EDUC — Editora da PUC-SP

Ver com olhos diferentes
e constituir-se no veículo divulgador
da produção de conhecimento
afinado com o projeto educacional da PUC-SP.
De universidade para universidades,
da universidade para a sociedade.

Esta a proposta
e o projeto em desenvolvimento pela EDUC,
a editora da Pontifícia Universidade Católica
de São Paulo. Priorizando a publicação de
e para pesquisa,
mas procurando cobrir o mais amplo espectro
entre os ramos diversos do saber.

Constituir-se no canal que faça circular
entre os meios interessados
a produção de trabalhos originais de professores,
pesquisadores e alunos da PUC-SP.

Ser, enfim, um meio ágil e útil
de interação/integração da PUC
com as demais universidades
e a sociedade.

Esta a proposta,
este o projeto em movimento.

CONSELHO EDITORIAL

Flávio Vespasiano Di Giorgi

Hisako Miyashiro

José Manuel de Arruda Alvim

José J. Queiroz

Lella Bárbara

Maria do Carmo Guedes

(diretora da EDUC)

Paulo Henrique Sandroni

Paulo Freire

Sergio Vasconcelos de Luna

Anna Maria Marques Cintra

(vice-Reitora acadêmica,

presidente do CONSELHO)

Maria Amália Andery
Nilza Micheletto
Tereza Maria Pires Sérgio
Denize Rosana Rubano
Melania Moroz
Maria Eliza Pereira
Sílvia Catarina Gioia
Mônica Gianfaldoni
Márcia Regina Savioli
Maria de Lourdes Zanotto

11.737
BIBLIOTECA
ESCOLA DE ENFERMAGEM
DE RIBEIRÃO PRETO DA USP

PARA COMPREENDER A CIÊNCIA

UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA

11.737

BIBLIOTECA
ESCOLA DE ENFERMAGEM
DE RIBEIRÃO PRETO DA USP

Co-edição
Editora Espaço e Tempo
EDUC — Editora da PUC-SP
Rio de Janeiro

01.8
5520
1.737

© 1988, Editora Espaço e Tempo Ltda.
Rua Francisco Serrador, 2 gr. 604 — Centro
20031 — Rio de Janeiro — RJ
Tel.: (021) 262-2011

Capa: Cláudio Mesquita

Ilustração de capa: Tela de Allen Jones, 1966

Diagramação: Helen Diniz

SUMÁRIO

Introdução, 11

PARTE I

A DESCOBERTA DA RACIONALIDADE NO MUNDO E NO HOMEM: A GRÉCIA ANTIGA

- Capítulo 1* — O mito explica o mundo, 25
Maria Amália Pie Abib Andery
Nilza Micheletto
Tereza Maria de Azevedo Pires Sério
- Capítulo 2* — O mundo tem uma racionalidade, o homem
pode descobri-la, 34
Maria Amália Pie Abib Andery
Nilza Micheletto
Tereza Maria de Azevedo Pires Sério
- Capítulo 3* — O pensamento exige método, o conhecimento
depende dele, 61
Maria Amália Pie Abib Andery
Nilza Micheletto
Tereza Maria de Azevedo Pires Sério
- Capítulo 4* — O mundo exige uma nova racionalidade, rom-
pe-se a unidade do saber, 102
Maria Amália Pie Abib Andery
Nilza Micheletto
Tereza Maria de Azevedo Pires Sério

Referências, 118

Bibliografia, 119

CIP-Brasil. Catalogação-na-fonte
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ.

P237
Para compreender a ciência / Maria Amália Andery... / et al. /
— Rio de Janeiro : Espaço e Tempo ; São Paulo : EDUC,
1988.

Inclui bibliografia.
ISBN 85-85114-42-8

1. Filosofia brasileira. I. Andery, Maria Amália. II. Pontifi-
cía Universidade Católica de São Paulo. III. Título.

88-0081

CDD — 199.81

PARTE II

A FÉ COMO LIMITE DA RAZÃO: EUROPA MEDIEVAL

Capítulo 5 — Relações de servidão: Europa Medieval Ocidental, 123
Denize Rosana Rubano
Melania Moroz

Capítulo 6 — O conhecimento como ato da iluminação divina: Santo Agostinho, 137
Denize Rosana Rubano
Melania Moroz

Capítulo 7 — Razão como apoio à verdade de fé: Santo Tomás de Aquino, 144
Denize Rosana Rubano
Melania Moroz

Referências, 153

Bibliografia, 153

PARTE III

A CIÊNCIA MODERNA SE INSTITUI: A TRANSIÇÃO PARA O CAPITALISMO

Capítulo 8 — Do feudalismo ao capitalismo: uma longa transição, 157
Maria Eliza Mazzilli Pereira
Sílvia Catarina Gioia

Capítulo 9 — A razão, a experiência e a construção de um universo geométrico: Galileu Galilei, 175
Sílvia Catarina Gioia

Capítulo 10 — A indução para o conhecimento e o conhecimento para a vida prática: Francis Bacon, 190
Maria Eliza Mazzilli Pereira

Capítulo 11 — A dúvida como recurso e a geometria como modelo: René Descartes, 198
Denize Rosana Rubano
Melania Moroz

Capítulo 12 — O mecanicismo se estende do mundo ao pensamento: Thomas Hobbes, 209

Maria Amália Pie Abib Andery
Nilza Micheletto
Tereza Maria de Azevedo Pires Sérgio

Capítulo 13 — A experiência como fonte das idéias — as idéias como fonte do conhecimento: John Locke, 220
Maria Amália Pie Abib Andery
Nilza Micheletto
Tereza Maria de Azevedo Pires Sérgio

Capítulo 14 — O universo é infinito e seu movimento é mecânico e universal: Isaac Newton, 237
Mônica Helena Tieppo Alves Gianfaldoni

Referências, 251

Bibliografia, 252

PARTE IV

A HISTÓRIA E A CRÍTICA REDIMENSIONAM O CONHECIMENTO: O CAPITALISMO NOS SÉCULOS XVIII E XIX

Capítulo 15 — Séculos XVIII e XIX: revolução na economia e na política, 255
Maria Eliza Mazzilli Pereira
Sílvia Catarina Gioia

Capítulo 16 — A certeza das sensações e a negação da matéria: George Berkeley, 296
Denize Rosana Rubano
Melania Moroz

Capítulo 17 — A experiência e o hábito como determinantes da noção de causalidade: David Hume, 314
Maria Amália Pie Abib Andery
Tereza Maria de Azevedo Pires Sérgio

Capítulo 18 — Alterações da sociedade, efervescência nas idéias: a França do século XVIII, 331
Denize Rosana Rubano
Melania Moroz

Capítulo 19 — As possibilidades da razão: Immanuel Kant, 347

Mônica Helena Tieppo Alves Gianfaldoni
Nilza Micheletto

Capítulo 20 — O real é edificado pela razão: Georg Wilhelm Friedrich Hegel, 369

Marcia Regina Savioli
Maria de Lourdes Bara Zanotto

Capítulo 21 — Há uma ordem imutável na natureza e o conhecimento a reflete: Augusto Comte, 378

Maria Amália Pie Abib Andery
Tereza Maria de Azevedo Pires Sério

Capítulo 22 — A prática, a História e a construção do conhecimento: Karl Marx, 402

Maria Amália Pie Abib Andery
Tereza Maria de Azevedo Pires Sério

Referências, 431

Bibliografia, 433

Posfácio, 435

INTRODUÇÃO

OLHAR PARA A HISTÓRIA: CAMINHO PARA A COMPREENSÃO DA CIÊNCIA HOJE

O homem é um ser natural, isto é, ele é um ser que faz parte da natureza; não se pode conceber o conjunto da natureza sem nela inserir a espécie humana. Ao mesmo tempo em que se constitui em ser natural, o homem diferencia-se da natureza, que é, como o diz Marx:¹ “o corpo inorgânico do homem”; para sobreviver ele precisa com ela relacionar-se já que dela provêm as condições que lhe permitem perpetuar-se enquanto espécie; não se pode, portanto, conceber o homem sem a natureza e nem a natureza sem o homem.

Na busca das condições para sua sobrevivência, o ser humano — assim como outros animais — atua sobre a natureza já que, através dessa interação, satisfaz suas necessidades; no entanto, a relação homem-natureza diferencia-se da interação animal-natureza no que diz respeito à forma de atuação.

A atividade dos animais, em relação à natureza, é biologicamente determinada; a sobrevivência da espécie se dá através de sua adaptação ao meio. O animal limita-se à imediatividade das situações, atuando de forma a permitir a sobrevivência de si próprio e a de sua prole; isto se repete, com mínimas alterações, em cada nova geração.

Por mais sofisticadas que possam ser as atividades animais — por exemplo, a casa feita pelo João-de-Barro ou a organização de um formigueiro — elas ocorrem com pequenas modificações na espécie, já que a transmissão da “experiência” é feita quase exclusivamente

¹ Marx, K. *Manuscritos: Economia y Filosofía*, Madri, Alianza Editorial, 1984, p. 111.

pelo código genético; o mesmo se pode dizer em relação às modificações que provocam na natureza, por mais elaboradas que possam parecer. Assim, se a atuação do animal sobre a natureza permite a sobrevivência da espécie, isso se dá em função de características biológicas, o que estabelece os limites da possibilidade de modificações que a atuação do animal provoca seja na natureza, seja em si próprio.

O homem também atua sobre a natureza em função de suas necessidades e o faz para sobreviver enquanto espécie. No entanto, diferentemente de outros animais, o homem não se limita à imediatez das situações com que se depara; ultrapassa limites, já que produz universalmente (para além de sua sobrevivência pessoal e de sua prole), não se restringindo às necessidades que se revelam no aqui e agora.

A ação humana não é apenas biologicamente determinada, mas se dá principalmente pela incorporação das experiências e conhecimentos produzidos e transmitidos de geração a geração; a transmissão dessas experiências e conhecimentos — através da educação e da cultura — permite que, no homem, a nova geração não volte ao ponto de partida da que a precedeu.

A atuação do homem diferencia-se da do animal porque, ao alterar a natureza, através de sua ação, torna-a humanizada; em outras palavras, a natureza adquire a marca da atividade humana. Ao mesmo tempo, o homem altera a si próprio através dessa interação; o homem vai se construindo, vai se diferenciando cada vez mais das outras espécies animais. A interação homem-natureza é um processo permanente de mútua transformação: esse é o processo de produção da existência humana.

É o processo de produção da existência humana porque o ser humano vai se modificando, alterando aquilo que é necessário à sua sobrevivência. Velhas necessidades adquirem características diferentes; até mesmo as necessidades consideradas básicas — por exemplo, a alimentação — refletem a mudança ocorrida no homem; os hábitos e necessidades alimentares são hoje muito diferentes do que foram em outros momentos. A alteração, no entanto, não se limita à transformação de velhas necessidades: o homem cria novas necessidades que passam a ser tão fundamentais quanto as chamadas necessidades básicas à sua sobrevivência.

É o processo de produção da existência humana porque o homem não só cria artefatos, instrumentos, como também desenvolve idéias (conhecimentos, valores, crenças) e mecanismos para sua

elaboração (desenvolvimento do raciocínio, planejamento...). A criação de instrumentos, a formulação de idéias e formas específicas de elaborá-los — características identificadas como eminentemente humanas — são fruto da interação homem-natureza. Por mais sofisticadas que possam parecer, as idéias são produtos de e exprimem as relações que o homem estabelece com a natureza na qual se insere.

É o processo da produção da existência humana porque cada nova interação reflete uma natureza modificada — pois nela incorporam-se criações antes inexistentes; reflete, também, um homem já modificado — pois suas necessidades, condições e caminhos para satisfazê-las são outros que foram sendo construídos pelo próprio homem. É nesse processo que o homem adquire consciência de que está transformando a natureza para adaptá-la a suas necessidades, característica que vai diferenciá-lo: a ação humana, ao contrário da de outros animais, é intencional e planejada; em outras palavras, o homem sabe que sabe.

O processo de produção da existência humana é um processo social; o ser humano não vive isoladamente, ao contrário, depende de outros para sobreviver. Há interdependência dos seres humanos em todas as formas da atividade humana; quaisquer que sejam suas necessidades — da produção de bens à elaboração de conhecimentos, costumes, valores... — elas são criadas, atendidas e transformadas a partir da organização e do estabelecimento de relações entre os homens.

Na base de todas as relações humanas, determinando e condicionando a vida, está o trabalho — uma atividade humana intencional que envolve formas de organização, objetivando a produção dos bens necessários à vida humana. Essa organização implica uma dada maneira de dividir o trabalho necessário à sociedade sendo determinada — e condicionando ao mesmo tempo, pelo nível técnico e pelos meios existentes para o trabalho, determinando relações entre os homens, inclusive no tocante à propriedade dos instrumentos e materiais utilizados e à apropriação do produto do trabalho.

As relações de trabalho — a forma de dividi-lo, organizá-lo, ao lado do nível técnico dos instrumentos de trabalho, dos meios disponíveis para a produção de bens materiais — compõem a base econômica de uma dada sociedade.

É essa base econômica que determina as formas políticas, jurídicas e o conjunto das idéias que existem em cada sociedade. É a transformação dessa base econômica, a partir das contradições que ela mesma engendra, que leva à transformação de toda a sociedade,

implicando um novo modo de produção e uma nova forma de organização política e social. Por exemplo, nas sociedades tribais (comuns) o grupo social organizava-se por sexo e idade para produzir os bens necessários à sua sobrevivência. As mulheres e crianças cuidavam determinadas tarefas e aos homens, outras. Essa primeira divisão do trabalho, além de garantir a sobrevivência do grupo, gerou um conjunto de instrumentos, técnicas, valores, costumes, crenças, conhecimentos, organização familiar etc. A propriedade dos instrumentos de trabalho, bem como a propriedade do produto do trabalho (a caça, o peixe etc.) eram de toda a comunidade. A transmissão das técnicas, valores, conhecimentos etc. era feita, basicamente, através da comunicação oral e do contato pessoal, diferentemente do que ocorre atualmente. Já na Grécia Antiga, por volta de 800 a.C., o comércio fundado na exportação e importação agrícolas e artesanais, é a base da atividade econômica, e há um nível técnico de produção desenvolvido ao lado de uma organização política na forma de cidades-Estado. Nessa sociedade, além da divisão do trabalho cidade-campo, ocorre uma divisão entre os produtores de bens e os donos da produção; os produtores não detêm a propriedade da terra, nem os instrumentos de trabalho e nem o próprio produto de seu trabalho; são, em sua maioria, eles mesmos, propriedade de outros homens. Nessa sociedade, as relações estabelecidas entre os homens são desiguais, onde alguns vivem do produto do trabalho de outros e onde a produção de conhecimento é desenvolvida por aqueles que não executam o trabalho manual.

Ao analisar, em cada momento histórico, os produtos da existência humana, as idéias — sendo um desses produtos — não são exceções. As idéias são a expressão das relações e atividades reais do homem, estabelecidas no processo de produção de sua existência. Elas são a representação daquilo que o homem faz, da sua maneira de viver, da forma como se relaciona com outros homens, do mundo que o circunda e das suas próprias necessidades. Marx e Engels afirmam: "A produção de idéias, de representações e da consciência está em primeiro lugar direta e intimamente ligada à atividade material e ao comércio material dos homens; é a linguagem da vida real (...). Não é a consciência que determina a vida, mas sim a vida que determina a consciência." Isso não significa que o homem

2 Marx, K. e Engels, F., *A Ideologia Alemã*, vol. I, Lisboa, Editorial Presença, 1980. pp. 25 e 26.

crie suas representações mecanicamente: aquilo que o homem faz, acredita, conhece e pensa sofre interferência também das idéias (representações) anteriormente elaboradas; ao mesmo tempo, as novas representações geram transformações na produção de sua existência.

Novamente, percebe-se que o desenvolvimento do homem e de sua história não depende de um único fator. Seu desenvolvimento ocorre a partir das necessidades materiais; estas, bem como a forma de satisfazê-las, a forma de se relacionar para tal, as próprias idéias, o próprio homem e a natureza que o circunda são interdependentes, formando uma rede de interferências recíprocas. Daí decorre ser este um processo de transformação infinito, em que o próprio homem se produz. Nesse processo do desenvolvimento humano multideterminado e que envolve inter-relações e interferências recíprocas entre idéias e condições materiais, a base econômica será o determinante fundamental. Tais condições econômicas em sociedades baseadas na propriedade privada resultam em grupos com interesses conflitantes, com possibilidades diferentes no interior da sociedade, ou seja, resultam num conflito entre classes. Em qualquer sociedade onde existam relações que envolvam interesses antagônicos, as idéias refletem essas diferenças. E, embora acabem por predominar aquelas que representam os interesses do grupo dominante, a possibilidade mesma de se produzir idéias que representam a realidade do ponto de vista de outro grupo reflete a possibilidade de transformação que está presente na própria sociedade. Portanto, é de se esperar que, num dado momento, existam representações diferentes e antagônicas do mundo. Por exemplo hoje, tanto as idéias políticas que pretendem conservar as condições existentes quanto as que pretendem transformá-las correspondem a interesses específicos às várias classes sociais.

Dentre as idéias que o homem produz, parte delas constitui o conhecimento referente ao mundo. O conhecimento humano, em suas diferentes formas (senso comum, científico, teológico, filosófico, estético etc.), mesmo sendo incorreto ou parcial, ou expressando posições antagônicas, exprime condições materiais de um dado momento histórico.

A ciência é uma das formas do conhecimento produzido pelo homem no decorrer de sua história. Portanto, a ciência também é determinada pelas necessidades materiais do homem em cada momento histórico, ao mesmo tempo que nelas interfere. Não apenas o homem contemporâneo produz ciência: sociedades remotas a produziram. A ciência caracteriza-se por ser a tentativa do homem entender

e explicar racionalmente a natureza, buscando formular leis que, em última instância, permitam a atuação humana.

Sendo histórica a ciência, o próprio significado que o entender e o explicar racional assumem se altera, refletindo o desenvolvimento e rupturas ocorridas nos diferentes momentos da História. Em outras palavras, os antagonismos presentes em cada modo de produção e as transformações de uma forma de produção a outra serão transpostos para as representações que o homem faz, inclusive, para o conhecimento.

Serão transpostos para a forma como explica racionalmente o mundo, buscando superar a ilusão, o desconhecido, o imediato; buscando compreender de forma fundamentada as leis gerais que regem os fenômenos. Estas tentativas de propor explicações racionais tornam o próprio conhecer o mundo uma questão sobre a qual o homem reflete.

Enquanto tentativa de explicar a realidade, a ciência se caracteriza por ser uma atividade metódica. É uma atividade que, ao se propor conhecer a realidade, busca atingi-la através de ações passíveis de serem reproduzidas. O método científico é um conjunto de concepções sobre o homem, a natureza e o próprio conhecimento, que sustentam um conjunto de regras de ação, de procedimentos, prescritos para se construir conhecimento científico.

O método não é único nem permanece exatamente o mesmo, porque reflete as condições históricas concretas (as necessidades, a organização social para satisfazê-las, o nível de desenvolvimento técnico, as idéias, conhecimentos já produzidos) do momento histórico em que o conhecimento foi elaborado.

A observação e a experimentação, por exemplo, procedimentos metodológicos que passam a ser considerados, a partir de Galileu (século XVI), como teste para conhecimento científico, não eram procedimentos utilizados para esse fim na Grécia e na Idade Média. Neste último período, a observação e a experimentação não eram critérios de aceitação das proposições, já que a autoridade de certos pensadores e a concordância com as afirmações religiosas eram o critério maior. A divergência com relação a que procedimentos levam à produção de conhecimento está sustentada pelas concepções que os geram; ao se alterar a concepção que o homem tem sobre si, sobre o mundo, sobre o conhecimento (o papel que se atribui à ciência, o objeto a ser investigado etc.), todo o empreendimento científico se altera. O pensamento medieval que concebe o mundo como hierarquicamente ordenado segundo qualidades determinadas

por naturezas dadas e estáticas e que concebe o homem como sujeito aos desígnios de Deus — base de sua vida e de suas possibilidades —, gera uma concepção de conhecimento que, em relação indissolúvel e recíproca com as primeiras (homem é mundo), atribui à ciência um papel contemplativo dirigido para fundamentar e afirmar as verdades da fé. Essas concepções impedem que a comparação com o fenômeno observado leve à produção de um conhecimento que gere dúvidas sobre as proposições da Igreja, que apresenta suas idéias como inquestionáveis, já que reveladas por Deus.

Assim, a possibilidade de propor determinadas teorias, os critérios de aceitação bem como a proposição ou não de determinados procedimentos na produção científica refletem aspectos mais gerais e fundamentais do próprio método. A mudança das concepções implica necessariamente nova forma de ver a realidade, novo modo de atuação para obtenção do conhecimento, uma transformação no próprio conhecimento; muda, portanto, a forma de interferir na realidade.

O método científico é historicamente determinado e só pode ser compreendido dessa forma. O método é o reflexo das nossas necessidades e possibilidades materiais, ao mesmo tempo em que nelas interfere. Os métodos científicos transformam-se no decorrer da História. No entanto, num dado momento histórico, podem existir diferentes interesses e necessidades; em tais momentos, coexistem também diferentes concepções de homem, de natureza e de conhecimento, portanto, diferentes métodos. Assim, as diferenças metodológicas ocorrem não apenas temporalmente, mas também num mesmo momento e numa mesma sociedade.

As análises que serão apresentadas neste livro fundamentam-se na compreensão da ciência como parte das idéias produzidas pelo homem para satisfazer suas necessidades materiais, portanto, por elas determinadas e nelas interferindo. Só se pode entender a produção do conhecimento científico — que teve e tem interferência na direção tomada pelo ser humano — se forem analisadas as condições concretas que condicionaram e condicionam sua produção, sem excluir a análise da dinâmica interna da própria ciência (negar a relativa autonomia do conhecimento científico é fazer uma avaliação, pelo menos, simplista da relação que a ciência e a sociedade guardam entre si).

Na tentativa de recuperar as determinações históricas, o método adquire papel fundamental e privilegiado, pois sendo o método sujeito às mesmas interferências, determinações e transformações a

que a ciência como um todo está sujeita, ele também depende tanto do estudo de sua relação com o próprio momento em que surge, quanto das alterações e interferências que sofre e provoca em diferentes momentos históricos. Assim, neste livro serão abordadas as concepções metodológicas que vigoraram em diferentes modos de produção — escravista, feudal, transição para o capitalismo e seu advento — assumindo o olhar para a História como caminho para compreensão da ciência hoje.

As Autoras

CAPÍTULO 8

DO FEUDALISMO AO CAPITALISMO: UMA LONGA TRANSIÇÃO

Numa era de transição, o velho e o novo frequentemente se misturam. No período de transição de um regime social para outro, encontram-se características do velho regime, ao mesmo tempo em que traços do regime novo aparecem em determinados níveis da realidade social.

A transição do feudalismo ao capitalismo significou a substituição da terra pelo dinheiro, como símbolo de riqueza: foi o período em que um conjunto de fatores preparou a desagregação do sistema feudal e forneceu as condições para o surgimento do sistema capitalista.

É importante salientar, entretanto, que a passagem do regime feudal ao capitalista se deu com variações nos diversos países: além disso, num mesmo país, a passagem se deu de forma lenta e gradual, de modo que ao mesmo tempo em que surgem características do novo regime, persistem características do regime anterior.

Assim, "não podemos falar de verdadeira passagem ao capitalismo senão quando regiões suficientemente extensas vivem sob um regime social completamente novo. A passagem somente é decisiva quando as revoluções políticas sancionam juridicamente as mudanças de estrutura, e quando novas classes dominam o Estado. Por isso a evolução dura vários séculos". (Vilar, 1975, pp. 35, 36.)

