

ORIGEM EUROPEIA DA MODERNIDADE

Alaor Chaves

A origem das civilizações

O desenvolvimento da agricultura e da domesticação de animais herbívoros, que teve início logo após o término da última era glacial, ocorreu de forma independente em diversos locais (Diamond 2005, Mann 2005). Essa revolução agrícola levou à criação de cidades, de impérios, da escrita e de importantes avanços técnicos. A Europa não participou dessa revolução. Não iniciou o cultivo de qualquer planta, não domesticou sequer um animal. Adotou esses avanços pela migração de habitantes do Oriente Médio, lentamente e com atraso de uns quatro milênios (Diamond 2005). Mas em dois milênios reverteu essa história, suplantou o Oriente Médio, o nordeste da África e a Ásia, de quem tardiamente copiou tudo, conquistou e colonizou o Novo Mundo, a África, a Oceania e grande parte da Ásia. Criou uma burguesia urbana capitalista e uma numerosa classe média, fez grandes revoluções culturais, como o Renascimento, as revoluções científica e industrial. Recriou a democracia e a difundiu por grande parte do mundo. Em resumo, a Europa criou a modernidade.

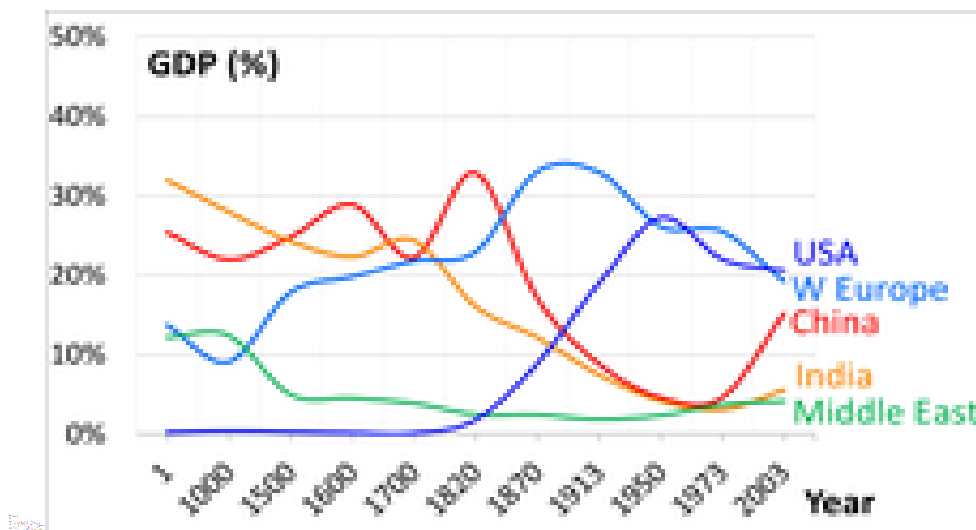


Figura 1 – Participação percentual das várias regiões para o PIB mundial. Fonte Angus Maddison 2004

Um estudioso que examinasse a evolução de dados demográficos, políticos e macroeconômicos europeus até o século XVI e os comparasse com

dados do resto mundo, dificilmente teria previsto esse deslocamento do progresso. Os dados macroeconômicos são ainda mais elusivos. Mesmo após o domínio europeu das longas navegações marítimas, missionários Jesuítas e comerciantes marítimos europeus que visitaram a China e o Japão afirmavam que esses países eram mais ricos do que a Europa. Estimativas desses dados, feitas pelo historiador econômico britânico Angus Maddison (1926-2010), são usadas por muitos como fonte de análises da evolução da economia mundial na era cristã. Parte desses dados é exibida na figura 1. Eles mostram que em 1820 a China respondia por um terço do PIB mundial e desde o ano 1 a contribuição desse país imperial nunca tinha sido menor do que um quinto. A Índia, foi por longo tempo a maior economia do mundo. Por vários séculos próximos à virada do primeiro milênio, a economia do Oriente Médio islâmico foi maior do que a europeia.

Ter a Europa ultrapassado a China nos aspectos cultural, tecnológico e econômico parece especialmente difícil de entender. A China tem uma cultura de mais de cinco milênios, unificou-se como um império único com área mais que o dobro da Europa ocidental no ano 221 a.C. Tem dois imensos vales férteis, o do rio Amarelo e o do rio Yangtzé, ligados desde o século VII por um canal com extensão de 1776 km, e generosos recursos naturais. Maddison (1998) sumariza a história do desempenho econômico da China na era cristã e sua relação com a organização ideológica e administrativa do Império.

