

Economia e técnica no contexto da Independência do Brasil*

Economy and technique in the context of the Independence of Brazil

Mônica Martins e Leandro Malavota**

Resumo: A proposta objetiva desenvolver um estudo sobre as relações entre economia, ciência e técnica no Brasil, entre o fim do século XVIII e o início do século XIX. A convivência de uma economia de base agrária e escravista com um discurso modernizante preconizado por segmentos ilustrados que compunham a cúpula do Estado português constitui o ponto de partida da reflexão, conduzindo-nos à análise das principais características do sistema produtivo local, o exame de sua base tecnológica e a identificação dos fatores e condições que obstruem transformações significativas. O baixo estímulo à inovação e ao desenvolvimento dos meios de produção são tomados como fatores característicos da economia colonial, sendo reproduzidos, consolidados e reforçados no contexto pós-independência.

Palavras-chave: Técnica. Inovação. Brasil século XIX. História econômica. História da ciência e da tecnologia.

Abstract: This paper looks into the relationship between economy, science, and technology in Brazil in the late 18th and early 19th centuries. This study's starting point consists of a discussion on the coexistence of a rural slave society alongside modernizing ideals endorsed by enlightened sectors of the Portuguese government. The paper investigates the main aspects of the domestic production system and its technical basis and pinpoints which were the constraining factors and conditions for economic change and development. Low incentives to both innovation and enhancement of production were default traits of the colonial economy, and they were reproduced, consolidated, and reinforced in post-independence Brazil.

Keywords: Technology. Innovation. 19th century Brazil. Economic history. History of science and technology.

JEL: N3. N36. N6. N66.

* Submissão: 23/11/2021 | Aprovação: 13/12/2021 | DOI: 10.29182/hehe.v25i1.863

** Respectivamente: (1) | E-mail: monic1922@gmail.com | ORCID: 0000-0003-0917-3437 | (2) E-mail: malavota@gmail.com | ORCID: 0000-0002-6291-1948



Esta publicação está licenciada sob os termos de
Creative Commons Atribuição-Não Comercial
4.0 Internacional

Introdução

O debate histórico sobre as técnicas produtivas no período que antecedeu o processo de Independência do Brasil requer uma investigação do estado da arte, mas também uma reflexão conceitual. Propomo-nos a analisar o percurso da técnica, entendendo-a a partir das práticas científicas que lhe serviam de base, no bojo das transformações econômicas e produtivas entre o século XVIII e as primeiras décadas do século XIX. A partir desse recorte, pretendemos tratar dos seguintes aspectos: tecnologia e economia no contexto da Revolução Industrial; a base técnica e científica da produção no Brasil; inovação e as transformações na base produtiva.

Nossa abordagem parte da verificação das transformações produtivas que repercutiram nas formas de trabalho e nas relações econômicas, considerando todo o impacto gerado pelo processo de industrialização em curso na Inglaterra a partir de meados do século XVIII, atravessado por uma maior difusão do conhecimento racional científico e da empiria, aplicados às invenções e às transformações técnicas. O impulsionamento da produção manufatureira com a invenção das máquinas estabeleceu novos parâmetros, gerando efeitos sobre as economias artesanais mundo afora, desestruturando-as, pressionando pela abertura de mercados aos bens industrializados. Esse processo foi liderado pelo capital britânico até a segunda metade do século XVIII, garantindo ao país a hegemonia econômica e tecnológica ao longo do Oitocentos.

Nesse contexto, ao analisarmos o caso brasileiro nos deparamos com dois aspectos centrais. Em primeiro lugar, entre o século XVIII e XIX a base agrária e escravista dava o tom dos interesses que norteavam as políticas econômicas aplicadas em relação à colônia portuguesa na América. Esses interesses estiveram no cerne das tomadas de decisão ao longo de boa parte do Oitocentos, quando mesmo o processo de Independência do Brasil não gerou ruptura suficiente para a modificação dessas bases. E, nesse sentido, faz-se necessário observar a amplitude desse investimento técnico em Portugal diante de suas características socioeconômicas. A convivência da economia escravista na colônia com um discurso modernizante, preconizado por segmentos ilustrados que compunham a cúpula do Estado português, constitui o ponto de partida da reflexão, conduzindo-nos à análise das principais características do sistema produtivo local, o exame de sua estrutura tecnológica e a identificação dos fatores e condições que impediam transformações significativas ou incentivos aos avanços técnicos. Defendemos que o baixo

estímulo à inovação e ao desenvolvimento dos meios de produção foram fatores característicos da economia colonial, sendo reproduzidos, consolidados e reforçados no contexto pós-independência.¹ Nossa análise se estende até o fim da década de 1820, notando-se que o processo de independência não gerou rupturas na estrutura produtiva e nas relações socioeconômicas. Mesmo se considerarmos a atividade agrícola, podemos constatar que a emancipação não proporcionou novas opções ou oportunidades de investimentos em métodos ou equipamentos mais modernos, mantendo-se uma base técnica rudimentar.

Há uma convergência na historiografia para a interpretação sobre um processo de investimento em transformações técnicas, considerado lento no caso português. A base agrária e o alto investimento na política de colonização direcionaram recursos e o interesse estatal para o modelo mercantil, que não demandava um investimento técnico mais complexo. Na colônia portuguesa na América a introdução de técnicas manteve-se, basicamente, sob a organização das oficinas, onde o processo de aprendizado direcionado pelos mestres de ofícios pautava-se em um modelo de organização do trabalho mediado, em grande medida, pelas irmandades leigas, com a coesa estrutura que marcou o sistema de aprendizagem de origem medieval.

É importante destacar que ao longo do período colonial grande parte do conhecimento técnico era organizado a partir do sistema de aprendizado, através das oficinas e das práticas corporativas sob a autoridade do mestre de ofícios. Considerando que não se registravam os termos técnica e tecnologia na língua portuguesa, na terminologia do início do século XIX, o emprego, nessa definição do termo, remetia-se à “arte”. Assim, designavam-se oficinas artesãs de sapateiros, carpinteiros, pedreiros etc. e, num sentido mais amplo do que o que atribuímos hoje, a atuação nas artes era denominada ofício (Gama, 1986). O aprendizado dos ofícios era rigorosamente controlado a partir de uma estrutura hierárquica em que se organizavam as relações de trabalho, sob controle das esferas de poder locais, com o aval régio e estreita

¹ O conceito de “inovação” é associado às mudanças realizadas por uma empresa em seus métodos de trabalho ou nos usos dos fatores de produção, tendo como resultado o alcance de vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes e a melhoria do seu desempenho no mercado. Ainda que o termo não fosse usualmente utilizado no período histórico estudado, entendemos que ele pode ser útil à nossa reflexão, na medida em que sintetiza um conjunto de ações que compõem o processo de desenvolvimento técnico. Para efeitos deste trabalho, utilizaremos o termo inovação em um sentido restrito e específico, concebendo-o como a colocação de novos bens (invenções) no mercado, o aperfeiçoamento de bens já existentes, o desenvolvimento de novos métodos e técnicas de produção ou a introdução em um dado país de bens já disponíveis no exterior, porém ainda não explorados internamente.

vinculação com as obrigações religiosas. Os aprendizes foram formados ao longo de anos na prática do respectivo ofício até adquirir plena capacidade e conhecimento sobre a técnica ou a habilidade no seu desempenho. Esse saber era adquirido através dos anos de formação do aprendiz pelo mestre, durante os quais os chamados “segredos do ofício” eram ensinados e a qualidade técnica resguardava-se na exclusividade do conhecimento adquirido em cada oficina sobre toda a produção, da matéria-prima à arte final. A extinção gradual dos sistemas de aprendizado, que ocorreu desde o século XVIII, desmontou um aparato de ensino e de formação profissional artesã, tanto quanto abriu espaço para novas estruturas que se organizavam, nas quais a própria força de trabalho tornava-se a base das trocas econômicas. No Brasil, essa proibição de manutenção dos sistemas de aprendizado ocorreu em 1824, quando a extinção das corporações de ofício foi expressa na Carta Magna, desestruturando paulatinamente esse modelo (Martins, 2008). Os baixos investimentos em aperfeiçoamento técnico tornavam os instrumentos da atividade artesã rudes, ao passo que se inseriam numa economia escravista, com limitadas possibilidades de acumulação por parte desses artesãos (Lima, 2008).

