

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O OBJETO DE SEU ESTUDO: CONFRONTOS ENTRE A CIÊNCIA PERIFÉRICA, A CIÊNCIA CENTRAL E A CIÊNCIA MARGINAL**Carlos A. L. Filgueiras**

Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CP 68563, 21945-970 Rio de Janeiro - RJ

Recebido em 28/11/00; aceito em 22/3/01

HISTORY OF SCIENCE AND ITS OBJECT OF STUDY: CONFRONTATIONS AMONGST PERIPHERAL SCIENCE, MAINSTREAM SCIENCE AND MARGINAL SCIENCE. The historiography of science has undergone a profound change from the traditional perspective of a few decades ago, according to which only mainstream science was worth pursuing as a research field. Such a restricted outlook was not conducive to a thorough understanding of the whole process of the construction of science. New approaches have breathed new life into the discipline, taking into account not only scientific endeavours from so-called peripheral societies, but also from different quarters within or close to the central groups. From this a new and far more interesting view has emerged, showing a complex and richer texture.

Keywords: peripheral science; mainstream science; marginal science; history of science.

CIÊNCIA CENTRAL, CIÊNCIA PERIFÉRICA, CIÊNCIA MARGINAL

Os termos aqui tratados, Ciência Central, Ciência Periférica e Ciência Marginal surgiram em época relativamente recente, e só têm sentido quando se discute a ciência da Idade Moderna. Antes dos finais do século 15 não havia ciência central, ou hegemônica, no mundo. A ciência européia, assim como a chinesa, a árabe, a indiana, a maia e outras não guardavam entre si relações hierárquicas definidas. O aparecimento de uma ciência central, abrangente e excludente, é um fenômeno que coincide com a expansão colonial européia decorrente das navegações dos séculos 15 e 16. A ciência e a técnica passaram a ser instrumentos centrais nesse processo de luta pela hegemonia no mundo, a partir daí pela primeira vez globalizado de fato. Uma vez instalado o paradigma de uma ciência central, o que dele não fizer parte será periférico ou marginal.

É importante, então, descrever inicialmente aquilo que entendemos pelas três expressões introduzidas ao início.

A ciência central, ou "mainstream science", constitui o paradigma científico vigente, inicialmente na Europa, estendendo-se aos poucos a todos os continentes, até sua completa mundialização: esta ciência apresenta características nítidas, como uma hierarquização e uma ligação estreita com os interesses econômicos dominantes. Sua prática pressupõe atualmente várias regras, entre as quais podem apontar-se: trabalho em equipe, cooperação e colaboração, divulgação ampla dos resultados em uma língua franca internacional (que tem variado com o tempo, do latim ao francês ou alemão, agora o inglês), avaliação constante pelos demais praticantes da ciência, e alguma ligação com as necessidades econômicas e sociais da sociedade onde ela se desenvolve.

Na antiguidade, como em Alexandria, por exemplo, onde várias correntes de idéias se cruzam num intercâmbio fecundo, ocorrem influências, apropriações, empréstimos, etc., no desenvolvimento do variado conhecimento que lá se desenvolve. Na Idade Média esse intercâmbio se acentua, mas é a invenção da imprensa que leva a uma intensificação significativa do fenômeno. A partir do século 17 a disseminação do conhecimento se

torna extraordinária. As obras científicas são lidas por um número considerável de pessoas assim que saem à luz, seus autores freqüentemente se correspondem, fundam-se academias científicas, publicam-se periódicos como o *Journal des Sçavans* ou as *Philosophical Transactions*. A partir daí já se podem identificar colaborações científicas, nem sempre explícitas, como entre Boyle e Hooke ou, diversamente, já no século 18, aquelas entre Diderot, D'Alembert e seus inúmeros colaboradores da *Encyclopédie*, ou entre os quatro autores conjuntos do *Méthode de Nomenclature Chimique*, Guyton de Morveau, Lavoisier, Berthollet e Fourcroy. O processo de produção colaborativa se intensifica no século 19, bastando citar o papel de Liebig a estabelecer o sistema que integra o trabalho do que hoje chamamos de orientador e orientando no ensino e na investigação química em nível avançado.