Esse sumário enfatiza pontos positivos que merecem destaque. Desde o século VII, a China criou uma burocracia profissional selecionada por meritocracia. Os burocratas eram selecionados em concursos abertos a todos. Para evitar favoritismos, as provas eram identificadas por números. Havia Exames de Província e também Exames de Palácio, estes para os cargos mais elevados. Os candidatos preparavam-se longa e esmeradamente para os exames, e ser burocrata do governo era o sonho de todo jovem ambicioso. Para termos de comparação, burocracias profissionais selecionadas por mérito só foram iniciadas no Ocidente na França napoleônica.

Mas os aspectos negativos da administração da China, que definiu toda a cultura, são também evidentes. Desde sua criação em 221 a.C., o Império teve uma ideologia rígida, a do confucionismo. A seleção dos burocratas era baseada em cinco clássicos confucianos que eles tinham de saber de cor, palavra por palavra. A ideologia de Confúcio assentava-se na disciplina pessoal, na veneração dos antepassados, no respeito aos mais velhos e às autoridades.

Ao tomar posse nos cargos, os burocratas, também chamados mandarins, controlavam toda a sociedade com poderes quase totais, obedecida uma hierarquia de cargos, todos eles subordinados e obedientes às ordens divinas do imperador. Cada mandarim usava vestes especiais com símbolos que indicavam seu status na hierarquia, como se observa hoje no estamento militar. Os mandarins controlavam toda a vida urbana e campesina. Foram eficientes na administração da agricultura. Apesar do crescimento populacional, conseguiam arrancar do campo produção suficiente para alimentar a população e arrecadar taxas e impostos para custear os gastos do império. Aumentavam as colheitas por meio de trabalho intenso dos camponeses e investimento em grandes obras para irrigação.

Por mais de mil anos da era cristã, as coisas pareciam estar dando certo na China. Eles foram os pioneiros em várias invenções importantes, como a do papel, da imprensa, da bússola e da pólvora. Sete séculos antes de a imprensa ser reinventada na Europa, a China já imprimia uma variedade de livros sobre as melhores práticas agrícolas e os distribuía gratuitamente aos camponeses capazes de ler. Mas, como apontou John Stuart Mill (1806-1873), o progresso chinês encontrou um limite porque os chineses perderam seu senso de individualidade. Suas reflexões sobre o assunto iniciam com a consideração:

“One of the greatest of all questions in the study of economic growth is why China, which for a long time was the technological leader of humanity, fell behind Europe and its offshoots technologically.” (Umas das maiores questões no estudo do crescimento econômico é por que a China, que por longo tempo foi a líder tecnológica da humanidade, ficou atrás da Europa e suas ramificações tecnológicas). Sua resposta à questão que propôs pode ser resumida assim: no Oeste, as pessoas pensam por si mesmas e nunca hesitam em um novo empreendimento. Na China, ao contrário, o despotismo dos costumes está em todo lugar criando barreiras para o desenvolvimento humano. “As mentes dos chineses são, como os pés de suas mulheres, moldadas por compressão.” Karl Marx não foi menos duro com os chineses: “A China era uma sociedade feudal dominada por um imperador despótico e uma elite burocrática conservadora.”

A cultura chinesa limitava por vários meios a iniciativa privada. Sempre que um novo negócio se revelava promissor, os mandarins o esmagavam por meio de taxações excessivas ou criação de monopólio estatal. Não havia leis que garantissem os direitos de comerciantes, banqueiros ou outros tipos de empreendedores. O confucionismo não valorizava o comércio. O comércio externo era considerado política e socialmente desestabilizador, pela contaminação com novas ideias. O isolacionismo foi praticado durante quase toda a era imperial, e o comércio externo e os contatos intelectuais com estrangeiros eram fortemente restritos. Apesar de a China ter sido talvez a detentora da melhor tecnologia de fabricação de navios, eles não eram usados exceto para controlar suas costas marítimas. Ampla exploração dos oceanos orientais, que incluiu as costas da Índia e da África, foi realizada por seis imensas expedições chefiadas pelo Almirante Zheng He (1387-1433) (Acemoglu e Robinson 2012), https://pt.wikipedia.org/wiki/zheng_He.

Elas foram interrompidas e mais tarde até mesmo a fabricação de navios mercantes marítimos foi declarada ilegal.