A aproximação entre a técnica e o conhecimento científico foi decisiva nas mudanças implementadas no processo produtivo entre esses dois séculos no Ocidente. Como nos lembra Dantes (2005), a contramão do anacronismo consiste exatamente em compreendermos as características da ciência e das práticas científicas naquele período histórico, conforme suas singularidades. No caso do Brasil, foi a partir da chegada da Corte, no início do século XIX, que o interesse pelas transformações técnicas se aliou à estruturação de entidades vinculadas ao conhecimento científico, com a criação das academias e instituições profissionais e do ensino superior no país. Essas iniciativas foram fundamentais para a aproximação entre conhecimento técnico e científico, que se traduziria na fundação de instituições importantes ao longo do segundo quartel do século XIX. Apenas nas duas primeiras décadas do século XIX podemos verificar a criação das seguintes entidades de educação científica: Academia Naval e Militar do Rio de Janeiro (1808 e 1810);² Escola de Cirurgia de Salvador (1808); Academia Médico-cirúrgica do Rio de Janeiro (1813), que se tornam Faculdades de Medicina em 1832; Academia de Direito de Recife e de São Paulo (1827); Real Horto (1808); Museu Real (1818); Observatório Astronômico (1827).

² As instituições de ensino militar datam do final do século XVII na colônia, ampliando-se depois da chegada da Corte (Figueirôa, 2014).

Além disso, o impulso desencadeado pela presença de viajantes, artistas e expedições científicas propiciou um ambiente mais afeito às ideias e ao saber científico que, pouco a pouco, tornava-se mais próximo da sociedade em geral. Em 1827 era criada a Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional, inspirada na *Royal Society* e na *Société d'Encouragement de l'Industrie Nationale*, com a missão de promover uma articulação entre teoria e prática na pesquisa científica, tendo como foco as ciências naturais, especialmente voltadas para a agricultura. Como analisa Domingues (2001, p. 85), “As associações criadas no Brasil após 1822 não tiveram caráter dissidente ao sistema político-econômico, pelo contrário, surgiram em seu favor, visando a explorar a natureza e formar as bases da nação”. Em grande medida, a aliança entre esse saber técnico e especializado e o aprendizado científico no campo da engenharia se consolidou de forma mais estratégica com a fundação da Escola Central, em 1858, separando-se o ensino da Engenharia Civil da Academia Militar. Mas dezenas de fortalezas, por exemplo, construídas na colônia ao longo do século XVIII, demonstravam uma aplicação importante das técnicas da engenharia militar portuguesa, associadas ao conhecimento matemático e de desenho; em 1792 foi criada a Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho, no Rio de Janeiro, sendo uma parte do curso dedicada à Arquitetura Civil (Vargas, 1994). Por sua vez, foi com a criação da Academia Militar do Rio de Janeiro, em 1810, que se fundou a Engenharia Militar no Brasil. Nos idos da Independência, em 1823, ela foi anexada à Academia da Guarda-Marinha, surgindo então a Academia Imperial Militar, onde se lecionava a Engenharia Civil. O impulso à institucionalização de pesquisas científicas ao longo do século XIX se deu também nas áreas de Geologia, através dos Serviços Geológicos; na Astronomia, com a criação do Observatório Nacional; na História Natural, com o Museu Nacional; e na Agricultura, com a Estação Agrônômica Imperial. O desenvolvimento econômico dos países industrializados entre o final do século XVIII e início do XX propiciou uma aproximação gradativa entre as bases do conhecimento científico e as transformações industriais; o progresso técnico acelerava o progresso científico e as descobertas dos cientistas ocuparam cada vez mais o interesse daqueles que investiam nos novos saberes e produtos aplicados à indústria (Szmrecsányi, 2001). Esse processo tornava-se ainda mais perceptível com a sistematização científica e a institucionalização das atividades de pesquisa a partir do século XIX, estabelecendo-se uma definitiva interação entre a tecnologia e a ciência, marca indelével do processo que caracterizou a segunda Revolução Industrial e consolidou um modelo de desenvolvimento econômico associado ao inves-

timento em ambas como fatores de inovação na segunda metade do século XIX.

Mas foi apenas a partir do estabelecimento de instituições responsáveis pela difusão do conhecimento técnico e científico que se tornou possível de fato elaborar uma reflexão e uma prática tecnológica no Brasil e, segundo Gama (1994), esse processo foi marcado, especialmente, pelo estabelecimento de três instituições: o curso de Arquitetura no Rio de Janeiro, o curso de Engenharia desvinculado dos militares e, posteriormente, a implantação do Liceu de Artes e Ofícios. Somente a partir de então podemos falar em tecnologia como uma “sistematização científica dos conhecimentos relacionados com as técnicas” (Gama, 1994, p. 51). Contudo, esses marcos institucionais, responsáveis também por uma sistematização do conhecimento, da formação e da prática devem ser dimensionados em suas várias características ao longo do Oitocentos, como resultado desse amplo processo que integrou os incentivos à ciência e os impulsos ao desenvolvimento técnico ao longo do mesmo século.

1. Tecnologia e economia no contexto da Revolução Industrial

Conforme fartamente analisado pela historiografia, a Europa foi sacudida por profundas transformações a partir de meados do Setecentos, refletidas em distintas dimensões da experiência social (Hobsbawm, 1977; Berg, 1987; Thompson, 1987; Landes, 1994; Polanyi, 2000; Allen, 2009). Tendo a Grã-Bretanha como epicentro, a convergência de um conjunto de avanços técnicos em um mesmo momento histórico promoveu impactos inegáveis sobre o processo de geração de riquezas, alcançando-se um crescimento significativo nas taxas de produtividade em determinados segmentos – especialmente o têxtil e o metalúrgico. A progressiva mecanização das atividades e o uso de novas fontes energéticas permitiram a redução dos custos de produção, ganhos significativos de escala e a elevação da qualidade dos gêneros. No setor agrário, novos métodos e instrumentos de cultivo engendraram a expansão da produção, colaborando decisivamente para a sustentação de um processo de crescimento demográfico. Variáveis de ordem técnica, econômica, política e institucional concorreram para o deslanchar de um processo de crescimento econômico, permitindo à sociedade ocidental o alcance de taxas de desenvolvimento material e humano até então inéditas (North, 1981).³

³ Cabe ressaltar que, embora a Revolução Industrial tenha marcado o que autores como North (1981) e

Cabe notar que as transformações ocorridas no contexto da Revolução Industrial também não podem deixar de ser tomadas como resultados de um dado ambiente intelectual e ideológico. Conforme adverte Mokyr (2011), a ascensão de um ideário ilustrado no setecentos britânico, sob forte influência baconiana,⁴ teria servido como raiz do crescimento econômico moderno. Ganhou força em tal contexto a percepção de que princípios, métodos e procedimentos científicos, bem como o conhecimento gerado a partir de seus usos, podiam ser aplicados ao melhoramento dos meios e processos de produção. Esse ideário denominado por Mokyr (2011) como *Iluminismo Industrial* teria criado um ambiente propício ao desenvolvimento técnico e ao consequente aprimoramento das chamadas artes úteis, estimulando a disseminação de saberes e construindo pontes entre cientistas e produtores.