Essa evolução não foi "natural", inexorável, e não se deu sem graves conflitos, muita violência no campo e nas cidades, luta pela tomada de poder. Os séculos XV, XVI e XVII (particularmente os dois últimos) são aqueles em que mais acentuadamente ocorrem mudanças que marcam a passagem do sistema feudal ao sistema capitalista. Nos séculos XV e XVI, na Europa, a descentralização

feudal é gradualmente substituída pela formação de estados nacionais unificados e pela centralização de poder, com a formação das monarquias absolutas. Na Inglaterra, o processo de unificação foi favorecido pelo enfraquecimento da nobreza e, conseqüentemente, do parlamento — que tinha nela sua principal sustentação — em função da Guerra das Duas Rosas, iniciada em 1455, entre duas facções de nobres rivais. Esse enfraquecimento da nobreza e do parlamento propiciou o estabelecimento de uma monarquia absoluta, que teve como seus principais representantes Henrique VIII (1509-1547) e Elisabethete (1558-1603). Na França, que desde o início do século XIV já praticamente concluiu sua formação territorial e em que os reis tinham já muita força, a ocorrência de uma guerra contra a Inglaterra — a Guerra dos Cem Anos (1337-1453) — favoreceu o aparecimento de uma consciência nacional, a derrocada do poder feudal e o surgimento de monarcas absolutos extremamente poderosos, a ponto de este país tornar-se o grande modelo dos regimes absolutos. A Espanha tornou-se um país unificado do ponto de vista político e territorial em 1515 com a incorporação do reino de Navarra. Antes disso, tinha havido já a incorporação do reino de Granada (1492) e a união das monarquias de Castela e Aragão (1469). Alemanha e Itália foram exceções no processo de unificação desenvolvido na Europa nesse período. Por essa época, a Alemanha era composta de inúmeros reinos independentes e não constituía um estado consolidado.

A Itália, no século XIV, estava dividida em uma infinidade de pequenos estados, alguns deles com formas de governo bastante democráticas. Entretanto, no curso desse século e do seguinte, todos eles caíram sob o domínio de governantes despóticos. Ao longo dos séculos XIV e XV, os estados maiores e mais poderosos foram anexando os menores, de forma que, no início do século XVI, cinco estados dominavam a península italiana: as repúblicas de Veneza e Florença, o ducado de Milão, o reino de Nápoles e os Estados da Igreja.

No século XV, a Itália detinha o monopólio das principais rotas comerciais do Mediterrâneo; a partir do descobrimento da América, os centros do comércio se transferiram para a costa atlântica. Esta alteração ocorreu em função de empreendimentos marítimos levados a efeito por países da Europa ocidental, visando à descoberta de uma rota marítima comercial para o Oriente, uma vez que as cidades italianas detinham o controle do Mediterrâneo. O primeiro país que se lançou nesses empreendimentos foi Portugal, que não

apenas descobriu um caminho pelo Atlântico para chegar ao Oriente, como descobriu também novas terras, que se transformaram em colônias portuguesas. Portugal construiu nesse processo, durante os séculos XV e XVI, um império tricontinental: envolvia colônias na África, Ásia e América.

A Espanha, que logo em seguida a Portugal lançou-se em expedições marítimas, empreendidas com o apoio da coroa espanhola, também formou um vasto império colonial, incluindo parte dos Estados Unidos, o México, as Antilhas, a América Central e quase toda a América do Sul. A França e a Inglaterra também chegaram a diversos pontos da América, durante os séculos XV e XVI, mas por diversas razões aí não fixaram colônias imediatamente. Foi apenas no século XVII, tendo consolidado seus Estados Nacionais, que efetuaram essa tarefa. A Inglaterra — que já possuía colônias na África e na Ásia — iniciou a povoação do litoral atlântico, desenvolvendo colônias, como as treze colônias da América do Norte. A França, que também já possuía colônias na África, desenvolveu suas colônias na América, como o Canadá, a Guiana Francesa e as Antilhas.

Outro país que devido a atividades mercantis conquistou colônias foi a Holanda, que, em fins do século XVI e início do XVII, apoderou-se pela força de pontos na América (como a Ilha de Curaçao e litoral e Nordeste do Brasil), na África e no Oriente.

A colonização reintroduziu uma prática extinta há cinco séculos: a escravidão. Negros africanos eram trazidos para trabalhar como escravos nas plantações e nas minas das colônias, suprimindo a necessidade de mão-de-obra não qualificada.

O CAPITALISMO

Somente se emprega o termo "capitalismo" quando se trata de uma sociedade moderna, "onde a produção maciça de mercadorias repousa sobre a exploração do trabalho assalariado, daquela que nada possui, realizada pelos possuidores dos meios de produção". (Vilar, 1975, p. 36.)

Na sociedade capitalista, as pessoas somente conseguem sobreviver se comprarem os produtos do trabalho uns dos outros, já que possuem atividades especializadas, não produzindo todos os bens de que necessitam. Assim sendo, deve haver troca entre os diversos produtos dos trabalhos privados.

A transformação da matéria-prima em produtos é feita pelo trabalhador, que vende sua força de trabalho ao capitalista em troca de um salário. O capitalista é dono dos meios de produção (matérias-primas, ferramentas, etc.) e se apropria dos produtos acabados. A sociedade capitalista tem como elementos fundamentais a propriedade privada, a divisão social do trabalho e a troca.

A seguir abordam-se os acontecimentos que levaram ao desenvolvimento de uma sociedade com essas características a partir da sociedade feudal.

A FRAGMENTAÇÃO DA SOCIEDADE FEUDAL

O RENASCIMENTO DO COMÉRCIO E O CRESCIMENTO DAS CIDADES

A sociedade feudal era constituída de unidades estanques: os feudos. Estes eram auto-suficientes, com economia voltada para a subsistência. Os reinos então existentes eram, desta forma, fragmentados, e os reis — apenas nominalmente donos das terras — tinham poderes limitados, dadas as características do sistema feudal. As relações sociais fundamentais eram de dois tipos: a relação de vassalagem, através da qual se processava o modo de apropriação da terra; e as relações servis, onde o trabalhador possuía instrumentos próprios de produção e dele o senhor extraía um excedente de trabalho.

Na sociedade feudal, basicamente agrária, particularmente na primeira metade da Idade Média, em que se media a riqueza de uma pessoa pela quantidade de terras que possuísse, a importância das cidades era muito pequena. As trocas praticamente inexistiam e quando ocorriam, eram principalmente efetuadas dentro dos feudos, entre produtos e sem envolver dinheiro.

A partir da segunda metade da Idade Média, alguns fatores contribuíram para a ativação do comércio, dentre eles: a produção de excedentes agrícolas e artesanais, que podiam, então, ser trocados; e as Cruzadas, que deslocaram milhares de europeus através do continente. Estes indivíduos necessitavam de provisões, que lhes eram fornecidas por mercadores que os acompanhavam.

Como consequência do crescimento do comércio, cresceram também as cidades. Estas surgiram em locais estratégicos para a atividade comercial, como, por exemplo, o cruzamento de duas estradas. Estas cidades, entretanto, encontravam-se em terras pertencentes aos

senhores feudais, que cobravam impostos e taxas de seus habitantes. Além disso, os senhores eram os dirigentes dos tribunais de justiça em suas terras, sendo, portanto, responsáveis pela resolução de uma série de problemas surgidos nas cidades, advindos das atividades comerciais, que não tinham capacidade para resolver. Por essas razões, as cidades rebelaram-se e muitas delas obtiveram a liberdade através de luta, compra ou doação.

Com a expansão do comércio, as cidades passaram a oferecer trabalho a um maior número de pessoas, que para lá se dirigiam; as cidades livres ofereciam asilo aos servos fugitivos dos domínios senhoriais.

As oficinas confiadas aos servos, nos feudos, para a fabricação de objetos de uso do próprio feudo, foram substituídas por oficinas urbanas. Neste período, os mercados eram locais e os produtores independentes organizavam-se em corporações de ofício.

Os habitantes das cidades dedicavam-se, fundamentalmente, ao artesanato e ao comércio e não produziam o alimento de que necessitavam para subsistir. Esta situação gerou a divisão do trabalho entre cidade e campo, de onde provinha o alimento para os habitantes da cidade. Para tanto, tornou-se necessário o crescimento da produção agrícola, o que levou à abertura de novas terras ao cultivo. Estas terras atraíram muitos camponeses que se libertaram dos feudos e passaram a cultivá-las, em troca de pagamento aos senhores feudais pelo seu arrendamento. Muitas terras incultas foram, assim, transformadas em terras produtivas.

Inúmeros servos foram libertados dos feudos porque o trabalho livre era mais produtivo para os senhores do que o trabalho servil. Alguns senhores, entretanto, e principalmente a Igreja não libertaram seus servos. Por esta razão, este foi um período de grandes conflitos. Camponeses por vezes invadiam e depredavam propriedades da Igreja e agrediam padres, muitas vezes ajudados pelos habitantes das cidades, que tinham, em geral, muitas razões para entrar em conflito com os senhores feudais.

Um fator que contribuiu para a liberdade dos camponeses foi a peste negra, no século XIV que, provocando enorme quantidade de mortes, valorizou o trabalho da mão-de-obra disponível. Isto gerou conflitos ainda mais violentos entre servos e senhores. Se anteriormente as revoltas dos camponeses eram apenas locais, agora a escassez de mão-obra "dera aos trabalhadores agrícolas uma posição forte, despertando neles um sentimento de poder. Numa série de levantes em toda a Europa ocidental, os camponeses utilizaram

esse poder numa tentativa de conquistar pela força as concessões que não podiam obter — ou conservar — de outro modo.” (Huberman, 1979, p. 59.)

“Em meados do século XV, na maior parte da Europa ocidental, os arrendamentos pagos em dinheiro haviam substituído o trabalho servil e, além disso, muitos camponeses haviam conquistado a emancipação completa. (Nas áreas mais afastadas, longe das vias de comércio e da influência libertadora das cidades, a servidão perdurava.)” (Huberman, 1979, p. 61.)

A ABERTURA DO COMÉRCIO PARA O MUNDO

A expansão marítima e do sistema colonial, no final do século XV, produziu muitas riquezas, que levaram a um maior desenvolvimento do comércio. As Cruzadas haviam contribuído para o incremento do comércio, tanto no que se refere à reabertura do Mediterrâneo oriental ao Ocidente (em especial Gênova e Veneza) quanto à difusão do consumo de produtos orientais. Por outro lado, as cidades italianas, aliadas aos muçulmanos do Oriente, passaram a ter o monopólio das principais rotas comerciais do Mediterrâneo, dificultando o comércio europeu. A superação desta dificuldade poderia ser conseguida uma vez que se chegasse ao Extremo Oriente por outra rota marítima, que não utilizasse o Mediterrâneo. Esse vultoso e caro empreendimento foi financiado pela burguesia, enriquecida pelo desenvolvimento comercial, gerando a expansão atlântica dos séculos XV e XVI. Nesta empresa, descobriram-se novas terras, que se transformaram em colônias de diversos países da Europa ocidental.

A utilização do oceano Atlântico ocasionou uma grande transformação no comércio, já que este, agora, passou a envolver não só a Europa e a Ásia, como também essas novas terras — as colônias. Estas colônias foram, também, importantes no fornecimento de metais preciosos para as metrópoles, nessa época em que o ouro e a prata eram muito necessários ao desenvolvimento do comércio.

A expansão atlântica trouxe outros efeitos. Um deles foi o desenvolvimento do mercantilismo. Segundo Huberman (1979) este “não era um sistema em nosso sentido da palavra, mas antes um número de teorias econômicas aplicadas pelo Estado, num momento ou outro, num esforço para conseguir riqueza e poder” (p. 129). Para atingir tal objetivo, os governantes incentivaram as atividades mercantis e as protegeram com políticas mercantilistas (que variaram no tempo e no espaço).

Nesse processo de extraordinária expansão comercial, desenvolveram-se instituições financeiras, bancos, bolsas etc., tendo em vista subsidiar as atividades mercantis. Além disso, desenvolveu-se o empréstimo usurário que passaria a ser juntamente com outras formas já citadas, uma das maneiras de se acumular capital nesse período. Para tanto, indivíduos que possuísem dinheiro disponível emprestavam-no cobrando altas taxas de juros.

Segundo Huberman (1979), nas grandes feiras existentes na fase final da Idade Média, os últimos dias eram dedicados a negócios em dinheiro. Aí se trocavam os vários tipos de moedas, negociavam-se empréstimos, pagavam-se dívidas e fazia-se circular letras de câmbio e de crédito. Nessas feiras, os banqueiros da época realizavam grandes negócios financeiros. “Negociar em dinheiro levou a conseqüências tão grandes que passou a constituir uma profissão separada.” (Huberman, 1979, p. 34.) Ainda segundo este autor, os banqueiros passaram a ser o poder atrás dos reis, porque estes necessitavam constantemente de sua ajuda financeira.

O sistema colonial também desempenhou importante papel no desenvolvimento do mercantilismo, tanto porque as colônias passaram a constituir mercados consumidores das manufaturas metropolitanas, como porque passaram a ser fontes de matérias-primas e metais preciosos.

O grande aumento no fornecimento desses metais, provindos das minas das colônias, duramente exploradas, permitiu uma rápida cunhagem de moedas, que entrou em desequilíbrio com o lento aumento da produção. Este fato levou a uma alta geral de preços na Europa, prejudicando os trabalhadores e a nobreza feudal, e fortalecendo a burguesia.

OS CAMPONESES SÃO EXPULSOS DA TERRA

Uma das formas de os donos de terra aumentarem seus rendimentos e fazerem frente ao aumento de preços foi o fechamento das terras, ocorrido no século XVI em algumas partes da Europa, basicamente na Inglaterra. Houve pelo menos dois tipos de fechamento: o que envolvia mudanças na forma de utilização da terra e o que envolvia as terras comuns do feudo.

Com o aumento do preço da lã, decorrente do crescimento da industrialização desta, surgiu a oportunidade dos senhores das terras ganharem dinheiro, através da transformação da atividade de agri-

cultura em criação de ovelhas e da utilização da terra para pasto. Estas terras foram cercadas para tal fim, e muitos lavradores perderam o meio de sobrevivência, pois somente alguns foram empregados para cuidar das ovelhas.

Além disso, muitas vezes o senhor simplesmente expulsava o arrendatário das terras ou cercava terras comuns do feudo, que serviam de pastagem e eram de uso de todos os seus habitantes, deixando sem pasto o gado do arrendatário.

Além do cercamento, outro recurso utilizado pelos senhores para aumentar seus rendimentos foi a elevação da taxa a ser paga pelos arrendamentos de terra. O senhor elevou-a muito alto e o camponês que não podia pagar era forçado a abandoná-la.

O fechamento das terras e a elevação dos arrendamentos fizeram com que milhares de pessoas ficassem sem condições de sobrevivência, e no futuro, quando a indústria capitalista teve necessidade de trabalhadores, estas pessoas formaram parte da mão-de-obra por ela utilizada.

O ABSOLUTISMO E O FORTALECIMENTO DA BURGUESIA

O fechamento das terras e o aumento da taxa de arrendamento foram os efeitos mais distantes da alta geral de preços na Europa, que, por sua vez, foi consequência do mercantilismo. Este, por outro lado, relacionou-se inteiramente ao surgimento do absolutismo, ao fortalecimento do poder real.

Esse processo histórico veio se desenvolvendo a partir da baixa Idade Média, quando a burguesia, recém-formada pelo incremento do comércio, necessitava do estabelecimento de um mercado nacional regulamentado e unificado, por exemplo, em termos de pesos e medidas. Além disso, necessitava de apoio contra os nobres feudais e a Igreja, que retinham as riquezas da época, e de segurança contra bandos armados que a assaltavam, bem como de segurança contra os senhores feudais, que a exploravam através de taxas.

A solução para este problema constituiu-se no apoio dado pela burguesia às tentativas de centralização de poder nas mãos dos monarcas feudais.

Burguesia e realeza uniram-se, portanto, tendo em vista interesses comuns. Em troca de benefícios, como uma regulamentação que unificasse o mercado e ampliasse seu campo de atividades eco-

nômicas, a burguesia oferecia influência política e social, bem como recursos financeiros.

Este processo foi modificando o panorama territorial, político e social da Europa. "Surgiram nações, as divisões nacionais se tornaram acentuadas, as literaturas nacionais fizeram seu aparecimento, e regulamentações nacionais para a indústria substituíram as regulamentações locais. Passaram a existir leis nacionais, línguas nacionais e até mesmo Igrejas nacionais. Os homens começaram a considerar-se não como cidadãos de Madri, de Kent ou de Paris, mas como da Espanha, Inglaterra ou França. Passaram a dever fidelidade não à sua cidade ou ao senhor feudal, mas ao rei, que é o monarca de toda uma nação." (Huberman, 1979, p. 79.)

O DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA MODERNA

O início da indústria moderna foi possível graças à presença de duas condições: a existência de capital acumulado e a existência de uma classe trabalhadora livre e sem propriedades.

Como já vimos, antes da introdução do capitalismo, acumulava-se capital principalmente através da troca de mercadorias. Entretanto, esta não foi a única forma: pirataria, saque, conquistas e exploração em diferentes níveis tiveram importante papel na acumulação primitiva de capital, que serviu de base para a grande expansão industrial dos séculos XVII e XVIII.

Entretanto, além do capital acumulado, era necessária a existência de mão-de-obra disponível. O fechamento de terras e a elevação dos arrendamentos, no século XVI, forneceram a mão-de-obra necessária para a indústria, na medida em que expulsaram muitos camponeses de suas terras, criando uma classe trabalhadora livre e sem propriedades.

O CAPITAL E A PRODUÇÃO

O sistema doméstico

Enquanto o mercado era apenas local, o artesanato com a estrutura de corporação que lhe servia de apoio, era suficiente para suprir as necessidades do comércio. Quando, entretanto, o mercado se expandiu, tornando-se nacional e mesmo internacional, o

sistema de corporações de artesãos independentes não mais respondia às crescentes exigências do comércio, tornando-se um entrave ao seu desenvolvimento. Sua superação exigia a subordinação da esfera produtiva ao capital mercantil. Neste momento, surgiu o interme-diário, "o capitalista".

Segundo Huberman (1979), o mestre artesão era cinco pessoas numa só: à medida que comprava matéria-prima, era um negociante ou mercador; quando trabalhava esta matéria-prima, era um fabri-cante; se tinha aprendizes, era empregador; enquanto supervisionava o trabalho desses aprendizes, era capataz; e à medida que vendia ao consumidor o produto acabado, era um comerciante lojista.

Quando surgiu o intermediário, as funções de negociante e co-merciante lojista foram subtraídas ao artesão. O intermediário, que podia ser um ex-artesão, um ex-camponês rico, por exemplo, entre-gava ao artesão a matéria-prima, que este trabalhava em sua casa, com seus ajudantes. O produto acabado era entregue ao intermediá-rio, que o negociava. A este sistema de produção dá-se o nome de sistema doméstico (ou *putting-out*).

Com a expansão da economia a nível nacional, o "capitalista", que no sistema de corporações não tinha função de destaque, passou a ter importante papel, uma vez que as transações comerciais pas-saram a ocorrer numa escala muito mais ampla, envolvendo grandes quantidades de dinheiro.

Ao intermediário "capitalista" pertencia o produto, que era vendido no mercado com lucro. O mestre artesão e seus aprendizes eram trabalhadores tarefeiros. "Trabalhavam em suas casas; dispu-nham de seu tempo. Eram geralmente os donos das ferramentas (embora isso nem sempre ocorresse). Mas já não eram independen-tes (...)" (Huberman, 1979, p. 124.)

No sistema doméstico, não há uma revolução nas condições de produção: o que há é uma reorganização da produção, uma modificação na forma de negociação das mercadorias.

A manufatura

A expansão sempre crescente do comércio e o afluxo de traba-lhadores sem propriedades levou as cidades a uma nova reorgani-zação no sistema produtivo, dando surgimento ao sistema de ma-nufatura. A manufatura, entretanto, nunca foi um sistema de produ-

ção dominante: ao seu lado persistiam sempre restos dos regimes industriais precedentes.

O sistema de manufatura implica a reunião de um número rela-tivamente grande de trabalhadores sob um mesmo teto, empregados pelo proprietário dos meios de produção, executando um trabalho coordenado, num mesmo processo produtivo ou em processos de produção que, embora diferentes, são encadeados, com auxílio de um plano. Nesse sistema, portanto, os trabalhadores perdem os meios de produção, que passam a ser de propriedade do capitalista e passam a trabalhar em troca de um salário, vendendo sua força de trabalho. O proprietário dos meios de produção não realiza o trabalho manual; exerce apenas a função de orientar e vigiar a ati-vidade de outros indivíduos, de cujo trabalho vive.

No sistema de manufatura, cada trabalhador realiza apenas parte do trabalho necessário à elaboração de um determinado produto. Este, para estar completo, depende do trabalho do conjunto de indi-víduos no processo produtivo.

O parcelamento das tarefas leva à diminuição do tempo de trabalho necessário para se elaborar um determinado produto, levan-do, conseqüentemente, a um aumento da produção e, portanto, a uma maior valorização do capital.

O parcelamento das tarefas leva ainda: à desqualificação do trabalho (o trabalho da manufatura, por ser parcelar, exige menor qualificação do trabalhador e, conseqüentemente, menor aprendizado do que no artesanato), com a conseqüente redução do valor da força de trabalho; e à especialização das ferramentas que se vão adaptando às funções parcelares.

Na manufatura, o trabalhador é transformado em trabalhador parcial, mas ainda é ele, com sua habilidade e rapidez, quem co-manda o processo de trabalho, quem determina o ritmo e o tempo de trabalho socialmente necessário para a produção de uma merca-doria.

E nisto estão os limites da manufatura, que vão constituir sérios entraves ao desenvolvimento do capital: em primeiro lugar, embora o trabalho seja desqualificado, ainda é o trabalhador com a ferra-menta quem elabora o produto e este trabalhador especializado ainda necessita de um longo período de aprendizagem, o que lhe dá força ante o capital; em segundo lugar, como a manufatura tem sua base no elemento subjetivo, no trabalhador, ela está restrita pelo limite físico, orgânico, deste, que impede que a produtividade do trabalho aumente incessantemente.

Como consequência destas limitações, a manufatura não conseguiu eliminar o artesanato e o sistema doméstico e teve de coexistir com eles, em determinados setores da produção, contribuindo inclusive para fortalecê-los, na medida em que os instrumentos de produção empregados pela manufatura eram produzidos de forma artesanal.

Por todas estas razões, "o processo de acumulação de capital manufatureiro não tem meios de regular o próprio mercado de trabalho e este vai ser controlado através de legislação." (Oliveira, 1977, p. 25), tanto no que diz respeito à disciplina, como também no que diz respeito à regulação de salários e jornada de trabalho (os prolongamentos da jornada de trabalho marcam o período manufatureiro).

O sistema fabril

Diante de circunstâncias favoráveis, como o interesse cada vez maior no aumento da produção e as limitações impostas pela manufatura a essa expansão, a especialização das ferramentas (decorrente do parcelamento das tarefas executadas pelo trabalhador) criou condições para o surgimento da máquina, uma combinação de ferramentas simples, que, por sua vez, favoreceu a ocorrência do que veio a ser denominado revolução industrial, no século XVIII, na Inglaterra.

A ferramenta foi retirada das mãos do trabalhador e passou a fazer parte da máquina, rompendo-se a unidade entre o trabalhador e sua ferramenta, existente na manufatura.

A máquina, na medida em que permite a substituição da força motriz humana por novas fontes de energia no processo de produção (inicialmente o vapor, posteriormente o gás e a electricidade), libera o processo produtivo dos limites do organismo humano, o que possibilita um grande aumento da produtividade do trabalho.

Com a introdução da máquina, elimina-se a necessidade de trabalhadores adultos e resistentes, seja de operários especializados e hábeis, uma vez que o operário nada mais tem a fazer senão vigiar e corrigir o trabalho da máquina. Há, assim, uma maior desqualificação do trabalho do operário, que não mais precisa passar por uma longa aprendizagem para exercer sua função: como conseqüência, torna-se possível a utilização de mão-de-obra não qualificada (principalmente mulheres e crianças).