Em 1792, o rei George III enviou 600 presentes aos chineses. Incluíam um planetário, um telescópio, cronômetros, instrumentos de medida, instrumentos químicos etc. O imperador Ch'ien-lung observou os presentes e declarou: “Nada disso nos faz falta” (Hsüi 2000, p.162).

A questão colocada por Stuart Mill foi analisada por muitos historiadores e economistas desde o século XIX. No presente século, foi tema de alguns livros. Um de Erik Ringmar (2007), outro de Daron Acemoglu e James A. Robinson (2012) e um terceiro, de Joel Mokyr (2017), merecem destaque. Este último é amparado em outro focado na economia do Iluminismo (Mokyr, 2009). Neste artigo, recorreremos a fatos mais antigos como agentes causadores da

emergência da Europa, e ainda a causas puramente contingentes. A geografia da Europa e a ocupação de seu diversificado território por povos de diferentes culturas e etnias também são descritos como causadores de uma história diferenciada.

Grécia: a origem remota da modernidade.

Há cerca de três mil anos, começou a desenvolver-se na Grécia uma sociedade com um novo modo de pensar e de organizar-se politicamente. Essa cultura surgiu primeiro na Jônia, na costa sudoeste da atual Turquia, então politicamente dividida em pequenas cidades-estados. As pessoas não eram oprimidas por governantes nem prestavam reverências a autoridades políticas, eclesiásticas ou intelectuais. Sentiam-se como indivíduos com autonomia para pensar, criar e agir. Rapidamente desenvolveram uma literatura esplêndida, baseada em poemas épicos, o método dedutivo de construção da matemática, mitologias com uma genealogia dos deuses e, acima de tudo, a filosofia no seu sentido atual. Em uns três séculos essa cultura moveu-se para o oeste atravessando o mar Egeu, atingindo a Grécia continental e outras regiões gregas até a costa da Itália. Esse foi um fenômeno único na História. Os gregos antigos descobriram o indivíduo, o elemento fundamental da criatividade. Na história, já registrada há três milênios, os personagens eram reis e deuses; na Grécia eles eram principalmente indivíduos, o que levou naturalmente ao desenvolvimento da democracia. Dentre os muitos indivíduos notáveis da Grécia, podemos destacar Homero – nome que talvez represente um grupo de poetas épicos – (século X ou IX a. C.), Tales de Mileto (c.624 - c.545 a.C.), pioneiro no emprego do método dedutivo na matemática e na explicação do universo a partir de princípios essenciais, o poeta Hesíodo (século VII a.C.), o matemático e filósofo Pitágoras de Samos (c.570 - c.490 a. C.), os filósofos Demócrito de Abdera (c.460 - c.370 a. C), pioneiro do atomismo, Zenão de Eleia (c.490 - c.430 a. C.), formulador de paradoxos referentes ao espaço, ao tempo e ao movimento que só foram resolvidos depois da descoberta, no século XVI, de que séries infinitas de números decrescentes podem ter soma finita; os magníficos filósofos atenienses Sócrates (270-399 a. C.), Platão (429-348 a. C.) e Aristóteles (384-320 a. C.), os matemáticos Edoxo de Cnido (408-355 a. C.) e Apolônio de Perga (262-194 a. C.); Arquimedes de Siracusa (287-212 a. C.), físico, engenheiro, inventor, e, não bastasse isso, o maior matemático da antiguidade, Euclides (século III a. C.), grande sistematizador da geometria dedutiva, Hiparco (190-120 a. C), o maior astrônomo da antiguidade, Cláudio Ptolomeu (90-168), matemático e astrônomo que fundamentou o geocentrismo em um modelo preciso; os grandes dramaturgos Ésquilo (525-456 a. C.), Sófocles (497-406 a. C.) e Eurípedes (460-406 a. C.); Heródoto (485-425 a. C.), o Pai da História e Hipócrates (460-370 a. C.), o Pai da Medicina, o estadista e legislador Sólon (638-558 a. C.), e os escultores Fídias (480-430 a.C.) e Praxíteles (395-330 a. C.). Não havia entre os gregos reverência a autoridades intelectuais, não havia dogmas. Cada cidadão era um indivíduo livre para propor novas ideias, e para defendê-las usava o seu poder de persuasão. A retórica foi o instrumento essencial do debate público. Esses indivíduos criaram a cultura do Ocidente.