Atendo-nos à experiência portuguesa, embora uma elite ilustrada tenha se empenhado em promover, especialmente no último quartel do Setecentos, a aplicação do conhecimento científico à resolução de problemas na esfera produtiva, seus impactos sobre a economia foram restritos. Diversos fatores concorreram para isso, dentre os quais podemos citar a precariedade dos meios disponíveis para o ensino e a difusão do conhecimento técnico, as resistências ao abandono de rotinas, métodos e instrumentos consagrados pelo uso e pelo tempo, além das características gerais da economia: sua base agrária, pautada na produção para autoconsumo ou para o atendimento de reduzidos mercados locais; a dispersão e a rusticidade das atividades manufatureiras, predominantemente domésticas e oficinais; o baixo custo e a pouca qualificação da força de trabalho; as reduzidas taxas de produtividade, comparando-se às observadas em outros países europeus; a limitada elasticidade da demanda (Pedreira, 1987). Por último, é sempre válido lembrar os custos, incertezas e riscos envolvidos na introdução de novos meios e técnicas às atividades produtivas, o que arrefece os estímulos aos investimentos.

Desde o reinado de D. João V (1706-1750) identificam-se iniciativas visando à atração de mão de obra estrangeira especializada para os domínios bragantinos, tendo em vista a introdução de novas técnicas e a diversificação

Mokyr (1990) classificam como o nascimento do crescimento econômico moderno, seus resultados não se difundiram de forma imediata, nem social nem espacialmente. Logo, os efeitos das transformações em curso não atingiram de pronto a economia europeia como um todo, de forma a provocar uma elevação imediata e generalizada dos padrões de vida das populações.

⁴ Referimo-nos ao legado intelectual de Francis Bacon (1561-1623), um dos fundadores da ciência moderna, considerado o primeiro filósofo a defender o papel do progresso técnico como indutor da expansão econômica, sendo aquele alcançado através da aplicação de métodos adequados de investigação e experimentação.

da produção local. As ações propiciaram avanços importantes na indústria de vidros, dos tecidos de seda e na construção naval (Costa; Lains; Miranda, 2012). Contudo, é sob o reinado de D. José I (1750-1777) que a intervenção estatal sistematiza-se e intensifica-se. A governação pombalina é marcada pela elevação das concessões de privilégios, incentivos e isenções a inventores e introdutores de novas indústrias, bem como pela criação de uma nova estrutura de administração e regulação das atividades produtivas.⁵ A diretriz da política econômica vislumbrava a redução do *gap* econômico entre Portugal e outros países europeus, o equilíbrio da balança comercial e a diversificação da economia local. Para isso, dentro de uma lógica mercantilista, priorizaram-se medidas que promovessem a substituição de importações e a elevação das receitas do Estado. Aprofundou-se a intervenção estatal sobre o domínio econômico por diversos meios, passando pelo estabelecimento de monopólios de comércio, a intensificação dos controles coloniais, a elevação dos incentivos à atividade manufatureira e os investimentos diretos na produção, especialmente a partir da fundação das Fábricas Reais.

Considerando-se, portanto, que a reorganização, racionalização e diversificação da economia portuguesa eram objetivos claros das políticas pombalinas, a promoção do progresso técnico assumiu um papel estratégico, aliado à perspectiva da ilustração. A inovação deveria sustentar a elevação das taxas de produtividade e a melhoria da qualidade dos gêneros portugueses, tendo em vista a competição com os produtos importados. Para isso, recorreu-se à atração de artífices estrangeiros e à eleição da fábrica não apenas como unidade básica de produção, mas também como vetor de disseminação de conhecimento técnico. Pode-se afirmar que as iniciativas governamentais lograram relativo êxito na geração de “cadeias de transmissão de saberes, alargando o patrimônio técnico português” (Madureira; Matos, 2010, p. 131), garantindo-se no período uma certa continuidade nas ações, independentemente do alcance de retornos econômicos no curto prazo. Diferentemente do padrão inglês, o modelo não priorizava exatamente a redução dos custos de produção, não havendo exemplos significativos (ou ao menos numerosos) de técnicas e máquinas poupadoras de braços em terras lusas. A diversificação e a melhoria dos gêneros nacionais pautavam as inovações. Logo, não obs-

⁵ Sebastião José Carvalho e Melo, Marquês de Pombal e Conde de Oeiras, foi Secretário de Estado dos Negócios Estrangeiros e da Guerra (1750-1755) e Secretário de Estado dos Negócios Interiores e do Reino (1756-1777). Figura central do cenário político português no terceiro quartel do Setecentos, sua administração foi marcada por importantes reformas jurídico-institucionais.

tante os avanços alcançados, o sistema de trabalho não transitou imediatamente para o modelo fabril desenvolvido ao norte da Mancha, prevalecendo o sistema oficial típico à organização corporativa, mesmo nas Fábricas Reais e outras unidades produtivas de maior porte.

Também relacionadas ao objetivo de fomentar o desenvolvimento técnico, a governação pombalina promoveu medidas voltadas ao fortalecimento da base científica do país. A execução de uma reforma universitária e a criação da Academia Real de Ciências de Lisboa podem ser entendidas como exemplos dessa diretriz. De acordo com Cantarino (2019, p.7), “a base científica necessária para a compreensão dos fenômenos naturais, para pesquisas empíricas, a formação de quadros técnicos para a administração dos negócios públicos e o aproveitamento das riquezas do Império trouxeram um novo olhar acerca da indústria”. A partir de então, criam-se condições para um progressivo estreitamento das relações entre cientistas e produtores, multiplicando-se os estudos acadêmicos sobre a exploração econômica dos recursos naturais, a necessidade de se aperfeiçoar os meios de cultivo e a produção de bens intermediários, o aproveitamento dos novos processos, materiais e equipamentos que surgiam em outros países, bem como sobre sua adaptação à realidade lusa.

Vale destacar que o empenho em ações modernizadoras e de maior investimento em técnicas específicas voltadas, por exemplo, ao setor da navegação mercantil ou à exploração das minas, configurou como prática do programa científico de D. Rodrigo de Sousa Coutinho,⁶ entre fins do século XVIII e início do século XIX. No entanto, isso não significou um empenho modernizante de maior monta em setores como a agricultura. Segundo Carolino (2014), o programa técnico e científico implementado por D. Rodrigo, que refletia a sua orientação política ilustrada, orientava um conjunto de ações que reuniam a criação de instituições técnico-científicas, divulgação de uma literatura técnico-científica, formação de técnicos estrangeiros ou atração deles para Portugal e Brasil, voltadas sobretudo para o fomento à agricultura, à mineração e à exploração da flora medicinal. No entanto, mesmo com o intenso debate das bases da teoria newtoniana na Europa, por exemplo, a

⁶ Rodrigo de Sousa Coutinho assumiu, em 1796, a Secretaria de Estado dos Negócios da Marinha e Domínios Ultramarinos. Em 1801, tornou-se secretário dos Negócios da Fazenda e presidente do Real Erário. Atuou como articulador político na transferência da Corte e foi nomeado para a Secretaria de Estado dos Negócios Estrangeiros e da Guerra, estando ligadas à sua pasta a fundação de importantes instituições no Brasil, como o Arquivo Real Militar, a Academia Real Militar e a Real Junta de Fazenda dos Arsenais do Exército, Fábricas e Fundições, parte do projeto técnico-científico iniciado em Portugal.

perspectiva do ensino fomentada pelo seu programa foi dirigida mormente a uma ciência aplicada, em Portugal e no Brasil.

