

# História da ciência: da idade média à atualidade

## History of Science: from Middle Age to our time

ANA LUCIA DE MÔNACO PRIMON\*

LOURIVAL GABRIEL DE SIQUEIRA JÚNIOR\*

SILVIA MARIA ADAM\*

ORIENTADORA: TANIA ELENA BONFIM\*\*

### RESUMO

A história da Ciência é um inesgotável campo de pesquisa e pode ser estudada sob diferentes perspectivas. O estudioso pode ater-se à evolução das teorias nas diferentes áreas do conhecimento, ou dedicar-se aos paradigmas que orientam a atividade científica, relacionando-os ao sistema social vigente. Este trabalho se debruça sobre a descrição do período compreendido entre a Idade Média e o século XX, ressaltando os aspectos da relação entre a Ciência e a Religião que influenciaram a produção científica e o desenvolvimento social.

*Palavras-chaves:* Idade Média, Supremacia da Igreja, Ruptura, Renascença, Desenvolvimento Científico.

### ABSTRACTS

Science history is an inexhaustible field research and can be studied under different perspectives. The studios can get caught up in evolution of the theories in different knowledge areas or he can the paradigms that direct the scientific activity, relating to the social study system. This work bends over the description of period from Midle Age to the 20th century, emphasizing the relations aspects between Science and Religion that influenced the scientific production and the social development.

*Key words:* Midle Age, Supremacy of Church, rupture, Renaissance, Cientific Development.

\* Graduandos em Psicologia pela Universidade Metodista de São Paulo (UMESP)

\*\* Professora do curso de Graduação em Psicologia – Universidade Metodista de São Paulo (Umesp); Doutoranda em Psicologia da Saúde – Umesp.

O presente trabalho, realizado por alunos do segundo semestre de Psicologia e apresentado na disciplina de Metodologia Científica, no ano de 1999, apresenta uma pesquisa bibliográfica a respeito da História da Ciência que enfoca o período da Idade Média ao século XX, questionando o desenvolvimento da atividade científica e sua relação com a religião.

Consideramos relevante o estudo da evolução científica para melhor compreendermos seu atual estágio e a importância da Psicologia para o homem moderno. Para explicar esta relação, faremos uso do traçado histórico e sociocultural construído por Figueiredo (1997). Durante a Idade Média, o homem era amparado por referências coletivas como a família, o povo e, principalmente, a religião. Esta, detinha o poder de decisão sobre as ações humanas; por isso, ao mesmo tempo que amparava o homem, também o constrangia, retirando-lhe a capacidade de construir suas próprias referências internas.

Com o Renascimento surgem novas formas de vida, ocasionando uma crise social que culmina com o contestação das velhas tradições e o rompimento da ciência com a religião. O homem descobre que é capaz de decidir por si, sente-se livre e coloca-se na posição de centro do Universo, buscando objetividade nas suas experiências. O mundo deixa de ser sagrado para tornar-se num objeto de uso para o próprio homem, embora a crença em Deus permanecesse. O trabalho intelectual, neste período, torna-se mais intenso e individualizado; e a religiosidade, uma decisão íntima. A esta individualização do homem, Figueiredo (1997) chama de experiência da subjetividade privatizada.

Esta mesma experiência sofre uma crise no século XIX. O homem percebe que existe um regime disciplinar disfarçado, presente em todas as esferas da vida, facilmente observado nas instituições governamentais, nas relações trabalhistas e familiares. Os interesses particulares no comércio acabam por desencadear crises e guerras. Surge a necessidade de obter-se o domínio sobre a subjetividade do homem. Estava assim preparado o campo para uma nova ciência independente, a Psicologia; necessária para uma busca de conhecimento e controle desta subjetividade. Como consequência desta transição, o cientista contemporâneo não é somente pesquisador como era na modernidade, mas é também objeto de estudo da ciência.

## 1. A Ciência na idade média

### *A supremacia da Igreja Católica sobre o pensamento científico*

Segundo Kosminsky (1960), a ciência, encontrava-se nessa época sob forte influência da Igreja Católica. A autoridade da Igreja impunha sua doutrina como verdade que não podia ser discutida. Do mesmo modo, alguns escritores antigos, como Aristóteles, gozavam de tratamento semelhante. Por isso, muito pouco conhecimento a ciência acumulou neste período. A esta ciência foi dado o nome de escolástica e, sua finalidade principal era demonstrar a verdade da doutrina da Igreja Católica.