Alexandre Magno (356-323 a.C.), além de inigualável guerreiro, tinha formação helenística recebida de seu tutor Aristóteles – como ele nascido na Macedônia. Em dez anos, comandando um exército de gregos e principalmente de macedônios, conquistou o Império Persa, que ia do Egito à Turquia, e rumo ao nordeste e ao leste até as franjas dos Urais e do Himalaia; depois disso conquistou o noroeste da Índia. Difundiu a cultura helenística por seus domínios de 5,2 milhões de km², com resultados que duraram séculos. Respeitou as tradições e religiões dos povos conquistados, nunca os tratando como bárbaros, com o que conquistou a simpatia de todos eles. A ciência e a matemática gregas foram praticadas por parte dos indianos, por persas e árabes, e mais tarde foram importante fundamento da cultura secular islâmica.

A Grécia esteve sob o domínio de Roma de 146 a. C. até 330 d. C. Mas os romanos absorveram com admiração a filosofia, a mitologia e a arte gregas. Para ser considerado culto, o cidadão romano tinha de falar grego e conhecer a cultura grega. Marco Túlio Cícero (106-43 a.C.), grande advogado, intelectual e político romano, estudou toda a cultura grega e muito trabalhou para difundi-la em Roma e em seus domínios. Vários imperadores romanos visitavam a Grécia com frequência e alguns deles construíram importantes templos na região. O termo cultura greco-romana até hoje expressa essa miscigenação cultural. A criação do hoje chamado Direito Romano foi uma das mais importantes criações genuinamente romanas e é a base do Direito hoje praticado no Ocidente. Sem esse Direito, com seus códigos processuais, a prática do contraditório, a presunção de inocência e o direito de ampla defesa, não haveria modernidade.

Europa medieval e renascentista

Com a queda do Império Romano Ocidental, a Europa Ocidental (ou simplesmente Europa) viu-se dividida em muitas unidades políticas, o que foi facilitado pela geografia do continente e pela existência nele de diversos povos, subdivididos em muitas tribos e culturas. Essa diversidade, que evitou o ressurgimento de um império continental, influenciou enormemente a história da região, que em um milênio criou a modernidade e a atual cultura ocidental. Apesar da desintegração política, a ampla malha de estradas construídas pelos romanos permitiu a integração física do continente. No século 5, a Europa tornou-se cristã, e por um milênio foi culturalmente dominada pela Igreja Católica, que também detinha grande poder secular. Nos monastérios, situados em locais isolados do tumulto urbano, monges estudavam, discutiam e faziam cópias dos textos clássicos romanos e de textos clássicos gregos que os romanos haviam traduzido para o latim – a única língua então escrita na Europa. O códice, bloco encadernado de papiro – mais tarde de papel – que havia sido inventado no início da era cristã, lentamente substituiu os rolos de pergaminho como suporte físico para a escrita. Os cristãos foram mais ágeis em adotar o códice (Caruso e Moreira 2017 p.39), o que muito contribuiu para seu sucesso na Idade Média. Os monastérios acumularam grandes coleções de códices em suas bibliotecas. Dezenas dessas Escolas Monásticas, cujo espírito e pensamento era orientado pela Irmandade – também chamada Ordem ou

Confraria – dona do monastério, espalharam-se pela Europa. Essa diversidade, magnificamente descrita por Humberto Eco no romance *O nome da rosa*, evitou que a doutrina da Igreja fosse monolítica. Não tardou que bispos mais cultos das cidades começassem a criar as Escolas Catedrais ou Escolas Episcopais, cujo número cresceu muito rapidamente.

Essas escolas inspiraram a criação da universidade – uma instituição laica e genuinamente europeia – dedicada ao estudo e ensino da teologia, do direito e da medicina. A primeira universidade surgiu em Bolonha, em 1088. As de Oxford (1096) e de Paris (1150) vieram não muito depois; em 1413, havia 22 universidades na Europa.

Na Idade Média Europeia, a economia e o poder militar eram baseados na posse da terra. Os feudos – enormes lotes de terra – eram posse do senhor feudal, que vivia com suas milícias em castelos fortificados. Os servos, que deviam fidelidade ao senhor feudal, cultivavam a terra e pagavam rendas e serviços obrigatórios aos seus senhores. Os servos viviam em aldeias, em companhia de artesãos que produziam os utensílios, ferramentas agrícolas e armas para as milícias. Conjuntos de feudos formavam reinos, cujos reis e suas cortes habitavam cidades. Os senhores feudais deviam fidelidade aos reis e lhes davam apoio militar e financeiro. As guerras entre reinos e as disputas militares entre os senhores feudais eram muito frequentes, quase permanentes. Alianças ou disputas entre os reis e a Igreja, a única instituição de âmbito continental, completavam o quadro Europeu: nunca houve separação real entre Igreja e Estado.