A literatura especializada não se furta a citar exemplos em que iniciativas estatais e privadas, muitas vezes com suporte de estudos acadêmicos, promoveram avanços técnicos relevantes em Portugal entre fins do Setecentos e o início do Oitocentos: a introdução de métodos italianos na indústria de seda, bem como de novas máquinas de origem inglesa na indústria de fiação – como a *spinning jenny* inventada por James Hargreaves, e a *water frame*, desenvolvida por Richard Arkwright (Madureira; Matos, 2010); o emprego de novos processos na estamperia do algodão e de equipamentos mais modernos para prensagem na indústria de lanifícios (Pedreira, 1987); experiências no uso de matérias-primas para a produção de papel, aliadas à aplicação de novos engenhos para o preparo do material (Madureira, 1997); o desenvolvimento de aperfeiçoamentos na cultura vinícola, na moagem de cereais e na produção de azeite, combinando-se novas técnicas com práticas tradicionais (Serrão, 2010). Entretanto, a despeito das iniciativas bem-sucedidas, não podemos afirmar que estas provocaram efeitos transformadores sobre o conjunto da economia portuguesa. Os impactos da inovação foram restritos, tanto geográfica quanto setorialmente. Alguns segmentos mais expostos à concorrência estrangeira – como os de lanifícios, linhos e louças – e aqueles prioritariamente voltados ao mercado externo – como a produção de vinhos e azeites – mostraram-se mais dinâmicos e receptivos a mudanças técnicas, por certo impelidos pela necessidade de elevar a qualidade dos gêneros. Mas na maior parte do sistema produtivo mantiveram-se predominantes os recursos e métodos tradicionais. Os avanços alcançados em ramos ou estabelecimentos específicos não se difundiram entre os demais. O grosso da produção agropecuária manteve-se voltado à subsistência ou ao atendimento de mercados locais, com notório alheamento aos avanços técnicos observados para além dos Pireneus. O arcabouço manufatureiro permanecia caracterizado pela dispersão, rusticidade e organização oficinal, constituindo as unidades de grande porte – baseadas em maior concentração de trabalhadores, mais evidente divisão do trabalho e no uso de maquinaria de ponta –, uma seção reduzida do parque produtivo (Pedreira, 2010).

Contudo, a singular ocasião de abrigar a família real portuguesa e sua corte no Brasil a partir de 1808 caracterizou uma diferenciação nas políticas até então empreendidas em relação à colônia, apesar de não modificar, em essência, o caráter dos investimentos portugueses em inovação. Essas mudanças

no ambiente científico colonial se deram diante do contexto de mudanças geopolíticas e econômicas do início do século XIX, em que a Inglaterra já despontava em sua liderança no cenário mundial, com decisivo impacto sobre a política portuguesa. As vantagens concedidas à Inglaterra nas transações comerciais com o Brasil – respaldadas pelos tratados de 1808 e de 1810 –, num afrouxamento do pacto colonial (Cardoso, 1989),⁷ impactavam a produção artesanal local e toda a estrutura das oficinas mecânicas, que passaram a competir com os produtos industrializados britânicos. Ademais, o impulso régio ao estabelecimento de instituições de ensino e de formação técnica e científica, como demonstrado anteriormente, também buscou alavancar uma mudança gradual das condições básicas para o desenvolvimento técnico vinculado aos interesses mais estratégicos do governo e à base da economia agrária e escravista.

2. A base técnica da produção no Brasil (1808-1830)

Discutidas sucintamente as relações estabelecidas entre progresso técnico e crescimento econômico no contexto metropolitano, examinemos agora as formas como as mesmas se apresentavam na periferia do Império luso. Tomando-se como referência o modelo proposto por Shils (1992), que conceitua a colônia como um constructo social alicerçado nas referências de um sistema central de valores cunhado na metrópole, ou em outras palavras, um espaço periférico que tende a reproduzir atividades, normas, representações e instituições consagradas no centro, podemos deduzir que os padrões técnicos e produtivos estabelecidos no Reino fossem, em linhas gerais, aplicados às atividades econômicas desenvolvidas no Brasil. Nos trópicos, como no Reino, prevaleceu durante mais de três séculos o emprego de técnicas de produção rudimentares – usualmente de raízes medievais –, de instrumentos de trabalho simples e da força motriz humana ou animal. As características estruturais da economia ofereciam poucos incentivos à inovação e ao aperfeiçoamento.

Começemos pela cultura canavieira, mola mestra da economia local desde os primeiros tempos da colonização. O engenho colonial constituía uma unidade produtiva complexa, de feições autárquicas, que para além de seu

⁷ Cardoso (1989) indica a abolição dos contratos de exclusividade e a extinção das companhias coloniais como alguns dos aspectos da liberdade econômica e dos possíveis entraves ao desenvolvimento da produção manufatureira, que indicavam a efetiva mudança na política comercial externa ultramarina.

objetivo precípua – a agroexportação do açúcar – desenvolvia uma série de atividades subsidiárias, desde a produção de bens para autoconsumo (alimentos, couros, panos grosseiros etc.), bens intermediários e de produção (peças e ferramentas), até a produção de gêneros derivados da cana para atender aos mercados locais, tais como o melão, a rapadura e a aguardente (Carrara Júnior; Meirelles, 1996). A lavoura da cana era baseada em métodos predatórios de preparação do solo, o uso de técnicas e ferramentas simples (geralmente a foice e a enxada) e o emprego da força de trabalho escrava. O fabrico do açúcar, ainda que envolvesse uma série de atividades e etapas, também seguia um padrão técnico pouco rebuscado, pautado em práticas rotineiras e pouco sujeitas a mudanças ao longo de mais de três séculos. As moendas, que efetuavam a maceração da matéria-prima, eram movidas na maior parte das vezes por bois, mulas ou escravos. Conforme assinala Gama (1983), as moendas podiam apresentar tipos diversos, destacando-se inicialmente o pilão, o moinho romano (também denominado atafona), o trapiche e prensas de várias formas (de tórculo, de rolos, a alçaprema etc.). Tais apetrechos já eram desde muito utilizados na Europa, alguns concebidos na Antiguidade, sendo adaptados à moagem da cana. Com o tempo e a prática, algumas inovações começam a surgir, já a partir do século XVII, como o caso das moendas de entrosas, compostas por cilindros verticais. Já em fins do Setecentos começam a ser introduzidas as moendas de cilindros horizontais de ferro, mais eficientes do que suas predecessoras.

O uso da energia hidráulica para a operação da moenda mostrou-se minoritário durante todo o período colonial, sendo restrito aos estabelecimentos que dispunham de suficientes recursos hídricos e cujos proprietários pudessem arcar com seus custos. Mesmo nesses casos, o padrão técnico era pouco sofisticado para a época, já que o uso de rodas d'água como aparelho motor também era bastante longo na Europa. A introdução da energia a vapor nos engenhos só ocorreria no período joanino, sendo as iniciativas registradas em poucos estabelecimentos da Bahia, Rio de Janeiro e Pernambuco (Rodrigues, 1973). Seu uso, entretanto, não se disseminou na indústria açucareira, mantendo-se os produtores atrelados aos meios e rotinas já consagrados para a moagem da cana. Por outro lado, no primeiro terço do Oitocentos tornou-se comum o uso do vapor na fase de preparo do produto (cozimento do caldo), o que constituiu um avanço técnico relevante. Até então prevalecia o uso de fogos isolados à base de lenha ou tachas agrupadas aquecidas com combustíveis diversos – lenha, hulha, bagaço etc. (Gama, 1983).

Embora introduzida em meados do Setecentos, a cultura do café começou a ser desenvolvida em larga escala no Brasil a partir do período joanino. Partindo dos arredores da cidade do Rio de Janeiro e espalhando-se pela província homônima, especialmente na região do vale do rio Paraíba do Sul, encontraria condições favoráveis a uma rápida expansão, tornando o recém-emancipado Império do Brasil o maior exportador mundial do gênero já em fins da década de 1820 (Marchese; Tomich, 2009). O aquecimento da demanda externa estimulou a elevação dos investimentos nesse ramo da atividade agrícola, permitindo que os cafezais em pouco tempo cobrissem a paisagem de regiões como a zona da mata mineira, o Vale do Paraíba paulista e o sul do Espírito Santo.