Na produção mecanizada (sistema fabril), o trabalhador perde o controle do processo de trabalho. É ele quem se adapta ao processo de produção (e não mais o contrário, como acontecia na manufatura). A máquina determina o ritmo do trabalho e é responsável pela qualidade do produto. Também a quantidade de produção e o tempo de trabalho necessário à elaboração de um produto deixam de ser determinados pelo trabalhador.

A produção mecanizada elimina o artesanato, o sistema doméstico e a manufatura, onde quer que apareça. "O sistema fabril, com suas máquinas movidas a vapor e a divisão do trabalho, podia fabricar os produtos com muito mais rapidez e mais barato do que os trabalhadores manuais. Na competição entre trabalho mecanizado e trabalho manual, a máquina tinha de vencer. E venceu — milhares de pequenos mestres manufatureiros e independentes (independentes porque eram donos dos instrumentos do meio de produção) decaíram à situação de jornaleiros, trabalhando por salário" (Huberman, 1979, pp. 177 e 178).

O PENSAMENTO NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO

As considerações anteriores reportam-se aos fundamentos econômicos do período que estamos denominando transição para o capitalismo. Um regime social, porém, não se compõe apenas desses fundamentos. "A cada modo de produção corresponde não somente um sistema de relações de produção, como também um sistema de direito, de instituições e de formas de pensamento. Um regime social em decadência serve-se precisamente deste direito, dessas instituições e desses pensamentos já adquiridos, para opor-se com todas as suas forças às inovações que ameacem sua existência. Isto provoca a luta das novas classes, das classes ascendentes, contra as classes dirigentes que ainda acham-se no poder e determina o caráter revolucionário da ação e do pensamento que animam estas lutas." (Vilar, 1975, p. 47.) A colocação de Vilar (1975) aponta para o fato de que, na luta entre camadas sociais pelo poder político, as idéias, os pensamentos e o conhecimento já produzidos também serão utilizados pelas camadas dirigentes, como instrumentos para manter o estado de coisas que lhe traz vantagens, ou deter eventuais avanços da camada ascendente. Na medida em que o regime social entra num processo de decadência, há a tendência de substituição

das idéias a ele relacionadas por outras mais condizentes com o momento então vivido.

Numa fase inicial do período de transição, a rejeição das idéias, da imagem do universo e das maneiras de pensar feudais gerou um certo vazio intelectual, uma vez que não foi imediatamente seguida pelo surgimento de uma nova imagem do universo, deixando sem respostas muitos dos problemas levantados. Bernal (1976) considera esta fase inicial fundamentalmente destrutiva, na medida em que a preocupação central foi a destruição da síntese aristotélica; mas afirma que, embora não se tenha, nesta fase, encontrado solução para a maioria dos problemas levantados, abriu-se caminho para sua solução durante a grande luta de idéias do momento posterior.

Esta espécie de vazio intelectual, que se sucedeu à demolição da visão de mundo medieval, levou a um período impregnado de misticismo, de superstições grosseiras, de credulidade meio cega, de crença irracional na magia. Mas, "se essa credulidade do 'tudo é possível' é o reverso da medalha, também existe um anverso. Esse anverso é a curiosidade sem fronteiras, a acuidade de visão e o espírito de aventura que conduzem às grandes viagens de descobrimentos (...) que enriquecem prodigiosamente o conhecimento dos fatos e alimentam a curiosidade pelos fatos, pela riqueza do mundo, pela variedade e multiplicidade das coisas" (Koyré, 1982, p. 48).

Na nova visão de mundo, que veio a substituir a visão medieval, o homem, no seu sentido mais genérico, era a preocupação central. As relações Deus-homem, que eram enfatizadas pelo teocentrismo medieval, foram substituídas pelas relações entre o homem e a natureza. Isto significava, com relação ao conhecimento, a valorização da capacidade do homem de conhecer e transformar a realidade. Foi proposta uma ciência mais prática, que pudesse servir ao homem, e que teve em Francis Bacon (1561-1626) seu maior defensor, em contraposição ao saber contemplativo da Idade Média, época de predomínio da Igreja e da nobreza feudal.

As crescentes necessidades práticas, geradas pela ascensão da burguesia, aliadas ao desenvolvimento da crença na capacidade do conhecimento para transformar a realidade, foram responsáveis pelo interesse no desenvolvimento técnico.

É importante notar que — diferentemente do que ocorre nos nossos dias, em que a ciência e técnica já não são mais separáveis e "a produção não só determina a ciência, como esta se integra na própria produção, como sua potência espiritual ou como uma força força produtiva direta" (Vazquez, 1977, p. 223) — na maior parte

do período de transição, as inovações técnicas ocorreram em função de necessidades práticas e não como decorrência do desenvolvimento científico. Todavia, as exigências de incremento da produção material, relacionadas ao surgimento e ascensão da burguesia, impulsionaram a constituição e o progresso da ciência natural. Segundo Vazquez (1977), a época moderna é aquela em que as exigências que se apresentam à ciência adquirem grande amplitude e um caráter mais rigoroso.

Para Bernal (1975), no final do período de transição ao capitalismo, os interesses dos governos e das classes dominantes no comércio, navegação, manufatura e agricultura, levaram a realizações culminantes na ciência: aqui, portanto, já "se faz um esforço organizado e consciente para utilizar a ciência para fins práticos" (Bernal, 1976 b, p. 447).

O humanismo subjacente à proposta de uma ciência mais prática esteve presente também nas artes e na filosofia e foi incentivado tanto pela burguesia como pelo desenvolvimento do absolutismo. Era interessante para a burguesia uma renovação de valores, de forma que estes representassem melhor seus interesses que os até então vigentes. Para a monarquia, esta renovação também era interessante, desde que representasse aproximimar de si maior número possível de pessoas. A contraposição de valores que o período abriu (antropocentrismo e teocentrismo; fé e razão; ciência contemplativa e ciência prática) significou, na realidade, uma luta entre camadas sociais pelo poder. Os valores por elas assumidos representavam interesses concretos, que era conveniente defender. A burguesia precisava destruir os obstáculos para seu desenvolvimento, representados pela Igreja, que atacava práticas capitalistas, mas que, por outro lado, retinha riquezas importantes para o incremento econômico do período. Esta é uma das razões que se encontram na origem do movimento da Reforma protestante. Outra razão foi o fato de os reis, uma vez fortalecidos, não quererem dividir seu poder com o Papa. Além disso, os camponeses, que desejavam pôr fim à servidão, viam com simpatia o movimento da Reforma; da mesma forma, viam com simpatia este movimento os nobres, interessados nas riquezas que a Igreja concentrava por quaisquer que fossem os métodos.

A Reforma protestante questionou as idéias religiosas que existiam na base do poder temporal da Igreja e provocou a divisão do mundo cristão. A Igreja reorganizou-se através da Contra-Reforma e reafirmou todos os dogmas católicos. Segundo Chauí (1984), a

expressão mais alta e mais eficiente da Contra-Reforma foi a Campanha de Jesus, objetivando a ação pedagógica-educativa para fazer frente à escolaridade protestante. Além disso, a Igreja passou a enfatizar o direito divino dos reis, fortalecendo a tendência dos novos estados nacionais à monarquia absoluta de direito divino. "É no quadro da Contra-Reforma, como renovação do catolicismo para o combate ao protestantismo, que a Inquisição toma novo impulso e se, durante a Idade Média, os alvos privilegiados do inquisidor eram as feiticeiras e os magos, além das heterodoxias tidas como heresias, agora o alvo privilegiado do Santo Ofício serão os sábios: Giordano Bruno é queimado como herege, Galileu é interrogado e censurado pelo Santo Ofício, as obras dos filósofos e cientistas católicos do século XVII, passam primeiro pelo Santo Ofício antes de receberem o direito à publicação e as obras dos pensadores protestantes são sumariamente colocadas na lista das obras de leitura proibida (O Index)" (Chauí, 1984, p. 68).

Foi neste contexto que surgiu a chamada ciência moderna, no século XVII, com Galileu (1564-1642), que precisou suplantar inúmeros obstáculos para ser instaurada. Foi necessário derrubar a visão de mundo proposta por Aristóteles, reinterpretada pelos teólogos medievais e oficialmente em vigor. "A dissolução do Cosmo significa a destruição de uma idéia, a idéia de um mundo de estrutura finita, hierarquicamente ordenado, de um mundo qualitativamente diferenciado do ponto de vista ontológico. Essa idéia é substituída pela idéia de um universo aberto, indefinido e até infinito, unificado e governado pelas mesmas leis universais, um universo no qual todas as coisas pertencem ao mesmo nível do Ser, contrariamente à concepção tradicional que distinguia e opunha os dois mundos do Céu e da Terra" (Koyré, 1932, p. 155).

O universo visto por Aristóteles era estático, com seres caminhando para um fim determinado e dispostos de acordo com uma hierarquia bem definida. Era um mundo fechado e dotado de qualidades não passíveis de mensuração matemática. A nova visão de mundo, instaurada neste período de transição, era mecanicista. Galileu e Newton (1642-1727), importantes construtores desta nova visão, perceberam as dimensões matemáticas e geométricas dos fenômenos da natureza e propuseram leis do movimento, leis estas mecânicas. Descartes (1596-1650) também se preocupou com as leis do movimento e tratou toda a natureza, inclusive o corpo do próprio homem, seguindo o modelo mecanicista. Hobbes (1588-1679) foi além, no que se refere à ampliação do campo de abran-

gência do modelo mecanicista: estendeu-o para o próprio conhecimento.

A formulação de uma nova imagem do universo exigia o repensar de toda a produção de conhecimento, suas características, suas determinações, seus caminhos. Estas considerações metodológicas fizeram parte das preocupações de diversos pensadores do período: Galileu, Bacon, Descartes, Hobbes, Locke (1652-1704) e Newton.

Aliada ao rompimento das idéias do mundo medieval, rompeu-se também a confiança nos velhos caminhos para a produção do conhecimento: a fé, a contemplação não eram mais consideradas vias satisfatórias para se chegar à verdade. Um novo caminho, um novo método precisava ser encontrado, que permitisse superar as incertezas. Surgem, então, duas propostas metodológicas diferentes: o empirismo, de Bacon e o racionalismo, de Descartes. Estes dois autores dedicaram parte de sua obra a discutir o caminho que conduziria ao verdadeiro conhecimento.

Embora não tenham elaborado uma teoria do conhecimento, também Galileu e Newton propuseram, na prática, caminhos para se chegar à verdade, que se contrapunham àqueles que vigoravam no período feudal.

A utilização da razão, de dados sensíveis e da experiência (em contraposição à fé) são traços que marcam o trabalho dos pensadores desse período, como consequência da transferência da preocupação com as relações Deus-homem para a preocupação com as relações homem-natureza. Esses traços aparecem, embora com ênfases muito diferenciadas, nos trabalhos de Galileu, Bacon, Descartes, Hobbes, Locke e Newton.

Ainda ligadas à preocupação com relação ao conhecimento, situam-se as considerações de Descartes e Locke quanto a sua origem. O primeiro defende a noção de idéias inatas, como fontes de verdade, enquanto que o segundo se coloca frontalmente contrário a esta noção, afirmando que todo conhecimento provém da experiência sensível.

Segundo os novos caminhos traçados pelos pensadores que se destacaram neste período de transição, foi-se firmando um novo conhecimento, uma nova ciência, que buscava leis, e leis naturais, que permitissem a compreensão do universo. Esta nova ciência — a ciência moderna — surgiu com o surgimento do capitalismo e a ascensão da burguesia e de tudo o que está associado a este fato: o renascimento do comércio e o crescimento das cidades, as grandes

navegações, a exploração colonial, o absolutismo, as alterações por que passou o sistema produtivo, a divisão do trabalho (com o surgimento do trabalho parcelar), a destruição da visão de mundo própria do feudalismo, a preocupação com o desenvolvimento técnico, a Reforma, a Contra-Reforma. A partir de então, estava aberto o caminho para o acelerado desenvolvimento que a ciência viria a ter nos períodos seguintes.

11 substituído

Spontano

2ª ed. a 1ª edição

CAPÍTULO 9

A RAZÃO, A EXPERIÊNCIA E A CONSTRUÇÃO DE UM UNIVERSO GEOMÉTRICO: GALILEU GALILEI (1564-1642)

"Mas, meus senhores, afinal, se o homem decifra mal o movimento das estrelas, pode errar, também, quando decifra a Bíblia!?"

(Galileu Galilei, de Bertolt Brecht)

Galileu Galilei nasceu a 15 de fevereiro de 1564, em Pisa. Depois de alguns estudos iniciais frequentou, por pouco tempo, um monastério como noviço. Em 1581 matriculou-se na Faculdade de Medicina de Pisa, mas abandonou os estudos em 1585, talvez por discordar dos métodos de ensino dominantes, baseados na filosofia aristotélica. Nesta época seu interesse foi atraído pela matemática, a partir da leitura de Euclides¹ e Arquimedes,² dedicando-se, particularmente, ao estudo de problemas de balística, hidráulica e mecânica, segundo métodos matemáticos.

Suas conclusões sobre o peso específico dos corpos e sobre centros de gravidade de sólidos causaram admiração e, além de serem responsáveis pela consideração que Galileu passou a receber, foram responsáveis também pela sua nomeação como catedrático de matemática da Universidade de Pisa, em 1589.

Galileu permaneceu em Pisa até 1592, desenvolvendo estudos e experiências sobre os movimentos naturais e violentos, tendo em

1 Euclides ("circa" 300 a.C.), grego do período helenístico, dedicou-se à matemática, desenvolvendo trabalhos de grande valor para a geometria até hoje.

2 Arquimedes (287-212 a.C.), também grego do período helenístico, dedicou-se à matemática e à mecânica, dando contribuição significativa ao desenvolvimento da ciência física. Influenciou grandemente Galileu, que o admirava muito.

vista chegar à lei da queda dos corpos.³ Sobre estes estudos escreveu um manuscrito intitulado *De Motu*. É desta época a história que se conta a respeito de uma experiência que Galileu teria feito na torre inclinada de Pisa, na presença de alunos e professores da universidade, para demonstrar que corpos da mesma matéria têm tempos iguais de queda (independente do peso) no mesmo meio. Com relação a essa história, Koyré (1982) a qualifica de mito, levantando, além de argumentos históricos e práticos, argumentos teóricos: "A afirmação de que 'todos os corpos caíam com uma velocidade igual', afirmação que não havia sido compreendida nem por Baliani, nem por Cabeo, nem por Renieri⁴, nem por outros, valia, segundo Galileu, para o caso 'abstrato e fundamental' do movimento 'no vácuo'. Para o movimento no ar, isto é, no espaço cheio, para o movimento que, portanto, não podia ser considerado absolutamente livre de todos os *impedimenta* visto que teria de vencer a resistência do ar — pequena, mas de modo algum desprezível —, era de forma totalmente diferente. Galileu explicou-se a esse respeito com toda a clareza desejável. Um longo desenvolvimento dos *Discorsi* que Renieri não tinha lido — ou não tinha compreendido — é dedicado justamente a isso. Assim, em resposta à carta deste, anunciando-lhe os resultados de suas experiências, Galileu se limita a remetê-lo a sua grande obra, onde havia demonstrado que não poderia ser de outro modo." (p. 204)

Em 1592 Galileu foi nomeado catedrático de matemática da Universidade de Pádua, continuando estudos em física e desenvolvendo suas concepções sobre a geometrização desta área de investigação. Esta nomeação havia sido solicitada por ele, provavelmente por trazer vantagens tanto no aspecto financeiro, quanto intelectual, pois esta universidade era mais aberta às novas orientações científicas, mais empíricas e mais voltadas à pesquisa.

Durante o período paduano, Galileu foi obtendo cada vez maior reconhecimento nos círculos acadêmicos, intelectuais e aristocráticos de Pádua e Veneza. Dedicava-se aos estudos da estática e dava

³ Esta lei, muito importante para a dinâmica, foi formulada por Galileu em 1604, sendo a primeira lei da física clássica. Ela envolve dois enunciados: a) a velocidade de um corpo que cai aumenta proporcionalmente ao tempo; b) a aceleração da queda é a mesma para todos os corpos.

⁴ Trata-se de autores da época de Galileu que afirmaram ter reproduzido essa experiência. Dentre estes apenas Renieri relata que os dois corpos chegaram em momentos diferentes ao chão, sendo que o maior teria precedido o menor.

aulas na universidade e aulas particulares em sua casa. Estas aulas particulares, que permitiam um aumento de salário, eram dadas a muitos jovens nobres e estrangeiros, destinados à carreira militar e que vinham a Pádua atraídos pela universidade. Essas aulas versavam sobre problemas técnicos militares relacionados à mecânica e à matemática. Dentre os escritos desta época, destaca-se *Le mechniche*, onde Galileu trabalhou teoricamente conceitos mecânicos e utilizou a matemática para resolver problemas técnicos.

De 1600 a 1609, Galileu foi desenvolvendo suas concepções que levaram à geometrização da ciência do movimento e elaborou as duas novas ciências de que vai tratar mais tarde sua obra *Discorsi*: o estudo geométrico da resistência dos sólidos e o tratado sobre o movimento.

Em meados de 1609 ocorreram fatos que iriam alterar muito a vida e as preocupações científicas de Galileu. Baseado em notícias vagas sobre um instrumento que permitia ver nitidamente objetos distantes, Galileu elaborou e desenvolveu um aparelho com essa propriedade: o *perspicilli* (telescópio). Galileu fez uso científico deste aparelho, transformando-o em um instrumento para a observação cuidadosa do céu: passou a existir então, a possibilidade de observar, de forma mais clara e precisa, os astros já visíveis a olho nu e de passar a ver outros astros e fenômenos até então ocultos à visão e ao estudo do homem.

Galileu descreveu suas observações na obra *Sidereus nuntius*, publicada em 1610, que revelou descobertas que podem ser qualificadas como as mais significativas até então. Koyré (1979) reproduz trechos do relatório de Galileu:

"São grandes coisas as que, neste curso tratado, proponho aos olhares e à observação de todos os estudiosos da natureza. Grandes em razão de sua excelência intrínseca, como também de sua absoluta mobilidade, e também devido ao instrumento com ajuda do qual elas se tornaram acessíveis a nossos sentidos.

É certamente importante acrescentar ao grande número de estrelas fixas que os homens puderam, até hoje, observar a olho nu, outras estrelas inumeráveis, e oferecer ao olhar seu espetáculo, anteriormente oculto: seu número ultrapassa em mais de dez vezes o das estrelas dantes conhecidas.

E coisa magnífica e agradável à vista é contemplar o corpo da Lua, distante de nós quase sessenta semidiâmetros da Terra, próxi-

mo como se estivesse a uma distância de apenas duas vezes e meia essa medida. (...)

Qualquer pessoa pode dar-se conta, com a certeza dos sentidos, de que a Lua é dotada de uma superfície não lisa e polida, mas feita de asperezas e rugosidade, que, tanto como a face da própria Terra, é por toda parte cheia de enormes ondulações, abismos profundos e sinuosidades.

Em minha opinião, não é resultado modesto haver posto termo às controvérsias relativas à Galáxia ou Via Láctea, e ter tornado sua essência manifesta, não somente aos sentidos, porém mais ainda ao intelecto; e além disso, demonstrar diretamente a substância daquelas estrelas que todos os astrónomos até esta data têm chamado de *nebulosas*, e demonstrar que ela é muito diferente do que até agora se acreditou, será muito agradável e belo.

Mas o que supera toda capacidade de admiração, e que em primeiro lugar me faz chamar a atenção dos astrónomos e filósofos, é isto: ou seja, que descobrimos quatro planetas, nem conhecidos nem observados por ninguém antes de nós, os quais têm seus períodos em torno de uma certa grande estrela conhecida, tal como Vênus e Mercúrio fazem evoluções em torno do Sol, e que às vezes avançam, às vezes se retardam em relação a ela, sem que sua digressão jamais ultrapasse certos limites. Tudo isso foi observado e descoberto há alguns dias, por meio dos *perspicilli* inventado por mim, através da graça divina, que previamente iluminou meu espírito." (Koyré, 1979, pp. 90 e 91.)

Essa descrição foi tanto mais importante por lançar dúvidas ao já questionado edifício teórico aristotélico: a superfície da Lua é rugosa e não perfeita, como afirmava o princípio aristotélico da incorruptibilidade celeste;⁵ Júpiter possuía satélites e, assim sendo, a Terra não era o centro de todos os movimentos naturais; a Via Láctea era formada por milhares de estrelas e o Sol possuía manchas. Essas observações tendiam a apoiar as convicções de Galileu quanto

⁵ Para Aristóteles, céu e terra eram realidades qualitativamente diferentes. O céu não seria passível de mudança, pois tudo o que fosse a ele referente era composto de uma substância perfeita e inalterável, chamada "quinta-essência". Só poderia haver mudanças na terra, água, ar e fogo, que eram matérias "elementares", situadas no mundo sublunar (a Terra).

à verdade do sistema astronômico de Copérnico,⁶ convicções estas que Galileu já expressava em carta a Kepler,⁷ datada de 1597.

Nessa época, as provas para fundamentar o sistema copernicano não eram fortes. O esquema proposto por Tycho Brahe,⁸ que tinha rejeitado o movimento da Terra como incompatível com a *Bíblia* e com observações cotidianas, tinha muitos adeptos, mas o sistema ptolomaico⁹ era o mais compatível com Aristóteles e ainda era o sistema oficialmente aceito. O sistema geocêntrico, onde a Terra era o centro fixo do universo, postulado por Ptolomeu e Aristóteles — revestido de interpretações religiosas e assumido durante a Idade Média — era a doutrina oficial da Igreja, ainda muito poderosa, defendida ciosamente com o auxílio da Inquisição.

Ocorria neste momento a maior radicalização da luta entre duas concepções de mundo — a heliocêntrica e a geocêntrica, cada uma com implicações determinadas — sendo que optar pela teoria heliocêntrica e explicitá-lo claramente era uma empresa bastante perigosa.

As implicações de se ir contra a doutrina oficial parecem ter estado claras para Galileu, pois Giordano Bruno (1548-1600) havia sido condenado e efetivamente morto na fogueira, em 1600, por defendê-las. Giordano Bruno, segundo Koyré (1982), foi um filósofo que percebeu que o sistema de Copérnico, pelo qual optou, implicava o abandono definitivo da idéia de um universo estruturado e hierarquicamente ordenado. Além disso, segundo o mesmo

⁶ Nicolau Copérnico (1473-1543) é natural de Torun, na Polónia. Apesar de ser formado também em medicina e leis, além de astronomia, notabilizou-se nesta última área ao propor um sistema astronômico que descrevia a rotação da Terra em torno de seu eixo e o movimento de translação desta em volta de Sol fixo.

⁷ Joannes Kepler (1571-1630), astrónomo e matemático alemão, era copernicano e defendia a idéia de um universo unitário e regido pelas mesmas leis matemáticas. Além disso, foi quem descreveu as órbitas dos planetas como elípticas, libertando a astronomia "da obsessão da circularidade" (Koyré, 1986, p. 231).

⁸ Tycho Brahe (1546-1601), astrónomo dinamarquês que adotou um sistema geocêntrico onde o Sol girava em torno da Terra — fixa — e os planetas giravam em torno do Sol.

⁹ Ptolomeu (90-158) grego do período helenístico foi defensor de um modelo cosmológico geocêntrico, sendo a Terra — fixa — o centro do universo.

autor, foi quem proclamou, com grande ousadia, que o universo é infinito.¹⁰

O *Sidereus nuntius*, de Galileu, provocou grande impacto. De um lado admiração por parte do público culto, de outro lado, áspers críticas de filósofos e astrónomos que acusavam o cientista de fraudar o conhecimento através de seu instrumento. Kepler, tendo tomado conhecimento das afirmações da obra de Galileu, concordou prontamente com elas.

Galileu queria voltar para Florença e dedicar-se aos estudos astronómicos. Em 1610 foi, então, nomeado pelo grão-duque Cosimo II, que era seu discípulo, para o cargo de matemático chefe e filósofo do grão-duque de Toscana e primeiro matemático da Universidade de Pisa.

