

## CIÊNCIA APLICADA E ILUSTRAÇÃO: DUAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS INGLESAS NA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XVIII

Luiz Carlos Soares - UFF

A ascensão das "classes médias" na Inglaterra do século XVIII trouxe novas demandas materiais, políticas e culturais para uma sociedade que, sobretudo na segunda metade deste século, começava a experimentar um processo de mudanças em direção a uma sociedade capitalista e industrial. Os grupos sociais emergentes, apoiados na sua condição econômica, passaram a reivindicar a reforma das instituições políticas, com o fim do rígido sistema censitário e a ampliação dos direitos eleitorais da população.<sup>1</sup> Embora nem todos tivessem acesso às universidades ou a uma educação de nível médio avançada, tratava-se de setores plenamente alfabetizados e com interesses culturais bem definidos, o que contribuiu para formar uma ampla audiência para a divulgação da nova Ciência Mecanicista, Experimental e Aplicada, para a literatura produzida no decorrer do século e para livros de filósofos e pensadores que advogavam a necessidade de reformas sociais.<sup>2</sup>

Em virtude do poder aquisitivo destes novos grupos sociais, surgiram até mesmo novas alternativas de lazer e diversão, não restritas exclusivamente às atividades da Corte e da grande aristocracia proprietária. Algumas cidades, como Brighton (sul) e Blackpool (noroeste), transformaram-se em grandes balneários, recebendo uma multidão de pessoas nos meses de verão. Da mesma forma, cidades como Bath constituíram-se em renomados *spas* (estações de águas), atraindo milhares de pessoas, que buscavam as propriedades curativas de suas termas de água quente. Nos centros urbanos, deu-se a proliferação de tavernas, *pubs* (*public bars*) e cafés que, em diversas partes do dia, recebiam principalmente os cavalheiros (para as mulheres, a moral da época ainda indicava o recato doméstico) para usufruírem de seus serviços e também de uma boa conversa sobre os mais diferentes assuntos. A partir dos anos 1750, também proliferaram pelas grandes e pequenas cidades inglesas os clubes e as

sociedades filosóficas, científicas e literárias, contribuindo para que possamos considerar o século XVIII inglês, tal como o fez o historiador Eric Robinson, não apenas como o "século da sociabilidade", mas também como a "era da conversa".<sup>3</sup>

A proliferação das sociedades filosóficas e científicas, dos clubes, dos bares, dos cafés e das tabernas na Inglaterra pode ser associada ao fenômeno da ampliação dos espaços de sociabilidade e discussão (transferidos cada vez mais para a esfera pública), fenômeno também verificado na França e nos demais países europeus e que se tornou característico da ação dos grupos ilustrados. Por outro lado, na Inglaterra, os grupos ilustrados se espalharam pelo interior e, talvez com o objetivo de fugir da chancela da Ciência Oficial, representada pela *Royal Society* de Londres, fundaram diversas academias e sociedades filosóficas, científicas e literárias provinciais, algumas delas obtendo lugar de destaque no movimento ilustrado inglês na segunda metade do século XVIII. De certo modo, este movimento acompanhou o que acontecera na França entre 1720 e 1760, quando círculos intelectuais provinciais, fugindo da influência da *Academie Royale des Sciences et Arts*, criaram importantes Academias como as de Dijon, Bordeaux e Montpellier, que tiveram papel importante na Ilustração francesa.<sup>4</sup>

Assim, a proliferação das sociedades filosóficas, científicas e literárias, pelas diversas cidades do interior, constituiu-se num dos fenômenos culturais típicos do século XVIII inglês e teve como objetivo maior a promoção da Filosofia, das Ciências e das Artes nas suas próprias regiões. Muitas dessas sociedades foram criadas a partir de uma atitude crítica aos destinos da *Royal Society* de Londres, que perdera o entusiasmo dos seus anos iniciais e tornara-se também uma instituição altamente fechada e conservadora, ou um "clube londrino" como chamavam seus mais ferrenhos detratores. Esta "provincianização" das sociedades científicas e literárias foi maior na segunda metade do século e muito contribuíram para a atitude crítica de seus membros as novidades filosóficas e científicas produzidas pela Ilustração francesa na primeira metade e em meados do século, ajudando a estabelecer uma postura mais liberal, na forma destes homens encararem o mundo e a vida político-social.

