

John Banks: um professor independente e itinerante de Filosofia Natural e Experimental no limiar da Revolução Industrial Inglesa¹

John Banks: an independent and itinerant lecturer of Natural and Experimental Philosophy on the threshold of English Industrial Revolution

LUIZ CARLOS SOARES

Universidade Federal Fluminense | UFF

RESUMO Na Inglaterra do século XVIII, os diversos cursos ministrados pelos professores independentes e/ou itinerantes de Filosofia Natural e Experimental, com seus manuais e programas de aulas, baseados, sobretudo, nas teorias físicas newtonianas, constituíram-se nos principais instrumentos da disseminação e popularização de um ideal de Ciência Aplicada, que preconizava efetivamente a aplicação dos resultados do conhecimento científico às necessidades da população e da produção da vida material. Assim, as atividades de cursos e publicações dos professores independentes e/ou itinerantes contribuíram para tornar acessíveis os princípios da Ciência Mecânica e Experimental àqueles homens que foram os protagonistas da transformação da Inglaterra na primeira potência industrial do planeta. Entre estes professores estava John Banks, que oferecia seus cursos e conhecimentos especializados em Mecânica e Maquinismo para muitos industriais, engenheiros e mecânicos que estiveram à frente do processo de transformação da produção industrial da Inglaterra, constituindo-se ele mesmo num dos principais expoentes intelectuais deste processo.

Palavras-chave John Banks – Professor Independente e Itinerante – Filosofia Natural e Experimental – Revolução Industrial – Inglaterra.

ABSTRACT *In eighteenth century England the courses of Natural and Experimental Philosophy given by independent and/or itinerant lecturers, whose textbooks and syllabi were based on Newtonian Physics, became the main instruments for spreading and popularizing an idea of Applied Science which effectively proclaimed the application of the results of scientific knowledge to the needs of population and to the production of material life. Thus, the independent and/or itinerant lecturers' activities, with their courses and publications, spread knowledge of the principles of Mechanical and Experimental Science among those men who became protagonists in the transformation of their country into the first industrial power of the world. Amongst those lecturers was John Banks who offered his courses and specialized knowledge in Mechanical Physics and Machinery to many manufacturers, engineers and mechanics, who stood in the forefront of England's industrial transformation, and was himself one of the main intellectual exponents of this process.*

Keywords John Banks – Independent and Itinerant Lecturer – Natural and Experimental Philosophy – Industrial Revolution England.

Introdução

Na Inglaterra do século XVIII, os diversos cursos ministrados pelos professores independentes e/ou itinerantes de Filosofia Natural e Experimental, com seus manuais e programas de aulas, baseados, sobretudo, nas teorias físicas newtonianas, constituíram-se nos principais instrumentos da disseminação e popularização de um ideal de Ciência Aplicada, que preconizava efetivamente a aplicação dos resultados do conhecimento científico às necessidades da população e da produção da vida material.² Assim, as atividades de cursos e publicações dos professores independentes e/ou itinerantes contribuíram para tornar acessíveis os princípios da Ciência Mecânica e Experimental Newtoniana àqueles homens que foram os protagonistas da transformação da Inglaterra na primeira potência industrial do planeta.³

Muitos professores independentes e/ou itinerantes desenvolveram suas atividades em diversas cidades da Inglaterra e mesmo da Escócia, de Gales e da Irlanda. Alguns deles se tornaram famosos e tiveram um padrão de vida muito confortável, como John Theophilus Desaguliers, Benjamin Martin, James Ferguson, Benjamin Donn, Adam Walker e John Warltire.⁴ No entanto, nenhum deles chegou a ser tão especializado em Mecânica e no conhecimento de máquinas como John Banks, da cidade de Kendal, que, dos anos 1770 ao início do século XIX, obteve muito sucesso na sua atividade docente independente e itinerante.

Banks chegou a publicar quatro edições de seu livro *An epitome of a course of lectures on natural and experimental philosophy*, entre 1795 e 1800, apresentando todo o conteúdo de aulas dos cursos que ministrava para o público em geral.⁵ Mas, em 1795, também publicou um importante tratado sobre máquinas e fábricas, intitulado *A treatise on mills, in four parts*, num momento crucial para o desenvolvimento industrial inglês em que os motores a vapor e os sistemas de máquinas, neles baseados, iriam começar a se disseminar pela indústria têxtil algodoeira, que foi a pioneira na utilização do moderno maquinismo e na constituição da grande fábrica mecanizada capitalista. Consequentemente, este tratado não fora concebido para amadores, aprendizes ou os inúmeros ouvintes dos cursos ministrados por Banks, mas se destinava a especialistas e conhecedores dos problemas de mecânica, máquinas e motores (tanto hidráulicos, quanto a vapor), apresentando situações relativas a estes campos com uma sólida abordagem matemática.⁶ Na realidade, Banks ofereceu o seu tratado para muitos industriais, engenheiros e mecânicos que estiveram à frente do processo de transformação da produção industrial inglesa, constituindo-se ele mesmo num dos expoentes intelectuais deste processo.

Um manual de filosofia natural e experimental para o grande Público

Entre o início dos anos 1770 e a primeira década do século XIX, John Banks da cidade de Kendal, na Cúmbria, desenvolveu sua atividade profissional como professor independente e itinerante de Filosofia Natural e Experimental Newtoniana. Com seus instrumentos científicos e um complexo aparato para a realização de experimentos, Banks percorria diversas cidades da Inglaterra, sobretudo no Norte do país, que se preparava para as impactantes transformações socioprodutivas que adviriam com a implantação da grande indústria mecanizada.