Em 1611 Galileu vai para Roma, a fim de defender suas descobertas das acusações a elas lançadas. Participou de um certame científico, promovido pelo grão-duque, do qual tomavam parte cardeais da Igreja, inclusive Maffeo Barberini, posteriormente Papa Urbano VIII. Como resultado dessas discussões, publicou em 1612, a obra *Discorso intorno alle cose que stanno in su l'acqua*, que diz respeito à mecânica e onde desenvolve princípios de hidrostática.

O livro obteve inesperado sucesso, tendo em vista o assunto que aborda. Drake (1981), julga que esse interesse do público é compreensível devido às experiências que Galileu descrevia, que eram numerosas, variadas e, sem exigir equipamento especial, eram atraentes e fáceis de serem realizadas. O comentário desse estudioso de Galileu levanta uma peculiaridade da atitude do cientista para com o público a quem dirigia seus escritos: não só astrónomos e filósofos, mas também o homem comum. Muitas de suas obras foram escritas em italiano e não em latim, e Galileu insistia na clareza e na sobriedade. Koyré (1982) afirma sobre o *Diálogo*, que a obra, escrita em italiano e apresentando exposição simplificada do sistema de Copérnico, era dirigida ao homem comum, que necessitava ser conquistado para a causa do copernicanismo.

¹⁰ Esta posição, quando à infinitude do universo, não foi assumida com clareza por Galileu. Diz Koyré (1979): (...) "No debate sobre a infinitude do universo, o grande florentino, a quem a ciência moderna deve talvez mais do que a qualquer outro homem, não toma posição. Jamais nos diz se acredita numa ou noutra das hipóteses. Parece não ter-se resolvido, ou mesmo que, embora se incline para a infinitude, considera a questão insolúvel" (p. 96).

Em 1613 Galileu publicou *Istoria e dimostrazione intorno alle machie solari*, em que atacou o princípio aristotélico da incorruptibilidade do céu, defendeu a hipótese de Copérnico e princípios metodológicos quanto ao papel do experimento e do raciocínio lógico na construção do conhecimento. De acordo com Drake (1981), com relação à discussão sobre as manchas solares, Galileu "assumiu a posição de que todos os fenômenos celestes deviam ser interpretados em termos de analogias terrestres, contra o postulado fundamental de Aristóteles das diferenças essenciais. Também afirmava que não se pode conhecer a essência das coisas e que a ciência só se preocupa com as propriedades das coisas e com fatos observados. Isto significava uma declaração de independência da ciência em relação à filosofia" (p. 90). Posição semelhante com relação à independência da ciência no que diz respeito à religião seria posteriormente expressa por Galileu.

Esta época marcou-se pela mudança do tipo de oposição que Galileu vinha sofrendo: de oposição voltada às suas críticas aos princípios da filosofia aristotélica, passou-se a denunciar suas convicções como contrárias às palavras das Sagradas Escrituras, isto é, de oposição filosófica passou-se a oposição religiosa. Galileu tentou apaziguar a polémica defendendo a separação entre fé e ciência: a Igreja seria soberana em assuntos morais e religiosos e a ciência basearia a construção do conhecimento na experiência e na razão.

Entre 1613 e 1615 aconteceram alguns fatos que manteram acesa a polémica, apesar de Galileu manter uma posição conciliadora, não pretendendo um choque com a Igreja. Mas o sistema de Copérnico ia ganhando cada vez maior número de adeptos.

As autoridades eclesiásticas expressaram mais uma vez sua posição quanto ao sistema copernicano: o movimento da Terra deveria ser tratado hipoteticamente, como um artifício matemático e não como se fosse real, caso contrário, precipitar-se-iam ações oficiais contra os defensores do copernicanismo.

De acordo com Drake (1981), nessa época desenvolvia-se um nervosismo geral entre os intelectuais de Roma, devido às disputas entre católicos e protestantes, e uma área principal de contenda entre os dois lados era a liberdade de interpretar a Bíblia. O significado desse fato era que qualquer nova interpretação católica tendia a fortalecer a posição protestante: se se podia fazer uma reinterpretação por que não se poderia fazer várias?

Apesar desse contexto, Galileu em 1616 escreveu para Alessandro, cardeal Orsini, sua teoria das marés, que envolvia o princípio da mobilidade da Terra. As proposições copernicanas foram então enviadas oficialmente para o pronunciamento de censores teológicos resultando desse processo a proibição das teses de Copérnico e Galileu foi impedido, ainda em 1616, de ensinar, expressar opiniões ou elaborar trabalhos que defendessem esta posição. Foram colocadas no Index dos livros proibidos todas as obras que abordassem como reais os movimentos da Terra e a estabilidade do Sol.

Galileu, apesar de muito discordar dessas medidas que iam contra todas as suas convicções e lhe cortavam a possibilidade de trabalhar nessas questões, não encontrando outra alternativa, obedeceu.

Em 1618 escreveu *Discorso sulle comete*, em resposta a um padre do Colégio Romano que interpretava o aparecimento de três cometas de acordo com a teoria de Tycho Brahe. O que estava subjacente a esta disputa era o sistema cosmológico mais correto, mas este assunto não poderia ser discutido publicamente depois da proibição de 1616. Este padre publicou em seguida uma resposta agressiva a Galileu (sob o pseudônimo de Lothario Sarsi) que, por sua vez, replicou publicando *Saggiatore* (esta obra recebeu em português o título *O ensaiador*), em 1623, obra em tom polêmico, conhecida pelo seu significado enquanto discussão de aspectos metodológicos da construção de conhecimento, defendendo os processos lógicos racionais contra o dogmatismo e a autoridade.

Esta obra foi dedicada ao cardeal Maffeo Barberini, que se tornaria o Papa Urbano VIII nesse mesmo ano. Como Barberini era um homem culto e esclarecido e admirador de Galileu, provocou neste a esperança de poder retomar os estudos astronômicos e antigas convicções.

Galileu começou, então, a preparar a publicação de *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo — tolemaico e copernicano* (citada apenas como *Diálogo*), obra em que defende o sistema copernicano e explícita o método experimental. Esta tarefa é empreendida entre 1624 e 1630.

A publicação do livro enfrentou muitas dificuldades criadas pelas autoridades da Igreja, que deveriam dar sua autorização. Finalmente, a autorização foi dada e a obra publicada em 1632. Banfi (1983), descreveu e interpretou o que ocorreu a seguir: "Mas, quando já

de todos os lados chegavam assentimentos entusiásticos, era ordenada a suspensão das vendas e Galileu citado perante o tribunal do Santo Ofício, em Roma. Tinham assim triunfado o tradicionalismo acadêmico, o cioso ortodoxismo, repentinamente reforçado pela ira pessoal de Urbano VIII, quer porque suspeitasse de ser evocado sob a figura de Simplício, o peripatético do diálogo, quer porque não quisesse, com a tolerância perante uma obra contrária no seu conteúdo aos decretos, reforçar a fama de pouca ortodoxia que lhe era lançada em rosto pelos inimigos de sua política antiespanhola e antiimperial" (pp. 22 e 23).

Galileu partiu para Roma em janeiro de 1633, onde ficou confinado na prisão do Santo Ofício.

Após as sessões do processo, foi condenado à prisão perpétua, em junho de 1633, e obrigado a negar suas teses, retratando-se. Galileu retratou-se e continuou vivo, mas em prisão domiciliar, vigiado constantemente pela Inquisição, que lhe cerceava os contatos.

Galileu ainda organizou uma obra que foi publicada em Leyden, em 1638: *Discorsi intorno a due nuove scienze* (citada apenas como *Discursos* e que recebeu em português o título *Dois novas ciências*), sobre a resistência dos materiais e sobre o movimento, retomando seus principais resultados, antes de morrer, a 18 de janeiro de 1642.

Tem sido admirada a revolução do conhecimento operada por Galileu no final do século XVI, dando início à ciência moderna, que tem até hoje as características gerais estabelecidas nesse período, e fornecendo suporte para a proposta newtoniana que ocorreria no século seguinte.

Segundo Koyré (1982), dois traços descrevem e caracterizam a atitude mental ou intelectual da ciência moderna, da qual Galileu foi expoente: a destruição da idéia de Cosmo, que deixa de fazer parte das noções científicas; e a geometrização do espaço ou a substituição do espaço cósmico qualitativamente diferenciado e concreto, pelo espaço homogêneo e abstrato da geometria euclidiana. A idéia de Cosmo, até então erigida, tinha como traços principais a física aristotélica. De acordo ainda com esse autor as características mais acentuadas desta física são a crença em 'naturezas' qualitativamente definidas; e a crença na existência de um Cosmo que segue princípios de ordem, mediante os quais o conjunto dos seres reais forma um todo hierarquicamente ordenado. Postula que cada coisa tem seu lugar, segundo sua natureza, por exemplo, a Terra, imóvel no centro do universo "porque por força de sua natureza,

ou seja, porque ela é pesada, deve achar-se no centro", já que os corpos pesados "se dirigem ao centro porque é sua natureza que para lá os impela". (Koyré, 1982, p. 50.) A teoria aristotélica parte de fatos do senso comum e os elabora num edifício lógico muito bem construído, apesar do conteúdo utilizado na construção desse edifício ser falso. Parte de princípios determinados: a separação entre o céu e a Terra — com a postulação da perfeição celeste; a teleologia envolta na concepção dos lugares naturais; a hierarquia do todo ordenado e finito. A síntese aristotélica é não matemática, na medida em que envolve conceitos qualitativos e não quantitativos. Esta é a síntese que foi defendida por teólogos e filósofos na Europa medieval e renascentista, com suas concepções geocêntricas que se harmonizavam com a interpretação da *Bíblia* aceita na época.

Koyré (1979 e 1982) atribui a Nicolau de Cusa (1401-1464) a inauguração do trabalho destrutivo da cosmologia aristotélica — apesar de que durante todo o período da transição para uma nova ciência, a antiga e a nova forma de conceber a realidade tenham andado constantemente juntas, até que o universo hierárquico e fechado de Aristóteles fosse substituído pelo universo mecânico e infinito de Newton. Ainda de acordo com esse autor, foi Nicolau de Cusa quem primeiramente colocou no mesmo plano ontológico a realidade da Terra e a realidade do céu, e é a ele atribuída a qualificação do universo como infinito, apesar de ter evitado a palavra infinito, usando o termo "intérmino", que significa, em última análise, indeterminado (no sentido de não possuir limites e não estar terminado).

Banfi (1983) descreve Nicolau de Cusa como defendendo tendências imanentistas — segundo as quais os conceitos sobre a natureza devem representar sua autônoma estrutura interna — apesar das bases ainda escolásticas de seu pensamento.

Já de acordo com Bernal (1976), o primeiro e o mais importante golpe no antigo sistema de pensamento foi desferido por Nicolau Copérnico, que inspirado por textos recém-descobertos,¹¹ propôs a teoria heliocêntrica. Bernal (1976) comenta as controvérsias em torno de Copérnico, como críticas às suas poucas e não rigorosas observações, acabando por propor um sistema que, na prática, não

¹¹ Foi durante o período do chamado Renascimento e no período subsequente que obras de filósofos e matemáticos gregos começaram a ser publicadas: Ptolomeu, Arquimedes, Apolônio etc.

era melhor do que aquele que queria destruir, além da atribuição de razões mais místicas do que científicas para suas concepções — mas conclui pelo seu valor enquanto um persistente espírito inovador.

O ponto central para a derrubada do edifício aristotélico consistia na unificação entre o céu e a Terra, isto é, perceber que as leis do movimento que governavam os fenômenos terrestres, governavam também os fenômenos celestes. A construção dessas leis dependia de uma alteração tanto da atitude intelectual mais geral, como de uma alteração conseqüente na maneira de abordar tais fenômenos. Nesse sentido, Tycho Brahe deu um grande passo "ao dar à astronomia a à ciência em geral algo de absolutamente novo, a saber um espírito de precisão: precisão na observação dos fatos, precisão nas medidas e precisão na fabricação dos instrumentos de medida usados na observação. (...) Ora, é a precisão das observações de Tycho Brahe que se situa na base do trabalho de Kepler (...) (que introduziu) a idéia de que o universo, em qualquer de suas partes é regido pelas mesmas leis, e por leis de natureza estritamente matemática". (Koyré, 1982, p. 51.)

Ainda segundo esse autor, apesar de Kepler ter sabido formular leis para o movimento planetário, não o soube para os movimentos terrestres, por não ter conseguido levar até o ponto necessário a geometria do espaço e chegar à nova noção de movimento que daí resulta. E este é o ponto em que Galileu ultrapassou Kepler. Mas Galileu não deu o passo decisivo nessa unificação, por hesitar em assumir as últimas conseqüências de sua própria concepção de movimento: a infinitude do universo.

"A física moderna (...) considera a lei da inércia¹² sua lei mais fundamental. Tem muita razão, pois como diz o belo adágio: 'Ignorato moto ignoratur natura', e a ciência tende a explicar tudo pelo número, pela figura e pelo movimento'. De fato, foi Descartes e não Galileu quem, pela primeira vez, compreendeu inteiramente o alcance e o sentido disso. Entretanto, Newton não está totalmente enganado ao atribuir a Galileu o mérito da sua descoberta. Com efeito, embora Galileu nunca tenha formulado explicitamente o princípio da inércia, sua mecânica está, implicitamente baseada nele. E é somente sua hesitação em extrair, ou em admitir as últimas — ou

¹² A lei da inércia implica a concepção do universo como infinito.

implícitas — conseqüências de sua própria concepção de movimento, sua hesitação em rejeitar completa e radicalmente os dados da experiência em favor do postulado teórico que estabeleceu com tanto esforço, que o impede de dar esse último passo no caminho que leva do Cosmo finito dos gregos ao Universo infinito dos modernos.” (Koyré, 1982 pp. 182 e 183.)

Segundo Bernal (1975), uma das razões da preocupação de Galileu com o movimento adveio da necessidade de destruir algumas objeções ao sistema de Copérnico, presentes na época (por exemplo, como era possível a Terra ter movimento de rotação, sem que se criasse uma ventania colossal em sentido contrário e como é que os corpos atirados ao ar não eram deixados para trás) e, assim, justificá-lo.

As leis do movimento propostas por Galileu permitiam destruir essas objeções, mostrando que era possível entender-se o movimento da Terra, desde que se desse um tratamento matemático ao seu estudo, oposto ao tratamento não-matemático de Aristóteles. Segundo Desanti (1981), “a tradição não mente quando vai buscar em Galileu a origem de um novo movimento cujo resultado foi a mecânica clássica” (p. 61).

É o próprio Galileu quem afirma que “se opor à geometria é negar abertamente a verdade” (*O ensaiador*, p. 106). Ele explicita mais claramente suas convicções com relação a este aspecto ainda em *Saggiatore* (*O ensaiador*), ao indicar a Sarsi que o caminho para a construção do conhecimento é estudar a natureza e não apoiar-se em autoridades:

“Parece-me também perceber em Sarsi sólida crença que, para filosofar, seja necessário apoiar-se nas opiniões de algum célebre autor, de tal forma que o nosso raciocínio, quando não concordasse com as demonstrações de outro, tivesse que permanecer estéril e infecundo. Talvez considere a filosofia como um livro e fantasia de um homem, como a *Iliada* e *Orlando Furioso*, livros em que a coisa menos importante é a verdade daquilo que apresentam escrito. Sr. Sarsi, a coisa não é assim. A filosofia encontra-se escrita neste grande livro que continuamente se abre perante nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com os quais está escrito. Ele está escrito em língua matemática, os caracteres são triângulos, circunstâncias e outras figuras geométricas, sem cujos meios é impossível entender humanamente as palavras; sem eles nós vagamos perdidos dentro de um obscuro labirinto.” (p. 119.)

Galileu, portanto, mostrava não só uma alteração na concepção aristotélica de universo que já vinha sendo questionada, como também uma conseqüente alteração na forma de abordar os fenômenos, demonstrando na prática a não validade do postulado aristotélico da impossibilidade de o mundo físico ser estudado quantitativamente.

Essa convicção de Aristóteles é expressa na obra de Galileu, *Dois novas ciências*, construída na forma de diálogo, onde Simplicio, que representa as idéias aristotélicas, diz a respeito de uma demonstração matemática que acabara de ouvir:

“Por outra parte, como as considerações e demonstrações apresentadas até aqui são coisas matemáticas, abstratas e separadas da matéria sensível, parece-me que, aplicadas ao mundo físico e natural, não vingariam essas regras.” (p. 48.)

Conforme já se havia salientado, a solução do problema astronômico implicava a construção de uma nova física, e esta construção, por sua vez demandava a definição do papel da matemática nela envolvida. Para Aristóteles, que tinha uma concepção qualitativa dos fenômenos, não cabia recorrer à matemática para estudá-los, mas para Galileu era essencial abandonar conceitos qualitativos, já que estes não se prestavam ao tratamento matemático preciso.

Ao realizar uma descrição geométrica do movimento, Galileu mostrou a possibilidade de se construir uma física matemática que falasse dos objetos reais e que não fosse apenas um discurso abstrato formalmente correto. Com relação a este aspecto, Drake (1981) cita um trecho do *Diálogo*, onde Galileu aborda o assunto:

“Quando se aplica uma esfera material a um plano material, em concreto, aplica-se uma esfera que não é perfeita a um plano que não é perfeito, e diz-se que estes não tocam num só ponto. Mas digo-vos que mesmo em abstracto, uma esfera imaterial, que não é uma esfera perfeita, pode tocar um plano imaterial, que não é perfeitamente liso num só ponto, mas sobre parte de sua superfície — assim, o que acontece aqui, em concreto, acontece do mesmo modo em abstracto.

Na verdade, seria novidade para mim se a contabilidade em números abstractos não correspondesse a moedas de ouro e prata concretas, ou a mercadorias. Tal como um contabilista, que deseja que os seus cálculos tratem de açúcar, seda e lã, tem de descontar caixas, fardos e embrulhos o filósofo-geômetra, quando quer reconhecer em concreto os efeitos que provou em abstracto, tem de deduzir os obstáculos materiais; e se consegue fazer isso, asseguro-vos que as coisas materiais não estão menos de acordo do que os

cálculos aritméticos. Os erros, então, residem não na abstração ou no concreto, mas num guarda-livros, que, não compreende como se faz o balanço dos seus livros." (p. 87).

A matematização é, portanto, um dos aspectos metodológicos fundamentais propostos por Galileu. Escreveu este cientista no diálogo entre Simplicio, Sagredo e Salviati, em *Duas novas ciências*:

"Sagredo — *O que podemos dizer, Sr. Simplicio? Não devemos confessar que a geometria é o mais poderoso instrumento para estimular o espírito e prepará-lo adequadamente para raciocinar e indagar? E não tinha Platão razão ao exigir que seus alunos tivessem, antes de mais nada, um conhecimento sólido das matemáticas. Eu havia compreendido perfeitamente a propriedade da alavanca e como, à medida que aumenta ou diminui seu comprimento, cresce ou diminui o momento da força e da resistência. Apesar disso, na solução do presente problema estava enganado e não pouco, mas infinitamente.*

Simplicio — *Começo realmente a compreender que a lógica, ainda que seja um instrumento indispensável para reger nosso raciocínio, não alcança, no que se refere a estimular a mente para a invenção, à grandeza da geometria.*

Sagredo — *Parece-me que a lógica nos ensina a conhecer se os raciocínios e as demonstrações já efetuadas e alcançadas procedem de modo conclusivo; não acredito, porém, que ela nos ensine a encontrar os raciocínios e as demonstrações conclusivas (...)" (p. 110).*

Outro fundamento do método empregado por Galileu constitui-se na importância da observação e da experimentação para a construção do conhecimento.

Com relação à observação, sua importância pode ser ilustrada pelo fato de Galileu ter construído um telescópio, utilizando-o como instrumento científico para observação.

Segundo Koyré (1979), a obra de Galileu *O mensageiro celeste* (*Sidereus nuntius*), representou um papel decisivo para o desenvolvimento posterior da ciência astronômica, já que, depois do cientista ter feito uma descrição do telescópio e mostrado os resultados de suas observações, aquela ciência ficou extremamente ligada à evolução de seus instrumentos. "Poder-se-ia dizer que não só a

astronomia, como também a ciência como tal, entraram, com a invenção de Galileu, numa nova fase de seu desenvolvimento, a fase que poderíamos chamar de instrumental" (Koyré, 1979, p. 92).

Galileu achava a observação e a experiência¹³ requisitos metodológicos muito importantes para a construção da ciência. Estas tinham em vista buscar dados numéricos que pudessem expressar os fenômenos físicos, busca essa dirigida por suas concepções teóricas

Segundo Koyré (1982), quando os historiadores da ciência moderna descrevem seu caráter empírico e concreto, em oposição ao caráter abstrato e lívresco da ciência clássica e medieval, não estão apresentando um quadro falso. Ressalta que o empirismo da ciência moderna repousa na experimentação. Mas ressalta também a estreita ligação existente entre experimentação e a elaboração de uma teoria: são interdeterminadas, sendo que o desenvolvimento da precisão e o aperfeiçoamento da teoria aumentam a precisão e o aperfeiçoamento das experiências científicas. "Com efeito, se uma experiência científica — como Galileu tão bem exprimiu — constitui uma pergunta formulada à natureza, é claro que a atividade cujo resultado é a formulação dessa pergunta é função da elaboração da linguagem na qual essa atividade se exprime" (Koyré, 1982, p. 272). Isto quer dizer que ao fazer experimentações, Galileu já havia feito opções com relação aos conceitos teóricos que dirigiram suas investigações: os conceitos matemáticos.

¹³ Segundo Koyré (1982), além das experiências reais, Galileu realizava experiências imaginárias, porque as experiências reais, mesmo hoje, implicam, frequentemente, a necessidade de complexa e custosa aparelhagem e em dificuldades de realização, sendo que na experiência imaginária podia-se operar com objetos teoricamente perfeitos.

CAPÍTULO 10

A INDUÇÃO PARA O CONHECIMENTO E O CONHECIMENTO PARA A VIDA PRÁTICA: FRANCIS BACON (1561-1626)

“Mas aqueles dentre os mortais, mais animados e interessados, não no uso presente das descobertas já feitas, mas em ir mais além; que estejam preocupados, não com a vitória sobre os adversários por meio de argumentos, mas na vitória sobre a natureza, pela ação; não em emitir opiniões elegantes e prováveis, mas em conhecer a verdade de forma clara e manifesta; esses, como verdadeiros filhos da ciência, que se juntam a nós, para, deixando para trás os vestíbulos das ciências, por tantos palmilhados sem resultado, penetrarmos em seus recônditos domínios.”

(Bacon)

No período compreendido entre a metade do século XVI e a metade do século XVII, em que se foi consolidando na Inglaterra a passagem do catolicismo ao protestantismo (mais especificamente, ao anglicanismo), este país passou por um período de grandes mudanças no sistema produtivo; a rápida expansão industrial transformou-o na maior potência protestante da época, com grande força política e centro dos conflitos culturais que acompanharam o surgimento dos novos tempos.

Nesse período viveu Francis Bacon que, influenciado pelo espírito de seu tempo, defendia a aplicação da ciência à indústria, a serviço do progresso. Bacon compreendeu a importância do conhecimento nesses novos tempos e afirmou repetidas vezes que “saber é poder”.

Bacon foi um jurista e ocupou altos cargos públicos, desempenhando intensa atividade política. Foi um defensor da monarquia absoluta, embora fosse contrário à censura de opinião.

Apesar de ter estado sempre no centro da vida pública, Bacon dedicou grande parte de seu tempo a refletir sobre o conhecimento

e sobre a melhor forma de colocá-lo a serviço do homem. Não descobriu qualquer nova lei, não elaborou uma teoria própria em qualquer ramo de investigação; em vez disso, propôs uma forma para se chegar a novas teorias, um método que, a seu ver, possibilitaria a construção de um conhecimento correto dos fenômenos.