Diferentemente da visão comum de que a Idade Média foi um período de trevas e estagnação, durante toda a sua duração houve avanço tecnológico, embora inicialmente superado pelos avanços do mundo islâmico, da China e da Índia.

Dois fatos cruciais, um político e o outro cultural, mudaram a história da Europa levando ao Renascimento à Revolução científica, ao Iluminismo e finalmente à Revolução Industrial.

As Cruzadas (século XI – século XIII) impulsionaram o comércio da Europa com o Oriente Médio e o norte da África, e possibilitaram o contato com outras culturas, o conhecimento de vários produtos, como o algodão e o açúcar. O comércio internacional desenvolveu-se inicialmente na região italiana da Toscana. Impulsionadas pelo comércio, no século XII, ganharam vigor e influência, na Itália e outras regiões da Europa, as guildas (corporações de ofícios). Com elas, diversas atividades de serviços e de criação de produtos formaram associações que organizavam e disciplinavam, pela formação de aprendizes por mestres, a participação profissional de pessoas em cada atividade. Além do aprimoramento dos serviços e produtos, as guildas tiveram outras consequências socioeconômicas. Alguns líderes de guildas ou pessoas ligadas a elas tornaram-se prósperos empreendedores. Dentre esses empreendedores nasceram algumas das afluentes famílias italianas, como os Visconti, os Sforza, os Este, os Gonzaga e os Médici. Estes últimos formaram uma dinastia que conseguiu amplos poderes, inicialmente em Florença, depois em toda a Itália e outras regiões da Europa. Por mais de um século foi a família mais rica da Europa. A construção dessa riqueza iniciou-se com o comércio de

têxteis cuja produção era controlada pela guilda *Arte della Lana* (Arte da Lã). Em 1397, a família criou o Banco Médici, que promoveu importantes inovações no setor bancário e na contabilidade financeira. Por quase um século, o banco financiou o comércio dentro da Europa e através do Mediterrâneo. Com esse fomento, comerciantes hábeis e ousados conseguiam recursos para suas iniciativas, e os investidores sentiam-se seguros de reaver seu capital e obter bons lucros. Este foi o primeiro banco, no sentido moderno. No parecer do notável economista austríaco Joseph Schumpeter, nasceu então o capitalismo.

Principalmente em Veneza, houve importantes desenvolvimentos técnicos. A indústria do vidro tornou-se próspera e inovadora. Os primeiros óculos foram criados em Veneza no século XII. Eram feitos, como as já existentes lentes de leitura, de cristais naturais de quartzo. No século XV, o soprador de vidro veneziano Angelo Barovier criou o vidro transparente e incolor, que possibilitou o desenvolvimento de óculos leves, e mais tarde a invenção da luneta, do telescópio refrator e do microscópio.

As famílias ricas italianas, principalmente a família Médici, foram de enorme importância para o surgimento do Renascimento na Itália, movimento cultural que se espalhou por toda a Europa. Encomendavam obras de pintores e escultores para suas coleções particulares. Michelangelo foi especialmente favorecido pelas encomendas dos Médici. Também Leonardo da Vinci (1452-1519) inicialmente também teve patrocínio da família, depois substituído pelo de Ludovico Sforza. A família Médici patrocinou trabalhos de criação também em áreas não artísticas. Nicolau Maquiavel (1469-1527), Giordano Bruno (1548-1600) e Galileu Galilei (1564-1642) incluem-se entre os patrocinados pelos Médici.

Um fato cultural importante para encerrar a Idade Média foi o desenvolvimento do humanismo, termo oriundo do neologismo *humanitas* criado por Cícero. O humanismo representa um rompimento com a educação escolástica baseada nas artes liberais do *trivium* (lógica, gramática, retórica) e do *quadrivium* (aritmética, música, geometria, astronomia), herdadas da cultura greco-romana. O humanismo fundamentou-se numa visão ampliada do *trivium*, do qual se retirou a lógica e acrescentou-se a história, a poesia, a filosofia moral, o grego e o hebraico. O humanista atuava motivado em influir na sociedade, infundindo-lhe uma visão do ser humano como centro do universo e a valorização de coisas de interesse humano intrínseco. Ao aprofundar-se no estudo dos clássicos, os humanistas deram-se conta de algo que já sabiam, sem, contudo, dar grande atenção. Os autores greco-romanos praticavam um paganismo plural e livre de dogmas. Eram por isso livres de um cânon dogmático e uniforme, como o imposto pela Igreja. Isso induziu uma nova visão, dentre os humanistas, de si mesmos e da liberdade de pensar de forma diversa e original. Não seria extravagante dizer que os humanistas redescobriram o indivíduo. O talento individual é altamente diversificado. Por isso, a valorização do indivíduo promoveu não só o humanismo e as artes, mas também a ciência e a matemática; aparentemente por essa razão, a Revolução Científica veio logo após o Renascimento, o primeiro fruto do humanismo.