Os sábios medievais acreditavam que a terra tinha forma de disco e consideravam um absurdo a crença em sua esfericidade. Somente no século XIII esta crença obteve alguma aceitação por alguns sábios que vieram a ter conhecimento da teoria de Ptolomeu. Porém, ainda acreditavam que a terra era o centro do universo. Em geral, as noções verídicas encontradas nos escritores antigos eram tidas por estes sábios como idéias fantásticas.

A Igreja, temendo perder sua autoridade, reprimia toda idéia que poderia traçar novos caminhos para a ciência, impedindo seu livre desenvolvimento. Mesmo assim, houve alguns sábios na Idade Média que ousaram com algumas idéias e descobertas novas. Um deles foi Roger Bacon, que no século XIII foi condenado pela Igreja Católica ao encarceramento por ensinar que a experiência e a matemática eram a base da verdadeira ciência.

Durante toda essa época a Igreja foi o maior obstáculo para o progresso do conhecimento científico. O obscurantismo do clero combateu longa e encarniçadamente a nova ciência, que lentamente se manifestava, baseada na experiência e na razão. Contudo, tais empecilhos não podiam deter seu desenvolvimento.

A luta entre a Igreja e a ciência refletia a luta de classes entre o feudalismo e a então progressista burguesia. Entretanto, depois da vitória, a própria burguesia se aliou à religião, a fim de desviar a atenção das massas populares exploradas e mantê-las em estado de submissão.

Os novos rumos da cultura eram inevitáveis e a Igreja se apercebia disto. Assim, segundo Franco Jr. (1986), em 1179, no III Concílio de

Latrão, a Igreja Católica reconheceu que as escolas clericais não eram suficientes e, sem abrir mão do controle, foi permitido a licença docente a todos que fossem considerados aptos por ela. Deste modo, surgiram as escolas privadas, embora ainda sob o monopólio da Igreja. Foram destas escolas que, no século XIII, após fixarem-se e unirem-se, deram origem às universidades.

#### *As ciências naturais*

Neste mesmo contexto em que Franco Jr. relata a origem das universidades, segundo Heer (1968), as ciências naturais começaram a mostrar-se independentes, ainda que, num papel particularmente ambíguo. Quem se interessasse pelos segredos da natureza e ousasse investigar por meio de experiências, ficava comprometido em perigosa associação com os mágicos, feiticeiros e alquimistas; isto é, com os conspiradores dedicados a descobrir os segredos que Deus velara de mistérios. Ronan (1983), acrescenta que mesmo entre os cristãos havia divergências no que diz respeito ao estudo do mundo natural criado por Deus. De um lado, havia aqueles que ignoravam os estudos científicos para se concentrarem no tema da salvação da alma, já que a ciência se dedicava aos escritos gregos pagãos, que acabariam por contaminar as almas cristãs com idéias perigosas. De outro lado, junto da ciência, estavam os cristãos que acreditavam que estudando o trabalho de Deus através da ciência, seriam permitido aos homens um aumento da consciência em relação à onipotência e à sabedoria divina.

Já Heer (1968), não faz menção alguma sobre divergências entre os próprios cristãos, pelo menos dentro da Igreja Católica. Segundo este mesmo autor, durante a Idade Média, os que seguiam as ciências naturais não tinham um lugar legítimo na sociedade e não eram reconhecidos pela Igreja, pois eram considerados pessoas de reputação duvidosa. A Igreja contrariava qualquer tentativa de descoberta dos segredos da natureza – invasão ilegal do ventre sagrado da “Grande Mãe”. Quem quer que persistisse em lançar-se ao trabalho da ciência era forçado a juntar-se aos judeus provençais que sabiam traduzir textos em árabe que tratavam de alquimia, química e medicina, e a outros excêntricos que dedicavam suas pesquisas à transformação do mercúrio em ouro.

Heer (1968.), descreve que o padrão de desenvolvimento das idéias medievais quanto à ciência era composto de numerosos elementos contraditórios e diversos. Os que se interessavam por investigações científicas, o faziam por razões irracionais e supersticiosas. Seus métodos eram uma combinação de empirismo e especulação. O peso de pressões religiosas era tal que, embora essas atividades satisfizessem o indivíduo, o que emergia delas não era de certeza científica. Os diferentes assuntos estavam tão intimamente ligados que se tornavam híbridos – química com alquimia, astronomia com astrologia, tecnologia com magia, medicina com filosofia.