Para atender aos alunos e ouvintes de suas aulas, Banks elaborou o manual *An epitome of a course of lectures on natural and experimental philosophy*, que foi publicado pela primeira vez em 1775, na cidade de Kendal. No prefácio do livro, Banks assinalava que este livro era resultado da “solicitação de um grande número de [seus] subscritores em diferentes localidades” e se destinava principalmente “ao uso daqueles que assistiram ao [seu] curso de experimentos”. Mas o autor também indicava seu manual para aqueles que ainda não tinham tido “a oportunidade” de conhecer “os primeiros princípios das ciências, providos [...] com asserções claras, sem demonstração matemática, ou prova experimental”.⁷

Podemos supor que, embora nem todos os alunos e ouvintes ignorassem a Filosofia Natural e Experimental, Banks concebeu seu manual com o objetivo de ensinar os princípios e conceitos básicos desta disciplina, além de procurar fornecer evidências experimentais para o conhecimento de diversos fenômenos da natureza. Assim, ele se expressava:

*Este curso pretende explicar, de modo mais fácil e familiar, as propriedades gerais e leis da matéria, colocando diante da mente curiosa as causas da maioria dos fenômenos materiais que observamos entre os corpos naturais; pelo menos, os até aqui descobertos.*⁸

Formado nos princípios de uma Ilustração moderada setecentista, tão a gosto dos newtonianos ingleses, Banks mostrou-se, em seus escritos, como um autêntico teísta, ou seja, um homem bastante religioso e crente na existência de um “Deus Todo-poderoso”, cuja obra de criação do universo e estabelecimento das leis da natureza jamais seria compreendida em toda a sua dimensão pelo Homem. Banks admitia que “as obras da infinita sabedoria jamais [poderiam] ser plenamente compreendidas pelas faculdades do Homem, ainda que a razão, quando auxiliada por instrumentos, [pudesse] chegar tão longe”, sendo também que aquelas “[pareceriam] igualmente quase indetermináveis”. Mas, apesar desta limitação humana para o pleno conhecimento da natureza, ele também admitia que

*[...] os filósofos da época atual, embora ainda ignorassem completamente as verdadeiras causas de muitos dos fenômenos mais comuns, alcançaram, no entanto, através de diligentes investigações e experimentos, o conhecimento de muitos fenômenos igualmente desconhecidos por nossos antepassados, por eles considerados incompreensíveis; e não há nenhuma dúvida de que, em épocas futuras, a ciência continuará com o seu progresso.*⁹

O final do parágrafo acima é um claro indício de que Banks se mantinha afinado com o “gradualismo epistemológico” ilustrado, que preconizava a existência de uma “Ciência” que se desenvolvia e se aperfeiçoava “progressivamente”, tal como já vinha ensinando, desde a segunda metade do século XVII, a tradição indutivista e empirista da Filosofia Natural inglesa. Banks ainda procurava ampliar esta ideia, argumentando que o desenvolvimento “progressivo” da “Ciência” era fundamental para a constituição da própria sociedade, devendo ser “providencialmente estabelecido, como um modo necessário de continuidade, ou bem-estar da sociedade, que as ciências deveriam ser gradualmente aperfeiçoadas”.¹⁰

Entretanto, apesar de se colocar no campo do racionalismo ilustrado, Banks não assumia uma postura “determinista”, como muitos dos seus contemporâneos. Para ele, nem sempre o “progresso da Ciência” era resultado da plena capacidade racional humana, mas podia resultar do acaso ou de situações acidentais. Sobre isso, ele se manifestava:

*Por ora, deve ser ainda admitido que muitas coisas são conhecidas sem que a razão jamais tivesse nos levado a conhecê-las. Mas enquanto o homem tem procurado diligentemente conhecer uma coisa, ele tem acidentalmente, ou, antes providencialmente, encontrado ou descoberto outra coisa, de maior importância e da mais ampla utilidade para a humanidade.*¹¹

Com relação ao uso da Filosofia, especificamente da Filosofia Natural, Banks admitia que este era “quase ilimitado, e poderia ser recomendado para pessoas de todas as classes”. Dentro da mais perfeita tradição neoplatônica, este autor insinuava que a Filosofia nos ajudaria a conhecer a essência ou a verdadeira dimensão dos fenômenos, pois “muitas coisas [aparentavam] ser, o que na realidade elas não [eram]”. Assim, ele completava seu raciocínio:

*[...] para o olhar, desassistido pela Filosofia, o sol aparenta ser um prato raso brilhante, as estrelas são pequenos pontos resplandecentes, como diamantes, e [estando] todos à mesma distância de nós; e parecem dar volta em torno da terra em vinte e quatro horas, enquanto a terra parece ser fixa e consideravelmente o maior corpo no universo.*¹²

Ao falar do que considerava como “um conhecimento competente em Filosofia”, Banks reiterava sua filiação à tradição empirista neoplatônica inglesa e britânica, estabelecida desde meados do século XVII, a partir de Henry More, Isaac Newton e outros filósofos de Cambridge. Banks assinalava:

[...] um conhecimento competente em filosofia desnudará as coisas das cores disfarçadas e falsas sobre as quais elas aparecem; ou contrariamente ao que é mais comumente imaginado, poderá contradizer a óbvia e positiva prova dos sentidos, e evidenciará, para a mais irrefutável demonstração, a impossibilidade de sua aparição de outra maneira; e a partir daquelas simples aparências, deduzirá os argumentos mais convincentes para sustentar suas próprias afirmações; portanto, ele [um conhecimento competente em Filosofia] proverá a mente com as mais justas e sublimes ideias, removendo os erros do preconceito, recebidos através da educação incorreta, do costume ou da autoridade do homem.¹³