Bacon entendia que o bem-estar do homem dependia do controle científico obtido por ele sobre a natureza, o que levaria à facilitação da sua vida. Assim, julgava imprescindível o domínio do homem sobre a natureza, a partir do conhecimento de suas leis. Isto o mostram os trechos que se seguem, retirados do *Novum organum*,¹ sua mais conhecida obra, parte de *A grande instauração*, um amplo projeto que não chegou a completar.

“(...) a nossa disposição é de investigar a possibilidade de realmente estender os limites do poder ou da grandeza do homem e tornar mais sólidos os seus fundamentos.” (*Novum organum*, I, afor. 116).

“Em primeiro lugar, parece-nos que a introdução de novas descobertas ocupa de longe o mais alto posto entre as ações humanas (...)

(...) Mas se alguém se dispõe a instaurar e estender o poder e o domínio do gênero humano sobre o universo, a sua ambição (se assim pode ser chamada) seria, sem dúvida, a mais sábia e a mais nobre de todas. Pois bem, o império do homem sobre as coisas se apóia; unicamente, nas artes e nas ciências. A natureza não se domina, senão obedecendo-lhe.” (*Novum organum*, I afor. 129.)

Estes trechos evidenciam um aspecto fundamental da visão de Bacon: a verdadeira finalidade da ciência é contribuir para a melhoria das condições de vida do homem; de fato, para Bacon o conhecimento não tem valor em si, mas sim pelos resultados práticos que possa gerar.

Um outro aspecto importante da visão de Bacon é que, para que o conhecimento cumpra sua finalidade de se colocar a serviço do homem, ele tem de estar fundado em fatos, numa ampla base de observação. Eis o que ele afirma a esse respeito:

“O homem, ministro e intérprete da natureza, faz e entende tanto quanto constata, pela observação dos fatos ou pelo trabalho

¹ Esta obra, em seus dois livros, é composta de um conjunto de aforismos, que são proposições, acerca do homem, da natureza, do conhecimento e da relação entre estes elementos.

da mente, sobre a ordem da natureza; não sabe nem pode mais.” (*Novum organum* I, afor. 1.)

“Resta-nos um único e simples método, para alcançar os nossos intentos: levar os homens aos próprios fatos particulares e às suas séries e ordens, a fim de que eles, por si mesmos, se sintam obrigados a renunciar às suas noções e comecem a habituar-se ao trato direto das coisas.” (*Novum organum*, I, afor. 36.)

Aqui se evidencia a tendência empírica de Bacon: para ele, o homem tem de entrar em contato com a natureza, se deseja conhecê-la. Opõe-se a qualquer idéia predeterminada da natureza e acha que seu conhecimento só se dará pela via empírica e experimental² e não pela via especulativa.

É necessário que façamos aqui uma observação: embora Bacon defenda que o conhecimento deva ser aplicável à vida do homem, ele não propõe que cada conhecimento particular tenha de ter utilidade imediata; é o conjunto do saber que deve estar voltado para atender às necessidades do homem. Isto fica claro quando Bacon faz uma distinção entre experimentos que trazem frutos e experimentos que trazem luz sobre importantes problemas teóricos (e que mais tarde acabam por trazer também consequências práticas): “(...) a esperança de um ulterior progresso das ciências estará bem fundamentada quando se recolherem e se reunirem na história natural muitos experimentos que em si não encerram qualquer utilidade, mas que são necessários na descoberta das causas e dos axiomas. A esses experimentos costumamos designar por lucíferos, para diferenciá-los dos que chamamos de frutíferos.” (*Novum organum*, I, afor. 99.)

A partir da defesa que fez da utilidade do conhecimento, Bacon preocupou-se com as noções falsas que, segundo ele, impediam os sábios de alcançar a verdade e, conseqüentemente, de produzir um conhecimento que servisse verdadeiramente ao homem, e afirmou a necessidade de um instrumento para corrigir essas falsas noções. Para Bacon, são de quatro tipos os erros que o homem pode cometer ao produzir conhecimento, se seguir seu impulso natural. A esses erros Bacon chamou de *ídolos* e, a menos que os homens os compreendam e tomem precauções contra eles, podem constituir-se em sérios obstáculos à ciência.

2 Segundo Farrington (1971), Bacon utiliza a expressão “método experimental” em sentido amplo, compreendendo qualquer interferência intencional na natureza, o que inclui todos os processos industriais, as artes e os ofícios associados à agricultura e à manufatura.

Os primeiros são os *ídolos da tribo* que são falhas inerentes à própria natureza humana, falhas, tanto dos sentidos quanto do intelecto, comuns a todos os homens. Segundo Bacon, as percepções são parciais, portanto, não se pode confiar nas informações fornecidas pelos sentidos, senão quando corrigidas pela experimentação. De acordo com Bacon, “os sentidos julgam somente o experimento e o experimento julga a natureza e a própria coisa” (*Novum organum*, I, afor. 50). Da mesma forma como os sentidos, também o intelecto humano está sujeito a falhas, uma das quais a tendência a generalizar a partir de casos favoráveis, sem atentar para as instâncias negativas. Nas palavras de Bacon, “o intelecto humano tem o erro peculiar e perpétuo de mais se mover e excitar pelos eventos afirmativos que pelos negativos, quando deveria rigorosa e sistematicamente atentar para ambos. Vamos mais longe: na constituição de todo axioma verdadeiro, têm mais força as instâncias negativas”. (*Novum organum*, I, afor. 46.)

Os segundos erros são os *ídolos da caverna*, que são distorções que se podem interpor no caminho da verdade, em função de características individuais do estudioso. Estas distorções são decorrentes de sua história de vida, de seu ambiente, de sua formação, de seus hábitos, das leituras que faz, de seu estado de espírito no momento em que se põe a buscar um determinado conhecimento, e o farão abordar seu objeto de estudo a partir de um prisma determinado.

O terceiro tipo de *ídolos* são os *ídolos do foro*, que são falhas provenientes do uso da linguagem e da comunicação entre os homens. As palavras que usamos limitam nossa concepção das coisas, porque pensamos sobre as coisas a partir das palavras que temos para exprimi-las. As palavras assumem o significado que o uso corrente da linguagem acaba por lhes imprimir e que é, geralmente, muito vago, impreciso ou parcial. Quando se tenta precisá-las para fazer com que correspondam mais fielmente ao que se encontra na natureza, esbarra-se numa grande resistência imposta pelo uso que vulgarmente se fez delas ao longo do tempo. Como as palavras constituem o meio através do qual se trocam as idéias, o uso de palavras vagas, de palavras sem correspondência com qualquer aspecto do real, acaba por gerar inúmeras controvérsias em torno de nomes. Para garantir uma comunicação eficiente em ciência, seria necessário dotar as palavras de resultados de experiências, porque as próprias definições não fornecem uma solução satisfatória, uma vez que também elas são compostas de palavras.

Por último, há os *ídolos do teatro* que são distorções introduzidas no pensamento, advindas da aceitação de falsas teorias, de falsos sistemas filosóficos. Aqui, Bacon faz severas críticas a várias escolas filosóficas, particularmente à de Aristóteles e ao que chama de seus seguidores modernos, os escolásticos. Entre as críticas que faz estão as de dogmatismo, infecundidade e esterilidade para a produção de resultados práticos, que beneficiem a vida do homem. Critica também o fato de esses filósofos elaborarem teorias sobre a natureza que saem de suas cabeças, em vez de se relacionarem com a natureza através da experimentação, antes de concluir algo sobre ela.

"(...) Aristóteles estabelecia antes as conclusões, não consultava devidamente a experiência para estabelecimento de suas resoluções e axiomas. E tendo, ao seu arbítrio, assim decidido, submetia a experiência como a uma escrava para conformá-la às suas opiniões. Eis porque está a merecer mais censuras que os seus seguidores modernos, os filósofos escolásticos, que abandonaram totalmente a experiência." (*Novum organum*, I, afor. 63.)

Segundo Bacon, a razão da estagnação das ciências está na utilização de métodos que barram o seu progresso: não partem dos sentidos ou da experiência, mas da tradição, de idéias pré-concebidas e se abandonam aos argumentos. O caminho correto para o avanço das ciências estaria na realização de grande número de experiências ordenadas, das quais seriam retirados os axiomas e, a partir destes, propor-se-iam novos experimentos. Esta idéia se explicita na comparação que Bacon faz entre o método correntemente utilizado nas ciências e o método por ele proposto: "Só há e só pode haver duas vias para a investigação e para a descoberta da verdade. Uma, que consiste no saltar-se das sensações e das coisas particulares aos axiomas mais gerais e, a seguir, descobrirem-se os axiomas intermédios a partir desses princípios e de sua inamovível verdade. Esta é a que ora se segue. A outra, que recolhe os axiomas dos dados dos sentidos e particulares, ascendendo contínua e gradualmente até alcançar, em último lugar, os princípios de máxima generalidade. Este é o verdadeiro caminho, porém ainda não instaurado." (*Novum organum*, I, afor. 19.)

"Tanto uma como a outra via partem dos sentidos e das coisas particulares e terminam nas formulações da mais elevada generalidade. Mas é imenso aquilo em que discrepam. Enquanto que uma passa na carreira pela experiência e pelo particular, a outra aí se detém de forma ordenada, como cumpre. Aquela, desde o início,

estabelece certas generalizações abstratas e inúteis; esta se eleva gradualmente àquelas coisas que são realmente as mais comuns na natureza." (*Novum organum*, I afor. 22.)

A diferença entre as duas propostas de método não está, necessariamente, no recurso ou não à experiência, mas na forma como se recorre a ela, no peso e na amplitude que a ela se dá.

Ao método que propôs, Bacon deu o nome de indução e sobre ele afirma ainda o seguinte: "Na constituição de axiomas por meio dessa indução, é necessário que se proceda a um exame ou prova: deve-se verificar se o axioma que se constitui é adequado e está na exata medida dos fatos particulares de que foi extraído, se não os excede em amplitude e latitude, se é confirmado com a designação de novos fatos particulares que, por seu turno, irão servir como uma espécie de garantia. Dessa forma, de um lado, será evitado que se fique adstrito aos fatos particulares já conhecidos; de outro, que se cinja às sombras ou formas abstratas em lugar de coisas sólidas e determinadas na sua matéria. Quando esse procedimento for colocado em uso, teremos um motivo a mais para fundar as nossas esperanças." (*Novum organum*, I, afor. 106.)

A indução é, pois, um processo de eliminação, que nos permite separar o fenômeno que buscamos conhecer — e que se apresenta misturado com outros fenômenos na natureza — de tudo o que não faz parte dele. Esse processo de eliminação envolve não só a observação, a contemplação do fluxo natural dos fenômenos, como também a execução de experiências em larga escala, isto é, a interferência intencional na natureza e a avaliação dos resultados dessa interferência. Caberia ainda ao processo indutivo multiplicar e diversificar as experiências, alterando as condições de sua realização, repeti-las, ampliá-las, aplicar os resultados; verificar as circunstâncias em que o fenômeno está presente, circunstâncias em que está ausente e as possíveis variações do fenômeno.

Este último ponto, aliás, gerou a divisão que Bacon faz das experiências em três índices: o índice de presença, onde seriam registradas todas as condições sob as quais se produz o fenômeno que se busca entender; o índice de ausência, que conteria as condições sob as quais o fenômeno estudado não se verifica; e, finalmente, o índice de gradação, contendo registros das condições sob as quais o fenômeno varia.

A partir desta proposta de Bacon, fica clara a diferença que existe entre a indução conforme ele a define e aquela utilizada por

Aristóteles: esta última limita-se ao registro das condições em que se verifica o fenômeno cuja compreensão se busca e desconsidera as outras duas situações mencionadas por Bacon. Como diz Bréhier (1977 a) "é fácil ver em que essa operação difere da indução de Aristóteles, que se faz por enumeração simples. Aristóteles enumerava todos os casos em que determinada circunstância (...) acompanhava o fenômeno (...) cuja causa buscava. Limitava-se apenas aos casos anotados por Bacon em seu índice de presença: a utilização de experiências negativas é, nesse domínio, a verdadeira descoberta de Bacon" (pp. 40 e 41).

De acordo com esse mesmo autor, a indução nos indica o que deve ser excluído do fenômeno que estamos estudando; não nos indica, porém, em que momento as exclusões terminam, de forma que novos fatos poderiam obrigar-nos a novas exclusões. O resultado da indução é, portanto, provisório.

Para se chegar a um resultado definitivo, Bacon propõe o uso de "auxílios mais poderosos" à razão, dentre os quais inclui os "fatos privilegiados" ou "instâncias prerrogativas", que se refeririam a fenômenos mais prováveis de esclarecer de forma definitiva o objeto de estudo. Bacon menciona uma série de vinte e sete desses "fatos privilegiados". Entretanto, ainda segundo Bréhier, nenhum dos fatos mencionados garante a comprovação definitiva de uma afirmação; eles apenas permitem constatar que ela não foi contraditada até dado momento. Só as negações são comprovadas.

Com relação ao apelo a "fatos privilegiados" para a conclusão definitiva acerca de dado objeto de estudo, "embora com frequência [Bacon] dê a impressão de que não confia em que serão coroadas de êxito as investigações que propõe, ele nos faz acreditar que a interpretação da natureza não é a empresa desaperançada que as filosofias anteriores quiseram fazer parecer" (Farrington, 1971, p. 131).

Também segundo Farrington, no que diz respeito à possibilidade ou não de se chegar à verdade, problema que muito preocupava a filosofia, Bacon considerava ser esta uma questão que teria de ser respondida na prática, comprovando-se e não apenas discutindo. Era, portanto, uma questão pela qual se poderia terminar e não uma questão da qual se devesse partir. Desta forma, Bacon dava uma resposta histórica e não lógica ao problema da verdade.

"De outra parte, os antigos filósofos gregos, aqueles cujos escritos se perderam, colocaram-se, muito prudentemente, entre a arro-

gância de sobre tudo se poder pronunciar e o desespero da acatálepsia.³ Verberando com indignadas queixas as dificuldades da investigação e a obscuridade das coisas, (...) perseveraram em seus propósitos e não se afastaram da procura dos segredos da natureza. Decidiram, assim parece, não debater a questão de se algo pode ser conhecido, mas experimentá-lo." (*Novum organum*, I, Prefácio.)

³ Literalmente, *incompreensibilidade*; estado resultante do princípio cético de dúvida à possibilidade da verdade, Nova Academia, Arceilaou (316-241 a.C.) e seus discípulos.

CAPÍTULO 11

A DÚVIDA COMO RECURSO E A GEOMETRIA COMO MODELO: RENÉ DESCARTES (1596-1650)

"E, notando que esta verdade: eu penso, logo existo, era tão firme e tão certa que todas as mais extravagantes suposições dos céticos não seriam capazes de a abalar, julguei que podia aceitá-la, sem escrúpulo, como o primeiro princípio da Filosofia que procurava."

(Descartes)

Século XVI: época em que as antigas crenças e atitudes dominantes na Idade Média encontram-se abaladas, incitando à construção de um corpo de conhecimentos que solucionasse a insatisfação que gerava o do período precedente. Nesta perspectiva, o homem deste século parte em busca de novas descobertas e revive o conhecimento da filosofia grega e oriental. Toda esta atividade acaba por gerar, por um lado, novos conhecimentos acerca do mundo, e por outro, a incerteza devida à destruição do antigo (destruição da unidade política, religiosa, das certezas da fé e do conhecimento). De acordo com Koyré (1963) "... o homem sente-se perdido num mundo que se tornou incerto. Mundo onde nada é seguro. E onde tudo é possível" (p. 25), havendo, pois, um campo fértil para o desenvolvimento do ceticismo em relação à possibilidade do conhecimento cujo representante principal é Montaigne. Ainda segundo Koyré, é neste contexto que surgem três "saídas" para a busca de certezas: a fé, a experiência e a razão, posições defendidas, respectivamente, por Charron, Bacon e Descartes.

René Descartes, filho de conselheiro do rei no parlamento da Bretanha, nasce em 1596 em La Haye, na França. Educado em um colégio jesuíta, em 1618 ingressa na vida militar, servindo sob o comando de Maurício de Nassau; deixa a carreira militar em 1620. Parte para Estocolmo em 1649 a convite da rainha Cristina da Suécia,

cia, que apreciava ter em sua presença sábios, escritores e artistas. Morre, poucos meses após sua chegada, a 11 de fevereiro de 1650.

Diferentemente do ceticismo identificado na época, Descartes acredita na possibilidade de conhecer e de chegar a verdades. Isso só é possível pela recuperação da razão: através de recursos metodológicos, propõe a utilização adequada da razão, de forma a obter idéias claras e distintas (verdades indubitáveis), ponto de partida para alcançar novas verdades também indubitáveis. A crença na razão, Descartes chega através de um processo em que, usando a dúvida como procedimento metódico, estende-a a tudo o que o cerca.

O caminho que Descartes percorre para chegar às primeiras verdades evidentes, base de todo seu sistema, é o que se segue: ao duvidar de tudo, chega à certeza de que é um ser pensante, de que Deus existe, de que existem o seu próprio corpo e os corpos dos quais tem sensações.

Partindo da regra de que não se deve ter por certo nada que não seja claro e distinto, Descartes passa a duvidar da existência de todas as coisas, particularmente do que é proveniente dos sentidos. Esta dúvida só não pode atingir o próprio pensamento, cuja existência fica evidente pelo fato da dúvida ocorrer. "Penso, logo existo": Descartes chega aqui à conclusão de que é um ser pensante e que, portanto, existe.

Passando a refletir sobre a dúvida, percebe-a como uma imperfeição se comparada ao conhecimento. Busca, então, a origem da idéia de perfeição nele presente, superior a ele próprio, ser imperfeito, e conclui que deve advir de algo perfeito, existente fora dele: Deus.

Para Descartes "(...) é impossível que a idéia de Deus que em nós existe não tenha o próprio Deus por causa." (*Meditações*, Resumo.)

É da existência de Deus que provém a força das idéias claras e distintas. Deus este que, sendo bom e perfeito, não permitiria que o homem se enganasse acerca destas idéias. Se temos idéias das coisas exteriores e de que nos chegam através dos sentidos, é porque tanto nosso corpo quanto estas coisas existem, tendo sido criados por Deus.

Apoiadas na existência de Deus, as idéias claras e distintas passam a ser o critério do conhecimento: justificam não só a possibilidade de conhecer, como também constituem-se em ponto de partida para a busca de novas certezas.

Assim, a primeira verdade indubitável à qual chega Descartes e da qual deriva outras é a da existência do pensamento humano. Daí decorre um segundo princípio, o da existência de Deus, obtido a partir da análise de que o homem, ser imperfeito, consegue ter a idéia da perfeição.

Na existência de Deus, Descartes fundamenta a possibilidade do conhecimento verdadeiro, ao qual se chegaria através da razão. A conclusão da existência de Deus não poderia apoiar-se em provas cosmológicas, já que estas deveriam ter por base a existência do próprio mundo, certeza que não considerava ser possível aceitar ainda. Portanto, a aceitação da existência de Deus é derivada da primeira verdade clara e distinta à qual chegou: o "Eu penso, logo existo".

A noção da existência de Deus faz parte da metafísica, conhecimento que deveria servir de suporte a todas as demais ciências que constituíam o que Descartes denominava a verdadeira filosofia. Para evidenciar como imaginava a constituição da filosofia que daria ao homem o conhecimento de todas as coisas necessárias à vida, Descartes usa a imagem de uma árvore, identificando a metafísica com as raízes, a física com o tronco, e a mecânica, a medicina e a moral com os galhos. Da instauração desta filosofia e do desenvolvimento destas áreas de conhecimento, resultariam para o homem certezas acerca de como se conduzir na vida, como conservar sua saúde e como proceder para desenvolver novas técnicas.

A ênfase que dá à razão não significa a opção por um conhecimento contemplativo, mas sim por um método único para buscar verdades que fossem principalmente úteis ao homem, possibilitando o controle sobre o mundo. É com este objetivo que escreve suas obras e publica as conclusões, acerca do mundo físico e do funcionamento do corpo humano, obtidas a partir de seu método.

O trecho a seguir, retirado do *Discurso do método*, mostra que a noção do conhecimento, como algo que possibilita o controle da natureza, está presente na obra de Descartes. "Pois elas (noções gerais relativas à física) me fizeram ver que é possível chegar a conhecimentos que sejam muito úteis à vida, e que, em vez dessa filosofia especulativa que se ensina nas escolas, se pode encontrar uma outra prática, pela qual, conhecendo a força e as ações do fogo, da água, do ar, dos astros dos céus e de todos os outros corpos que nos cercam, tão distintamente como conhecemos os diversos misteres de nossos artífices, poderíamos empregá-los da mesma maneira em todos os usos para os quais são próprios, e assim nos tornar

como que senhores e possuidores da natureza." (*Discurso do método*, VI).

Se a dúvida foi o ponto de partida para que Descartes chegasse a esses primeiros princípios do qual deriva sua filosofia, o modelo de raciocínio que utilizou para chegar até eles foi o da matemática, pelas certezas e evidências que possibilita.

Assim, a busca de idéias claras e distintas tem por modelo não o raciocínio lógico, mas o matemático. Descartes preocupa-se em descobrir verdades da mesma forma que, na matemática, pode-se identificar uma incógnita a partir da descoberta de relações.

As regras metodológicas de Descartes indicam o caminho que o indivíduo deve percorrer para chegar a verdades; neste sentido, as regras constituem-se em "exercício" do processo de descoberta que, segundo Bréhier (1977a) "(...) consistiria, antes de tudo, em levar o espírito à posse de alguns esquemas, que permitiriam saber, ante o problema novo, de quantas verdades e de que verdades depende sua solução" (p. 61).

As regras metodológicas de Descartes evidenciam, por outro lado, a necessidade de ordenação, a qual também está presente no raciocínio matemático. De acordo com Koyré (1963) "(...) é esta a essência do pensamento matemático, desse pensamento para o qual 'razão' mais não significa que proporção ou relação; proporção ou relação que, por si mesmas, estabelecem uma ordem, e por si mesmas se desenvolvem em série. E são as leis deste pensamento que as regras do *Discurso* nos ensinam, pelo menos as três últimas (...)" (p. 54).

Descartes enuncia quatro preceitos metodológicos no *Discurso do método*: "O primeiro era o de jamais acolher alguma coisa como verdadeira que eu não conhecesse evidentemente como tal; isto é, de evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção, e de nada incluir em meus juízos que não se apresentasse tão clara e tão distintamente a meu espírito, que eu não tivesse nenhuma ocasião de pô-la em dúvida.

O segundo, o de dividir cada uma das dificuldades que eu examinasse em tantas parcelas quantas possíveis e quantas necessárias fossem para melhor resolvê-las.

O terceiro, o de conduzir por ordem meus pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir, pouco a pouco, como por degraus, até o conhecimento dos mais compostos, e supondo mesmo uma ordem entre os que não

se precedem naturalmente uns aos outros. E o último, o de fazer em toda parte enumerações tão completas e revisões tão gerais, que eu tivesse a certeza de nada omitir" (Segunda Parte, pp. 45-46).

Assim, a ênfase na dúvida e no modelo matemático de raciocínio refletem-se nas regras metodológicas por ele propostas, meio através do qual a razão chegaria a certezas claras e evidentes, evitando os erros; em outras palavras, o método é o 'mecanismo' que assegura o emprego adequado da razão nas suas duas operações intelectuais fundamentais: a intuição e a dedução.

A intuição consiste numa apreensão de evidências indubitáveis que não são extraídas da observação de dados através dos sentidos. Tais evidências são frutos do espírito humano, da razão, sobre as quais não paira qualquer dúvida.

A dedução consiste na conclusão à qual se chega a partir de certas verdades-princípios. As verdades (conclusões) derivadas das primeiras estão a elas ligadas intrinsecamente. Assim, o principal aspecto da dedução é a idéia de que as verdades indubitáveis guardam entre si uma relação de necessidade, ou seja, uma decorre necessariamente da outra.