As sociedades filosóficas, científicas e literárias mais importantes da Inglaterra, na segunda metade do século XVIII, foram a *Lunar Society* (Sociedade Lunar), fundada em Birmingham por volta de 1765, pelo industrial metalúrgico Matthew Boulton, e a *Literary and Philosophical Society of Manchester* (Sociedade Filosófica e Literária de Manchester), fundada naquela cidade por volta de 1780. Estas instituições foram criadas por homens das regiões industriais que, em sua grande maioria, tiveram uma educação nas Academias Não-Conformistas ou Dissidentes (principalmente as de Warrington e Manchester) e se tornaram cientistas ou industriais respeitáveis.

A *Lunar Society* de Birmingham localizava-se justamente nas West Midlands, região da metalurgia e da indústria pesada inglesa. Seus encontros e reuniões realizavam-se, uma vez por mês, na casa de um de seus membros, em geral numa segunda-feira, nas noites de lua cheia (daí o nome da sociedade), quando era possível achar com facilidade não só o caminho de ida para as reuniões, como também o caminho de volta para a casa. Entre os membros mais destacados da *Lunar Society*, estavam, além de seu fundador Matthew Boulton, seu sócio e inventor James Watt, o médico, poeta e naturalista Erasmus Darwin (avô de Charles Darwin), o industrial do ramo de cerâmica Josiah Wedgwood, o industrial do ramo químico James Keir, o fabricante de produtos de ferro Samuel Galton Junior (que foi expulso da seita Quaker por produzir revólveres), o fabricante de instrumentos John Whitehurst, o impressor John Baskerville, o engenheiro William Murdoch (que trabalhava para Boulton e Watt e inventou a iluminação a gás e a locomotiva a vapor), o botânico e médico Jonathan Stokes, o químico, professor e escritor Joseph Priestley, os médicos William Withering e William Small, os literatos Thomas Day e Richard Lovell Edgeworth e o reverendo Robert Augustus Johnson.<sup>5</sup>

As reuniões da *Lunar Society* sucederam-se regularmente até 1791, quando eclodiu, em Birmingham, uma revolta dos Anglicanos e Realistas contra os Não-Conformistas e os que apoiavam a Revolução Francesa, ou seja, diversos membros daquela sociedade, que praticamente deixou de existir e seus membros foram perseguidos e obrigados a deixar a

cidade após a revolta, também conhecida como “*Birmingham Riots*” ou “*Priestley Riots*”. Joseph Priestley, obviamente, esteve no epicentro da perseguição dos Anglicanos e Realistas devido a sua fervorosa crença “Unitarista” (já uma dissidência mais radical do Presbiterianismo), que defendia com intransigência os princípios liberais da igualdade de direitos, da tolerância religiosa e da racionalidade da fé. Priestley teve sua casa invadida e incendiada por uma multidão de revoltosos, que também destruíram completamente sua biblioteca e seus equipamentos científicos. Como o clima de insegurança pessoal continuou após a revolta, Priestley e toda a sua família foram obrigados a emigrar para os Estados Unidos, em 1794.<sup>6</sup>

Depois de 1791, as reuniões da *Lunar Society* continuaram a ocorrer, mas era notório o clima de desânimo de seus participantes, amedrontados pelo ataque dos tradicionalistas Anglicanos e Realistas. Há indícios de que as reuniões da sociedade foram realizadas até 1802, mas nestes anos finais, houve uma redução do número de seus membros em função da morte de muitos deles (Day, Small, Johnson, Wedgwood, Whithering e Whitehurst) ou da mudança de residência para fora da região de Birmingham (Darwin, Edgeworth, Priestley e Stokes). Além disso, para não sofrerem represálias ou o ataque direto aos seus negócios que prosperavam enormemente, Matthew Boulton e James Watt, ainda como os grandes animadores da sociedade, passaram a ter uma atitude muito mais cautelosa, o que certamente influenciou o arrefecimento dos ânimos dos demais membros da *Lunar Society* e propiciou o seu declínio.<sup>7</sup>