Por outro lado, reforçando uma dimensão mais pragmática do empirismo neoplatônico inglês (que se formou no século XVII e foi acentuada pelo Mecanicismo Experimentalista Newtoniano), Banks assinalava que a Filosofia também “[era] de utilidade geral para a humanidade”, sobretudo porque “ela [estava] interessada na invenção e montagem de máquinas”. Segundo ele, a esta dimensão filosófica mais pragmática, “devemos a construção de navios, motores a vapor, motores hidráulicos, bombas, engenhos, relógios, mostradores, telescópios, guindastes, guinchos, o órgão, o cravo, e toda outra sorte de instrumento, máquina, ou motor de qualquer modo complicado, ou designado para qualquer finalidade”.¹⁴

Banks ainda apresentava suas preocupações acerca do “ensino da Filosofia como uma Ciência” e revelava como muitos “filósofos naturais” ou divulgadores da “Filosofia Natural” (como era o seu caso) ainda cultivavam uma ideia de “Ciência” como conhecimento lógico-racional lato e abrangente, que tinha se originado nas concepções escolásticas, desde o século XIII, e incluía os diversos campos da Filosofia, mas ainda não tinha sido totalmente superada no final do século XVIII. Obviamente, a consolidação da ideia de Ciência Moderna, inverteria definitivamente esta relação no século seguinte, concedendo às Ciências um caráter mais específico ou objetivo e colocando a Filosofia numa dimensão mais geral e abstrata. Na segunda metade do século XIX, algumas concepções (mais radicalmente positivistas) até tentaram “expulsar” a Filosofia do âmbito das Ciências, em nome do combate à “metafísica”, que aquela primeira representava. Mas, como indicamos acima, ao final do século XVIII, Banks ainda se defrontava com outras questões de natureza epistemológica.

Em sua explanação acerca do “ensino da Filosofia como uma Ciência”, Banks reforçava a necessidade da adoção de uma metodologia indutivista e experimental, que estava na base de toda a tradição da Ciência inglesa, que ele abraçara:

Para o ensino da filosofia como uma ciência, é necessário começar com as propriedades dos corpos mais simples e conhecidas; e dali prosseguir, deduzindo uma verdade da outra até chegarmos às partes mais difíceis; sempre usando experimentos onde a natureza da coisa admitir, exceto se aquilo que for afirmado estiver suficientemente evidente sem eles. Embora os experimentos forneçam o mais alto grau de entretenimento para a mente racional; e ainda quanto maior for a instrução que eles carregam, será necessário que este processo regular seja mais observado e melhor gravado na memória.¹⁵

O roteiro e a organização do *An epitome of a course of lectures on natural and experimental philosophy* não se diferia muito do que era apresentado em diversos manuais produzidos por professores independentes e itinerantes do Filosofia Natural e Experimental, ao longo do século XVIII. Pode-se dizer até que o manual de Banks não era tão aprofundado ou mais detalhado que os manuais produzidos por alguns destes professores, sobretudo John Theophilus Desaguliers, Benjamin Martin, James Ferguson e Adam Walker. Mas, o manual elaborado por Banks fornecia o conteúdo básico para aqueles que queriam se iniciar nos estudos de Filosofia Natural e Experimental, que continuavam a atrair muitos interessados nas décadas finais do século XVIII.

Os capítulos do livro foram organizados, como era tradição neste tipo de manual, de acordo com a ordem das aulas ministradas, que era a seguinte: Aula 1 – “Das Propriedades Gerais da Matéria”; Aula II – “Da Pneumática”; Aula III – “Da Hidrostática”; Aula IV – “Da Hidráulica etc.”; Aula V – “Da Eletricidade”; Aula VI – “Da Ótica”; Aula VII – “Da Mecânica”; Aula VIII – “Da Geografia”; Aula IX – “Da Astronomia”. Ao final do livro, há a reprodução de um poema de Richard Blackmore (importante poeta inglês da virada do século XVII para o XVIII) e um apêndice explicativo sobre os termos técnicos utilizados pelo autor em suas aulas. Entretanto, deve-se ressaltar que, na quarta aula sobre Hidráulica, há uma descrição do motor a vapor de Richard Newsham e de outros motores a vapor, mas não especificamente daquele inventado por James Watt. Este motor já era conhecido na época, mas Watt (em parceria com Matthew Boulton) tinha acabado de obter o direito de patente do Parlamento britânico, o que dificultava a descrição de seus detalhes e suas especificações.¹⁶

Um tratado sobre fábricas, máquinas e motores para um público especializado

O segundo livro de John Banks, *A treatise on mills, in four parts*, era um livro muito especializado, com uma abordagem mecânica, matemática e experimental profunda, destinado principalmente aos profissionais que tinham um vasto conhecimento neste campo, tais como mecânicos, engenheiros e industriais. Este livro trazia um grande número de problemas e experimentos sobre vários aspectos relacionados a fábricas, máquinas e motores.

As quatro partes em que *A treatise on mills* estava organizado, de acordo com seu frontispício, eram as seguintes: Parte I – “Sobre o Movimento Circular”; Parte II – “Sobre o Máximo dos Corpos em Movimento, Máquinas e Motores etc.”; Parte III – “Sobre a Velocidade da Água Efluente”; Parte IV – “Experimentos acerca do Movimento Circular, Máquinas Hidráulicas etc.”. No interior do livro, todavia, as quatro partes são intituladas de modo um pouco diferente: Parte I – “Sobre as Leis do Movimento Circular, as Relações dos Projéteis e Forças Centrífugas, os Tempos Periódicos etc.”; Parte II – “Para Investigar a Velocidade de uma Máquina; a Relação da Potência e da Resistência Dadas”; Parte III – “Sobre a Velocidade da Água Corrente”; Parte IV – “Experimentos acerca do Movimento Circular”. Cabe notar que a segunda parte trazia uma seção específica sobre motores a vapor, apresentando diversos problemas matemáticos acerca de seu funcionamento.¹⁷