A plenitude da ciência central, com total evidência de todos os seus aspectos, só é atingida, todavia, no século 20, quando sua hegemonia se torna universal. Seus pressupostos constituem a chamada "ciência-mundo", na expressão de Xavier Polanco, em analogia à "economia-mundo" identificada por Fernand Braudel¹. Assim, aquela, como esta, gozaria de coerência temporal e espacial. O aparecimento e a consolidação dessa ciência central na Europa a partir do século 16, juntamente com a revolução industrial que se lhe seguiu levaram a uma mudança indelével no mundo, criando uma relação íntima, indissociável e crescente entre o homem e a tecnologia. A mudança foi tão grande em relação a toda a história anterior da humanidade que é legítimo argüir que as revoluções científica e industrial constituem o processo histórico mais importante de toda a história humana. A criação de um mundo que explora e depende totalmente da tecnologia científica, não importando as características individuais de cada sociedade, criou uma rede transnacional e transcultural que abrange a todos os habitantes do planeta. Este fenômeno tem tamanha amplitude que diferencia profundamente a época contemporânea de todas as épocas anteriores. Paralelamente, as formas de dominação social e econômica cresceram concomitantemente e são hoje muito mais fortes e universais que no passado.

A ciência periférica, ao contrário da central, carece de um ou mais dos atributos desta última, não participando, portanto, da corrente hegemônica, embora não esteja em desacordo explícito com todas as regras daquela. Como exemplo, ciência de boa qualidade publicada em língua de pouca divulgação tende a

permanecer na periferia. Note-se que, pelos critérios arrolados, pode-se identificar ciência periférica não só em países ou regiões fora dos centros de poder mundial, mas também nos países centrais, desde que os critérios não sejam satisfeitos. Repito que, embora a expressão ciência periférica às vezes seja usada de forma pejorativa, ela não tem aqui qualquer conotação deste tipo, e deve ser entendida simplesmente dentro do que foi estabelecido. Podem-se apontar muitos casos de ciência periférica de altíssima qualidade e relevância. Às vezes, de um país cientificamente periférico podem vir contribuições notáveis à ciência central; isto pode ser visto como evidência de que, apesar de estar na periferia, aquela sociedade dispõe de grande potencial científico, que pode ou não manifestar-se, dependendo de vários fatores. Este aspecto, por si só, já justificaria a necessidade de se conhecer a história da ciência periférica.

Por outro lado, a ciência marginal, denominação esta frequentemente questionada, é aquele corpo de conhecimento ou de doutrina que se pretende ciência e que frequentemente é apresentado na linguagem da ciência, mas que não compartilha suas mesmas premissas e regras, de acordo com o elenco apresentado na conceitualização da ciência central. A marginalidade pode ser em relação à ciência central ou periférica, não importa. A astrologia e a alquimia, outrora tidas como ciências, por vezes ostentando uma ou outra das características apontadas para a ciência central, não resistiram aos critérios que passaram a ser exigidos no decorrer da revolução científica, e acabaram resvalando para o estado de marginalidade. No entanto, por séculos ambas haviam constituído paradigmas dominantes em sociedades e culturas as mais variadas. O estudo da história da ciência marginal é portanto um campo legítimo de estudos para os estudiosos da história da ciência. Esta postura discorda daquela de vários expoentes da história da ciência em décadas passadas. Para mencionar o mais eminente daqueles historiadores, basta verificar o que escrevia George Sarton: “*O historiador da ciência não pode devotar muita atenção ao estudo da superstição e da magia, isto é, da irracionalidade, pois este estudo não o ajuda muito a compreender o progresso humano. A magia é essencialmente antiprogredista e conservadora; a ciência é essencialmente progressista; a primeira caminha para trás; a segunda para a frente*”².