A cafeicultura para exportação, em praticamente todos os locais onde então era praticada, pautava-se no sombreamento como método básico de cultivo (Ribeiro, 1995). Em tal modelo, os cafeeiros eram cultivados em meio a florestas ou outras culturas, de modo a manter a planta abrigada do sol e dos rigores climáticos em geral, reproduzindo suas condições nativas. O sombreamento demandava um longo tempo para a maturação do cafeeiro, embora contribuísse para o prolongamento de sua vida útil, podendo uma planta produtiva alcançar a idade de cinquenta anos. No Brasil, por sua vez, o método majoritariamente aplicado foi distinto. No chamado cultivo por insolação, a planta era acondicionada em terreno previamente limpo, sem abrigo da luz, aproveitando-se unicamente da riqueza original do solo. O modelo permitia que o cafeeiro produzisse mais rapidamente, porém à custa de um precoce “envelhecimento” da planta – reduzindo-se sua vida produtiva a menos de vinte anos – e do rápido esgotamento do solo. Visava-se com isso à redução do tempo entre o plantio e a colocação do produto no mercado, permitindo o retorno dos investimentos em um prazo relativamente curto. Os lucros altos e imediatos permitiam uma célere reinversão do capital na própria produção, realimentando o processo e tornando sua expansão contínua.

Especialmente no Vale do Paraíba, a cultura do café se instalou com base na usurpação de terras indígenas e no avanço sobre florestas nativas, aproveitando-se as condições geográficas propícias da região, especialmente suas terras férteis (Machado, 2012). A queimada e o roçado compunham as técnicas para preparo do solo, amparadas no uso de ferramentas como a foice, a enxada e o facão, operadas pelo braço do trabalhador escravo. Após a colheita, o café era submetido a diversas etapas de preparo, como a lavagem e a secagem

dos grãos, além de várias outras atividades envolvidas no beneficiamento – como a escolha de grãos, descascamento, limpeza e brunimento, além do ensacamento final. A maior parte dessas tarefas era executada manualmente ou por meio de instrumentos simples, altamente dependentes da aplicação da força e habilidade humanas. Decerto há registros, já desde a década de 1820, de iniciativas voltadas à introdução de bens de produção mais complexos, especialmente descascadores e ventiladores (Ribeiro, 1995). Porém, mesmo as experiências bem-sucedidas não provocaram alterações significativas nos padrões técnicos da produção. No que concerne ao cultivo, prevaleceu no período aqui investigado o uso de métodos predatórios, o constante abandono de terras esgotadas e a incorporação de novas terras, tudo isso apoiado no uso intensivo da força de trabalho escrava. Já quanto ao beneficiamento, predominava a secagem feita no terreiro – através da exposição dos grãos ao sol e às demais intempéries climáticas – e a aplicação de ferramentas como o pilão, a peneira, o manjolo e outros apetrechos utilizados em atividades agrícolas diversas, devidamente adaptados à cultura do café (Cohn, 2013).

A rusticidade dos recursos e técnicas também marcavam outras atividades de agroexportação, como as culturas do algodão, do anil e do fumo. No primeiro exemplo, a elevação da demanda de matérias-primas pela indústria têxtil inglesa, desde meados do Setecentos, constituiu estímulo para o incremento da oferta, reforçado pelas diretrizes da política pombalina e pela atuação das companhias de comércio. A despeito de alguns esforços para a melhoria dos gêneros de exportação, não há registros, contudo, de nenhuma inovação de impacto no período. Não obstante a disponibilidade de equipamentos mais sofisticados no mercado, o preparo do algodão no Brasil permaneceu alicerçado no uso de processos manuais de descaroçamento e ensacamento. Um padrão muito distante do adotado nas fazendas algodozeiras da América do Norte, por exemplo, que ao fim do Setecentos já utilizavam maquinismos surgidos no contexto da Revolução Industrial (North, 1961).

Voltando-se o olhar para a indústria agroalimentar em geral,⁸ nota-se um quadro tecnicamente ainda mais precário. Métodos de cultivo tradicionais dominavam as lavouras de arroz e cacau, gêneros secundários da pauta de exportações. Na produção para mercados locais e para o autoconsumo, sobressaíam-se a mandioca e o milho, sendo amplo o consumo da farinha, do

⁸ Lançamos mão aqui do termo “indústria” no sentido que lhe era próprio à época, aplicado a qualquer atividade econômica com algum grau de complexidade ou que exigisse habilidade específica, incluindo a agricultura, o comércio e o artesanato.

polvilho e do amido. Chama a atenção a costumeira combinação de técnicas indígenas e europeias no processo de preparo desses alimentos. Entre os instrumentos de trituração mais utilizados destacavam-se o monjolo, as gangorras de premer e as mós de pedra, estas últimas movidas manualmente ou a água (Rodrigues, 1973).

A mineração foi outra atividade importante dentro da economia colonial, alcançando seu auge na primeira metade do século XVIII. O método mais utilizado era a retirada de sedimentos de leitos de rios, separando deles o ouro em pepitas com o uso da água em recipientes de cobre ou madeira, como a bateia e o carumbê. A separação era possível devido à diferença de densidade entre os materiais, concentrando-se o ouro no fundo dos recipientes. O processo, cujo uso se estende aos nossos tempos, completava-se com a aplicação do mercúrio, que se combinava com o ouro e permitia a coleta de pequenas partículas do metal precioso. Posteriormente, a massa formada pelo amálgama era aquecida, permitindo a separação entre o mercúrio e o ouro (Katinsky, 1994).

Essa mesma técnica era aplicada em condições diferentes, fosse após a lavagem de encostas, fosse após a trituração de minerais coletados no interior das minas. Nesses casos, entretanto, a coleta das micropartículas de ouro era feita após a passagem dos sedimentos por cochos forrados com peles de animais. No início do Oitocentos a mineração aurífera no Brasil era baseada em um leque limitado de técnicas, sem aporte de máquinas complexas e alicerçada na força de trabalho escrava. Na escavação predominava o uso de ferramentas elementares como o almocrafe e a marreta (Rodrigues, 1973). Os trabalhos se concentravam na operação de prospecção, sem grande desenvolvimento das atividades de beneficiamento. Cabe por último ressaltar, conforme indicam Katinsky (1994) e Carrara Júnior e Meirelles (1996), que os controles exercidos pela metrópole sobre a atividade extrativa, recrudescidos na segunda metade do Setecentos, teriam contribuído decisivamente para a subexploração da ourivesaria.

Conforme já comentado, as inovações implementadas no campo da metalurgia constituíram um dos pilares da Revolução Industrial Inglesa. Os câmbios técnicos ocorridos no século XVIII – com destaque para o desenvolvimento do processo de coqueificação, o surgimento dos fornos por reverberação, o uso da máquina a vapor para injeção de ar nos altos-fornos, os laminares e os tornos mecânicos – permitiram uma acentuada queda nos custos de produção, a elevação da escala e a melhoria da qualidade dos pro-

dutos finais, transformando o ferro e o aço em importantes materiais de construção e provocando significativa expansão do seu consumo na Europa (Landgraf; Tshiptschin; Goldenstein, 1994). No mundo lusófono, entretanto, essas inovações provocaram poucos impactos. Durante todo o Setecentos, Portugal constituiu mercado importador de ferro e aço ingleses. A produção endógena era reduzida e direcionada a mercados locais, já que os custos de transporte dificultavam a chegada de importados muito além dos grandes centros. Decerto houve iniciativas para produção de ferro no Reino, atraindo destaque a fábrica de Figueiró dos Vinhos.⁹ Contudo, pode-se afirmar que esta constituiu uma exceção. No início do século XIX a produção endógena mantinha-se baseada no funcionamento de pequenas forjas, com uso de técnicas antigas, tendo como resultado um ferro de baixa qualidade.