No prefácio do livro, Banks ainda indicava que todos os experimentos relativos à quarta parte, e alguns da terceira parte, foram matérias dos seus cursos e aulas ministradas num período de 20 anos (certamente a partir de 1775). Entretanto, atendendo “à solicitação de muitos de [seus] ouvintes”, ele procurou tornar público estes experimentos, através do seu livro, e ainda apresentou “alguns problemas acerca do movimento circular”. Banks acreditava realmente que, “para se conhecer as potências de diferentes máquinas, ou as que [estavam] mais capacitadas para superar um obstáculo, [era] necessário conhecer suas forças centrais”.¹⁸

Na realidade, os problemas apresentados sobre o movimento circular tinham um propósito prático no sentido de se obter um melhor funcionamento e rendimento das máquinas. O próprio Banks procurou esclarecer melhor sua intenção:

*Quando potências diferentes são comparadas, como no Problema XIII etc., supõe-se que elas atuem sobre a máquina, enquanto se movimentam [descendentemente] através do mesmo espaço. Quando um motor ou transmissor, de um dado peso ou grandeza, recebe um dado grau de velocidade, para se continuar na mesma velocidade não se requer potência maior do que aquela que é suficiente para superar o atrito. Mas, se ele [o motor] se move duas vezes mais rapidamente, irá requerer quatro vezes mais do que a potência anterior para continuar seu movimento; por isso, qualquer pessoa estaria apta a deduzir que o atrito aumenta com o quadrado da velocidade. – Numa máquina hidráulica, a mesma potência não é constante, pelo fato de que as mesmas partículas agem sobre ela somente durante uma parte de sua rotação; seus espaços são completamente preenchidos, ou são sucedidos por outros que agem por seu turno; por isso, a máquina hidráulica logo adquire uma velocidade uniforme.*¹⁹

Banks admitia que, em seu país, existiam “muitos engenheiros inteligentes, e mecânicos excelentes”, além de “outros que [poderiam] executar melhor do que projetar”. Ele lamentava que “não se empregasse tanto dinheiro” nos empreendimentos dos “homens de Ciência” e na superação dos limites do conhecimento. Aqui, na realidade, Banks procurava valorizar o tipo de trabalho que realizava como “homem de Ciência”, na projeção de problemas ou na concepção de soluções que poderiam aumentar a eficácia das máquinas e dos motores, tarefas estas que, nem sempre, os “executores” (engenheiros e mecânicos) poderiam realizar.²⁰

Banks estava querendo dizer que, na maioria das vezes, engenheiros e mecânicos, assoberbados com suas tarefas cotidianas, não conseguiam desenvolver soluções mais ousadas, criativas e eficazes para os problemas que enfrentavam em relação ao funcionamento de máquinas e motores. Hoje, sabemos que esta afirmação do autor deve ser bastante relativizada e que existiram exemplos de engenheiros e mecânicos que contradisseram totalmente a sua posição, sendo responsáveis por significativas inovações tecnológicas no âmbito da Revolução Industrial inglesa. Mas, para Banks, ousadia, criatividade ou eficácia poderiam ser encontradas geralmente entre os “homens de Ciência” que não se conformavam com os limites do conhecimento e procuravam alterar ou “inverter as leis da natureza”. Sobre isso, ele afirmava:

Quando um homem me diz que pode construir uma máquina hidráulica de tal maneira que, uma vez acionada, ela captará água para manter o seu próprio movimento; ou que [pode construir] uma bomba, de tal forma, que uma pessoa [poderá] fazer o trabalho de dez etc., eu presto a mesma atenção a ele, como se estivesse me dizendo que poderia criar um sistema de mundos e ordenar quer estes se movimentassem. Ou deve-se acreditar menos em quem diz que pode transmitir movimento à matéria inanimada? Ambos estão dizendo indiretamente: eu posso reverter as leis da natureza.²¹

A preocupação com a obtenção de um melhor rendimento de máquinas e motores, através de experimentos, atravessa o livro de Banks, como, por exemplo, na explicação dos problemas relativos à velocidade das máquinas, na segunda parte, quando ele afirma que

Muitos dos problemas nesta parte [foram] planejados não apenas para provar que uma determinada potência [poderia] produzir unicamente um determinado efeito, mas, ao mesmo tempo, para demonstrar qual [seria] o maior efeito, que uma determinada potência [poderia] produzir.²²

Ao falar dos experimentos da terceira parte, sobre a “água efluente”, Banks também demonstrou a preocupação com a eficácia do maquinismo, acima apontada, dizendo que estes experimentos “[diferiam] consideravelmente de qualquer teoria; e, ao contrário das expectativas, proporcionalmente, mais água [era] descarregada de pequenas do que de grandes aberturas”. Banks indicou ainda que estes experimentos, sobre a maior “quantidade de água descarregada” em “pequenos buracos”, “num tempo determinado”, foram realizados através de “diferentes processos, e todos eles [apresentaram] aproximadamente as mesmas conclusões”, que, “na prática, [seriam] descobertas de forma bastante exata”.²³

É interessante notar que Banks assinalou que, embora “tivesse muita prática na realização de experimentos”, ele “não confiou inteiramente em suas próprias observações”. Por isso, nos experimentos desta terceira parte, “[foi] auxiliado na sua totalidade por um ou mais cavalheiros bem familiarizados com o assunto”, sem deixar de mencionar seu filho mais velho e sua esposa. Em seguida, ele apresentava uma lista de colaboradores, com um tom de agradecimento:

Em Coventry, pelo reverendo sr. Banks, em Monks Kirkby, pelos srs. Baines, Watson, Decas etc., em Liverpool, pelo sr. Priestley, em Bradford pelo sr. Peckover, [e também] pelo meu filho mais velho e por minha esposa, que, embora mulher, talvez seja tão correta na realização de experimentos em filosofia, e em alguns ramos da química, quanto a maioria dos homens.²⁴