A *Lunar Society* manteve intensa relação com o círculo de intelectuais norte-americanos reunido em torno de Benjamin Franklin, o grande estadista e cientista preocupado com o fenômeno da eletricidade. Franklin era amigo e correspondente dos membros da sociedade, especialmente Matthew Boulton, a quem visitou, em Birmingham, diversas vezes. Durante a Guerra de Independência dos Estados Unidos (1776-1783), o relacionamento e a correspondência de Franklin com os membros da *Lunar Society* foram reduzidos drasticamente, mas a amizade com o norte-americano foi fundamental para que alguns deles

manifestassem a sua simpatia pela causa das “Treze Colônias”. Inclusive, foi Benjamin Franklin quem apresentou, a Matthew Boulton, através de uma carta de 22 de maio de 1765, o Dr. William Small que tinha sido professor de Filosofia Natural no *College of William and Mary*, da Virgínia, e teve entre seus alunos mais brilhantes Thomas Jefferson, o terceiro presidente dos Estados Unidos. A chegada do Dr. Small a Birmingham teve um efeito catalisador e contribuiu para a articulação mais sistemática do grupo dos “gigantescos filósofos” da região, como os definiu Erasmus Darwin, e a constituição da própria *Lunar Society*. Foi esta conexão dos membros da sociedade com os círculos intelectuais e políticos norte-americanos que facilitou, mais tarde, a mudança de Joseph Priestley para os Estados Unidos e sua residência na Pensilvânia, tornando-se amigo de Thomas Jefferson.<sup>8</sup>

A importância da *Lunar Society*, no cenário histórico e científico da Inglaterra do final do século XVIII, foi assinalada por um dos maiores estudiosos desta sociedade provincial, o historiador Robert E. Schofield, para quem:

“Mais do que qualquer outro único grupo, a Sociedade Lunar de Birmingham representou as forças de mudança da Inglaterra do final do século XVIII, porque a Sociedade Lunar era um brilhante microcosmo daquela comunidade dispersa de manufactureiros provinciais e homens profissionais que encontraram a Inglaterra como uma sociedade rural, com uma economia agrícola, e a deixaram urbana e industrial. Uma improvável e ‘revolucionária’ sociedade, nunca antes alcançada. Foi um pequeno grupo, formado através dos anos de apenas quatorze membros (...) Eles não eram aquela espécie de homens de guarnecer as barricadas ou fazer discursos inflamados em tribunas políticas. A revolução que eles forjaram foi mais insidiosa - e mais permanente - do que aquela criada por seus pares franceses, porque estes homens foram os precursores da Revolução Industrial.

Eles se encontravam para jantar e discutir, na casa de um dos membros, uma vez por mês na tarde da segunda-feira mais próxima da ocasião de lua cheia - daí o

nome Sociedade Lunar, mas isto era o menos importante, a parte meramente social de suas atividades. Muitos deles residiam perto de Birmingham, e podiam se comunicar diariamente; quando isso era impossível, eles escreviam um para o outro. Juntos eles formaram uma base de intercâmbio para as idéias que transformaram o seu país material, social e culturalmente no espaço de uma geração. Eles eram homens de diversas especialidades e suas discussões variavam amplamente, mas seu principal interesse mútuo eram as ciências, puras e aplicadas - particularmente aplicadas aos problemas da indústria”.<sup>9</sup>

A *Literary and Philosophical Society of Manchester*, também conhecida abreviadamente como *Lit. and Phil.*, foi fundada a partir das reuniões que cientistas e industriais realizavam na *Warrington Academy*, constando da sua lista de sócios fundadores mais de 40 pessoas. Esta instituição era muito maior e mais organizada do que a *Lunar Society*, sendo suas reuniões registradas em atas a partir de 1781 e os trabalhos apresentados, nestes eventos ou à direção da entidade, passaram a ser publicados a partir de 1785, com o título *Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester*. O seu primeiro presidente foi o médico Thomas Percival, que estudou na *Warrington Academy*, sob a orientação de Joseph Priestley, e o seu primeiro secretário foi o farmacêutico Thomas Henry. Nos seus primeiros tempos, a *Lit. and Phil.* teve como sócio mais importante o químico John Dalton, que mais tarde chegou a presidir a instituição por um longo período (1817-1844).<sup>10</sup>

No prefácio do primeiro volume das *Memoirs*, em 1785, o Dr. Thomas Percival assinalava a clara importância que as sociedades filosóficas e literárias tinham para a produção e divulgação do conhecimento na Europa e como estas deveriam se espalhar pelas diversas regiões da Inglaterra, para que a promoção das “Ciências” e das “Artes” não ficasse confinada em Londres, ou mais explicitamente na *Royal Society*:

“As numerosas Sociedades para a promoção da Literatura e da Filosofia que foram, formadas em diferentes partes da Europa, no curso dos séculos passado e

presente, têm sido não apenas o meio de uma difusão mais extensiva do conhecimento, como têm contribuído para produzir um número maior de descobertas importantes do que tem acontecido em qualquer outro espaço de tempo semelhante. (...)