Neste trabalho o enfoque será dado à história da ciência periférica, cujo cultivo é hoje reconhecido como de importância capital para o conhecimento do processo de desenvolvimento científico global. De fato, por muito tempo se desdenhou o estudo da ciência periférica como algo inútil como objeto de pesquisa séria. Talvez fosse até aceito como ocupação de diletantes, mas não poderia ser o foco da atenção de investigadores que quisessem contribuir eficazmente para o entendimento do processo global de evolução e desenvolvimento da ciência mundial. Essa atitude, eivada de orgulho e preconceito, tem-se revelado um obstáculo sério ao entendimento mais profundo daquele processo. Nas últimas décadas, contudo, ocorreu uma mudança do foco historiográfico, distanciando-se das grandes e notáveis sínteses enciclopédicas, como os trabalhos de George Sarton, Lynn Thorndike, Joseph Needham, Charles Gillispie e outros, em direção a uma concentração de estudos em aspectos mais limitados em escopo, e por isso mesmo mais ricos em pormenores e em profundidade de análise. Esta é uma tendência presente na história contemporânea em geral, não apenas na história da ciência. O enfoque em estudos de casos e suas múltiplas relações com o desenvolvimento geral da ciência, assim como a importância crescente da integração das outrora separadas e até por vezes antagônicas correntes “internalistas” ou “externalistas”, como se costumava ouvir no jargão da disciplina, conduziu a um debate enriquecedor e a uma abordagem multifacetada das questões, bastante mais interessante e profícua. Há apenas meio século a postura que prevalecia era distinta. Em seu famoso livro de 1949, “*The Origins of Modern Science*”,

Herbert Butterfield chegava ao ponto de negar que a história da ciência fosse uma verdadeira disciplina científica, ao escrever que a história da ciência “*não foi transformada em história genuína e ainda está em um grau inferior de organização como o trabalho do analista e do cronista*”³. Esta afirmação negava à própria disciplina da história da ciência o caráter de história no sentido corrente do termo, mas rebaixava-a à condição de anais ou crônicas, cujo objeto seriam biografias e casos anedóticos ou pitorescos.

Ao se buscar o entendimento do processo de desenvolvimento da própria ciência central, vigorou também por muito tempo a tradição de investigar praticamente só os êxitos, raramente os equívocos ou os malogros, ou sejam, apenas os aspectos que vêm a fazer parte dos livros-textos científicos. Assim, a teoria da combustão de Voltaire⁴ ou a física de Jean-Paul Marat⁵ eram vistas com uma certa condescendência devida a figuras centrais na história geral, sobre cuja atuação no campo científico nem valesse a pena gastar tempo.

O que hoje pode ser considerado conhecimento marginal pode não tê-lo sido no passado. James Partington, em sua obra monumental sobre a história da química⁶, trata com certo desdém a alquimia, cuja doutrina não lhe merece muita atenção. Apenas os descobrimentos, as técnicas e os procedimentos dos alquimistas é que são levados em conta, nunca suas disquisições sobre a natureza da matéria, suas transformações e propriedades. Ora, durante cerca de quase dois milênios a doutrina alquímica tinha ocupado uma posição fundamental, em diferentes culturas e civilizações, como a explicação essencial dos fenômenos de transformação da matéria. O paradigma mudou radicalmente com o surgimento da química e o abandono da alquimia, mas é função do historiador da ciência investigar os vários paradigmas, mesmo aqueles descartados ou superados, assim como o processo de descarte ou superação.

A postura de boa parte dos escritores da primeira metade do século 20, ao desprezar os elementos não científicos (teológicos ou metafísicos, no jargão positivista) no surgimento e evolução das idéias e das teorias científicas, foi por longo tempo um empecilho ao entendimento pleno do processo de criação da ciência. Dois casos famosos são a influência da alquimia sobre Newton, na concepção da idéia de gravitação, e sobre Kekulé, ao imaginar a estrutura da molécula de benzeno. No primeiro caso, procurou-se escamotear o mais possível a pretensa nódoa na biografia de Newton, praticando assíduo de alquimia experimental e esotérica, que se deixaria levar por crenças insensatas, indignas de tão proeminente figura. Ao contrário, foi justamente a doutrina alquímica das “virtudes” exercidas pelos corpos uns sobre os outros que o conduziu ao conceito de ação à distância, conceito este abominado pela física cartesiana⁷. Ao contrário de ser algo vergonhoso, o cultivo da alquimia por Newton teve um papel fundamental, mesmo que por vias tortuosas, na gênese de algumas de suas idéias mais fecundas. Já Kekulé declarou anos depois de decifrar a estrutura cíclica do benzeno que ele havia sonhado com uma serpente que morde a própria cauda, o famoso “ouroboros” da alquimia, e daí intuía sua representação para a estrutura da cadeia de átomos de carbono no benzeno, embora esta versão da história relatada pelo famoso químico alemão tenha sido questionada recentemente⁸.