#### *A escola de Oxford*

Ainda vinculada à Igreja, a escola de Oxford é enfocada por Heer (1968) por ser o primeiro centro de erudição científica, criado por Robert Grossteste. Grossteste foi estudante e, posteriormente voltou à Oxford para ensinar, chegando a ser chanceler da universidade e mentor da escola franciscana. A luz que irradiou de Oxford durante a sua vida foi a luz da sabedoria grega e da pura razão, e a sua influência rapidamente se espalhou.

Heer (1968), menciona que Grossteste, adepto de Platão, explicava a estrutura do cosmos, relacionando a luz e sua energia como a base de toda causalidade da natureza. Por esta razão, as leis da óptica serviam de fundamento a todas as interpretações da natureza. O cosmos era a auto-revelação do princípio da lua. Grossteste defendia, tal como defenderia posteriormente Roger Bacon e Galileu, que nada poderia ser percebido na investigação empírica sem a matemática e a geometria e que, como em seus próprios estudos, a luz exprimia-se em números e modelos geométricos.

Grossteste, conforme citação de Heer, fez com que sua teoria da luz, como princípio universal, servisse para ilustrar as relações da Santíssima Trindade. A luz seria o agente por meio do qual a alma agiria no corpo.

Estas idéias, altamente conjecturadas, herdadas dos gregos, combinavam-se com a experiência ao jeito característico de Oxford e, portanto, do talento inglês para tudo o que seja empírico e prático (Heer, 1968, p. 312).

Na visão de Grossteste, a investigação da luz representava a essência da natureza. Ronan (1983), cita que Grossteste considerava a óptica como a ciência física básica. Para Grossteste, a luz era a primeira forma de matéria-prima criada que dava origem às três dimensões no espaço. Numa interpretação científica, Grossteste explica a criação fazendo uma comparação do seu estudo da luz com o que se lê no texto do Gênesis: “Faça-se a luz.”

Para Franco Jr. (1992), a mentalidade básica na Idade Média relacionava-se com a visão racionalista do universo, produto da conjunção da filosofia grega com a concepção cristã de Deus. “Assim, aceitando a existência de uma unidade cosmológica, o homem medieval via todas as coisas ligadas entre si.” (Franco Jr., 1992, p. 175)

Na visão de Heer (1968), a tradição científica fundada em Oxford por Grossteste foi mantida posteriormente por Roger Bacon e outros menos eminentes, e a sua influência estendeu-se até chegar na Alemanha e Paris.

Novos métodos científicos se desenvolveram na escola de Oxford: investigação indutiva aliada à aplicação dos princípios matemáticos e filosóficos. A combinação da observação com os métodos exatos de cálculos fez da meteorologia um dos assuntos mais fortes de Oxford nesta época.

Oxford distinguiu-se pela sua combinação de cosmologia platônica, empirismo natural e investigação em matemática fundamental.

#### *A química e a alquimia como um auxílio na obra de Cristo*

Heer (1968), cita que, ainda dentro da tradição científica da escola de Oxford, o discípulo de Bacon, Arnold de Villanova, médico e alquimista, foi considerado por vários séculos como suposto autor de manuais de alquimia. Franciscano espiritual como Bacon, seu mestre, “Arnold procurava uma medicina que curasse todos os males (...) e que rejuvenescesse o homem no corpo e na alma” (Heer, 1968, p. 320). Seu esquema, segundo o mesmo autor, fez das ciências naturais um importante aliado para os franciscanos espirituais que tinham como objetivo refazer o mundo. Por esta razão, é interessante observar alguns aspectos de medicina e da química, que vigoravam na época.

Era objetivo da química-alquimia transformar elementos da natureza em algo melhor, divino. Para os franciscanos radicais, como Villanova, a química e a alquimia tinham um aspecto político-religioso, uma necessidade para a redenção do mundo. Os monges da época acreditavam que, desta forma, estariam contribuindo com “a obra de Cristo na transformação e na transmutação do mundo” (Heer, 1968, p. 321).

#### *A medicina como prática pagã*

A medicina, na Idade Média, seguindo um caminho diferente da química e a alquimia, estava relacionada com uma visão particular do mundo. Por isso, o estudante de medicina tinha que viver pelo menos um período no Mediterrâneo, onde havia uma “atmosfera livre-pensadora esclarecida”, fruto da medicina clássica e filosofia médica, que segundo Heer (1968), foram desenvolvidas por médicos árabes e judeus.