No Brasil o panorama não era muito diferente, com o agravante dos estatutos coloniais constituírem óbices ao desenvolvimento da manufatura do ferro. Boa parte da demanda por metal era suprida via importação. Entretanto, as dificuldades logísticas enfrentadas para a chegada do ferro europeu às localidades mais afastadas da área litorânea promoveram estímulos para o desenvolvimento de pequenas unidades produtivas no interior. Já em fins do século XVI efetuou-se a construção de um conjunto de forjas na região de Araçoiaba, próxima a Sorocaba, a partir de investimentos particulares. A fábrica foi posteriormente transferida ao controle da Coroa, porém encerrou suas atividades já na primeira década do Seiscentos (Carrara Júnior; Meirelles, 1996). Também há registros da fundação em 1609 de uma fábrica de ferro na região de Santo Amaro, na capitania de São Paulo, tendo ela funcionado por cerca de vinte anos. Ainda que ao longo do século XVIII tenha havido algumas tentativas de se retomar as atividades dessas antigas unidades, pelo menos até a primeira década do Oitocentos nenhum estabelecimento de grande porte vingou, prevalecendo as pequenas forjas espalhadas pelo território, responsáveis por suprir os mercados locais com peças de metal como facas, tesouras, machados, ferraduras, ferramentas agrícolas e, em alguns casos, espingardas (Landgraf; Tshiptschin; Goldenstein, 1994).

O padrão técnico observado na produção de ferro no Brasil espelhava a experiência portuguesa nesse campo. As forjas de pequeno porte eram em grande parte dotadas de fornos de tipo galego,¹⁰ equipamentos de pequenas

⁹ A Fábrica de Ferro de Figueiró dos Vinhos (Ferraria da Foz do Alge) funcionou entre fins do século XVII e meados do século seguinte, sendo suas atividades posteriormente retomadas em 1802.

¹⁰ Landgraf, Tshiptschin e Goldenstein (1994) chamam a atenção para o fato de grande parte da literatura

dimensões, onde se fazia a redução direta do ferro, tendo o carvão vegetal como principal combustível. A injeção de ar para alimentação dos fornos era feita por meio de foles de couro acionados geralmente por energia animal ou humana. Outra modalidade utilizada eram as chamadas forjas de cadinho, baseadas em técnicas africanas introduzidas pelos cativos emigrados, bastante comuns na região das Minas Gerais. Em ambos os processos a fusão do ferro era realizada em baixa temperatura e todo o processo de purificação do material era realizado com martelo e bigorna, até que a escória fosse removida. O material resultante era muito diferente daquele obtido em altos-fornos, que já eram comuns em parte da Europa – mas não em Portugal – desde o século XVI. O ferro produzido no Brasil era caracterizado por sua baixa qualidade, com alto teor de carbono e escória, sendo normalmente quebradiço e pouco maleável (Katinsky, 1994).

A transmigração da Família Real para a colônia promoveu alterações nesse quadro. Instalado no Rio de Janeiro, o governo português aportou investimentos e promoveu incentivos à produção do ferro, como parte de uma política de animação às atividades produtivas nos domínios portugueses. Compreendendo a importância da produção metalúrgica para a sustentação de outras indústrias, a Coroa de pronto tomou providências para a instalação de fábricas de ferro no Brasil, planejando-se inicialmente cinco unidades de grande porte (Carrara Júnior; Meirelles, 1996). Destas, apenas três seriam de fato instaladas durante o período joanino: a Fábrica do Morro do Pilar, em Serro Frio, Minas Gerais (1808); a Fábrica de São João do Ipanema, na região de Sorocaba, São Paulo (1810); e a Fábrica Patriótica, localizada em Congonhas do Campo, também em Minas Gerais (1811).¹¹ Nas duas primeiras foram instalados altos-fornos (os primeiros construídos no Brasil) aquecidos com carvão vegetal e lenha. Já a Fábrica Patriótica atuou com fornos de pequeno porte, propostos como aperfeiçoamento dos já bastante conhecidos cadinhos.

Além dos referidos empreendimentos, as primeiras décadas do século XIX assistiram à expansão do número de forjas e fundições de pequeno porte. Destaca-se entre as novas unidades criadas, por sua longevidade, a iniciativa do francês Jean Monlevade, que construiu um conjunto de forjas

especializada identificar os fornos utilizados nas forjas coloniais como de tipo catalão, comuns em Portugal. Contudo, os autores afirmam que os fornos predominantes no Brasil eram de origem galega, ainda mais rústicos do que o primeiro.

¹¹ As datas apontadas correspondem aos atos de autorização para a instalação das referidas fábricas. O início da operação da Fábrica Patriótica (também conhecida como Fábrica de Ferro do Prata) deu-se em 1812, enquanto as demais foram inauguradas em 1814.

catalãs na região do vale do Rio Piracicaba, Minas Gerais, em 1823, cujo funcionamento se estendeu por cerca de cinquenta anos (Landgraf; Tshiptschin; Goldenstein, 1994). É importante frisar, no entanto, que a despeito de todos os esforços observados nas três primeiras décadas do Oitocentos, o desenvolvimento das atividades foi modesto no período. Comparando-se à experiência estadunidense, que em 1810 já possuía 110 altos-fornos em atividade, com produção de 54 mil toneladas anuais, os números alcançados no Brasil mantiveram-se muito distantes. Em 1844 havia somente dois altos-fornos em atividade no país, além de cinquenta pequenas forjas distribuídas pelas províncias, totalizando uma produção de mil toneladas anuais (Carrara Júnior; Meirelles, 1996).

Cabem ainda alguns breves comentários sobre outro segmento produtivo que se submeteu a mudanças técnicas significativas no período sobre o qual nos debruçamos: o têxtil. O processo de mecanização das manufaturas de fiação e tecidos foi contundente na Inglaterra, espraiando-se paulatinamente pela Europa ocidental. Em Portugal, conforme já comentado, os avanços foram tímidos. No Brasil, dificilmente seria possível a construção de um quadro diverso. Primeiramente, pelas restrições impostas pelo sistema colonial, que reservando ao Brasil o papel de mercado consumidor de panos produzidos ou exportados pela metrópole, não criava um ambiente propício à instalação de unidades produtivas. Isso não impediu o desenvolvimento de uma pequena produção doméstica e artesanal, de tipo protoindustrial, que abastecia mercados locais (Beauclair, 1992; Libby, 2002). Essas pequenas unidades tinham como base técnica o uso de descaroçadores manuais, teares rústicos de madeira e rodas de fiar. Já a tinturaria era pautada no uso do anil, do fedegoso e ervas diversas que atuavam como corantes naturais.

O Alvará de 5 de janeiro de 1785 desferiu um golpe poderoso sobre essa incipiente atividade têxtil, proibindo a instalação de manufaturas e fábricas na colônia, exceto as voltadas à produção de panos grosseiros empregados na vestimenta de escravos, empacotamento de mercadorias e outras finalidades semelhantes. Cantarino (2019) interpreta o ato como um instrumento de reorganização e racionalização da economia portuguesa, impondo um tipo de divisão e especialização do trabalho entre as distintas possessões bragantinas e conferindo à colônia da América o papel prioritário de fornecedor de produtos primários, seguindo-se a lógica das vantagens comparativas. Com a instalação da Corte no Rio de Janeiro, a decretação da liberdade de indústria e uma política de incentivos permitiram uma súbita retomada da

atividade fabril, só que agora sob novos moldes. Ganham espaço estabelecimentos de maior porte (comparados às oficinas rurais), instalados em centros urbanos e baseados no emprego de métodos e recursos mais complexos.