Ao falar dos experimentos sobre o movimento circular, da quarta parte do livro, Banks assinalou que eles “[eram] suficientemente exatos para provar a verdade da teoria, e sua utilidade, quando aplicada à construção de máquinas”. Eram considerações de caráter mais epistemológico, que procuravam seguir a tradição empirista e experimental da Filosofia Natural inglesa, sem deixar de lado o seu utilitarismo ou pragmatismo. Assim, ele complementava o seu raciocínio:

Eu tenho pensado a teoria precedente e os experimentos realizados [como] uma introdução necessária ao objeto principal, os experimentos com máquinas etc.; através dos quais tenho me esforçado para investigar a verdade, sem uma concepção [prévia] para sustentar qualquer sistema, sentimentos ou opinião particulares. E se em alguns dos experimentos eu recomendar qualquer construção ou aplicação diferente da prática de alguns profissionais, melhor seria investigar os fundamentos da sua prática: se ela é sustentada por experimentos, ou se ela se apóia nas opiniões de seus predecessores. Ficar satisfeito com a opinião de outros, por maior que seja sua reputação, significa muito mais retardar o progresso do conhecimento, pois o erro é sempre descoberto nas posições mais elevadas.²⁵

Continuando com suas considerações de natureza epistemológica, Banks apontava para a necessidade da utilização do “raciocínio matemático” ou da “teoria”, mas acentuava a essencialidade da “prova experimental” para o conhecimento acerca dos fenômenos naturais, sendo que esta até poderia superar aquele, levando-o à reformulação. Banks assinalava:

Por mais satisfatório que o raciocínio matemático possa ser para alguns, ou que a prova experimental também seja desejável e, para muitas pessoas, muito mais do que aquele primeiro; [mas] sem experimentos, frequentemente precisamos de dados para raciocinar. Entretanto, se temos certos princípios, muitas vezes as conclusões obtidas, a partir deles, diferirão consideravelmente do experimento, ou melhor, o experimento diferirá da teoria. [Pode ser] que a teoria suponha que os corpos se movam no espaço livre, sem atrito ou qualquer tipo de resistência; mas, como estes obstáculos não podem ser inteiramente removidos, os experimentos não coincidirão perfeitamente com a teoria, embora em alguns casos eles possam ultrapassá-la extraordinariamente.²⁶

177

Após estas considerações de ordem epistemológica, Banks procurou reiterar, com clareza, o “objetivo principal” do seu tratado, que era o aumento da eficácia das máquinas e motores. Sobre isso, ele dizia:

Que não se espere que eu deva tentar ensinar ao mecânico como montar suas rodas dentadas, distribuir suas máquinas, harmonizar seus diâmetros, engrenagens etc., assim como [indicar] os totais de homens que tanto podem planejar quanto executar muito bem estas tarefas. O principal propósito em vista é o aproveitamento máximo de uma determinada corrente [d’água]; e o que os experimentos, já longamente realizados, recomendam [para isso], com reconhecida vantagem. – Se este tratado, na proporção de suas vendas, provar-se igualmente útil para o público leitor, eu estarei satisfeito.²⁷

Não resta a menor dúvida de que *A treatise on mills* se constituiu numa útil e importante ferramenta para engenheiros, mecânicos e industriais. O conteúdo e os problemas apresentados, nas suas quatro partes, versavam não apenas sobre a natureza das máquinas e motores, como também sobre o seu melhor funcionamento ou eficácia, preocupação esta que logo seria entendida pela nascente indústria capitalista como o aumento da sua produtividade e a possibilidade maior de lucros.

Os Subscritores do livro *A treatise on mills, in four parts*

No século XVIII, foi muito comum, na Inglaterra, a prática utilizada, pelos autores de livros, de solicitação de subscrições ao público interessado, sobretudo em função dos altos custos para a publicação de uma obra. Embora, no final desse século, esta prática já não fosse tão comum como na sua primeira metade, quando a indústria editorial ainda estava se firmando no país, ela ainda existia como demonstra a extensa lista de subscritores do livro *A treatise on mills, in four parts* de John Banks, que é apresentada logo depois do prefácio do autor.

Em seu primeiro livro, *An epitome of a course of lectures on natural and experimental philosophy*, Banks não utilizou o recurso de solicitação de subscrições porque este livro, além de ter um número menor de páginas, era destinado aos alunos e ouvintes de seus cursos, que se constituíram numa clientela fiel e permitiram que o autor publicasse quatro edições desta obra ao longo de 25 anos. Já *A treatise on mills* era uma publicação para um público mais restrito e especializado e, por causa disso, Banks decidiu não correr riscos financeiros, apelando para o recurso das subscrições, que davam o direito a cada subscritor de obter, pelo menos, um exemplar do livro. Por outro lado, é possível que Banks também tenha ministrado cursos de Filosofia Natural e Experimental para indivíduos vinculados profissionalmente às atividades industriais e estes tenham sido atraídos pela ideia de um livro mais especializado, tornando-se subscritores da obra.

O total de subscritores do *A treatise on mills* de Banks chegava a 247 e estes adquiriram 270 exemplares do livro. Destes subscritores, 246 eram indivíduos das mais diferentes localidades e origens sociais e um era a Biblioteca de Brighthouse (Brighthouse Library), portanto uma instituição que adquiriu apenas um exemplar do livro.