As idéias claras e distintas, aspecto central do pensamento cartesiano, encontram-se ligadas à idéia de inato. Para Descartes, o conjunto de idéias claras e distintas a que chegou (a certeza da existência de Deus, da alma que pensa, da extensão corpórea e das coisas exteriores) acrescido das idéias matemáticas existem no próprio indivíduo. O inatismo das idéias matemáticas fica evidente no seguinte trecho: "(...) quando percebemos pela primeira vez em nossa infância uma figura triangular traçada sobre o papel, tal figura não nos pôde ensinar como era necessário conceber o triângulo geométrico, posto que não representava melhor do que um mal desenho representa uma imagem perfeita. Mas, na medida em que a idéia verdadeira do triângulo já estava em nós, e que nosso espírito podia concebê-la mais facilmente do que a figura menos simples ou mais composta de um triângulo pintado daí decorre que, tendo visto esta figura composta, não a tenhamos concebido ela própria, mas antes o verdadeiro triângulo (...). Assim, certamente, não poderíamos jamais conhecer o triângulo geométrico através daquele que vemos traçado sobre o papel, se nosso espírito não recebesse a sua idéia de outra parte." (*Respostas às quinquas objeções*, 543.)

A importância que Descartes atribuiu à matemática revela-se em dois aspectos de seu pensamento: um deles, como já se viu, é

o fato de que adota o raciocínio matemático como modelo para chegar a novas verdades; o outro aspecto é o de que Descartes vê o mundo de forma matematizada.

As noções matemáticas estão presentes na concepção da matéria — que para ele é extensão, isto é, tem comprimento, largura, espessura; ao explicar os fenômenos, Descartes não se detém, portanto, nas suas qualidades sensíveis (cor, odor, som...), mas procura buscar sua essência que, segundo sua concepção, é matemática.

De acordo com Koyré: "exclui da ciência, recorde-se, tudo o que não era 'idéia clara', o que quer dizer, para ele, qualquer idéia 'abstrata' do sensível, qualquer idéia com sua marca. Só é claro, quer dizer, inteiramente acessível ao espírito, aquilo que a inteligência concebe sem nenhum concurso da imaginação e dos sentidos. O que, praticamente, quer dizer: só é claro o que é matemático ou, pelo menos, matematizável." (p. 78) Ao dizer "matemático", Descartes tem como referência a geometria e isto fica claro não só em seu conceito de matéria — que é vista como comprimento, largura e espessura — como em sua concepção de movimento. Este é, para Descartes, exclusivamente geométrico; não envolvendo a noção de tempo, são consideradas apenas a trajetória, a direção e a posição. Sendo encarado como translação no espaço — passagem dos corpos de um lugar a outro — o movimento é considerado como entrecosse de corpos, já que Descartes admite a divisão indefinida da matéria e, portanto, não aceita o espaço vazio ou vácuo.

Não havendo espaço vazio no universo, e sendo o movimento a passagem dos corpos de um lugar a outro, na medida em que um corpo choca-se com outro, passa parte de seu movimento a este segundo. Conseqüentemente, a quantidade de movimento existente no universo, como um todo, é fixa, é sempre a mesma, já que quando um corpo perde certa quantidade de movimento esta é transferida, em igual proporção àquela com o qual se choca. Ao explicar os fenômenos pelas noções de extensão e movimento, este como entrecosse de corpos, Descartes apresenta uma visão mecânica de mundo.

De acordo com Koyré (1963), a noção aristotélica de mundo — um universo finalista, hierarquizado, em que cada coisa tem sua função e seu lugar e onde a terra é o centro — é destruída por Descartes, que põe em seu lugar "extensão sem limites e sem fim ou matéria sem fim nem limites: para Descartes, é estritamente

a mesma coisa.¹ E movimento sem tom nem som, movimentos sem finalidade nem fim. Deixa de haver lugares próprios para as coisas: todos os lugares com efeito equivalem perfeitamente; todas as coisas, de resto, se equivalem igualmente. São todas apenas matéria e movimento. E a terra já não está no centro do mundo. Não há centro. Não há 'mundo'. O Universo não está ordenado para o homem: não está sequer 'ordenado'.² Não existe à escala humana, existe à escala do espírito. É o mundo verdadeiro, não o que os nossos sentidos infieis e enganadores nos mostram: é aquele que a razão pura e clara que não se pode enganar reencontra em si mesma" (pp. 67-68).

A explicação mecânica do mundo vai ser identificada, no pensamento de Descartes, não só em relação ao mundo físico, como em relação a sentimentos do próprio homem. Por exemplo, na sua obra *As paixões da alma*, Descartes descreve "o movimento do sangue e dos espíritos do amor. "Essas observações, e muitas outras que seria demasiado longo relacionar, deram-me motivo para julgar que, quando o entendimento se representa qualquer objeto de amor, a impressão que tal pensamento efetua no cérebro conduz os espíritos animais,³ pelos nervos do sexto par, aos músculos situados em torno dos intestinos e do estômago, da forma requerida a levar o suco dos alimentos, que se converteu em sangue novo, a passar prontamente ao coração sem se deter no fígado, e, sendo aí impellido com mais força do que o é em outras partes do corpo, a entrar no coração com maior abundância e excitar nele um calor maior por ser mais grosso do que aquele que já foi rarefeito muitas vezes ao passar e repassar pelo coração; o que o faz enviar também espíritos ao cérebro cujas partes são mais grossas e mais agitadas que de ordinário; e esses espíritos, fortalecendo a impressão que o primeiro pensamento do objeto amável nele ocasionou, obrigam a alma a deter-se nesse pensamento; e é nisso que consiste a paixão do amor." (*As paixões da alma*, art. 102.)

1 Para Descartes, com efeito, a distinção entre o espaço e a matéria que o encheria é um erro baseado na substituição da razão pela imaginação. A extensão cartesiana, geometria reificada, é, ao mesmo tempo, espaço e matéria.

2 A estrutura do mundo não implica qualquer finalidade e não se explica para um fim. Resulta das leis matemáticas do movimento.

3 Embora utilize o termo "espírito", Descartes se refere a partículas corpóreas pequenas que se movimentam rapidamente. (N. do A.)

O mecanicismo de Descartes só não se estende ao pensamento, e a explicação disto pode ser encontrada na distinção que faz entre a alma e o corpo humanos.

"E, embora talvez (ou, antes, certamente, como direi logo mais) eu tenha um corpo ao qual estou muito estreitamente conjugado, todavia, já que, de um lado, tenho uma idéia clara e distinta de mim mesmo, na medida em que sou apenas uma coisa pensante e inextensa, e que de outro, tenho uma idéia distinta do corpo, na medida em que é apenas uma coisa extensa e que não pensa, é certo que este eu, isto é minha alma, pela qual eu sou o que sou, é inteira e verdadeiramente distinta do meu corpo e que ela pode ser ou existir sem ele" (*Meditação sexta*, 17).

Como se pode observar, ao distinguir corpo e espírito, Descartes atribui um valor diferente para cada um deles. Ao caracterizá-los, aponta que o corpo humano identifica-se com os demais corpos do universo: é extenso, se movimenta e pode ser explicado mecanicamente. Já a alma ou espírito é a essência do ser humano e, diferentemente dos outros corpos, é inextensa e indivisível. Ao descrever as funções de cada um destes elementos (corpo e alma), Descartes afirma que certas experiências humanas se dão devido à união deles; é o caso, por exemplo, das sensações (luz, som, cheiro, gosto...), das emoções (cólera, alegria, amor...) e dos apetites (comer, beber). Assim, é pela participação do corpo nas emoções humanas (embora denomine-as paixões da alma), que Descartes descreve-as de forma mecânica, como se pode observar no exemplo apresentado envolvendo sua explicação do amor.

À alma cabe pensar, o que envolve entendimento (responsável pelo conhecimento) e vontade (à qual estão ligados o desejar, o negar, o duvidar). É à alma que cabe, então, a principal função na produção de conhecimento: desvendar o que as coisas são. A isto se chegará, segundo Descartes, através da razão, único elemento que, pelo método cartesiano, é capaz de chegar a leis ou princípios gerais acerca das coisas. Dos princípios gerais pode-se, então, deduzir efeitos ou decorrências, que se constituem em novos conhecimentos, ou novas verdades claras e evidentes. Segundo Descartes, só pela razão se poderia chegar a estas verdades porque os principais atributos da matéria (a extensão e o movimento) não podem ser percebidos pelos sentidos, ao contrário de propriedades que, para serem identificadas, precisam de sua participação, como a cor, o som etc. Assim, segundo Koyré (1986), Descartes, ao contrário de Galileu, não se pergunta sobre como a natureza é ou se comporta,

mas sim sobre qual o curso que a natureza deve seguir. Isto revela sua postura quanto à causalidade que é entendida como a conexão necessária entre fatos, em que um é a razão da ocorrência de outro. No entanto, ao invés de observar a natureza e partir em busca das causas dos fenômenos com os dados de observação, assume que a elaboração de relações causais dar-se-á por deduções racionais em que, partindo-se de princípios gerais, chegar-se-ia às suas decorrências ou efeitos.

A experiência (observação e experimentação) caberia, portanto, o papel de confirmar as possíveis "suposições" deduzidas dos princípios gerais. Além disso, é também aos sentidos que cabe conhecer a existência das coisas, assim como o papel de "desempate", ou seja, dentre todos os efeitos possíveis de se deduzir das leis gerais da natureza, é a experiência que auxilia na verificação de quais os que efetivamente se realizam. Para Descartes, portanto, a experiência acaba tendo de se subordinar à razão, na medida que se restringe, praticamente, a uma função comprobatória. A superioridade do papel da razão em relação ao da experiência fica expressa em vários trechos de sua obra como no que se segue:

"Pois é, ao que me parece, somente ao espírito, e não ao composto de espírito e corpo, que compete conhecer a verdade (essência e natureza) dessas coisas" (*Meditação sexta*, 27).

Se através da razão chegamos à verdadeira essência das coisas, se o método proposto propiciaria o uso adequado da razão no caminho da descoberta das idéias claras e distintas, e se Deus é bom e verídico, o que imprimiria confiança a tais idéias, como explicaria Descartes o erro, muitas vezes cometido pelo homem?

É do uso inadequado do método ou mesmo do desprezo a seu uso que decorre o engano. Este advém do homem quando não usa de forma adequada as facultades do espírito, expandindo a vontade além dos limites da compreensão. Sendo o entendimento finito e a vontade infinita, esta pode ultrapassar os limites do conhecimento claro na busca precipitada da verdade, acabando por fazer com que se assumam como verdadeiras noções ainda confusas. Segundo Beyssad (1983), a partir desta concepção nota-se que "(...) a liberdade do homem intervém aqui, com a possibilidade dum bom ou mau uso. Procurando a causa do erro, Descartes desenvolve a sua concepção de liberdade" (p. 45).

Quando se duvida já se está exercendo a liberdade, que pode ou não recusar verdades claras e evidentes. Para que a vontade seja corretamente exercida deve, portanto, submeter-se ao entendi-

mento, caso contrário incorre-se em erro. O entendimento como guia fornece o critério que possibilita distinguir o verdadeiro do falso e assim fazer uma escolha. A vontade, existente na alma humana, exercendo sua liberdade, é que pode desvencilhar-nos do erro e levar-nos a atingir a verdade.

Se em relação ao conhecimento do mundo Descartes propõe que se deve partir de certezas, no que se refere à moral o mesmo não ocorre. Neste campo, em que em dado momento as certezas podem não ser possíveis, Descartes coloca a necessidade de partir de alguns preceitos, ainda que provisoriamente.⁴ Estes deveriam nortear a ação do homem enquanto não se tivesse constituído a filosofia que esclarecesse tal ação. É considerando a necessidade de viver da melhor forma possível que Descartes defende que, no que diz respeito à prática da vida, não deve pairar a irresolução, propondo, assim, uma "moral provisória".

Como guia da ação moral humana, Descartes propõe três máximas. A primeira consiste em pautar-se nas opiniões mais moderadas dos mais sensatos entre os quais se vive, além de seguir as leis e costumes do país e adotar "(...) a religião em que Deus me concedeu a graça de ser instruído desde a infância" (*Discurso do método*, Terceira Parte). Na segunda, indica que se deve agir com decisão, mesmo que diante de uma opinião duvidosa. Considerando o fato de que a vida exige muitas vezes urgência nas ações, Descartes recomenda que: "(...) quando não está em nosso poder discernir as opiniões mais verdadeiras, devemos seguir as mais prováveis" (*Idem*). Em relação a essas opiniões prováveis, Descartes coloca que, uma vez tendo se decidido por elas, deve-se agir como se fossem verdadeiras. Na terceira propõe que não se deve desejar nada que a razão mostre ser impossível obter, modificando antes "(...) os meus desejos do que a ordem do mundo" (*Idem*).

É interessante perceber que, se em relação à produção de conhecimento Descartes apresenta uma posição de questionamento revelada na regra metodológica da dúvida, em relação à moral apresenta uma postura conformista.

⁴ Embora Descartes tenha proposto estas máximas inicialmente com um sentido provisório, elas acabaram por ter um caráter definitivo já que, apesar de retomar suas preocupações sobre a moral, no final de sua vida, não as reformulou.

Diz Descartes: "De resto, peço-vos aqui que lembreis de que, no tocante às coisas que a vontade pode abranger, sempre estabeleci grande disposição entre a prática da vida e a contemplação da verdade. Pois, no que concerne à prática da vida, tanto faz que eu pense ser preciso seguir apenas as coisas que conhecemos mui claramente, como, ao contrário, que eu sustente que nem sempre se deve contar com o mais verossímil, sendo preciso algumas vezes, entre muitas coisas completamente desconhecidas e incertas, escolher uma e se lhe apegar, e em seguida, crer nela não menos firmemente, enquanto não virmos razões em contrário, do que se a tivéssemos escolhido por razões certas e mui evidentes, como já expliquei no *Discurso do método*. Mas, onde se trata tão-somente da contemplação da verdade, quem jamais negou que é preciso suspender o julgamento em relação às coisas obscuras e que não sejam assaz distintamente conhecidas?" (*Respostas às segundas objeções*).

Num plano semelhante encontram-se as verdades da fé, que, como as máximas morais, são separadas das opiniões submetidas à dúvida. Em ambos os campos, no entanto, não se elimina o papel da razão: na moral, a razão justifica agir diante de uma possível incerteza; na religião, é a razão que nos convence de que as verdades da fé nos são reveladas por Deus.

CAPÍTULO 12

O MECANICISMO SE ESTENDE DO MUNDO AO PENSAMENTO: THOMAS HOBBS (1588-1679)

"A luz dos espíritos humanos são as palavras perspicuas, mas primeiro limpas por meio de exatas definições e purgadas de toda ambigüidade. A razão é o passo, o aumento da ciência, o caminho e o benefício da humanidade o fim".

(Hobbes)

Hobbes viveu na Inglaterra que enfrentava uma série de discussões e conturbações políticas causadas pelo embate das forças parlamentaristas, que propugnavam uma monarquia parlamentar, e das forças da nobreza absolutista, que propugnavam o governo de um só homem com poderes absolutos. Boa parte de sua obra e de sua vida esteve ligada a esta discussão, da qual participou não apenas como ouvinte, mas como pensador ativo que defendia as idéias absolutistas, o que lhe valeu reveses e períodos de exílio.

Ao lado das preocupações políticas, desenvolveu um vivo interesse pela filosofia. Manteve contato com F. Bacon (de quem foi secretário) e Galileu (a quem visitou), filósofos e cientistas que respeitava como produtores de conhecimento e de quem assumiu alguns pressupostos; e com Descartes (através de cartas e de amigos comuns) com quem manteve discordâncias.

Seu pensamento envolveu um sistema no qual o estudo da sociedade e as propostas políticas associavam-se ao estudo e às propostas sobre o processo de produção de conhecimento.

Hobbes acreditava que todos os seres eram corporais, que o corpo era sujeito de toda ação e, que todo corpo existia sempre em movimento. Afirmava que "Nenhum homem duvida da verdade da seguinte afirmação: quando uma coisa está imóvel, permanecerá

imóvel para sempre, a menos que algo a agite. Mas não é tão fácil aceitar esta outra, que quando uma coisa está em movimento, permanecerá eternamente em movimento, a menos que algo a pare, muito embora a razão seja a mesma, a saber, que nada pode mudar por si só" (*Leviatã*, I cap. II, p. 11), com o que queria dizer diferentemente de Descartes, que o princípio dos corpos era o movimento e não o repouso, e que estes apenas quando pressionados por forças externas paravam. No entanto, isto colocava a questão de como os corpos eram postos em movimento e a este respeito afirmava que (...) "aquele que de qualquer efeito que vê ocorrer infirira a causa próxima e imediata desse efeito, e depois a causa dessa causa, e mergulhe profundamente na investigação das causas, deverá finalmente concluir que necessariamente existe (como até os filósofos pagãos confessavam) um primeiro motor. Isto é, uma primeira e eterna causa de todas as coisas, que é o que os homens significam com o nome de *Deus*". (*Leviatã*, I, cap. XII, p. 66.)

A noção de movimento dos corpos abarcou, também, aqueles que aparentemente encontravam-se em repouso e, para Hobbes, os homens os supunham parados porque "avaliam, não apenas os outros homens, mas todas as outras coisas, por si mesmos, e, porque depois do movimento se acham sujeitos à dor e ao cansaço, pensam que todo o resto se cansa do movimento e procura naturalmente o repouso, sem meditar-se não consiste em qualquer outro movimento este desejo de repouso que encontram em si próprios". (*Leviatã* I, cap. II, p. 11.) Assim, a noção de movimento, de Hobbes, estendeu-se para todos os corpos — aqueles que tinham um movimento aparente, como os "corpos animados", e aqueles que não tinham um movimento aparente, como os "corpos inanimados". Como decorrência desta concepção, passa a assumir que os corpos tinham uma espécie de movimento, não perceptível ao olho, e que era "interno" a eles.

Para explicar o movimento, Hobbes recorreu à noção de esforço (*conatus*). Referindo-se ao papel que esta noção desempenhou no pensamento de Hobbes, Bréhier (1977a) afirma que: (...) "a noção mais importante para ele é a de *conatus* ou esforço, que se refere diretamente às suas preocupações" (...) "define o *conatus* como o 'movimento que tem lugar através da longitude de um ponto do tempo' (...) "não é duvidoso que tenha empregado de começo, essa noção de *conatus*, para descrever os movimentos do ser vivo: 'Esse movimento, em que consistem prazer e dor' (...) "é uma solicitação ou provocação para aproximar-se do que agrada, ou retirar-se do

que desagrada. Tal solicitação é o *esforço* (*endeavour, conatus*) ou começo interno do movimento animal". (...) "E, generalizando tal noção, admite que 'o peso é o agregado de todos os esforços pelos quais todos os pontos de um corpo sustentado pelo prato de uma balança tendem para baixo'." (p. 135.)

Vê-se, assim, que a compreensão da concepção de Hobbes sobre o universo devia, necessariamente, considerar a noção de corpo, de corpo em movimento, e de um movimento que envolvia a ação de uma força externa ao próprio corpo, isto é, uma concepção mecanicista de movimento. E, da mesma maneira que a noção de *conatus* explicava tanto o movimento dos corpos inanimados como dos corpos animados, entre eles o homem, a concepção de movimento mecânico também abrangia corpos inanimados e animados, estendendo-se até para a explicação do processo de conhecimento humano.

O conhecimento era possível porque, para Hobbes, os homens eram capazes de ter sensação, imaginação e entendimento. O mecanismo pelo qual, a partir das sensações, chegava-se à imaginação ou pensamento sobre os objetos ou fenômenos aos quais estes se referiam envolvia, na realidade, processos, segundo Hobbes, comuns aos animais e ao homem como indivíduo e como espécie. Neste sentido estas capacidades eram naturais à espécie humana e serviam de base a todo o conhecimento produzido pelo homem.

A sensação era, para Hobbes, um processo mecânico, baseado na sua noção de movimento e de seres corporais. Neste processo, os objetos sensíveis afetavam os órgãos sensoriais de forma que se produzisse, nos seres vivos, a sensação, que era algo que vinha do objeto, mas que não se confundia com ele.

"A causa da sensação é o corpo exterior, ou objeto, que pressiona o órgão próprio de cada sentido, ou de forma imediata, como no gosto e tato, ou de forma mediata, como na vista, no ouvido, e no cheiro; a qual pressão, pela mediação dos nervos, e outras cordas e membranas do corpo, prolongada para dentro em direção ao cérebro e coração, causa ali uma resistência, ou contrapressão, ou esforço do coração, para se transmitir; cujo esforço, porque *para fora*, parece ser de algum modo exterior. E é a esta *aparência*, ou *ilusão*, que os homens chamam *sensação*; e consiste, no que se refere à visão, numa *luz*, ou *cor figurada*; em relação ao ouvido, num *son*, em relação ao olfato, num *cheiro*, em relação à língua e paladar, num *sabor*, e, em relação ao resto do corpo, em *frio*, *calor*, *dureza*, *macieza*, e outras qualidades, tantas quantas discernimos pelo *sentir*.

Todas estas qualidades denominadas sensíveis estão no objeto que as causa, mas são muitos os movimentos da matéria que pressionam nossos órgãos de maneira diversa. Também em nós, que somos pressionados, elas nada mais são do que movimentos diversos (pois o movimento nada produz senão o movimento). (...) “É muito embora, a uma curta distância, o próprio objeto real parece confundido com a aparência que produz em nós, mesmo assim o objeto é uma coisa, e a imagem ou ilusão uma outra. De tal modo que, em todos os casos, a sensação nada mais é do que a ilusão originária, causada (como disse) pela pressão, isto é, pelo movimento das coisas exteriores nos nossos olhos, ouvidos e outros órgãos a isso determinados.” (*Leviatã*, I, cap. I pp. 9, 10.)

A imaginação ou pensamento referia-se ao processo que ocorria na ausência do objeto causador da sensação e, neste sentido, dependia dela. “Quando um corpo está em movimento, move-se eternamente (a menos que algo o impeça), e seja o que for que o faça, não pode extinguir totalmente num só instante, mas apenas com o tempo e gradualmente, como vemos que acontece com a água, pois, muito embora o vento deixe de soprar as ondas continuam a rolar durante muito tempo ainda. O mesmo acontece naquele movimento que se observa nas partes internas do homem, quando ele vê, sonha etc., pois após a desapareção do objeto, ou quando os olhos estão fechados, conservamos ainda a imagem da coisa vista, embora mais obscura do que quando a vemos. E é a isto que os latinos chamam de *imaginação*, por causa da imagem criada pela visão, e aplicam o mesmo termo, ainda que indevidamente, a todos os outros sentidos. Mas os gregos chamam-lhe *fantasia*, que significa *aparência*, e é tão adequado a um sentido como a outro. A *imaginação* nada mais é, portanto, que, uma *sensação diminuída*, e encontra-se nos homens, tal como em muitos outros seres vivos, quer estejam adormecidos, quer estejam despertos.” (*Leviatã*, I, cap. II, p. 11.)

A descrição destes dois processos básicos, dos quais dependiam todo o conhecimento humano, mostra como Hobbes estendeu a concepção de movimento mecânico ao conhecimento. Nos dois processos o movimento é provocado por um agente externo (por exemplo um objeto), que, atuando sobre uma parte do organismo (por exemplo, os órgãos do sentido), passa a produzir uma série de deslocamentos, sempre mantidos da mesma forma (por exemplo,

a pressão por diversas vias chega ao cérebro). Esta mesma concepção de movimento sustentou, também, a descrição que Hobbes apresentou para as denominadas cadeias de pensamento ou imaginações, momento seguinte do processo de conhecer.

“Por *conseqüência*, ou *cadeia* de pensamentos, entendo aquela sucessão de um pensamento a outro, que se denomina (para se distinguir do discurso em palavras) *discurso mental*.”