Muitas das primeiras indústrias têxteis estabelecidas a partir de 1808 apresentavam dimensões modestas, sendo construídas por proprietários e tecelões emigrados para o Brasil. Sua base técnica era constituída por maquinismos simples, sua produção era reduzida (estimada em cerca de 1,5 milhão de metros por anos) e a força de trabalho empregada era majoritariamente escrava, não passando de uma centena o número de trabalhadores empregados por fábrica. A força motriz predominante era a hidráulica, com o uso de rodas d'água. Atuavam, em geral, em uma fatia limitada do mercado, majoritariamente abastecido por meio da importação. Estima-se que entre 1808 e 1830 tenham sido fundadas dezoito fábricas têxteis no Brasil (Carrara Júnior; Meirelles, 1996). Não obstante, o mesmo período também foi marcado pelo crescimento da produção artesanal de tecidos, baseada em pequenos teares instalados em fazendas. Essa produção era geralmente voltada ao autoconsumo e ao abastecimento de mercados locais. Carrara Júnior e Meirelles (1996) registram que na década de 1820 existiam cerca de 230 teares de algodão na região do Maranhão, além de numerosas oficinas em funcionamento em diversas regiões de Minas Gerais.

Um balanço da atividade fabril no interstício 1808-1830 nos permite ainda identificar a fundação de 10 estabelecimentos voltados à produção de ferro, 7 fundições, 4 de chapéus, 8 de alimentos, 1 de couro, 1 de vidros, 3 de papelão, 3 de pólvora, 3 de sabão e velas, 6 de produtos químicos diversos e 14 de outros artigos (Carrara Júnior; Meirelles, 1996). Em termos quantitativos, houve avanços inegáveis comparando-se com o período pré-joanino. No que concerne unicamente à base técnica dessa produção, contudo, esses avanços devem ser observados com cautela. Em todos os segmentos aqui visitados as técnicas e os equipamentos utilizados estavam aquém do estado das artes e os câmbios se mostravam lentos e modestos.

3. Políticas e estímulos ao desenvolvimento técnico: a inovação refletida em patentes

A transmigração da Corte não demandou somente o deslocamento de um volume significativo de pessoas e recursos para o outro lado do Atlântico, mas a conversão de um espaço até então periférico em novo centro do

Império português. Transformar o Rio de Janeiro no lugar de referência para o exercício do poder do Estado e a administração das possessões bragantinas exigiu a construção de uma estrutura jurídico-institucional de novo tipo, aos moldes da existente na metrópole (Schultz, 2008). Particularmente no campo econômico, o momento representa um ponto de inflexão, inaugurando um período de mudanças importantes, entre elas a abolição de estatutos coloniais, a adoção de medidas em prol da animação da produção, o estreitamento das relações comerciais com a Inglaterra, além de outras medidas de cunho modernizador, sob forte influência de um ideário liberal em ascensão junto à intelectualidade lusa.

Considerando o objetivo prioritário desta reflexão, centraremos nossas atenções nas medidas que de alguma forma impactaram os campos da técnica e da ciência. Apesar da absoluta prioridade conferida à agroexportação, o Estado português, instalado na colônia, tomou iniciativas visando adequar o império a uma nova ordem econômica. Uma primeira medida importante foi a abertura dos portos do Brasil, por meio da Carta Régia de 28 de janeiro de 1808, ato que derrubou o exclusivo dos comerciantes portugueses e legalizou o comércio direto entre a colônia e as nações amigas. Em sequência foi estabelecida a liberdade de indústria no Brasil, derrubando-se restrições ao desenvolvimento de manufaturas.¹² Também foram importantes as providências tomadas para a instalação de fábricas têxteis e metalúrgicas, não apenas com a concessão de autorizações, isenções e privilégios, mas também com investimentos diretos.¹³ Por último, cabe ressaltar os esforços para financiar a entrada de profissionais estrangeiros especializados, no intuito de prestar às infantis manufaturas o suporte técnico necessário.

Mas dentre esse conjunto de atos, dispensamos comentários à parte ao Alvará com força de Lei de 28 de abril de 1809, pelo qual foram estabelecidos novos instrumentos de estímulo à instalação de fábricas e à construção naval, regulamentando-se as suas aplicações. Seus ditames estabeleciam isenções fiscais para a importação de matérias-primas aplicadas às fábricas e para a exportação de bens manufaturados produzidos em todas as possessões bra-

¹² O Alvará de 1º de abril de 1808 revogou ato régio anterior, o já mencionado Alvará de 5 de janeiro de 1785.

¹³ Pode-se dar os exemplos da já referida Fábrica de Ferro de São João de Ipanema, em Sorocaba, na qual o governo injetou recursos e teve participação societária; do Real Collegio de Fábricas, no Rio de Janeiro, com funções não apenas produtivas, mas também de formação de tecelões; e a tentativa de estabelecer uma fábrica-escola na região da Lagoa Rodrigo de Freitas, projeto repassado a investidores privados já no pós-independência.

gantinas; políticas de compras governamentais; a criação de fundos para o financiamento de fábricas por meio de loterias; e, por último, ferramentas de fomento à inovação, consubstanciadas na concessão de patentes e prêmios a inventores e introdutores. Decerto os privilégios de novo invento já eram mercês concedidas pela monarquia portuguesa pelo menos desde o século XV, como forma de incentivo ao progresso técnico e recompensa por serviços prestados (Malavota, 2011). No entanto, no contexto observado o instrumento foi pela primeira vez normatizado, estabelecendo-se os procedimentos para os pedidos, requisitos e critérios para a concessão, assim como os prazos de validade dos exclusivos.¹⁴ Com a promulgação do diploma, a governação joanina reconheceu a relevância e a necessidade do incentivo às artes úteis, cujo desenvolvimento era tomado como fundamento para a prosperidade dos povos. Para isso, o Estado se colocava como provedor e garantidor de um direito de propriedade do inventor sobre o resultado de seu trabalho criativo.

Se o espírito do tempo promovia um progressivo atrelamento entre ciência e produção, não se pode deixar de observar as iniciativas tomadas para a animação das atividades científicas. Decerto, conforme anteriormente comentado, desde os tempos da administração pombalina o Estado português se submetia a ações reformistas, inspiradas em ideais e valores ilustrados pouco a pouco introduzidos na realidade lusa. A ciência ganhava força e *status*, passando a ser vista como chave para a superação do atraso de Portugal em relação a seus vizinhos europeus. O Estado português imprimiu uma ação sistemática e dirigida de reordenação de uma tradição intelectual do tipo aristotélico-tomista – embora sem um rompimento com o primado da fé e da revelação – e de valorização de uma nova concepção epistemológica, baseada nas ciências naturais e na experimentação (Oliveira, 2005). O saber científico passava a ser tomado como instrumento de intervenção sobre a realidade, aplicável à organização da vida social e econômica.

Tal tendência não se reproduziu na colônia da América. Não apenas o Estado português impôs uma série de restrições à produção e disseminação de conhecimento, tanto em razão do reforço que então se procurava imprimir aos laços coloniais quanto por temores dos efeitos provocados pela circulação

¹⁴ O Alvará de 28 de abril de 1809, em seu parágrafo sexto, estabelecia que qualquer inventor ou introdutor de nova máquina ou contribuição às artes poderia requerer a concessão de privilégios ou prêmios, desde que comprovadas a novidade, a veracidade e a utilidade de seu objeto ou indústria. O suplicante deveria apresentar um plano de sua invenção à Real Junta do Comércio, que por meio de um exame prévio apreciaria o mérito do pedido e seu enquadramento à legislação. Em caso de concessão, a patente seria válida por um período máximo de 14 anos, caindo o objeto em domínio público logo depois.

de novos saberes. A elevação do Rio de Janeiro à nova sede do Império, contudo, suscitou uma mudança no tratamento dispensado à colônia. A transformação de periferia em centro, conforme já discutido, exigia a construção de um ambiente intelectual mais refinado e adequado aos padrões civilizacionais. Nesse sentido, foram tomadas diversas medidas para o florescimento de uma cultura científica no Brasil (Oliveira, 2005). Algumas das mais importantes já foram citadas em seções anteriores, o que nos permite retomar o ponto específico sobre o qual discutíamos.