Embora, na França, sociedades com estes objetivos fossem criadas em diversas províncias, na Inglaterra elas têm sido quase que confinadas à Capital; e por maiores que sejam as vantagens resultantes das pesquisas das pessoas eruditas que estão associadas em Londres, parece provável que o grande fim das suas instituições, a promoção das artes e das ciências, possa ser mais largamente estendido através da formação de sociedades, com uma visão idêntica, nas principais cidades deste reino”.<sup>11</sup>

A presença de um químico como um sócio eminente da *Lit. and Phil.* não era uma mera coincidência, pois a Química era um campo de conhecimento da maior importância para a indústria têxtil de Manchester e todo o Lancashire (condado onde se encontrava a cidade), principalmente para a descoloração e o tingimento dos tecidos. Apesar da importância da Química Teórica e Prática estar sublinhada no estatuto da sociedade, conhecido como “*Laws and Regulations for the Government of the Literary and Philosophical Society of Manchester*” (“Leis e Regulamentos para o Governo da Sociedade Literária e Filosófica de Manchester”), a Filosofia Natural, a Literatura, as Leis Civas, a Política Geral, o Comércio e as Artes também eram campos de conhecimento de interesse para os seus associados.

A “Lei” número VIII do estatuto da *Lit. and Phil.* estabelecia não apenas as áreas de interesse da sociedade, como também, numa atitude de moderação e precaução política, definia as matérias que não poderiam ser abordadas de maneira alguma em suas reuniões:

“Que os assuntos de discussão compreendem filosofia natural, química teórica e experimental, literatura refinada, lei civil, política geral, comércio e as artes. Todavia, religião, os ramos práticos da física, e política britânica, são considerados proibidos; e o presidente pronunciará o seu veto quando eles forem introduzidos”.<sup>12</sup>

Diversos membros da *Lit. and Phil I.* também apoiaram efusivamente a Revolução Francesa. Inclusive, dois deles, Thomas Cooper e James Watt Junior, chegaram a ser eleitos deputados para a Assembléia Nacional francesa. Esta franca simpatia de um número significativo de seus associados para com a Revolução Francesa acabou trazendo sérias dificuldades para a *Lit. and Phil.* no ano de 1791, quando também eclodiram na cidade as “*King and God Riots*” (“As Revoltas do Rei e de Deus”). Todavia, como era mais moderada, precavida e organizada do que a *Lunar Society*, os membros da *Lit. and Phil.* não foram tão atacados e perseguidos quanto os seus companheiros de Birmingham. A *Lit. and Phil.* sobreviveu e, durante o século XIX, constituiu-se numa respeitável instituição científica da Grã-Bretanha, tornando-se um modelo e referência obrigatória para as outras instituições congêneres, fundadas neste século, o que lhe possibilitou chegar até os nossos dias em pleno funcionamento e com bastante respeitabilidade.<sup>13</sup>

Assim, a construção de uma sociedade industrial na Inglaterra, a partir dos anos 1780, contou com a formação prévia de uma mentalidade, nos meios eruditos e industriais, que *considerava como um fenômeno natural a mecanização do mundo social e produtivo*, ou seja, a possibilidade do emprego de máquinas, principalmente nas indústrias, como necessária para o atendimento das necessidades humanas e uma extensão lógica da idéia de um grande universo organizado sob leis mecânicas. A “*machina-mundi*” foi o pressuposto intelectual para se chegar à “*machina faber*” e à revolução das condições da produção material humana.

Entretanto, para que se realizasse a idéia de uma sociedade mecanizada, ou da produção industrial por meio de máquinas, foi extremamente importante a atuação da *Lunar Society* e da *Literary and Philosophical Society of Manchester*, no estabelecimento de um efetivo diálogo entre os cientistas e industriais provincianos, responsáveis pela transformação da Inglaterra na primeira sociedade industrial do planeta. Dessa maneira, foram consolidadas as bases intelectuais não apenas da Revolução Industrial inglesa, como também da

generalização da industrialização como elemento de mudança social e satisfação plena das necessidades humanas.