A historiografia da ciência evoluiu bastante, desde o tempo de Sarton, Butterfield ou Partington. Hoje é consenso que no contexto da descoberta científica interferem frequentemente fatores acientíficos, arracionais, ou mesmo irracionais, e o historiador da ciência deve buscar e procurar entender seu papel e importância. O momento em que esses fatores necessitam ser excluídos, na construção de teorias, é o seguinte, quando se trata de testar racionalmente a validade das teorias já formuladas, à luz de dados experimentais.

Pode-se dizer, a respeito de dois grandes sistematizadores da história da ciência da primeira metade do século 20, Sarton e

Thorndike, que o primeiro, fiel a sua herança positivista, não aceitava levar em conta nada que não fosse absolutamente racional, enquanto o segundo buscava justamente os elementos arracionais na história do desenvolvimento das idéias. Thorndike foi de certa forma um precursor da historiografia moderna, procurando ao máximo uma contextualização do fenômeno histórico. Conforme escreveu, referindo-se à Idade Média, por exemplo, “nenhum escritor medieval, seja de ciência ou de magia, pode ser entendido por si próprio, mas precisa ser avaliado com respeito a seu ambiente e antecedentes”⁹.

Da nova historiografia da ciência ganhou terreno a convicção da importância do estudo sistemático da história da outra mal vista ciência periférica. Ora, se se quer ter uma visão abrangente da evolução das idéias científicas, é preciso ter em conta como estas surgiram e progrediram em diferentes culturas e sociedades, em trajetórias às vezes tão distintas como fascinantes. É, aliás, curioso, como se salientou anteriormente, que a distinção entre ciência central e periférica não se faz quando se analisa a ciência da antiguidade ou da Idade Média. Não se usam esses termos quando se analisa a ciência grega em confronto com a egípcia, a alexandrina, a mesopotâmica, a chinesa, a indiana, a árabe, etc. A distinção surge quando se estuda a Idade Moderna, e se torna mais arraigada à medida que prossegue a Revolução Científica na Europa. A partir daí, todos os aspectos históricos da ciência estranhos à corrente principal, de acordo com a velha historiografia, são vistos no máximo com condescendência, principalmente como ilustração do que seriam “erros”, ou pelo menos equívocos, no progresso triunfal da ciência, aceito como absolutamente racional e impoluto. Esta visão acabou por esgotar-se e não se sustenta mais. A própria idéia da Revolução Científica como um fenômeno puramente europeu, infenso a influências externas, não se pode mais manter. Basta atentar para as influências de toda sorte trazidas à Europa durante o período das navegações e da ocupação de terras longínquas, na América, na África e na Ásia. Um enorme manancial de conhecimento antes insuspeitado, a respeito de povos, lugares e natureza, do tipo mais exótico e insólito, invadiu a Europa e atuou eficazmente em mudar a mentalidade herdada da Idade Média e sua visão de mundo. Além dos novos conhecimentos advindos das navegações, as explorações das novas terras tiveram grande eficácia em semear a semente de dúvida inerente às cogitações da ciência. De repente, deparamos os europeus com povos, culturas, religiões, conhecimentos e práticas totalmente desconhecidos e estranhos, de que não havia qualquer menção nos escritos antigos, fossem eles pagãos ou judaico-cristãos. A variedade da novidade era imensa, não só em relação aos povos recém-contactados, mas também em relação à natureza dos novos lugares, seus climas, minerais, plantas, animais, etc. Se em tantos aspectos a maior parte do mundo não era mais como ensinaram os doutores e a experiência do medievo ou da antiguidade, não deveria ele ser repensado como um todo? Era difícil resistir à reavaliação, por isso os dogmas ameaçavam cair. Se tanto havia de diferente, como confiar nas doutrinas enunciadas por quem ignorara tanta diversidade, que só conhecera um pequeno segmento da enorme variedade existente no planeta? Esta é uma amostra de como a periferia, no caso todo o mundo extra-europeu, ou mesmo europeu periférico (em relação à ciência hegemônica) teve um papel verdadeiramente central no fenômeno máximo da História da Ciência, de acordo com a própria historiografia tradicional, que foi a Revolução Científica.

Com relação ao Novo Mundo, já nos anos 30 do século 18 “a própria cultura européia necessitava do conhecimento de suas riquezas antropológicas, etnográficas e naturais para aspirar ao caráter universal que declaram seus publicistas”, como assinalam Antonio Lafuente e Antonio Mazuecos¹⁰.