Quando o homem pensa seja no que for, o pensamento que se segue não é tão fortuito como poderia parecer. Não é qualquer pensamento que se segue indiferentemente a um pensamento. Mas assim como não temos uma imaginação da qual não tenhamos tido antes uma sensação, na sua totalidade ou em parte, do mesmo modo não temos passagem de uma imaginação para outra, se não tivermos tido previamente o mesmo nas nossas sensações. A razão disto é a seguinte: todas as ilusões são movimentos dentro de nós, vestígios daqueles que foram feitos na sensação; e aqueles movimentos que imediatamente se sucedem uns aos outros na sensação continuam também juntos depois da sensação. Assim, aparecendo novamente o primeiro e sendo predominante, o outro segue-o, por coerência da matéria movida, à maneira da água sobre uma mesa lisa, que, quando se empurra uma parte com o dedo, o resto segue também. Mas porque na sensação de uma mesma coisa percebida ora se sucede uma coisa ora outra, acontece no tempo que ao imaginarmos alguma coisa não há certeza do que imaginaremos em seguida. Só temos a certeza de que será alguma coisa que antes, num ou noutro momento, se sucedeu àquela.” (*Leviatã*, I, cap. III, p. 16.)

Hobbes dividiu essas cadeias de pensamento em dois tipos, as cadeias livres quando os pensamentos pareciam não ter uma direção determinada e as cadeias reguladas quando os pensamentos eram regidos por uma finalidade. Estas, por sua vez, dividiam-se em outros dois tipos (...) “uma, quando a partir de um efeito imaginado, procuramos as causas, ou meios que o produziram, e esta espécie é comum ao homem e aos outros animais; a outra é quando, imaginando seja o que for, procuramos todos os possíveis efeitos que podem por essa coisa ser produzidos ou, outras palavras, imaginamos o que podemos fazer com ela, quando a tivermos. Desta espécie só tenho visto indícios no homem” (...) (*Leviatã* I, cap. III, p. 17.)

Este último tipo de cadeia era condição para produção de conhecimento científico, na medida em que possibilitava a previsão.

Entretanto, o conhecimento científico não se resumia, nem se confundia com as sensações ou com o pensamento ou imaginação, embora não pudesse deles prescindir. O processo de produção de conhecimento científico era eminentemente um processo lógico e racional, só possível aos homens e, propriamente, começava no momento em que se encerrava o processo iniciado na sensação e terminado na imaginação ou pensamento.

Antes, porém, de introduzir a discussão sobre o conhecimento científico é importante apontar o papel que Hobbes atribuía à linguagem, que para ele era própria do homem e requisito necessário para a ciência.

“O uso geral da linguagem consiste em passar nosso discurso mental para um discurso verbal, ou a cadeia de nossos pensamentos para uma cadeia de palavras. E isto com duas utilidades, uma das quais consiste em registrar as consequências de nossos pensamentos, os quais, podendo escapar de nossa memória e levar-nos deste modo a um novo trabalho, podem ser novamente recordados por aquelas palavras com que foram marcados. De maneira que a primeira utilização dos nomes consiste em servirem de *marcas*, ou *notas* de lembrança. Uma outra utilização consiste em significar, quando muitos usam as mesmas palavras (pela sua conexão e ordem), uns aos outros aquilo que concebem, ou pensam de cada assunto, e também aquilo que desejam, temem, ou aquilo por que experimentam alguma paixão. E devido a esta utilização são chamados *signais*.” (*Leviatã*, I, cap. IV, p. 21.)

Assim, para Hobbes, a linguagem ao mesmo tempo que é absolutamente necessária para o processo de produção de conhecimento, não deveria passar de um instrumento para representar o pensamento. A caracterização que fazia da linguagem e o papel que atribuía a ela na produção de conhecimento tem-lhe valido o adjetivo de nominalista. Seu nominalismo é explicitado na íntima relação que estabelecia entre linguagem e critério de verdade e entre linguagem e ciência. Para Hobbes (...) “na correta definição de nomes reside o primeiro uso da linguagem, o qual consiste na aquisição de ciência; e na incorreta definição, ou na ausência de definições, reside o primeiro abuso, do qual resultam todas as doutrinas falsas e destituídas de sentido” (...). “A sensação e a imaginação naturais não estão sujeitas a absurdos. A natureza em si não pode errar; e à medida que os homens vão adquirindo uma abundância de linguagem, vão-se tornando mais sábios ou mais loucos do que habitualmente”. (*Leviatã*, I, cap. IV, p. 23.) “O verdadeiro e o falso são

atributos da linguagem, e não das coisas. E onde não houver linguagem, não há nem verdade nem falsidade. Pode haver erro, como quando esperamos algo que não acontece, ou quando suspeitamos algo que não aconteceu, mas em nenhum destes casos se pode acusar um homem de inveracidade.

Vendo então que a verdade consiste na adequada ordenação de nomes em nossas afirmações, um homem que procurar a verdade rigorosa deve lembrar-se que coisa substitui cada palavra de que se serve, e colocá-la de acordo com isso; de outro modo ver-se-á enredado em palavras; como uma ave em varas envideadas: quanto mais lutar, mais se fere.” (*Leviatã*, I cap. IV, p. 23.)

Assim, percebe-se que, para Hobbes, o conhecimento científico dependia das sensações e da imaginação ou pensamento — material sobre o qual se construía o conhecimento. Dependia, também, da linguagem — instrumento necessário para a representação deste material. Instrumento necessário, mas não suficiente, já que a ciência devia buscar explicações, buscar descobrir as relações causais entre os fenômenos de forma que se pudesse saber como e quando ocorreriam, o que tornava a ciência fundamentada, em certa medida formada, apenas de raciocínio. Os raciocínios compunham-se de nomes que eram associados para formar as proposições, e de proposições que se ordenavam e que eram compostas como se fossem operações aritméticas, mas que, em última instância, advinham das sensações, ou das impressões dos objetos sensíveis nos homens.

Sobre o raciocínio Hobbes afirmava: “Quando alguém *raciocina*, nada mais faz do que conceber uma soma total, a partir da *adição* de parcelas, ou conceber um resto a partir da *subtração* de uma soma por outra; o que (se for feito com palavras) é conceber da consequência dos nomes de todas as partes para o nome da totalidade, ou dos nomes da totalidade e de uma parte, para o nome da outra parte.” (*Leviatã*, I cap. V, p. 27.)

Para Hobbes, esta concepção de raciocínio aplicava-se não apenas à lógica ou à geometria, mas a todas as áreas do conhecimento, incluindo aí áreas como a política e o estabelecimento de leis. Para ele, sempre que o objeto do conhecimento permitisse a “adição ou subtração”, permitiria a ciência, porque permitiria a razão. A razão fica reduzida, em Hobbes, às operações que possibilitam reproduzir o pensamento.

“(...) podemos definir (isto é, determinar) que coisa é significada pela palavra *razão*, quando a contamos entre as facultades do espírito. Pois *razão*, neste sentido, nada mais é do que o *cálculo*

(isto é, adição e subtração) das conseqüências de nomes gerais estabelecidos para *marcar* e *significar* nossos pensamentos. Digo *marcar* quando calculamos para nos próprios, e *significar* quando demonstramos ou aprovamos nossos cálculos para os outros homens." (*Leviatã*, I, cap. V, p. 27.)

Parece assim que, para Hobbes, o conhecimento científico dependia de processos que eram habilidades naturais à espécie humana, mas não exclusivos do homem, como a sensação e o pensamento, e de processos, como o raciocínio e a linguagem, que eram possibilidades contidas apenas nos homens, mas que precisavam ser desenvolvidas. A ciência dependia, assim, de todos esses elementos para constituir-se e aí está, talvez, a razão pela qual se atribuem a Hobbes, ambos, o epíteto de empirista e de racionalista.

Associados aos processos de sensação e pensamento e de raciocínio e linguagem, Hobbes distinguia dois tipos de conhecimento e afirmava:

"Por aqui se vê que a razão não nasce conosco como a sensação e a memória, nem é adquirida apenas pela experiência, como a prudência, mas obtida com esforço, primeiro através de uma adequada imposição de nomes, e em segundo lugar através de um método bom e ordenado de passar dos elementos, que são nomes, a asserções feitas por conexão de um deles com o outro, e daí para os silogismos, que são as conexões de uma asserção com outra, até chegarmos a um conhecimento de todas as conseqüências de nomes referentes ao assunto em questão, e é a isto que os homens chamam *ciência*. E enquanto a sensação e a memória apenas são conhecimento de fato, o que é uma coisa passada e irrevogável, a ciência é o conhecimento das conseqüências e a dependência de um fato em relação a outro, pelo que, a partir daquilo que presentemente sabemos fazer, sabemos como fazer qualquer outra coisa quando quisermos, ou também, em outra ocasião. Porque quando vemos como qualquer coisa acontece, devido a que causas, e por que maneira, quando causas semelhantes vierem ao nosso poder, sabemos como fazê-las produzir os mesmos efeitos." (*Leviatã* I, cap. V, p. 30.)

Hobbes desenvolveu uma concepção de homem que estava associada e que deu origem a sua concepção de política, de governo e de Estado. Ao formular sua proposta política, que defendia um Estado governado por um monarca absolutista e laico, procurou fundamentá-la filosoficamente. Isto lhe valeu o atributo de filósofo da política e o fez passar para a história como defensor, que era, do absolutismo como forma de organizar o Estado.

Na base de sua proposta para a sociedade estava a concepção de homem. Hobbes afirmava que no "estado natural" todos os homens seriam iguais porque "A natureza fez os homens tão iguais, quanto às faculdades do corpo e do espírito que, embora por vezes se encontre um homem manifestamente mais forte de corpo, ou de espírito mais vivo do que outro, mesmo assim, quando se considera tudo isto em conjunto, a diferença entre um e outro homem não é suficientemente considerável para que qualquer um possa com base nela reclamar qualquer benefício a que outro não possa também aspirar, tal como ele." (...) "Desta igualdade quanto a capacidade deriva a igualdade quanto à esperança de atingirmos nossos fins. Portanto, se dois homens desejam a mesma coisa, ao mesmo tempo que é impossível ela ser gozada por ambos, eles tornam-se inimigos. E no caminho para seu fim (que é principalmente sua própria conservação, e às vezes apenas seu deleite) esforçam-se por se destruir ou subjugar um ao outro." (*Leviatã*, I, XIII, pp. 74, 75.)

O homem estava sujeito, para Hobbes, a três grandes causas de discórdias, poder-se-ia pensá-las como três características humanas dadas pela natureza, às quais associava três objetivos. A busca destes objetivos era responsável pela guerra e destruição, que Hobbes supunha inerentes ao homem vivendo em estado natural. A busca do lucro, a busca da segurança e a busca da reputação eram as finalidades humanas básicas às quais se associavam a competição, a desconfiança e a glória.

"Com isto se torna manifesto que, durante o tempo em que os homens vivem sem um poder comum capaz de os manter a todos em respeito, eles se encontram naquela condição a que se chama guerra; e uma guerra que é de todos os homens contra todos os homens." (*Leviatã*, I, cap. XIII, p. 75.)

Havia, para Hobbes, duas leis fundamentais da natureza que eram a garantia da sobrevivência do homem. A primeira lei levava o homem a buscar a paz por todos os meios que possuísse, mesmo que este meio fosse a guerra. A segunda levava-o a abrir mão de todos os seus direitos desde que todos os homens fizessem o mesmo. Era possível abrir mão dos próprios direitos, ou renunciando a eles (e então pouco importava quem passasse a detê-los) ou transferindo-os para alguém. Neste caso, o homem obrigava-se a manter este direito, não anulando ou impedindo que este se exercesse por aquele que o recebera. A justiça, a gratidão, a complacência, a piedade, a equidade eram também leis naturais que deviam ser respeitadas

e que decorriam da transferência de poder. A esta transferência, que significava também garantia de sobrevivência e que se fazia, portanto, necessária ao homem, Hobbes chamava "contrato social". O "contrato social" era visto, então, como a base da constituição do Estado: "Diz-se que um Estado foi instituído quando uma *multidão* de homens concordam e *pactum*, cada um com cada um dos outros, que a qualquer *homem* ou *assembléa de homens* a quem seja atribuído pela maioria o *direito de representar* a pessoa de todos eles (ou seja, de ser seu *representante*), todos sem exceção, tanto os que *votaram a favor dele* como os que *votaram contra ele*, deverão *autorizar* todos os atos e decisões desse homem ou assembléa, de homens, tal como se fossem seus próprios atos e decisões, a fim de viverem em paz uns com os outros e serem protegidos dos restantes homens." (*Leviatã*, II cap. XVIII, p. 107.)

E embora pudesse pensar diferentes forma de organização do Estado e assim, diferentes maneiras de organização do poder, Hobbes, como já se afirmou, defendeu como sendo dentre elas a melhor (sem ser, no entanto, a única possível) a monarquia absolutista. Esta não era, nem deveria ser uma monarquia de direito divino, e Hobbes posicionava-se contrariamente a toda ingerência da Igreja sobre o Estado, embora chegasse a fazer uso dos Evangelhos para defender tal forma de organização política. Para Hobbes, um Estado poderia ser "instituído" — quando uma multidão, através de um pacto escolhia (seu(s) governante(s) — ou poderia ser "adquirido" — pela força. Em qualquer dos casos reconhecia a legitimidade do soberano e afirmava que este possuía os mesmos poderes.

(...) "os direitos e conseqüências da soberania são os mesmos em ambos os casos. Seu poder não pode, sem seu consentimento, ser transferido para outrem; não pode aliená-lo; não pode ser acusado de injúria por qualquer de seus súditos; não pode por eles ser punido: É juiz do que é necessário para a paz, e juiz das doutrinas; é o único legislador, e supremo juiz das controvérsias, assim como dos tempos e ocasiões da guerra e da paz; é a ele que compete a escolha dos magistrados, conselheiros, comandantes, assim como todos os outros funcionários e ministros; é ele quem determina as recompensas e castigos, as honras e as ordens." (*Leviatã*, II, cap. XX, p. 122.)

O pensamento de Hobbes, ao mesmo tempo que guarda relações com outros pensadores de seu tempo, sem dúvida, guarda relações, também, com as condições históricas em que viveu.

Bacon e Hobbes são pensadores que rompem com a vinculação entre fé e razão. Ao afirmar que tudo é material (corpo e alma), que tudo é mecânico, Hobbes estabelece a primazia da razão, esta também transformada em puro mecanicismo. E aqui se distancia de Descartes que considerava mecânico e material apenas o corpo, atribuindo à alma um estatuto imaterial indispensável à produção de conhecimento. Entretanto, os três pensadores se aproximavam na valorização que emprestavam à ciência como o caminho para trans-formação e aprimoramento da vida humana. A noção de inércia, aprendida de Galileu, permitiu a Hobbes afirmar que tudo — conhecimento, homem, sociedade, natureza — está submetido a leis mecânicas determinadas. A separação entre fé e razão lhe permitiu defender um Estado laico, sua visão determinista e mecanicista de mundo lhe permitiu defender um Estado forte e absolutista.

A preocupação e a proposta para a política também são coerentes com seu tempo. um período de mudanças, que exigia um Estado centralizado, capaz de criar as condições para desenvolver o modo de produção nascente. O sistema econômico nascente, ao exigir um novo modo de organização política, necessitava, também, uma nova justificativa para sua organização. O pensamento de Hobbes, comprometido com a nova ordem, não podia usar como justificativa o velho referencial da tradição moral ou religiosa, substituiu-o pelo referencial filosófico.

CAPÍTULO 13

A EXPERIÊNCIA COMO FONTE DAS IDÉIAS, AS IDÉIAS COMO FONTE DO CONHECIMENTO: JOHN LOCKE (1632-1704)

“Não parecia pequena vantagem aos que pretendiam ser mestres e professores considerá-lo como princípio dos princípios que — princípios não devem ser questionados. Uma vez estabelecida esta doutrina, isto é, que há princípios inatos, situou seus adeptos com a necessidade de receber certas doutrinas sem discussão, desviando-os do uso de suas próprias razões e julgamentos, e levando-os a acreditar e confiar nelas sem exame posterior.”

(Locke)

Suas principais obras filosóficas foram publicadas já após a metade de sua vida e, talvez parte deste fato possa ser explicado por sua participação ativa na vida política inglesa. Defendeu o liberalismo e uma monarquia parlamentarista, o que pode relacionar-se com sua origem social burguesa.

Não se pode estranhar seu ativo interesse e participação na vida pública dado que este foi um século onde dificilmente poderia alguém eximir-se de atuar e opinar sobre as muitas e sérias questões políticas, econômicas e religiosas que, então, dividiam a Inglaterra. Foi um século marcado pela ascensão da burguesia e por sua constante luta com a monarquia absolutista na tentativa de construir um Estado e uma forma de organização política que atendessem a seus interesses. A revolução de 1789, finalmente, consagrou a monarquia parlamentarista no poder. E Locke foi, sem dúvida, um dos mentores e divulgadores do liberalismo, concepção filosófica que se associa aos interesses burgueses.

Uma marca de seu pensamento filosófico foi a preocupação com o que possibilitaria e no que constituía o processo de produção de conhecimento — o estudo do entendimento humano. Preocupa-

ção que parece vinculada a suas idéias políticas e à conseqüente tentativa de desvendar objetivamente os processos envolvidos na vida política e, assim, ser capaz de criticar as noções religiosas que, então, justificavam não apenas o poder absoluto do rei, mas também as perseguições e o fanatismo religioso.

Sua formação médica, seu interesse pela pesquisa na área, além de seu contato com homens como Boyle e Sydenham, talvez sejam parcialmente responsáveis por sua vinculação ao empirismo — sua ênfase na experiência e nos dados sensíveis.

Duas preocupações centrais marcaram o trabalho de Locke: a negação da existência de idéias ou princípios inatos na mente ou espírito humano, o que o levou a desenvolver uma teoria sobre o(s) processo(s) pelo(s) qual(is) se chega a conhecer, e a justificação do liberalismo enquanto filosofia política e enquanto forma de governo, que tinha como base a noção de que a propriedade era um direito inalienável dos homens.

Locke afirmava que tudo que conhecemos, que todas as idéias que temos, eram formadas no espírito e que não eram inatas. Em defesa destas proposições, argumentava, primeiramente, que, para demonstrar a ocorrência de idéias inatas, seria preciso demonstrar que tais idéias eram universais, o que poderia ser facilmente negado se se olhasse, por exemplo, para as crianças que não têm algumas destas idéias e só as adquirem com o tempo, ou para outros povos que jamais desenvolveram idéias como a de Deus.

Afirmava, também, que mesmo admitindo o consenso universal sobre determinadas idéias, ainda assim, não se provaria seu inatismo porque então recorrer-se-ia, por exemplo, à noção de uma razão através da qual estas idéias apareceriam no espírito. Para Locke, no máximo estar-se-ia, desta forma, demonstrando que determinadas faculdades humanas eram inatas, mas jamais as idéias que a partir delas se formavam. Quanto ao argumento de que se algumas idéias eram evidentes, claras e distintas para o homem, então, eram inatas, afirmava que isto apenas demonstrava que estas se referiam a experiências realmente existentes nos homens, quando de sua relação com o mundo que o circundava, e que, portanto, tratava-se, mais uma vez, de uma faculdade — de sua capacidade de ter sensações.

Como parte de sua crítica ao inatismo, Locke afirmava “O que é, é, e ‘É impossível para uma mesma coisa ser e não ser’ não são universalmente aceitas. Mas, o que é pior, este argumento da anuên-

cia universal, usado para provar princípios inatos, parece-me uma demonstração de que tal coisa não existe, porque não há nada passível de receber de todos os homens um assentimento universal. Começarei pelo argumento especulativo, recorrendo a um dos mais glorificados princípios da demonstração, ou seja, 'qualquer coisa que é, é impossível para a mesma coisa ser e não ser', por julgá-los, dentre todos, os que mais merecem o título de inatos. Estão, ademais, a tal ponto com a reputação firmada de máximas universalmente aceitas que, indubitavelmente, seria considerado estranho que alguém tentasse colocá-las em dúvida. Apesar disso, tomo a liberdade para afirmar que estas proposições se encontram bem distantes de receber um assentimento universal, pois não são conhecidas por grande parte da humanidade." (...) "Em primeiro lugar, é evidente que não só todas as crianças, como os idiotas, não possuem delas a menor apreensão ou pensamento. Esta falha é suficiente para destruir o assentimento universal que deve ser necessariamente concomitante com todas as verdades inatas, parecendo-me quase uma contradição afirmar que há verdades impressas na alma que não são percebidas ou entendidas, já que imprimir, se isto significa algo, implica apenas fazer com que certas verdades sejam percebidas. Supor algo impresso na mente sem que ela o perceba parece-me pouco inteligível. Se, portanto, as crianças e os idiotas possuem almas, possuem mentes, dotadas destas impressões, devem inevitavelmente percebê-las, e necessariamente conhecer e assentir com estas verdades; se, ao contrário, não o fazem, tem-se como evidente que essas impressões não existem. Se estas noções não estão impressas naturalmente, como podem ser inatas? E se são noções impressas, como podem ser desconhecidas?" (...) "Penso que ninguém jamais negou que a mente seria capaz de conhecer várias verdades. Afirmo que a capacidade é inata, mas o conhecimento adquirido." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, I, I, 4 e 5.)

Se o conhecimento era adquirido, tornava-se então, necessário discutir como isto se daria, que processos permitiriam ao homem adquirir conhecimento. E tornava-se também necessário discutir o que determinaria, sobre o que versaria.

O conhecimento era constituído, para Locke, de idéias e estas diziam respeito ou a objetos ou a conhecimentos — as operações internas da mente. As idéias derivavam da experiência, tanto interna como externa. "*Todas as idéias derivam da sensação ou reflexão.*" Suponhamos, pois, que a mente é, como dissemos, um papel branco,

desprovida de todos os caracteres, sem quaisquer idéias; como ela será suprida? De onde lhe provém este vasto estoque, que a ativa e que a ilimitada fantasia do homem pintou nela com uma variedade quase infinita? De onde apreende todos os materiais da razão e do conhecimento? A isso respondo, numa palavra, da experiência. Todo o nosso conhecimento está nela fundado, e dela deriva fundamentalmente o próprio conhecimento. Empregada tanto nos objetos sensíveis externos como nas operações internas de nossas mentes, que são por nós mesmos percebidas e refletidas, nossa observação supre nosso entendimento com todos os materiais do pensamento. Dessas duas fontes de conhecimento jorram todas as nossas idéias, ou as que possivelmente teremos." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, II, I, 2.)

As idéias que se constituíam a partir dos objetos do mundo exterior ao homem, Locke denominava idéias de sensação. "*O objeto da sensação é uma fonte das idéias.* Primeiro, nossos sentidos, familiarizados com os objetos sensíveis particulares, levam para a mente várias e distintas percepções das coisas, segundo os vários meios pelos quais aqueles objetos os impressionaram. Recebemos, assim, as idéias de amarelo, branco, quente, frio, mole, duro, amargo, doce e todas as idéias que denominamos de qualidades sensíveis. Quando digo que os sentidos levam para a mente, entendo com isso que eles retiram dos objetos externos para a mente o que lhes produziu estas percepções. A esta grande fonte da maioria de nossas idéias, bastante dependente de nossos sentidos, dos quais se enca-minham para o entendimento, denomino *sensação.*" (*Ensaio acerca do entendimento humano*, II, I, 3.)

As idéias que diziam respeito às operações da mente humana, Locke dá o nome de idéias de reflexão. "*As operações de nossas mentes consistem na outra fonte de idéias.* Segundo, a outra fonte pela qual a experiência supre o entendimento com idéias é a percepção das operações de nossa própria mente, que se ocupa das idéias que já lhe pertencem. Tais operações, quando a alma começa a refletir e a considerar, suprem o entendimento com outra série de idéias que não poderia ser obtida das coisas externas, tais como percepção, pensamento, duvidar, crer, raciocinar, conhecer, querer e todos os diferentes atos de nossas próprias mentes. Tendo dissciparamos em nossos entendimentos como idéias distintas, do mesmo modo que fazemos com os corpos que impressionam nossos senti-

de Locke afirmar qualidades primárias que eram intrínsecas e inerentes aos corpos, considerava, também, como já foi dito, que o conhecimento era, num certo sentido, limitado pelo aparato sensorial de que dispunha o homem. É a partir daí, que se pode entender Bréhier (1977a), quando conclui que Locke tem menos confiança nas qualidades primeiras dos objetos do que autores como Descartes, ou seja, que Locke, num certo sentido, desconfiaria de que as próprias qualidades primárias fossem qualidades que poderiam ser assim percebidas em decorrência dos sentidos dos homens.