---

<sup>1</sup> As "classes médias" (*middle classes*) eram formadas por diversos grupos sociais com interesses e perspectivas distintas, entre os quais se encontravam altos funcionários civis e militares, profissionais liberais (médicos, advogados, professores), religiosos (anglicanos ou dissidentes), pequenos e médios proprietários rurais, comerciantes, banqueiros e industriais. Eram assim denominados porque se distinguiam da "aristocracia" e da "classe trabalhadora" dos campos e das cidades Inglesas, embora alguns dos "setores intermediários", que se enriqueceram e/ou se destacaram por serviços prestados ao Estado, tenham podido ascender à "nobreza", através da obtenção de títulos concedidos pelos monarcas. No século XIX, como muitos comerciantes, banqueiros e industriais acumularam fortunas consideráveis, a hierarquia baseada na titularidade sanguínea ou outorgada foi substituída pela fundada na riqueza e no capital possuídos (ou não, como no caso dos trabalhadores rurais e urbanos, o novo proletariado. Embora a expressão *middle classes* continuasse a ser usada no século XIX, passou a ser cada vez mais comum a utilização do termo francês *bourgeoisie* (burguesia) para designar o conjunto dos proprietários do capital ou dos meios de produção, que, além de comerciantes, banqueiros e industriais, também incluía a antiga aristocracia, agora transformada num segmento capitalista agrário que ainda podia investir seu capital em outras atividades econômicas. Sobre isso, ver: Paul LANGFORD: "The progress of politeness" (Capítulo II), em *A polite and commercial people: England, 1717-1783*. Oxford-Nova York, Oxford University Press, 1992, pp. 59-121, Roy PORTER - "Happiness" (Capítulo XI), "The pursuit of wealth" (Capítulo XVII), e "Reform" (Capítulo XVIII), em *Enlightenment: Britain and the creation of the modern world*. Londres, Allen Lane, The Penguin Book Press, 2000, pp. 258-275, 383-396 e 397-423, respectivamente; Eric J. HOBSBAWM - "Conclusão: rumo a 1848", em *A era das revoluções: 1789-1848*. (Primeira edição em inglês 1962). Rio de Janeiro, Editora Paz e Terra, 1977, pp. 321-332; e "O mundo burguês" (Capítulo XIII), em *A era do capital: 1848-1875*. (Primeira edição em inglês 1975). Rio de Janeiro, Editora Paz e Terra, 1977, pp. 241-260. Sobre a emergência das "classes médias" no ambiente londrino, ver ainda, o importante estudo de Peter EARLE - *The making of the English middle class: business, society and family life in London, 1660-1730*. Londres, Methuen, 1989.

<sup>2</sup> Sobre os interesses dos grupos sociais emergentes na divulgação da nova Ciência Mecanicista, Experimental e Aplicada e nas propostas de reforma social, ver: Margaret C. JACOB - *The cultural meaning of the scientific revolution*. Nova York, McGraw-Hill Inc., 1988, *The Newtonians and the English Revolution: 1689-1720*. Hassocks (Sussex), The Jarvest Press, 1976; e *Scientific culture and the making of the industrial West*. Oxford-Nova York, Oxford University Press, 1997.

<sup>3</sup> LANGFORD - *Op. cit.*, pp. 102-108; e Eric ROBINSON - "The origins and life-span of the Lunar Society", em *University of Birmingham Historical Journal*, Volume XI - Número 1 ("The Lunar Society of Birmingham Bicentenary Lecturers"). Birmingham, University of Birmingham, 1967, pp. 5-6. As novas alternativas de lazer e diversão, além da emergência de novos padrões de sociabilidade na sociedade inglesa do século XVIII, são também estudadas nos seguintes trabalhos: J. H. PLUMB - *The commercialization of leisure in eighteenth-century England*. Reading, University of Reading, 1973; e *Georgian delights*. Londres, Weindenfelt & Nicholson, 1980; J. H. PLUMB, John BREWER & Neil MCKENDRICK (Orgs.) - *The birth of consumer society: the commercialization of eighteenth-century England*. Londres, Europa, 1982; e PORTER & BREWER (Orgs.) - *Consumption and the world of goods*. Londres, Routledge, 1991.