Podemos distribuir os 246 subscritores individuais, de acordo com os títulos ou as formas de tratamento apresentadas juntamente com seus nomes, sendo que sua grande maioria se intitulava *mister* (senhor), num total de 208 indivíduos. Existiam também 21 *squires* (proprietários de terras, que se viam e eram vistos como uma pequena nobreza rural); 13 *reverends* (reverendos ou religiosos), 2 "*M.D.s*" (*medical doctors*, médicos), 1 "*Dr*" (*Doctor*, com grau de doutorado universitário) e 1 "*A.B*" (*Art Bachelor*, Graduado) do Queen's College da Universidade de Cambridge (ver Tabela I).

Entre os 208 *misters* (senhores), 192 indivíduos não declararam suas ocupações e apenas 16 deles o fizeram. Destes últimos, 4 eram engenheiros, 3 proprietários de fornalhas, 3 eram professores de Matemática e outras disciplinas (o que poderia incluir a Filosofia Natural Experimental), 2 professores de ensino básico, 1 arquiteto, 1 livreiro, 1 fabricante de relógios e 1 agrimensor (ver Tabela II).

Embora as informações relativas aos subscritores não nos permitam dizer, com precisão, quantos eram os indivíduos envolvidos em atividades industriais ou com interesses nestas, podemos supor que entre os *misters* deveriam existir muitos destes indivíduos e não apenas os 4 engenheiros, os 3 proprietários de fornalhas e o fabricante de relógios, acima apontados. Isso poderia se verificar até mesmo entre outras categorias de subscritores, como *squires* e reverendos. Entre os *squires*, estavam John Rennie, um engenheiro de Londres que também era membro da Royal Society (*F.R.S., Fellow of the Royal Society*), John Sturges, proprietário da uma fornalha em Bowling (Hampshire), além de um importante político, Robert Peel, que era Membro do Parlamento (*M.P.*) por Bury (cidade próxima de Manchester) e se transformou num rico fabricante têxtil no Lancashire.²⁸

Entre os 4 engenheiros que se apresentavam como *misters*, estavam Edward Smalley e William Hirst, respectivamente de Wibfey-low-moor e Gomersal (cidades de Yorkshire), e John Sammuels e William Sharrett, ambos de Manchester (Lancashire). Estes engenheiros eram provenientes de dois condados do Norte da Inglaterra, que passaram a ter forte presença industrial no final do século XVIII.

Entre os *misters*, podiam ainda ser destacados os seguintes nomes: Thomas Paley e John Raistrick, respectivamente proprietários de fornalhas em Bowling (Hampshire) e Low-moor (West Yorkshire); Robert Owen, de Manchester (Lancashire), que se tornou industrial na cidade e um famoso pensador social; William Kirk, fabricante de relógios em

Manchester; Henry Leigh Jr., proprietário de uma metalúrgica em Bowling (Hampshire); James Heyes, agrimensor em Haydock (Merseyside); David Broad, arquiteto de Manchester; Edward Greenwood, livreiro de Leeds (West Yorkshire, que adquiriu 4 exemplares do livro); John Baynes, professor de ensino básico em Liverpool (Merseyside); John Knowles, professor de Matemática e outras disciplinas em Liverpool; John Dalton, famoso professor de Matemática e Filosofia Natural em Manchester (que foi professor da Manchester Academy); John Taylor, da Moss-School de Rochdale (Lancashire); Thomas Harrison, graduado pelo Queen's College de Cambridge; além de George Atkinson e James Atkinson, respectivamente de Manchester e Kendal (Cúmbria), que poderiam estar ligados à famosa família Atkinson de industriais.

As Tabelas III e IV procuram detalhar as cidades ou localidade e os condados ou regiões de todos os 247 subscritores do *A treatise on mills*, sendo a terceira tabela uma síntese acerca de informações existentes naquela primeira. Os nomes das cidades ou localidades foram declarados pelos próprios subscritores, mas sua localização nos condados ou regiões foi feita com auxílio do serviço de pesquisa do Google. Para a grande maioria das cidades ou localidades declaradas pelos subscritores, foi possível obter sua localização com precisão, o que não aconteceu apenas para 7 deles.

As Tabelas III e IV indicam claramente que as conexões mais fortes de John Banks foram estabelecidas com subscritores que viviam no Norte da Inglaterra, principalmente nas suas regiões industriais ou regiões que tinham fortes relações comerciais com estas, como, por exemplo, Lancashire, todo o Yorkshire, Merseyside e Cúmbria. Obviamente, isso se dava pelo fato de que suas atividades profissionais como professor independente e itinerante de Filosofia Natural e Experimental eram desenvolvidas com mais intensidade nestas regiões, desde os anos 1770. Entretanto, suas conexões também se estenderam a outras áreas do país ao Sul (a área metropolitana de Londres, East Sussex e Hampshire) e a Oeste (West Midlands, que também era uma região industrial), e ainda à Escócia.

Pode-se dizer, assim, que a análise das origens sociais e geográficas dos subscritores do *A treatise on mills* nos fornece uma série de elementos para estabelecermos não apenas o circuito profissional de John Banks e a concentração de suas atividades no Norte da Inglaterra, como também para compreendermos a importância de seu trabalho na preparação da base intelectual e cultural que levou esta região à transformação da atividade industrial e ao advento da grande fábrica mecanizada capitalista.

Tabela I Subscritores individuais do livro *A treatise on mills, in four parts*

Por Título ou Forma de Tratamento	Número
"Reverend" (Reverendo)	3
"Squire" (Pequena Nobreza Rural, Proprietário)	21
"Squire" (Pequena Nobreza Rural, Proprietário)	2
"Dr" ("Doctor", Doutor)	1
"A.B. at Queen's College, Cambridge" (Graduado)	1
"Mister" (Senhor)	208
Total	246

Fonte: BANKS, John. *A treatise on mills, in four parts*. Londres: Kendal, W. Richardson e W. Pennington, 1795. p. XV-XXIV.