Apesar da desconfiança, ou melhor, da impossibilidade de se descobrir a substância da matéria e, portanto, apesar da impossibilidade de demonstrar de maneira clara e distinta que esta existia, Locke defendia que não se podia, por isto, afirmar a inexistência da matéria e concluía, assim, que o mundo material existia. O mesmo raciocínio valia para o espírito: (...) "por ser evidente que, não havendo da matéria outra idéia ou noção exceto a de algo em que as inúmeras qualidades sensíveis que afetam nossos sentidos subsistem, e por supor uma substância em que pensamento, conhecimento, dúvida, poder de movimento etc., subsistem, adquirimos uma noção tão clara da substância do espírito como da do corpo. Uma é suposta (sem saber o que ela é) o *substratum* das idéias simples derivadas do exterior, e a outra (com a mesma ignorância acerca do que ela é) o *substratum* destas operações que experienciamos dentro de nós mesmos. É claro, pois, que a idéia de *substância corporal* na matéria está tão distante de nossas concepções e apreensões como a da *substância espiritual*, ou espírito; por conseguinte, por não termos nenhuma noção de substância do espírito, não podemos concluir pela sua não existência; do mesmo modo e por razão semelhante não podemos negar a existência do corpo, já que é tão racional afirmar que não existe corpo, porque não possuímos idéia clara e distinta da substância da matéria, como afirmar que não existe espírito, porque não temos idéia clara e distinta da substância do espírito." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, II, XXIII, 5.)

Vê-se, portanto, que Locke afirmava a existência do objeto do conhecimento, quer seja a existência de corpos exteriores ao homem, quer seja a existência da mente humana. Afirmava, ainda, a possibilidade do homem conhecer. Finalmente, o conhecimento tinha, para Locke, limites que eram dados pelos sentidos que apreendem seus objetos (mundo exterior ou operações da mente) e, pode-se dizer, que era limitado, também, pelo objeto, já que toda e qualquer idéia dele dependia.

Era a idéia que estabelecia, no pensamento de Locke, a relação entre o mundo real e o conhecimento. O conhecimento, embora pudesse referir-se a objetos do mundo exterior, constituía-se basicamente de idéias, tanto no sentido de que seu produto se traduzia nelas, como no sentido de que era delas que se compunha. "Parece-me, pois, que o conhecimento nada mais é que a percepção da conexão e acordo, ou desacordo e rejeição, de quaisquer de nossas idéias. Apenas nisto ele consiste. Onde se manifesta esta percepção há conhecimento, e onde ela não se manifesta, embora possamos imaginar, adivinhar ou acreditar, nos encontramos distantes do conhecimento. De fato, quando sabemos que branco não é preto, o que fazemos além de perceber que estas duas idéias não concorrem?" (*Ensaio acerca do entendimento humano*, IV, 1, 2.)

As relações estabelecidas entre as idéias das quais se derivava o conhecimento eram, para Locke, de quatro tipos. Podiam ser percebidas como tendo identidade (ou diversidade) entre si, ou como mantendo entre si relações de vários matizes, ou como sendo idéias que coexistem umas com as outras em relação a um mesmo objeto, ou, ainda, como sendo relativas a algo que tem existência real. "Assim, 'azul não é amarelo' é identidade. 'Dois triângulos sobre bases iguais entre duas paralelas são iguais' é relação. 'Ferro é suscetível de impressões magnéticas' é coexistência. 'Deus é' é existência real." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, IV, 1, 7.)

A percepção do acordo ou desacordo entre as idéias podia ocorrer, para Locke, por três vias: intuitiva, demonstrativa e sensitiva. O conhecimento intuitivo seria obtido pela simples comparação entre idéias e seria sempre certo e imediato. O conhecimento demonstrativo exigiria o uso das idéias intermediárias para que se pudesse avaliar o acordo ou desacordo entre as idéias; tais idéias intermediárias seriam as provas nas quais se fundamentaria cada passo da demonstração. O conhecimento demonstrativo seria, neste sentido, menos seguro que o intuitivo.

Finalmente, o conhecimento sensitivo seria obtido da percepção imediata de um objeto particular, e seria seguro, mas consistiria apenas num conhecimento particular. "O conhecimento, como foi dito, baseando-se na percepção do acordo ou desacordo de quaisquer de nossas idéias, resulta disso que primeiro, não podemos ter conhecimento além do que temos idéias." (...) "Segundo, que não podemos ter nenhum conhecimento além do que podemos ter percepção deste acordo ou desacordo. Esta percepção sendo: 1. Seja pela intuição, seja pela imediata comparação de quaisquer duas idéias;

ou 2. Pela *razão*, examinando o acordo ou desacordo de duas idéias, pela intervenção de algumas outras; ou 3. Pela *sensação*, percebendo a existência de coisas particulares." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, IV, III, 1 e 2.)

Portanto, para Locke, o conhecimento dependia sempre da clareza das idéias que o compunham. Entretanto, apesar de idéias claras serem condição necessária para a clareza do conhecimento, não eram condição suficiente. (...) "nosso conhecimento consistindo na percepção do acordo ou desacordo de duas idéias quaisquer, sua clareza ou obscuridade consiste na clareza ou obscuridade desta percepção, e não na clareza ou obscuridade das próprias idéias; como, por exemplo, um homem que tem idéias tão claras dos ângulos de um triângulo, e da igualdade de dois retos, como qualquer matemático no mundo, pode ainda ter apenas uma percepção muito obscura de seu acordo, e deste modo ter um conhecimento muito obscuro dele. Mas idéias que, por causa de sua obscuridade ou por outro motivo, são confundidas, não podem ocasionar nenhum conhecimento claro e distinto, porque, na medida em que quaisquer idéias são confusas, a mente não pode igualmente perceber claramente se concordam. Ou, para exprimir a mesma coisa de um modo menos suscetível ao equívoco: quem não tiver idéias determinadas às palavras que usa não pode formar proposições delas, de cuja verdade possa ter segurança." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, IV, II, 15.)

O fato de Locke definir o conhecimento como relação entre idéias, colocava uma questão sobre a realidade do conhecimento, ou seja, colocava a pergunta de se e quanto o conhecimento refletia o mundo real. É o próprio Locke quem responde: "É evidente que a mente não sabe as coisas imediatamente, mas apenas pela intervenção das idéias que tem delas. Nosso conhecimento, portanto, revela-se real apenas enquanto houver conformidade entre as nossas idéias e a realidade das coisas." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, IV, IV, 3.)

Colocava-se para Locke, a partir daí, a questão de saber como a mente percebia a concordância das idéias com as coisas. A esta pergunta respondia que, no que concernia às idéias simples, não poderia haver dúvidas sobre tal correspondência, já que a mente não podia criar tais idéias por si só. Para responder esta questão no que diz respeito às idéias complexas, Locke passa a considerar o conhecimento científico. Sua análise culmina com a distinção

entre dois tipos de ciência, as ciências demonstrativas e as ciências experimentais.

Como foi visto, embora todo conhecimento fosse, em última instância, baseado em idéias simples, consideradas representativas das coisas, e, neste sentido, não fosse meramente imaginação ou fantasia, era, também, formado de idéias complexas. Tais idéias eram formadas segundo um de dois processos: ou pelo pareamento constante com os objetos, na forma como existem fora do espírito humano (na realidade), ou pela comparação entre idéias, comparação esta efetuada nas mentes dos homens e, portanto, sem necessidade de pareamento com o mundo exterior. Neste caso, as idéias complexas não dependiam diretamente da existência externa dos fenômenos a que diziam respeito, e a sua veracidade dependia única e exclusivamente das relações estabelecidas entre elas. Enquanto, no primeiro caso, as idéias complexas dependiam das coisas tais como existiam, e a sua veracidade dependia, além da relação entre as idéias, da relação entre as idéias e as coisas às quais se referiam.

Locke a partir daí, supunha que o conhecimento de ciências como as matemáticas e a moral era um conhecimento demonstrativo, no qual as relações que eram estabelecidas (entre idéias) não dependiam, para serem corretas e seguras, da comparação com coisas externas à mente.

"Não duvido que será facilmente admitido que o nosso conhecimento das verdades matemáticas não é apenas evidente, mas sim conhecimento real, e não uma simples visão vazia de vãs e insig-nificantes quimeras do cérebro; não obstante, se bem considerarmos, verificaremos que isto deriva apenas de nossas próprias idéias. O matemático considera a verdade e propriedades pertencentes ao retângulo ou ao círculo apenas como estão na idéia em sua própria mente. Pois é possível que jamais tenha descoberto qualquer uma delas existindo matematicamente, isto é, exatamente verdadeira, em sua vida. Mas ainda, o conhecimento que ele tem de quaisquer verdades ou propriedades pertencentes a um círculo, ou a outra figura matemática qualquer, é, contudo, verdadeiro e evidente, mesmo as coisas reais existindo. Porque as coisas reais não se encontram mais relacionadas, nem destinadas para serem pensadas por quaisquer destas proposições, do que as coisas que realmente concordam com estes arquétipos em sua mente. É verdadeiro para a *idéia* de triângulo que seus três ângulos sejam iguais a dois retos? Isto é verdadeiro também com respeito a um triângulo, seja onde for que *realmente exista*. Por mais que outra figura, exista, não é exatamente cor-

respondente à idéia de um triângulo em sua mente, não estando, em absoluto relacionada com esta proposição. E, portanto, está seguro que todo o seu conhecimento referente a tais idéias importa em conhecimento real." (...) "E daqui decorre que o conhecimento moral é tão capaz de certeza real como o matemático. Com efeito, a certeza é apenas a percepção de acordo ou desacordo de nossas idéias, e a demonstração nada mais que a percepção de tal acordo, pela intervenção de outras idéias ou meios. Por conseguinte, nossas idéias morais, como as matemáticas, sendo elas mesmas arquetípos, e idéias tão adequadas e completas, todo o acordo ou desacordo que descobrimos nelas produzirá conhecimento real, do mesmo modo que nas figuras matemáticas." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, IV, IV, 6 e 7.)

Por outro lado, supunha, também, o conhecimento das coisas externas ao homem (que tinham existência e substância própria). No entanto, estas não eram completamente cognoscíveis para o homem, e o seu conhecimento sempre dependeria da relação entre idéias, mas também do quanto estas substâncias eram conhecidas e, neste sentido, dependeria sempre das relações que eram possíveis estabelecer com as próprias coisas. Por isto, este conhecimento não era tão certo e seguro como o anterior, mas, apenas, mais ou menos provável e, neste caso, Locke estava possivelmente fazendo referência às ciências da natureza.

(...) "há outro tipo de idéias complexas que, sendo referidas a arquetípos externos, podem diferir deles, e assim nosso conhecimento acerca deles pode estar próximo de ser real. Tais são nossas idéias de substâncias que, consistindo numa coleção de idéias simples, supostamente tiradas dos trabalhos da natureza, podem ainda variar delas por ter mais ou diferentes idéias unidas a elas do que se encontram nas próprias coisas. Por isso, sucede que elas podem, e frequentemente o fazem, não se conformar exatamente às próprias coisas."

(...) "A razão disto baseia-se no desconhecimento da constituição real desta substância da qual nossas idéias simples dependem, constituindo realmente a causa da rigorosa união de algumas delas entre si e da exclusão de outras, havendo pouquíssimas nas quais podemos nos assegurar que são ou não inconsistentes em natureza, além do que a experiência e a observação sensíveis alcançam. Nisto, portanto, funda-se a realidade de nosso conhecimento a respeito das substâncias: todas as nossas idéias complexas delas devem ser semelhantes, e somente delas, como são formadas das simples,

como se descobriu que coexistem na natureza. E nossas idéias, sendo assim verdadeiras, embora não talvez cópias muito exatas, são, não obstante, os objetos reais do conhecimento na medida em que temos algum. Estas (como já foi mostrado) não alcançam muito longe, mas na medida em que o conseguirem, continuarão ainda a ser conhecimento real." (*Ensaio acerca do entendimento humano*, IV, IV, 11 e 12.)

Era também uma preocupação de Locke a filosofia política. A discussão da propriedade, do governo e da sociedade eram temas constantes e recorrentes em seu pensamento, implicavam e decorriam de uma determinada visão de homem. Como Hobbes, Locke também partiu da noção de que o homem tinha características naturais que lhe eram próprias enquanto espécie e universais a todos. Supunha que traços humanos básicos eram a liberdade, a igualdade e a racionalidade. "Para bem compreender o poder político e derivá-lo de sua origem, devemos considerar em que estado todos os homens se acham naturalmente, sendo este um estado de perfeita liberdade para ordenar-lhes as ações e regular-lhes as posses e as pessoas conforme acharem convenientes, dentro dos limites da lei da natureza, sem pedir permissão ou depender da vontade de qualquer outro homem."

Estado também de igualdade, no qual é recíproco qualquer poder e jurisdição, ninguém tendo mais do que qualquer outro; nada havendo de mais evidente que criaturas da mesma espécie e da mesma ordem, nascidas promiscuamente a todas as mesmas vantagens da natureza e ao uso das mesmas faculdades, terão também de ser iguais umas às outras sem subordinação ou sujeição; a menos que o senhor de todas elas, mediante qualquer declaração manifesta de sua vontade, colocasse uma acima da outra, conferindo-lhe, por indicação evidente e clara, direito indubitável ao domínio e à soberania." (*Segundo tratado sobre o governo*, II, 4.)

Se os homens nasciam iguais, e por criação divina, todos eles deviam ter direitos iguais, e direitos que lhes assegurassem a sobrevivência (o direito a se alimentar, se vestir etc.). Tais direitos eram intimamente ligados à noção de propriedade: assim, tudo aquilo que assegurasse aos homens a satisfação de suas necessidades básicas devia ser apropriado por ele. "Deus, que deu o mundo aos homens em comum, também lhes deu a razão para que a utilizassem para maior proveito da vida e da própria conveniência. Concedeu-se a terra e tudo quanto ela contém ao homem para sustento e conforto da existência. E embora os frutos que ela produz naturalmente

e todos os animais que alimenta pertencem à humanidade em comum, conforme produzidos pela mão espontânea da natureza. contudo, des-tinando-se ao uso dos homens, deve haver necessariamente meio de apropriá-los de certa maneira antes de serem utilizados ou de se tornarem de qualquer modo benéficos a qualquer indivíduo em particular. O fruto ou a caça que alimenta o índio selvagem, que não conhece divisas e ainda é possuidor em comum, deve ser dele e de tal maneira dele, isto é parte dele, que qualquer outro não possa mais alegar qualquer direito àqueles alimentos, antes que lhe tragam qualquer benefício para sustentar-lhe a vida." (*Segundo tratado sobre o governo*, V, 26.)

Associada à noção da criação do homem por Deus, estava a noção de que o homem, para a satisfazer suas necessidades, devia trabalhar. A partir daí, Locke estabeleceu o trabalho como um direito de todo homem, ao qual associava o direito à propriedade da terra que era um necessário instrumento de trabalho.

Quando se olha para o momento histórico em que Locke estabeleceu tais noções, duas considerações merecem ser feitas. Em primeiro lugar o imenso avanço que significou a concepção de que o trabalho era um direito humano, um direito de todos os homens. Em segundo lugar a relação desta concepção com um momento histórico em que se preparava o capitalismo, onde seria necessária uma ideologia do trabalho, onde os homens sentissem a venda da força de trabalho como um direito e não como exploração.

"Sendo agora, contudo, a principal matéria da propriedade não os frutos da terra e os animais que sobre ela subsistem, mas a própria terra, como aquilo que abrange e consigo leva tudo o mais, penso ser evidente que aí também a propriedade se adquire como nos outros casos. A extensão de terra que um homem lavra, planta, melhora, cultiva, cujos produtos usa, constitui a sua propriedade. Pelo trabalho, por assim dizer, separa-a de comum. Nem lhe invalidará o direito dizer que qualquer outro terá igual direito a essa extensão de terra, não sendo possível, portanto, aquele apropriar-se ou fechá-la sem o consentimento de todos os membros da comunidade — todos os homens. Deus, ao dar o mundo em comum a todos os homens, ordenou-lhes também que trabalhassem; e a penúria da condição humana assim o exigia. Deus e a própria razão lhes ordenavam dominar a Terra, isto é, melhorá-la para benefício da vida e nela dispor algo que lhes pertencesse, o próprio trabalho. Aquele que, em obediência a esta ordem de Deus, dominou, lavrou

e semeou parte da terra, anexou-lhe por esse meio algo que lhe pertencia a que nenhum outro tinha direito, nem podia, sem causar dano, tirar dele." (*Segundo tratado sobre o governo*, V, 32.)

Mais uma vez tal como Hobbes, Locke assumia que o homem passava a viver em sociedade a partir de seu estado natural. Ambos viam a passagem do estado natural à sociedade como a garantia necessária dos direitos naturais, e para ambos, esta passagem era feita através do contrato social. No entanto, o tipo de governo ideal a ser estabelecido por este contrato, era diferente para cada um deles. Enquanto Hobbes defendia a necessidade de um governo forte e absoluto para manter a ordem entre os homens, garantindo-lhes a sobrevivência, Locke defendia um governo em que os homens, pela sua participação, garantissem seus direitos.

"Sendo os homens, conforme acima dissemos, por natureza, todos livres, iguais e independentes, ninguém pode ser expulso de sua propriedade e submetido ao poder político de outrem sem dar consentimento. A maneira única em virtude da qual uma pessoa qualquer renuncia à liberdade natural e se reveste dos laços da sociedade civil consiste em concordar com outras pessoas e juntar-se e unir-se em comunidade para viverem com segurança, conforto e paz umas com as outras, gozando garantidamente das propriedades que tiveram e desfrutando de maior proteção contra quem quer que não faça parte dela. Qualquer número de homens pode fazê-lo, por que não prejudica a liberdade dos demais; ficam como estavam na liberdade do estado de natureza. Quando qualquer número de homens consentiu desse modo em constituir uma comunidade ou governo, ficam, de fato, a ela incorporados e formam um corpo político no qual a maioria tem o direito de agir e resolver por todos.

Quando qualquer número de homens, pelo consentimento de cada indivíduo, constituiu uma comunidade, tornou, por isso mesmo, essa comunidade um corpo, com o poder de agir como um corpo, o que se dá tão-só pela vontade e resolução da maioria. Pois o que leva qualquer comunidade a agir sendo somente o consentimento dos indivíduos que a formam, e sendo necessário ao que é um corpo para mover-se em um sentido, que se mova para o lado para o qual o leva a força maior, que é o consentimento da maioria, se assim não fosse, seria impossível que agisse ou continuasse a ser um corpo uma comunidade, que a aquiescência de todos os indivíduos que se juntaram nela concordou em que fosse; dessa sorte todos ficam obrigados pelo acordo estabelecido pela maioria. E por-

tanto, vemos que, nas assembleias que têm poderes para agir mediante leis positivas, o ato da maioria considerava-se como sendo o ato de todos e, sem dúvida, decide, como tendo o poder de todos pela lei da natureza e da razão." (*Segundo tratado sobre o governo*, VIII, 95 e 96.)

E, aprofundando a questão de por que, homens naturalmente livres e soberanos renunciaram a esta liberdade para viver sob um contrato social, Locke, mais uma vez, reafirma o direito à propriedade, atribuindo à sociedade o caráter de sua guardiã.

"Se o homem no estado de natureza é tão livre, conforme dissemos, se é senhor absoluto de sua própria pessoa e posses, igual ao maior e a ninguém sujeito, por que abrirá ele mão dessa liberdade, por que abandonar o seu império e sujeitar-se-á ao domínio e controle de qualquer outro poder? Ao que é óbvio responder que, embora no estado de natureza tenha tal direito, a fruição do mesmo é muito incerta e está constantemente exposta à invasão de terceiros porque, sendo todos reis tanto quanto ele, todo homem igual a ele, e na maior parte pouco observadores da equidade e da justiça, a fruição da propriedade que possui nesse estado é muito insegura, muito arriscada. Estas circunstâncias obrigam-no a abandonar uma condição que, embora livre, está cheia de temores e perigos constantes; e não é sem razão que procura de boa vontade juntar-se em sociedade com outros que estão já unidos, ou pretendem unir-se, para a mútua conservação da vida, da liberdade e dos bens a que chamamos de 'propriedade'." (*Segundo tratado sobre o governo*, IX, 123.)

Desde que a reunião em sociedade tinha como objetivo primordial a preservação da propriedade, ela deveria garantir um conjunto de condições ausentes no estado de natureza. Assim, caberia à comunidade de homens, que se colocava sob um governo, prover aquilo que antes faltava: no estado de natureza "falta uma lei estabelecida, firmada, conhecida, recebida e aceita mediante consentimento comum", "falta um juiz conhecido e indiferente com autoridade para resolver quaisquer dissensões, de acordo com a lei estabelecida", e finalmente, "falta, muitas vezes, poder que apóie e sustente a sentença quando justa, dando-lhe a devida execução." (*Segundo tratado sobre o governo*, IX, 124, 125 e 126.)

A partir daí fica claro por que Locke não poderia ter sido partidário do absolutismo, já que o governo dependia do assentimento da

maioria dos homens, e já que apenas regulamentava direitos, que eram naturais ao homem, tanto de liberdade quanto, e principalmente, o de propriedade.

Fica claro, também, por que não poderia ter concordado com a possibilidade de que o governante tivesse direito divino, já que era um igual aos homens que governava; ou com a possibilidade de que legislasse sobre as crenças e religiões humanas, já que seu poder era apenas temporal e, desde que as religiões não interferissem nos direitos universais dos homens, não caberia a ninguém decidir sobre as opções individuais de cada e qualquer homem.

Com suas concepções sobre política, Locke, de certa forma, torna-se o arauto do liberalismo. Com sua defesa do homem livre como indivíduo e, ao mesmo tempo, atado por um contrato social que escolheu e que deve, portanto, respeitar; com sua defesa da propriedade privada e do trabalho como direitos dos homens; com sua defesa da igualdade, em princípio, de todos os homens, Locke responde a uma de suas grandes preocupações: a preocupação com os problemas práticos que a política demandava em seu tempo.

Os problemas filosóficos foram sua outra grande preocupação. No entanto, estas preocupações não caminharam, em Locke, separadamente. Sua filosofia parece marcada pela sua busca de solução para problemas práticos. Talvez por isto sua filosofia nunca tenha sido puramente especulativa. Mesmo quando se considera que é um pensador marcado por uma grande preocupação com o entendimento humano, e com quais seriam seus limites e possibilidades, mesmo aí Locke se afasta de uma metafísica especulativa, quando busca nos dados da experiência e nos modelos científicos de seu tempo a resposta à questão sobre entendimento humano. É a partir daí que nega a possibilidade de se conhecer essências, que afirma as idéias como decorrentes da experiência e, principalmente, que afirma a experiência como dado essencial do entendimento humano, como ponto de partida das idéias e como paradigma para o conhecimento.

A experiência é erigida, assim, em critério e base do conhecimento. Ao enfatizar dessa forma a experiência, Locke a um só tempo se afasta do cartesianismo e prepara a chamada filosofia crítica de Hume. Afasta-se do racionalismo cartesiano e o nega por destronar a pura reflexão como critério de verdade, e por introduzir em seu lugar como critério e fonte do conhecimento, não princípios dog-

máticos, mas a experiência do mundo sensível e as idéias que daí decorrem e que não mais poderão ser idéias inatas. Prepara uma filosofia crítica e centrada no problema do conhecimento, ao erigir o homem no objeto privilegiado de suas preocupações, ao discutir os processos de que esse homem se utiliza para produzir idéias sobre o mundo, ao anunciar a impossibilidade do conhecimento de verdades essenciais, ao reduzir o conhecimento científico ao conhecimento dos fenômenos pela via da percepção, e ao erigir a experiência em critério de verdade do conhecimento humano.