Nestes locais, nos relata Heer (op. cit.), a teoria e a prática da medicina cresciam lado a lado. Mais ousada, a prática investigava o corpo humano. Sua ousadia devia-se ao fato de que dissecar o homem era como dissecar a Deus, pois o corpo do homem, segundo a Igreja, representava a imagem do corpo de Cristo. Assim, o estudo da anatomia era considerado pagão e inumano. Nesta perspectiva, estes médicos ateus eram acusados de agredirem o que havia de “mais sagrado na Terra”, o homem. O estudo da anatomia durante a Idade Média só teve algum progresso a partir do momento em que começaram a ser utilizados porcos e corpos de criminosos no lugar dos cristãos.

Apesar da medicina dever seu avanço à prática das cirurgias feitas pelos cirurgiões do exército, os professores universitários desprezavam seus trabalhos, pois nas universidades, “a medicina era inteiramente um assunto de sabedoria de livros, com particular referência aos textos clássicos” (Heer, 1968, p.322). A partir de então, a prática da medicina (clínica) passou a ser uma carreira de família. Esta continuidade era importante, pois formava uma tradição e dava segurança aos profissionais.

Para Heer (1968), tudo o que dizia respeito ao humano era conhecido pois as experiências dos médicos eram muito vastas. Não relacionavam a medicina com a religião, eram imparciais e devido aos

seus esclarecimentos eram providos de espírito crítico. Servindo nas cortes estrangeiras, aproveitam para viajar incessantemente em busca de mais prática.

Heer (1968) e Ronan (1983), falam de uma associação entre a medicina e a astrologia, sendo que Heer acrescenta que na Idade Média esperava-se que o “médico-astrólogo” exercesse assim sua função. Ronan ainda comenta que o pouco desenvolvimento que a medicina obteve nesta época foi devido a esta associação. O esclarecimento sobre a importância desta associação para o desenvolvimento da medicina é feito por Heer para quem a astrologia se opunha à doutrina dos milagres e mistérios praticada pela Igreja. Isto porque, a “astrologia-científica” propunha que os milagres podiam ser explicados naturalmente e a própria vida de Cristo teria sido definida pelos astros. Deste modo, não há sentido em dizer que os mistérios pertencem a Deus, pois ao homem foi dada a capacidade de buscar a compreensão de todo fenômeno. Esta idéia foi, aos poucos, reforçando a necessidade de um rompimento entre a ciência e a religião.

### Os principais colaboradores

#### *Roger Bacon, o “cientista moderno”*

Heer (1968), cita Carton (1924) que descreve Roger Bacon como a figura que séculos posteriores seria considerado como o primeiro “cientista moderno”, lembrando-nos que Oxford estava ainda firmemente enraizado no mundo medieval. Bacon teve visões de como seria o mundo técnico no futuro, com barcos sem remadores, submarinos, “automóveis”, aviões e, como esteve preso, imaginou até “engenhocas” para libertar as pessoas da prisão e até mesmo algemas mágicas. Para Roger Bacon, segundo Heer (op. cit.), esta curiosidade nova levaria o homem a dominar o mundo e o futuro.

Enquanto Heer vê em Bacon um “cientista moderno”, para Ronan (1983), a perspectiva de Bacon ainda era mais medieval do que moderna. Pois, para ele, o conhecimento da ciência natural conduziria ao conhecimento de Deus, formando assim uma unidade. A ciência experimental, a religião, a alquimia, e a metafísica faziam parte de todo o conhecimento do homem. Por isso, sua ciência experimental (*scientia experimentalis*) foi chamada mais tarde de magia natural.

Franco Jr. (1992), relata que em fins do século XIII surge a necessidade da experimentação além de um racionalismo teórico. Pensando nisto, Bacon critica a submissão de seus contemporâneos aos ensinamentos de Aristóteles e propõe enriquecer o racionalismo com o empirismo. Desta forma foram lançados os fundamentos da futura superioridade científica do ocidente, muito embora, Bacon não realizasse nenhuma investigação empírica da natureza (Herr, 1968).

Bacon vendeu seu patrimônio por amor aos estudos científicos, o que fez dele objeto de riso dos estudantes de Oxford. Os seus superiores da ordem franciscana, a qual pertencia, mandaram-no para a cadeia por ensinar que a experiência matemática era a base da verdadeira ciência. Para ele, não poderia haver teologia sem a compreensão das ciências naturais. Bacon almejava um conhecimento total – junção de sabedoria árabe, judaica e cristã - que havia de purificar a cristandade, transformar e converter o mundo.

Bacon via que o objetivo da cruzadas era falho e de ordem bélica e deveria, portanto, ser substituída por cruzadas de sabedoria com objetivo de dominar apenas as almas.