Como quase todas as inovações do final da Idade Média, o humanismo nasceu na Itália e ali teve por longo tempo a grande maioria dos seus praticantes.

Os pioneiros foram Francesco Petrarca (1304-1374), chamado o Pai do Humanismo, e Giovanni Bocassio (1313-1375). Uma pequena lista dos grandes humanistas medievais inclui Nicolau Maquiavel (1469-1527), Erasmo de Roterdã (1466-1536), Thomas More (1478-1529), François Rabelais (1494-1553), Michel de Montaigne (1533-1573) e Giordano Bruno.

A reinvenção de imprensa por Gutenberg, em 1453, com a introdução de tipos metálicos móveis, deu um dinamismo incomum à cultura europeia. Havia farta produção de papel, antes importado dos árabes, o método revolucionário de impressão tornou os livros muito mais baratos, acessíveis a pessoas fora da elite. O índice de alfabetização elevou-se. Muitas pessoas escreviam livros, no vernáculo, e um número maior delas os lia. Em 1500, havia na Europa 250 cidades onde se imprimiam livros (Caruso e Moreira 2017, p.71). Cerca de 30 mil títulos haviam sido publicados, com tiragem de 20 milhões de cópias (Ringmar 2017, p.68). Erasmo de Roterdã vendeu em vida 750 mil cópias de seus livros.

Reformas Protestantes

A autoridade da Igreja na Europa como intérprete do cristianismo foi contestada pelos cristãos protestantes após o trabalho pioneiro do monge alemão Martinho Lutero (1483-1564), que em 1517 afixou suas 95 Teses na porta de uma igreja católica. A mais forte delas era a condenação das indulgências, procedimento pelo qual o Papa concedia perdão a pecadores mediante doação de dinheiro à Igreja. O movimento reformista cresceu, alastrou-se e gerou dissidências internas. Uma delas, especialmente importante, foi o calvinismo, criado na Suíça pelo francês João Calvino (1509-1564). Perseguido na França, Calvino migrou em 1536 para Genebra, onde viveu até sua morte. O calvinismo cresceu rapidamente na Suíça, Países Baixos, Inglaterra, Escócia e EUA. O sociólogo alemão Max Weber (1864-1920), estudioso da influência política das religiões, atribuiu ao ascetismo protestante um importante papel no desenvolvimento capitalista dos países onde o protestantismo era dominante. Segundo Weber, o capitalismo é inerente à ética protestante.

Revolução Científica

A Revolução Científica iniciou-se em meados do século XVI, quando o Renascimento já havia se espalhado pela Europa. Envolveu uma série de avanços na matemática, na astronomia, na física, na química e na biologia. A figura seminal desses avanços foi o italiano Galileu Galilei (1564-1642), que criou o método científico moderno e o descreveu com admirável precisão e atualidade. Combinou o método de investigação empírica do movimento com sua descrição matemática – após concluir que “o livro da natureza é escrito em linguagem matemática.” Descobriu que o período de um pêndulo, para pequenas oscilações, só depende do seu comprimento, aprimorou a luneta, antes inventada na Holanda, e por meio dela descobriu as quatro luas de Júpiter, os anéis de Saturno, as crateras da Lua e a existência de um enorme número de estrelas.

Em 1543, em seu leito de morte, o cónego polonês Nicolau Copérnico (1473-1543) autorizou a publicação do seu livro Das revoluções das esferas celestes, que ele havia escrito pelo menos dez anos antes. Nele, desenvolveu um modelo matemático para o movimento dos corpos celestes no qual o Sol, não a Terra, está no centro do movimento. Outro modelo heliocêntrico já havia sido desenvolvido pelo grego Aristarco de Samos (-310 a.C.-230 a.C.) e descartado por contrariar a cosmologia de Aristóteles, que mais tarde foi adotada como dogma pela Igreja Católica. Contrariar dogmas da Igreja era heresia, que podia ser punida pela morte na fogueira, o que justifica a cautela de Copérnico. Galileu adotou as ideias de Copérnico e ainda obteve importantes evidências a seu favor, o que finalmente levou a seu julgamento pelo Santo Ofício. Foi condenado a abjurar suas ideias e a prisão por tempo indeterminado.