<sup>4</sup> A. Rupert HALL - *A revolução na ciência: 1500-1750*. Lisboa, Edições 70, 1988, pp. 305-311; ROBINSON - *Op. cit.*, pp. 8-10; e Didier MASSEAU - "Academies provinciales", em Michel DELON (Org.) - *Dictionnaire européen des lumières*. Paris, Presses Universitaires de France, 1997, pp. 16-20.

<sup>5</sup> Sobre a trajetória da *Lunar Society* de Birmingham, ver: Stephen MASON - *A history of the sciences*. Nova York, Collier Books, 1962, pp. 285-286; e *Industrial Revolution: a documentary history*. Series One: the Boulton and Watt archives and Mathew Boulton papers from the Birmingham Central Library. Part 1: Lunar Society Correspondence. Marlborough, Adam Mathew Publications, 1993, pp. 15-20. Um estudo aprofundado desta sociedade é o já clássico livro de Robert E. Schofield - *The Lunar Society of Birmingham. A social history of provincial science and industry in eighteenth-century England*. Oxford, Clarendon Press, 1963. Existe ainda um número especial (já citado) do *University of Birmingham Historical Journal* (Vol. XI - No. 1, Birmingham, 1967) dedicado à sociedade, com o tradicional título "The Lunar Society of Birmingham" e artigos de diversos autores. Para um resumo da trajetória da *Lunar Society* e das atividades dos seus membros, ver também: Paul S. CADBURY - *The Lunar Society of Birmingham. Bicentenary*. Londres, University of London Press, 1966; e *Bicentenary celebrations. Lunar Society exhibition*. Birmingham, The Library of University of Birmingham, 1966.

<sup>6</sup> Sobre as revoltas de Birmingham, ver Vivian BIRD - *The Priestley Riots, 1791, and the Lunar Society*. Birmingham, S/Editora, 1994.

<sup>7</sup> MASON - *Op. cit.*, pp. 285-286.

---

<sup>8</sup> *Industrial Revolution: a documentary history*, *Op. cit.*, pp. 112 e 182.

<sup>9</sup> SCHOEFIELD - *Op. cit.*, p. 3.

<sup>10</sup> MASON - *Op. cit.*, p. 286.

<sup>11</sup> Robert Angus SMITH - *A centenary of science in Manchester. For the hundredth year of the Literary and Philosophical Society of Manchester*. Londres, Taylor and Francis, 1883, pp. 24-25.

<sup>12</sup> *Idem, ibidem*, p. 29.

<sup>13</sup> MASON - *Op. cit.*, p. 287. Embora fora do território inglês, não podemos deixar também de mencionar a *Philosophical Society of Edinburgh* (Sociedade Filosófica de Edimburgo), importante sociedade fundada na Escócia, em 1732, que desfrutava do clima de maior liberdade e tolerância religiosa que existia nos ambientes intelectuais daquela parte da Grã-Bretanha. Todavia, foi na segunda metade do século XVIII, que a *Philosophical Society of Edinburgh* alcançou o seu apogeu, em virtude da sua relação com os grandes nomes do Iluminismo Escocês, e a coroa britânica, em 1783, chegou a reconhecer a importância desta instituição e concedeu-lhe uma *Royal Charter* (Carta Real), em que uma série de distinções eram assinaladas. Entre os membros mais famosos da *Philosophical Society of Edinburgh* estavam o filósofo David Hume, o economista Adam Smith, o professor de Medicina Joseph Black, o professor de Geologia James Hutton, o professor de Filosofia Natural John Playfair e o cientista amador James Hall. Esta sociedade tinha conexões diretas com as Universidades de Glasgow e Edimburgo que, na atmosfera intelectual do Iluminismo Escocês, estimularam o ensino das Ciências Naturais, sem abrir mão do ensino da Filosofia e de uma orientação mais teórica na investigação científica. A Universidade de Edimburgo tornou-se, inclusive, um dos grandes centros de ensino médico na segunda metade do século XVIII. Além disso, os cientistas escoceses, do mesmo modo que os dissidentes religiosos ingleses, mantiveram relações diretas com as atividades industriais e inclusive um deles, James Hutton, tornou-se um importante industrial do ramo químico. (*Idem, ibidem*, p. 287).