O clero, bem como todas as ordens, estavam corrompidos, o orgulho, a avareza, a sensualidade e a devassidão eram paixões governantes. Até mesmo as universidades, principalmente a de Paris, eram corruptas. Os homens se iludiam quanto a viverem numa época de grande saber, um apogeu da ciência. As universidades se perdiam em discussões teóricas e experimentos que fugiam da realidade.

A purificação do cristianismo só viria através da purificação da ciência. A teologia também precisava de purificação; entre seus sete pecados capitais, podia-se contar a concentração na filosofia formal e o esquecimento das ciências naturais. Heer (1968) observa que a experiência científica estava profundamente misturada com a magia e feitiçaria. Bacon atacava as superstições das massas e a hostilidade dos escolares de Paris.

Outros pensadores desta época como, Giovanni de Dondi e Nicole Oresme, criticavam, tal como Bacon, o culto ao sobrenatural ao dizerem, que os clérigos enganavam o povo com milagres fabricados para somente alcançarem dinheiro para suas igrejas.

A crítica científica do sobrenatural, é sempre carregada de emoção e sempre relativa às certas atitudes políticas contemporâneas e modos de ver do mundo. Isto é tão verdade relativamente aos séculos XIII e XIV como relativamente aos séculos XIX e XX (Heer, 1968, p. 319).

Para Bacon, o verdadeiro cientista é o homem espiritual, que tem sua atenção voltada para a natureza, obra de Deus. É este homem “que traria esclarecimento e paz universal à Igreja e ao mundo” (Heer, 1968, p. 317 ).

#### *Ramon Lull*

Para Ramon Lull a conversão ao cristianismo era uma condição básica para o esclarecimento. Seu trabalho era uma junção da teologia medieval com a ciência e do Estado com a Igreja. “Fé e razão, mistério e racionalidade formavam um casamento indissolúvel” (Heer, 1968, p. 324).

Para Heer (1968), uma colaboração importante de Lull foi ter relacionado os princípios básicos de todo o conhecimento, de modo a possibilitar que todos os problemas, toda a ciência, toda a fé fossem decifradas. Por essa idéia, foram criadas bases para que mais tarde Eistein e Heisenberg desenvolvessem suas fórmulas universais que “forneceram ao homem as chaves matemáticas para o problema da matéria, da luz, da energia e das leis fundamentais do cosmos.” (Heer, 1968, p.325). Dentro desses mesmos princípios desenvolvidos por Lull, encontra-se a busca por uma linguagem científica universal, de modo que todos os homens pudessem se entender; o que para ele, propiciaria a paz universal.

Lull também enfatizava a necessidade da reeducação do cristianismo europeu por meio da observação aos “mundos estranhos”, as religiões adversárias do cristianismo. Heer (1968) o considera um gênio universal e ousado por anteceder as idéias de problemas do futuro.

## 2. Da Renascença ao Século XX

### *O Renascimento*

Ronan (1983), em sua “História Ilustrada da Ciência”, define a Renascença como “uma modificação geral no modo pelo qual o

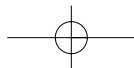
homem via a si mesmo e ao mundo em que vivia.” A apreciação dos valores humanísticos juntamente com o elemento de independência política e a expansão capitalista determinaram o surgimento da Renascença. Teve seu início na Itália, no século XIV, com a redescoberta da Antigüidade Clássica, cujo espírito humanístico herdado passou, a partir de então, a desafiar o misticismo e o ascetismo que marcaram a Idade Média e a motivar os homens a uma mudança de atitudes, ultrapassando os limites do simbolismo medieval. Os homens passaram, então, a reconhecer a beleza do mundo natural e não apenas um mundo limitado por imagens sacras.

Aliado a esta mudança de atitude, o aparecimento de cartas marítimas que redefiniam o conhecimento geográfico da época estimularam o início de grandes navegações que, com as novas descobertas, com destaque para o navegador Cristóvão Colombo, trouxeram consigo a idéia de que o homem ainda tinha muito a conhecer, além do conhecimento adquirido na Antigüidade. Foi também neste período que foram feitas duas importantes invenções: o papel e a imprensa.