Uma descrição técnica da Revolução Científica é descabida neste texto. Mas alguns dos seus avanços excepcionalmente importantes podem ser destacados.

Dados mais precisos sobre o movimento dos planetas, obtidos pelo astrônomo dinamarquês Tycho Brahe (1546-1601), levaram a um grande aprimoramento do modelo heliocêntrico pelo matemático e astrônomo Alemão Johannes Kepler (1571-1630). No novo modelo, as órbitas dos planetas em torno do Sol são elípticas e obedecem a três leis, mais tarde chamadas leis de Kepler.

A lei do movimento do pêndulo descoberta por Galileu levou ao rápido desenvolvimento de relógios mecânicos baseados no pêndulo. Como esses relógios eram abertos, as pessoas podiam observar a cadeia de movimentos que tinha origem na oscilação do pêndulo e eram passados adiante por um sistema de engrenagens, e finalmente geravam a rotação dos ponteiros. Admite-se que isso tenha sido forte inspirador do mecanicismo, uma filosofia que via o mundo como um aparato mecânico. René Descartes (1596-1640) foi o expoente do mecanicismo, e a ele incorporou inovações cruciais: a) a máquina do mundo segue leis de infinita precisão baseadas em determinismo causal (causa eficiente de Aristóteles); b) os corpos celestes seguem as mesmas leis dos corpos terrestres (universalidade das leis naturais). Isaac Newton (1643-1727) realizou a extraordinária façanha de desenvolver o mecanicismo numa teoria matemática capaz de descrever o movimento dos corpos terrestres e celestes. O modelo heliocêntrico de Kepler foi essencial para essa construção. Para incorporar o determinismo causal, Newton escreveu a lei fundamental do movimento na forma de uma equação diferencial no espaço e no tempo. Nos séculos seguintes, foram desenvolvidas outras teorias, como a eletromagnética, que descreve a eletricidade, o magnetismo e a luz, a teoria da relatividade, que lida com velocidades próximas à da luz e com campos gravitacionais capazes de acelerar massas até atingir velocidades próximas à da luz, e a mecânica quântica, que descreve o movimento das partículas subatômicas. Todas elas seguiram o paradigma newtoniano: o movimento é descrito por equações diferenciais determinísticas no espaço e no tempo.

Despotismo da Igreja na Itália

As coisas importantes que deram fim à Idade Média tiveram início na Itália. Com o domínio do comércio no Mediterrâneo, o país criou uma burguesia afluyente e uma numerosa classe média. Deu origem a importantes inovações técnicas. Foi o berço do Renascimento e importante protagonista da Revolução Científica. Mas a partir do início do século XVII, deixou de ser importante centro inovador. Tudo isso por causa do enorme poder da Igreja no país e da sua obstinação em impor os seus dogmas. Ao ver a reforma protestante criar um cristianismo mais plural no resto da Europa, em 1542 a Inquisição italiana reorganizou-se para combater os protestantes de forma mais eficiente. Muitos líderes protestantes foram executados. Em 1600, o protestantismo no país já havia praticamente se extinguido (https://en.wikipedia.org/wiki/Reformation_in_Italy).

Muitos dos líderes protestantes que escaparam da “purificação” na fogueira migraram para países onde a hegemonia da Igreja havia sido demolida. Importantes cientistas italianos foram perseguidos por heresia. O primeiro deles foi o polímata Girolamo Cardano (1501-1576), o maior matemático, o maior médico, o maior inventor e um dos maiores astrólogos da Europa. Cardano criou métodos formais para a solução de equações algébricas, inventou os números imaginários, desenvolveu as primeiras ideias no cálculo das probabilidades e foi o primeiro a reconhecer a febre tifo. Suas muitas invenções incluem o eixo cardam, até hoje amplamente usado na indústria mecânica. Mas fez um horóscopo de Cristo. Foi forçado a reconhecer seu erro e proibido de escrever mais livros. Giordano Bruno (1548-1600) foi executado na fogueira. Galileu teve seus livros incluídos no Index da Igreja e passou a publicá-los nos Países Baixos. O resultado dessas ações nefastas foi a migração da Revolução Científica para o norte. Após uma parada na França, nas figuras de Pierre Fermat (1607-1665), Blaise Pascal (1623-1662) e Descartes, teve seu apogeu na Inglaterra, onde floresceram Isaac Newton, Robert Boyle (1627-1691), Edmond Halley (1656-1742) e Robert Hooke (1636-1703).