Tabela II “Misters” (Senhores) subscritores do livro *A treatise on mills, in four parts*

Com Ocupação Declarada	Número
Professor de Ensino Básico	2
Arquiteto	1
Professor de Matemática etc.	3
Livreiro	1
Engenheiro	4
Fabricante de Relógio	1
Agrimensor	1
Proprietário de Fornalha	3
Total 1	16
Sem Ocupação Declarada	192
Total 2	208

Fonte: BANKS, 1795, op. cit., p. XV-XXIV.

Tabela III Subscritores do livro *A treatise on mills, in four parts*, por condado ou região

Condado ou Região*	Número
Área Metropolitana (Londres e Arredores)	3
Cheshire	5
Durham	1
Cúmbria	33
Derbyshire	1
East Anglia	3
East Staffordshire	2
East Sussex	1
Escócia	1
Hampshire	4
Lancashire	95
Leicestershire	2
Merseyside	21
Nottinghamshire	1
Northumberland	1
West Midlands	2
North Yorkshire	3
South Yorkshire	2
West Yorkshire	55
West Riding of Yorkshire	4
Sem Localização Precisa	7
Total	247

Fonte: BANKS, 1795, op. cit., p. XV-XXIV.

* Esta síntese da localização regional dos subscritores é baseada na identificação da tabela anterior, feita a partir de pesquisa no Google.

Tabela IV Cidades ou localidades dos subscritores do livro *A treatise on mills, in four parts*

Cidades ou Localidades, com seus Condados ou Regiões*	Nº de Subscritores	Cidades ou Localidades, com seus Condados ou Regiões*	Nº de Subscritores
Altringham (Cheshire)	1	Kirkless (West Yorkshire)	1
Ashburnham (East Sussex)	1	Knot-mills (Lancashire)	1
Askrigg (North Yorkshire)	1	Knowsley (Merseyside)	2
Baildon (West Riding of Yorks)	1	Lancaster (Lancashire)	21
Backbarrow (Cúmbria)	1	Leeds (West Yorkshire)	8
Birmingham (West Midlands)	1	Leicester (Leicestershire)	2
Blackburn (Lancashire)	9	Lime-hall (Cheshire)	1
Bolton-le-moors (Lancashire)	3	Little Bolton (Lancashire)	1
Bolton (Lancashire)	1	Liverpool (Merseyside)	14
Bowling (Hampshire)	3	Londres (Área Metropolitana)	2
Bradford (West Yorkshire)	6	Low-moor (West Yorkshire)	5
Brighouse (West Yorkshire)	6	Macclesfield (Cheshire)	3
Burnley (Lancashire)	2	Manchester (Lancashire)	26
Burton (East Staffordshire)	2	Millthrop (Cúmbria)	1
Burton-in-Kendal (Cúmbria)	1	Monks Kirkby (Merseyside)	1
Bury (Lancashire)	5	Newcastle-upon-Tyne (Northumberland)	1
Cambridge (East Anglia)	3	Newby-bridge (Cúmbria)	1
Carle (Sem Localização)	2	Northowram (West Riding of Yorkshire)	2
Castleford (West Yorkshire)	1	Okenrod (Lancashire)	1
Chipping (Lancashire)	2	Okenshaw (Durham)	1
Colne (Lancashire)	1	Prescot (Merseyside)	2
Cottage (Sem Localização)	1	Preston (Lancashire)	5
Crabtree-syke (Sem Localização)	1	Pye-nest (West Yorkshire)	1
Dallam-tower (Cúmbria)	1	Rastrick (West Yorkshire)	1
Darwent (Cúmbria)	1	Ratcliff (Área Metropolitana)	1
Dolphinholme (Lancashire)	2	Rochdale (Lancashire)	8
Eagley-bridge (Lancashire)	1	Royd's-hall (West Yorkshire)	1
East-wood (West Yorkshire)	1	Salford (Lancashire)	2
Edimburgo (Escócia)	1	Scorten (Lancashire)	1
Elland (West Yorkshire)	1	Settle (Lancashire)	1
Gomersal (West Yorkshire)	2	Sheffield (South Yorkshire)	2
Grange-moor (West Yorkshire)	1	Shrewsbury (West Midlands)	1
Halifax (West Yorkshire)	9	Skipton (North Yorkshire)	1
Hawkshead (North Yorkshire)	1	Smedley (Sem Localização)	1
Haydock-hall (Merseyside)	1	Southampton (Hampshire)	1
High-town (Merseyside)	1	Stratton (Gloucestershire)	1
Hipperholme (West Yorkshire)	1	Stern-mills (Sem Localização)	1
Holbeck (Nottinghamshire)	1	Ulverston (Cúmbria)	2
Holmfirth (West Yorkshire)	1	Wakefield (West Yorkshire)	7
Holt's-town (Lancashire)	1	Whitehaven (Cúmbria)	2
Huddersfield (West Yorkshire)	1	Wibsey-low-moor (West Riding of Yorkshire)	1
Kendal (Cúmbria)	21	Wirksworth (Derbyshire)	1
Keswick (Cúmbria)	1	Woolley (West Yorkshire)	1
Kirkham (Lancashire)	1	Workington (Cúmbria)	1
Total 1	106	Total 2	141
Total Geral dos Subscritores	247		

Fonte: BANKS, 1795, op. cit., p. XV-XXIV. * A identificação regional das cidades ou localidades dos subscritores foi feita com base em pesquisa no Google.

Notas e referências bibliográficas

Luiz Carlos Soares é historiador, professor titular de História Moderna e Contemporânea do Departamento de História da Universidade Federal Fluminense. E-mail: luizcsoares@globocom.com.