Com as invenções do papel e da imprensa, os livros passaram a ser copiados e produzidos muito mais rapidamente do que com o trabalho feito pelos copistas. Isto permitiu que o pensamento renascentista fosse difundido para muito além dos domínios da Igreja, e da universidade por ela condicionada. Este pensamento e as novas descobertas deram origem à Reforma Protestante, que questionava a autoridade da Igreja e, segundo Ronan (1983), motivou a ruptura entre a ciência e a religião. Assim, a ciência no século XV ganha um grande impulso para o seu desenvolvimento e para a sua prática. Ronan assim conclui:

O estímulo científico foi causado pelo desejo de usar a descoberta para criar uma figura do universo ordeira e coerente com a finalidade de descobrir ainda mais o trabalho de Deus. Isso ajudou a satisfazer uma necessidade sentida por aqueles para quem os caminhos de Deus com os homens deviam ser discernidos mais na Bíblia e na natureza do que nos mistérios dos sacramentos e da Igreja (Ronan, 1983:11).

Dentro deste contexto histórico, a chamada Revolução Científica, que começou no século XV e se prolongou até o fim do século XVI,



gerou uma moderna concepção científica, afetando todos os campos da ciência, inclusive mudando as técnicas de investigação, os objetivos que o cientista estabelecia para si próprio indicando um novo papel que a ciência desempenharia frente a filosofia e a própria sociedade.

### Personalidades que contribuíram para a revolução científica

#### *Nicolau Copérnico*

Segundo Kosminsky (1960), até o século XVI predominou o sistema de Ptolomeu, o qual defendia que a terra era um centro imóvel onde, ao seu redor, giravam o Sol, as estrelas e os planetas.

Nicolau Copérnico, nascido em 1473, critica a teoria elaborada por Ptolomeu, identificando algumas incorreções nesta teoria e abrindo caminho para a grande revolução astronômica do século XVI (Ronan, 1983).

Insatisfeito com a proposição de Ptolomeu, que dizia que os astros estavam em movimento desigual, Copérnico apresentou outra explicação: tudo no universo deveria se mover a uma velocidade invariável. Um ponto de vista mais correto, que incorporasse o movimento absoluto, poderia surgir se o Sol fosse colocado no centro do universo e a terra, sendo vista como um planeta, percorreria uma órbita em torno do Sol como faziam os outros planetas (Kosminsky, 1960; Ronan, 1983; Védrine, 1971).

Segundo Védrine (1971), Copérnico, através de vários cálculos, demonstra a existência de três movimentos na terra: rotação em 24 horas (em volta de si), anual em 365 dias (em volta do Sol) e mais um terceiro movimento de declinação que explica a orientação constante do eixo da terra (este terceiro foi abandonado depois).

O universo de Copérnico é finito, visto que é limitado pela esfera dos fixos. Quanto ao Sol, este não se encontra no meio do mundo, mas contrário ao que poderia ser, num ponto vizinho ao centro do mundo. O Sol, para Copérnico, tem como função iluminar o universo. Para Ronan (1983), a teoria de Copérnico transformava a astronomia num sentido que, posteriormente, os acontecimentos do século XVII iriam demonstrar.

O homem e a terra “cairiam do seu trono central” do universo para

um lugar sem importância. Ele não estava mais situado num lugar adequado como a imagem de Deus, no centro de todas as coisas; havia sido banido para um mero planeta entre tantos outros. Isso teria profundas repercussões na visão do homem sobre si mesmo e sobre seu lugar na criação.

Concordando com Ronan (1983), Védrine (1971), diz que a partir de então, o homem do Renascimento retoma os seus direitos e a inspiração filosófica-metafísica, encontrando-se novamente como fundamento de uma nova astronomia.

Para Kosminsky (1960), a teoria de Copérnico constituía um desmentido à doutrina da Igreja, segundo a qual a terra era o centro do universo. Em reação, a Igreja proibiu o livro de Copérnico e hostilizou todos os trabalhos tendentes a demonstrar o movimento da Terra.

A teoria de Copérnico foi um produto típico da especulação renascentista, demonstrando como derrubar idéias pré-concebidas e doutrinas aceitas, sendo possível chegar à uma nova síntese e formulação de uma visão nova da natureza. Além da visão que o homem tinha de si mesmo, mudou também o modo pelo qual ele encararia sua ciência. Não coloca mais a autoridade acima da observação e testa cada nova hipótese contra as experiências, já adquiridas.

#### *Giordano Bruno*

Como cita Kosminsky (1960), Giordano Bruno apoiava a teoria heliocêntrica de Copérnico e ensinava que o espaço universal era infinito; que o Sol não é o centro do universo, mas apenas o centro do nosso sistema planetário, um dos infindáveis sistemas do mundo.