República das Letras

A chamada República das Letras foi uma entidade metafísica pela qual intelectuais criaram uma rede de comunicação que funcionou desde meados da Revolução Científica até o final do Iluminismo. Seus membros eram cosmopolitas por diversas razões. A Europa, dividida em muitos estados envolvidos em permanentes disputas, criou também competição no patrocínio de intelectuais notáveis. Os governantes ganharam consciência de que eles podiam gerar importantes inovações. Patrocinar intelectuais era também fonte de prestígio, o que atraiu muitos patrocinadores ricos. Havia pluralismo tanto no campo político quanto no cristianismo europeu, o que promoveu a mobilidade dos intelectuais: se suas ideias eram condenadas em um país, em outro elas eram aprovadas ou até mesmo estimuladas. Os intelectuais competiam por prestígio, o melhor caminho para obter bons patrocínios. Com a difusão dos livros impressos, cada intelectual tinha acesso às ideias de quase todos os outros. Para discutir ideias em desenvolvimento, eles trocavam entre si um número incomum de cartas: por meio de troca de cartas, Fermat e Pascal construíram os fundamentos da teoria das probabilidades. Para discussão de

resultados de pesquisa, não tardou que fossem criadas sociedades científicas, e mais tarde sociedades literárias. A primeira delas foi a Royal Society, criada em 1600. Não tardou que várias sociedades fossem criadas na Europa, algumas patrocinadas pelo estado, outras de caráter privado. As sociedades científicas são outra criação genuinamente europeia.

O Iluminismo

A Revolução Científica deu origem ao Iluminismo, um movimento que incluiu cientistas, filósofos, literários e até mesmo políticos e alguns monarcas progressistas, na Europa e mais tarde nos EUA. Alguns adotam como marco original do Iluminismo a publicação em 1687 do livro *Philosophiæ naturalis principia mathematica*, ou simplesmente Principia, por Isaac Newton. O Iluminismo envolvia mudanças na maneira de entender o mundo real, e também propostas sobre como o mundo deveria ser. Os estudiosos pensavam que o mundo podia ser entendido pela investigação científica e por considerações filosóficas. O ser humano, com base na razão, poderia transformar o mundo. Os dogmas religiosos e a autoridade despótica dos monarcas foram contestados e colocados na defensiva. Os iluministas defendiam instituições políticas inclusivas – no sentido descrito por Acemoglu e Robinson (2012), que aumentassem a participação da população nas decisões de interesse geral. Isso levou naturalmente à ideia da democracia e finalmente às revoluções francesa e norte-americana.

A Revolução Industrial iniciou-se, primeiramente no Reino Unido, a primeira nação a adotar instituições mais inclusivas, e no século XIX já havia se espalhado por quase toda a Europa.

Referências

Acemoglu, Daron; Robinson, James A., 2012. Why Nations Fail: the origins of power, prosperity, and Poverty Crown Business.

https://en.wikipedia.org/wiki/Republic_of_Letters
https://en.wikipedia.org/wiki/Reformation_in_Italy

Caruso, Francisco, Roberto Moreira Xavier de Araújo, 2017. O livro, o espaço e a natureza. Editora Livraria da Física.

De Lima, Rafael Lucas (2015). John Stuart Mill e o cultivo da individualidade. Tese de doutorado em filosofia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/RafaelLucasDeLima_TESE

Diamond, Jared, 2005. Armas, germes e aço: os destinos das sociedades humanas.

Hsüi, Immanuel C.Y., 2000. *The Rise of Modern China*. Oxford University Press, sexta edição.

Madison, Angus, 1998. The Chinese economic performance in the long run

<https://www.oecd-ilibrary.org> › development › chines...

Mann, Charles C., 2005. 1491: Novas revelações das Américas antes de Colombo. Editora Objetiva.

Mokyr, Joel, 2009. The Enlightened Economy. Britain and the Industrial Revolution 1700-1850. Penguin Books.

Mokyr, Joel, 2017. Culture of Growth: the origins of modern economy. Princeton University Press.

Ringmar, Erik, 2007. Why Europe was first: Social change and economic growth in Europe and East Asia, 1500-2050. Anthem Pres

<https://en.wikipedia.org> › wiki › Zheng He.