Na história natural, a Renascença se caracterizou por uma visão emblemática do mundo, muito bem exemplificada por

Conrad Gessner, em meados do século 16, ou por Ulisse Aldrovandi, meio século depois. Como mostra William Ashworth, Jr., dentro da visão emblemática da Renascença, “para conhecer um pavão não basta saber com que ele se parece, mas o significado de seu nome em cada língua, que tipo de associações proverbiais ele tem, o que ele simboliza tanto para pagãos como para cristãos, que outros animais simpatizam ou têm afinidades com ele, e qualquer outra conexão possível que ele possa ter com estrelas, plantas, minerais, números, moedas, ou o que for”¹¹. O conhecimento do pavão seria incompleto sem tudo isso, e qualquer outra forma de descrevê-lo seria alheia ao modo de pensar da Renascença. Ora, em breve começaram a aparecer relatos abrangentes e pormenorizados da natureza do Novo Mundo, para a qual não havia a menor possibilidade de uma emblematização segundo os moldes renascentistas. A maior e mais conhecida dessas obras foi a *Historia Naturalis Brasiliae*, de Marcgraf e Piso, publicada em 1648¹². Como inserir no sistema emblemático tão bem construído animais ignorados pelos antigos, como tatus, tamanduás, pacas, antas e capivaras? A revelação da natureza do Novo Mundo fez ruir a estrutura da velha história natural, numa subversão do centro pela periferia.

Um relato tão rico como antigo do embarço causado pelas diferenças entre o Velho e o Novo Mundo é dado por um filho deste último, o inca Garcilaso de la Vega. Garcilaso (1539-1616) nasceu em Cusco, no Peru, filho de um nobre espanhol e de uma princesa inca. Aos vinte anos seguiu para a Espanha e viveu na Europa o resto de seus dias. Em 1609 publicou em Lisboa seus *Comentarios Reales de los Incas*, descrição preciosa, repleta de minúcias sobre o Peru de seu tempo. Um de seus comentários trata da origem da população americana, bem como das diferenças entre os animais e as plantas dos dois mundos. Diz ele: “por onde haja passado aquela gente, tanta e de línguas e costumes tão diversos como se encontram no novo mundo, tampouco se sabe ao certo. Porque se disserem que foi por mar, em navios, nascem inconvenientes acerca dos animais que lá se encontram (na América), isto é, como ou para quê os embarcaram, sendo alguns deles nocivos que proveitosos. Pois se disserem que poderiam ter ido por terra, também nascem outros inconvenientes maiores, isto é, se levaram os animais que lá tinham como domésticos, por que não levaram aqueles que cá ficaram (na Europa), que para lá foram levados desde então? E se foi por não poderem levar tantos, como não ficaram cá alguns daqueles que levaram?

E o mesmo se pode dizer das messes, dos legumes e das frutas, tão diferentes dos de cá que com razão o chamam “novo mundo”, porque o é em todas as coisas; assim nos animais mansos e bravos como nas comidas, como nos homens, que geralmente são imberbes”¹³.

Em outro contexto, ao analisar as navegações portuguesas e espanholas, observou Reyer Hooykaas¹⁴ uma diferença fundamental. Colombo empreendeu suas viagens no hemisfério norte, sob inspiração da ciência de seu tempo e de toda a herança da antiguidade. Sua crença inabalável de que, ao viajar para ocidente chegaria à Ásia, conformava-se, através de uma cadeia de pensadores, às concepções aristotélicas, até quanto ao tamanho do mundo. Colombo morreu prisioneiro dessa concepção, acreditando até o fim ter descoberto uma rota marítima para a Ásia. Os portugueses, ao contrário, navegaram no hemisfério sul, a despeito da ciência central na Europa da época, que pregava ser a zona tórrida inabitável e a navegação impossível nos terríveis mares do sul. A determinação portuguesa contrariava, assim, as convicções científicas e religiosas da época. Para isso foi necessário inventar uma nova arte de navegar, inclusive com a criação do método de orientação por estrelas e constelações desconhecidas ou pouco familiares. O choque causado pelas navegações portuguesas foi muito mais intenso que aquele das descobertas colombinas. Ficou claro no século 16 que não só era possível superar os antigos, mas que

isso já havia conseguido, que outro valor mais alto se alevantara. Esta foi uma mudança fundamental entre as origens da Renascença, de reviver e copiar os antigos, tidos como o ápice da evolução cultural humana, e seu amadurecimento, quando se percebeu que a superação da antiguidade não só era possível como havia sido obtida. A percepção deste fenômeno aparece desde cedo na literatura portuguesa e atinge sua expressão mais acabada nos Lusíadas.