Segundo Védrine (1971), Bruno cria duas formas de infinito, as quais vão unificar conceitos heterogêneos como a de um Deus separado, criador de todas as coisas. O primeiro infinito é chamado de “totalmente infinito”: é tudo o que pode ser, totalmente presente em tudo, indivisível, ativo e perfeito. O segundo infinito, podendo ser chamado extensivo, participa do primeiro, mas não é totalmente infinito em cada uma das suas partes.

Desse modo, pode-se afirmar que Deus e o universo são infinitos, cada qual a seu modo. Enquanto o universo se desenvolve no tempo e no espaço, Deus os contém de uma só vez e totalmente.

Segundo Kosminsky (1960) e Ronan (1983), Bruno foi perseguido

pela Igreja durante toda a sua vida, acusado de negar a divindade de Cristo e realizar práticas mágicas diabólicas. Talvez, realmente não fosse impossível que Bruno tenha defendido o movimento mágico-religioso de algum tipo, ou possivelmente ligado às origens da maçonaria ou à irmandade Rosa Cruz – estranha mistura de magia e religião. Depois de muita hesitação, recusou-se a se retratar e em 1600 foi queimado vivo e suas cinzas lançadas ao Tibre.

### *Galileu Galilei*

Segundo Ronan (1983), Galileu nasceu em Pisa, em 1564 e se tornou crítico da teoria Aristotélica sobre o movimento, escrevendo um pequeno tratado, *Movimento*, que Aristóteles distinguiu entre duas diferentes espécies: forçado e natural; para Galileu, ambos eram essencialmente o mesmo. Galileu pesquisou o movimento da queda dos corpos provando, ao contrário da teoria Aristotélica, que mesmo que fossem leves ou pesados, levavam precisamente o mesmo tempo para chegar ao chão. Rolando bolas em planos inclinados, discutiu também o movimento de corpos ao longo de uma superfície e aproximou-se do que mais tarde seria chamada de Primeira Lei do Movimento de Newton. Sua abordagem matemática foi de fato tão eficaz que se tornaria a marca registrada da nova física que se desenvolveria nos séculos XVII e XVIII; razão pela qual o chamam de “pai da física matemática.”

Segundo Kosminsky (1960) e Ronan (1983), em 1607, na Holanda, foi inventado um telescópio de longo alcance. Ao tomar conhecimento da invenção, pelas descrições que chegaram a ele, Galileu construiu com seus próprios meios, um telescópio para aumentar três vezes o tamanho aparente de um objeto observado e, logo construiu um instrumento com o poder de ampliação de até 30 vezes. A importância de Galileu na história do telescópio deve-se ao fato dele ter empregado cientificamente esse instrumento, sendo o primeiro a usá-lo com fins astronômicos.

Galileu era partidário da doutrina de Copérnico. Isso foi suficiente para que a Inquisição, movida pela Igreja Católica, prendesse o grande sábio mas, devido a sua idade, 69 anos, foi tratado com indulgência. Somente a abjuração pública de seus “erros” e a obrigação de uma

“penitência” permanente devolveram a Galileu a liberdade que estava longe de ser completa pois, havia sido condenado à prisão domiciliar (Kosminsky, 1960; Ronan, 1983).

A visão do universo adotada por Galileu era baseada na observação, na experimentação e numa generosa aplicação da matemática (Kosminsky, 1960; Ronan, 1983).

#### *Isaac Newton*

Segundo Ronan (1983), Newton, com a história da queda da maçã, forneceu a base para a solução do problema dos planetas, confirmando a hipótese de que a força de atração exercida pela terra para fazer a maçã cair era a mesma que fazia a Lua “cair” para a terra, e assim a colocava em órbita elíptica em torno de nosso planeta.

Para Kosminsky (1960), Newton expôs os fundamentos das leis mais importantes do movimento dos corpos, com o que lançou as bases da mecânica científica, levando os conceitos esboçados por Leonardo Da Vinci e desenvolvidos por Galileu. Completou também o descobrimento de Kepler, explicando a força da atração universal. Portanto, a lei da gravitação explicava e unia num só sistema harmonioso toda a complexidade da mecânica celeste.

#### Desenvolvimento científico nos séculos XIX e XX

Segundo Ronan (1983), a partir do século XIX todos os ramos da ciência sofreriam grande desenvolvimento. Com isso surgem as sociedades científicas especializadas, denotando um grau crescente de especialização ao conhecimento e tornando necessárias técnicas mais elaboradas. A ciência começou a apresentar um aspecto mais público, conforme suas conseqüências práticas se tornavam evidentes na vida diária. Foi durante o século XIX em Glasgow, que a Associação Britânica para o Progresso da Ciência, foi fundada e criou a palavra cientista. Esta associação organizava encontros onde cientistas se reuniram para discutirem seus trabalhos e levá-los ao conhecimento do público.