- 1 Uma versão anterior deste texto foi apresentada nos *Anais Eletrônicos do 12º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia e do 7º Congresso Latino-Americano de História da Ciência e da Tecnologia*. Salvador, Sociedade Brasileira de História da Ciência, 2010.
- 2 Para uma análise mais geral sobre a atuação dos professores independentes e/ou itinerantes, ver: SOARES, Luiz Carlos. O mecanicismo newtoniano e a ideia de ciência aplicada na Inglaterra do século XVIII. In: *A Albion revisitada: ciência, religião, ilustração e comercialização do lazer na Inglaterra do século XVIII*. Rio de Janeiro: Editora 7 Letras, 2007. p. 38-68 (especialmente p. 54-68).
- 3 Para a compreensão do impacto do newtonianismo na cultura inglesa do século XVIII e na formação de um ideal de Ciência Aplicada, que se constituiu em uma poderosa alavanca intelectual para o processo de mudança social que resultou na Revolução Industrial, ver também as seguintes obras: SCHOFIELD, Robert E. *The Lunar Society of Birmingham: a social history of provincial science and industry in eighteenth-century England*. Oxford: Clarendon Press, 1963; MUSSON, A. E.; ROBINSON, Eric. *Science and technology in the industrial revolution*. Londres: Gordon and Breach, 1994; MUSSON, A. E.; ROBINSON, Eric. *James Watt and the steam revolution*. Londres: Adam & Dart, 1969; JACOB, Margaret C. *Scientific culture and the making of the industrial West*. Oxford: Oxford University Press, 1997; JACOB, Margaret C.; DOBBS, Betty Jo Teeter. *Newton and the culture of Newtonianism*. Amherst: Humanity Books, 1995; JACOB, Margaret C.; START, Larry. *Practical matter: Newton's science in the service of industry and empire, 1687-1851*. Cambridge: Harvard University Press, 2004; HANKINS, Thomas L. *Science and the Enlightenment*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985; PORTER, Roy. *Enlightenment: Britain and the creation of the modern world*. Londres: Allen Lane, 2000; MOKYR, Joel. *The gifts of Athena: historical origins of the knowledge economy*. Princeton: Princeton University Press, 2002; MOKYR, Joel. *The enlightened economy: an economic history of Britain, 1700-1850*. Londres: Yale University Press, 2009.
- 4 SOARES, op. cit. Sobre as trajetórias de John Theophilus Desaguliers e Benjamin Martin, ver também: SOARES, Luiz Carlos. John Theophilus Desaguliers: um newtoniano entre a patronagem e o mercado. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 82-95, 2008; e SOARES, Luiz Carlos. Benjamin Martin: professor itinerante, fabricante de instrumentos científicos e divulgador da ciência newtoniana na Inglaterra do século XVIII. In: *Anais Eletrônicos do XXV Simpósio Nacional de História: História e Ética*. Fortaleza, Associação Nacional de História, Universidade Federal do Ceará, 2009. Um excelente estudo biográfico sobre Martin é o livro de MILLBURN, John R. *Benjamin Martin: author, instrument-maker and "country showman"*. Leyden: Noordhoff International Publishing, 1976. Sobre a trajetória de James Ferguson, ver também MILLBURN, John R. *Wheelswright of the heavens. The life & work of James Ferguson, FRS*. Londres: Vade-Mecum Press, 1988.
- 5 BANKS, John. *An epitome of a course of lectures on natural and experimental philosophy, etc.* Primeira edição: Kendal, W. Pennington, 1775 (127 páginas); segunda edição: Kendal, W. Pennington, 1789 (118 páginas); terceira edição: Kendal, W. Pennington, sem data indicada (certamente nos anos 1790) (118 páginas); e quarta edição: Kendal, W. Pennington, 1800 (117 páginas). Na realidade, não havia muita diferença entre estas quatro edições do livro. A segunda, terceira e quarta edições tratavam-se muito mais de reimpressões, com algumas correções e formatos de impressão distintos.
- 6 BANKS, John. *A treatise on mills, in four parts*. Londres: Kendal, W. Richardson & W. Pennington, 1795. 202 p.
- 7 BANKS, 1775, op. cit.
- 8 Idem, p. 5.
- 9 Idem, p. 6.
- 10 Idem, p. 6.
- 11 Idem, p. 6.
- 12 Idem, p. 6-7.
- 13 Idem, p. 7.
- 14 Idem, p. 7-8.
- 15 Idem, p. 8.
- 16 Idem. Sobre o poema de Blackmore, ver p. 119-121. O apêndice explicativo intitula-se "An explanation of technical words, terms, &c. used in the foregoing lectures" (ver p. 122-127). Para a descrição dos motores a vapor, ver p. 65-67. Sobre a trajetória do motor a vapor desenvolvido por James Watt, em parceria com Matthew Boulton, ver: SCHOFIELD, op. cit.; ROBINSON; MUSSON, 1994, op. cit.; e ROBINSON; MUSSON, 1969, op. cit.
- 17 BANKS, 1795, op. cit., p. 85-95.
- 18 Idem, p. V.
- 19 Idem, p. VI.
- 20 Idem, p. VIII.
- 21 Idem, p. VIII.
- 22 Idem, p. IX.
- 23 Idem, p. X-XI.
- 24 Idem, p. X.
- 25 Idem, p. XI-XII.
- 26 Idem, p. XI.
- 27 Idem, p. XII-XIII.
- 28 Este Robert Peel teve um filho com o mesmo nome, que se tornou um eminente político britânico da primeira metade do século XIX. Robert Peel, o filho, foi fundador do Partido Conservador, sendo eleito membro do Parlamento pela primeira vez em 1809, além de exercer o cargo de primeiro-ministro em duas ocasiões (1834-1835 e 1841-1846). Ver: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Robert_Peel>.

[Artigo recebido em 02/2011 | Aceito em 07/2011]