A ciência central, representada pela Escolástica, foi assim subvertida pela ousadia da ação e da experimentação direta, que desafiavam a doutrina corrente, e a periferia passou a ser o centro irradiador de conhecimento náutico, astronômico, geodésico, geográfico. Como bem observou Jaime Cortesão, "poucos povos terão contribuído, como nós, durante este período para o alargamento dos conhecimentos científicos, e como conseqüência para a crescente supremacia da razão sobre a fé, do espírito e da cultura laica sobre a religiosa, que caracteriza os tempos modernos"¹⁵.

O curso da história está longe de ser linear, tanto assim que na nova onda de descobrimentos, aquela da Revolução Científica, Portugal não teve a ousadia de dobrar o novo Bojador, de penetrar o novo oceano da ciência como havia desvendado outros oceanos. A intolerância religiosa foi mais forte e cerceou a penetração em outros campos. Assim, aos poucos o que fora central passou à condição de periférico. O que ocorreu nessa fase, todavia, é um fenômeno de muito interesse historiográfico, tanto quanto o processo que o antecedeu, de florescimento intelectual e experimental.

O resultado de toda esta evolução historiográfica foi o surgimento de uma nova História da Ciência, em vários aspectos muito mais rica, abrangente e atraente que as antigas correntes. A evolução da ciência aparece como um fenômeno mais complexo que se supunha, com influências e alimentações recíprocas de natureza diversa, fascinante e intrincado, mas ao mesmo tempo mais humanizado. A ciência emerge como a construção humana que é, com todos os percalços, sem a pretensão de neutralidade, a surgir e desenvolver-se para satisfazer premências materiais e a incoercível necessidade humana de conhecer o mundo que nos rodeia.

REFERÊNCIAS

1. Polanco, X., *Une Science-Monde: la Mondialisation de la Science Européenne et la Création de Traditions Scientifiques Locales*, em X. Polanco, dir., *Naissance et Développement de la Science-Monde*, Éditions La Découverte/Conseil de l'Europe/Unesco, Paris, 1989, p. 11.
2. Sarton, G.; *Introduction to the History of Science*, 4 vols., Robert E. Krieger Publishing Co., Huntington, 1975, vol. 1, p. 19.
3. Butterfield, H.; *On the Origins of Modern Science*, 2nd ed., Bell & Hyman, Londres, 1985, p. viii.
4. Filgueiras, C. A. L.; *Voltaire e a Natureza do Fogo: uma Controvérsia do Século Dezoito*, *Quím. Nova*, **1996**, *19*, 563.
5. Tosi, L.; *Jean-Paul Marat (1743-1793), Cientista e Tradutor de Newton*, *Quím. Nova*, **1999**, *22*, 907.
6. Partington, J. R.; *A History of Chemistry*, 4 vols., Macmillan, Londres, 1961-1965.
7. Filgueiras, C. A. L.; *Newton e a Alquimia, Ciência e Cultura*, **1988**, *40*, 41.
8. Wotiz, J. H.; ed., *The Kekulé Riddle*, Cache River Press, Clearwater, 1993.
9. Thorndike, L.; *A History of Magic and Experimental Science*, 8 vols., Columbia, N. York, 1923-1958, vol. 1, p. 4.
10. Lafuente, A.; Mazuecos, A.; *Los Caballeros del Punto Fijo*, Serbal, Barcelona, 1987, p. 11.
11. Ashworth Jr., W. B.; *Natural History and the Emblematic World View*, em Lindberg, D. C. e Westman, R. S., eds., *Reappraisals of the Scientific Revolution*, Cambridge, 1990, p. 312.
12. Marcgraf, G.; Piso, W.; *Historia Naturalis Brasiliae*, Elsevier, Amsterdam, 1648.
13. De la Vega, G.; *Comentarios Reales de los Incas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1995, pp. 11-12.
14. Hooykaas, R.; *The Portuguese Discoveries and the Rise of Modern Science*, em Hookyas, R., *Selected Studies in History of Science*, Coimbra, 1983, p. 579.
15. Cortesão, J.; *Influência dos Descobrimientos Portugueses na História da Civilização*, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa, 1993, p. 116.