É fato que no século XVIII alguns periódicos incluíam contribuições referentes a assuntos científicos, mas foi a partir do século XIX que essa tendência se desenvolveu num ritmo mais acelerado e as publicações se tornaram mais especializadas. Certamente, conferên-

cias científicas populares e instrutivas, assim como livros científicos populares também se tornaram mais acessíveis à população.

Para Ronan (1983), mais rapidamente que no século XIX a ciência começou a avançar durante o século XX. Não foram apenas as descobertas científicas que se aceleram. Os equipamentos tornaram-se cada mais vez mais poderosos e sofisticados, obtendo-se resultados muitas vezes assombrosos. Uma vasta quantidade de novas provas detalhadas conduziu à alguns conceitos complexos e especializados sobre o mundo.

A ciência no século XX também foi transformada pelo desenvolvimento de sua tecnologia que facilitou a pesquisa em muitos campos novos. É preciso analisar que estando ainda no século XX, é prematuro tentar analisar a ciência sob o ponto de vista histórico; assim, grande parte da pesquisa é muito recente para nos permitir julgá-los, pois muita coisa ainda está sendo feita.

### Conclusão

No período da Idade Média, a ciência sofreu vários impedimentos por parte da Igreja Católica que impunha sua autoridade, influenciando em toda sociedade. Qualquer tentativa de contrariar suas doutrinas era perseguida e discriminada. Apesar disso, é importante observar que as poucas descobertas e teorias que surgiram nesta época tiveram grande relevância para desenvolvimento da ciência, provocando uma mudança de mentalidade, no sentido de dissociar a ciência da religião, que estavam intimamente ligadas, do mesmo modo que a ciência também estava associada à magia e à alquimia. Teorias que aí surgiram serviram de base para cientistas, que vieram depois, realizarem grandes descobertas, como por exemplo, a junção dos princípios básicos do conhecimento, de Ramon Lull, que deram condições a Einstein para, mais tarde, desenvolver suas fórmulas universais.

Com o surgimento da Renascença, verificamos a mudança de atitude do homem em relação à ciência, que começa a deixar o ascetismo, características da Idade Média, passando a reconhecer a importância do homem e a sua relação com o mundo natural. Dentro deste contexto, surgem as grandes navegações e a criação da imprensa, que serviu para divulgar as novas descobertas e difundir o pensamento renascentista, desafiando os domínios da Igreja e possibilitando

assim a ruptura entre a ciência e a religião.

O século XIX se caracterizou por grande desenvolvimento de todos os ramos da ciência e o surgimento das sociedades científicas especializadas. A ciência também passou a ter um aspecto mais público, conforme as conferências e livros científicos foram se tornando mais populares, mostrando às pessoas a importância da ciência na vida diária.

A partir do século XX, as descobertas científicas se aceleraram e um número maior de cientistas passou a trabalhar pelo desenvolvimento da tecnologia, facilitando novas descobertas para a ciência. É importante salientar que este é um processo contínuo e que novos métodos científicos estão sendo aprimorados, numa constante busca de novas teorias do conhecimento.

Não podemos enfocar apenas uma grande descoberta que marcou o período, pois muitas delas foram feitas. Mesmo estando ao final do século XX, muitas idéias relacionadas ao conhecimento científico ainda estão por vir.

### Referências bibliográficas

- FIGUEIREDO, L. C. M. & SANTI, P. L. R. (1977). *Psicologia: uma nova introdução*. 2. ed. São Paulo: Educ.
- FRANCO JR., H. (1986). *A Idade Média; nascimento do Ocidente*. 4.ed. São Paulo: Brasiliense.
- HEER, F. (1968). *História das Civilizações*. Lisboa: Arcádia, v.3.
- KOSMINSKY, E. A. (1960). *A História da Idade Média*. s.l., Editorial Vitória.
- RONAN, C. A. (1983). *História Ilustrada da Ciência*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, v.2.3.4.
- VÉDRINE, H. (1971). *As filosofias do Renascimento*. Universidade de France. Europa América.

e-mail: taniabonfim@ig.com.br

**Psicólogo**

*in* Formação, ano 4, n° 4, 35-51, jan/dez. 2000