Defendemos aqui que o conteúdo do parágrafo sexto do Alvará de 28 de abril de 1809 ratifica a aplicação de um ideário ilustrado às políticas do Estado português transmigrado, no qual se destaca o atrelamento entre os conceitos de ciência, artes úteis e progresso. Aliás, isso se coaduna com a dimensão que a cultura científica passava a auferir no início do século XIX. Para além das instituições científicas inauguradas, o grande destaque conferido às ciências e técnicas nos jornais que circulavam à época no Brasil,¹⁵ bem como o significativo volume de obras científicas publicadas pela Imprensa Régia (Kirschner, 2009) permitem que se note a força desse fenômeno. Recompensar inventores e introdutores por meios de privilégios e auxílios pecuniários constituía, ao menos no plano conceitual, uma forma de estimular o progresso técnico e superar o atraso econômico.

Vejam agora de que forma os estímulos estatais se traduziram em invenções. No interstício 1809–1830, identificam-se 40 pedidos de privilégio encaminhados à Junta do Comércio do Rio de Janeiro.¹⁶ Desse total, verificam-se 30 concessões, 6 indeferimentos e 4 pedidos sem decisão, seja por falhas burocráticas nos requerimentos ou pelo não cumprimento de exigências. Dos 40 pedidos identificados, invenções e introduções que envolviam a produção ou beneficiamento de gêneros agrícolas compunham 32,5% do total. O açúcar e o algodão foram as culturas mais impactadas. Meios de transporte

¹⁵ O *Correio Braziliense ou Armazém Literário*, mensário editado em Londres que circulou no Brasil entre 1808 e 1822, reservava uma de suas seções, denominada *Litteratura e Sciencias*, para a divulgação de obras científicas, invenções e notícias ligadas ao campo científico-tecnológico. Analogamente, *A Gazeta do Rio de Janeiro*, publicação bissemanal editada pela Imprensa Régia, que também circulou entre 1808 e 1822, costumava veicular notícias e artigos ligados ao gênero. Podemos ainda citar o efêmero periódico *O Patriota*, publicado no Rio de Janeiro entre 1813 e 1814, um veículo exclusivamente voltado à temática das ciências.

¹⁶ A pesquisa tomou como base a documentação da Junta do Comércio depositada no Arquivo Nacional do Rio de Janeiro e as informações disponíveis na Coleção de Leis do Império. Foram considerados somente os processos que continham pedidos de exclusivos por invenção ou introdução baseados no parágrafo sexto do Alvará de 28 de abril de 1809, excluindo-se os pleitos de isenções fiscais, provisões de fábrica, prêmios, loterias, cargos, títulos ou outras mercês. Também não foram contabilizados seis privilégios concedidos em 1830, já sob o regime da Lei (sem número) de 28 de agosto daquele mesmo ano.

e invenções a eles associadas também se destacavam, alcançando 20%. Maquinismos e processos empregados em fábricas representavam 10% dos pedidos. Invenções aplicadas à extração e beneficiamento de minerais compunham 7,5%, mesmo percentual daqueles aplicados à produção salineira e das máquinas e aparelhos de emprego geral (fornalhas, serras, trituradores etc.). Já os 15% restantes distribuíam-se entre objetos de empregos diversos. Considerando-se somente os pedidos comprovadamente deferidos, a distribuição percentual sofre algumas alterações: 33% para as inovações ligadas à produção e beneficiamento de gêneros agrícolas; 17% para meios de transporte; 6,6% para as demais categorias, exceto a mineração (10%). O que classificamos como “outros”, que engloba objetos muitos distintos entre si e não enquadráveis às demais classes, perfazem 20% dos privilégios concedidos.

O perfil dos privilegiados é bastante diversificado. No caso dos “nacionais” – conforme mencionado na documentação –, destacam-se principalmente negociantes portugueses (emigrados ou não), negociantes locais e artífices. Eventualmente, pessoas que tinham fácil acesso a novidades tecnológicas desenvolvidas em países industrialmente mais avançados podiam tomar a introdução de máquinas e novas técnicas no Brasil como uma interessante oportunidade de negócio.¹⁷ Contudo, pelo menos dentro do recorte cronológico efetuado, tais casos se apresentam como exceções. O que a documentação aponta é que a introdução de novos bens e técnicas por “nacionais” deu-se principalmente como decorrência das necessidades ou oportunidades oriundas do exercício de práticas produtivas ordinárias ou a partir da ação de inventores diletantes, não como resultado de estratégias empresariais. Já entre os estrangeiros, observamos um perfil mais homogêneo, predominando os artesãos e negociantes emigrados para o Brasil. Para o interstício 1809-1830 identificamos um total de dezoito pedidos de patentes envolvendo estrangeiros,¹⁸ dois deles em associação com produtores luso-brasileiros. Predominavam nesse grupo os britânicos, com oito pedidos de patente no período, havendo comprovação da concessão em somente três desses casos.

¹⁷ É o caso do Cônsul-Geral do Reino Unido de Portugal, Brasil e Algarves em Liverpool, Antônio Julião da Costa, que em 1819 recebeu privilégio para introduzir no Brasil uma máquina de descascar arroz (ANRJ, Junta do Comércio, caixa 385, pacote 1). Segundo Ferreira (1999), Antônio Julião da Costa foi também responsável, junto com outros associados, pela introdução das primeiras máquinas a vapor para fins industriais em Portugal.

¹⁸ Em função da ausência de informações nos processos, em dois casos optamos por classificar como desconhecido o país de origem do titular.

4. Conclusão

É possível finalmente traçar um panorama geral da inovação no despertar do Brasil como nação independente. Decerto as amarras do sistema colonial e o desinteresse metropolitano em promover a ciência e a técnica no Brasil contribuíram para a manutenção de padrões muito aquém dos observados na vanguarda das artes mecânicas durante os três primeiros séculos de colonização. Analogamente, é preciso considerar que políticas contraditórias promovidas durante a governação joanina – por um lado impulsionando os avanços técnicos através de investimentos diretos, isenções, prêmios e privilégios, por outro expondo os produtores nacionais à concorrência desigual por efeito de uma política aduaneira de tipo liberal – também foram fatores que propiciaram uma relativa estagnação. A valorização da cultura científica foi uma tendência consolidada nas três primeiras décadas do Oitocentos, deixando frutos importantes: a criação de novas instituições, a circulação de ideias e saberes, o fortalecimento dos laços entre o conhecimento e a produção. O que aqui chamamos de espírito do tempo se manteve aceso no pós-emancipação, como evidenciam as já citadas fundações da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional, do Observatório Astronômico e das Faculdades de Direito de São Paulo e Olinda. Mas ainda assim não podemos dizer que os avanços das ciências no Brasil provocaram efeitos imediatos sobre o estado da técnica. Apesar de suas limitações como indicador de inovação, especialmente para o período analisado, as taxas de patenteamento nos oferecem uma visão sobre o quadro. Durante o Primeiro Reinado (1822–1831), foram concedidos no Brasil 24 privilégios a inventores e introdutores. Nos Estados Unidos da América esse número chegou a 3.491, na França a 2.940 e na Inglaterra a 1.576 no mesmo interstício (Khan, 2008). A discrepância dos números é gritante. Cabe neste ponto um breve esboço interpretativo.

Compreendemos que em uma economia fundamentalmente agrária, pautada na superexploração da força de trabalho e dos recursos naturais, a introdução de novos meios e técnicas à produção se mostrava uma ação desnecessária. Enquanto fosse possível garantir níveis adequados de lucratividade mantendo-se os custos de produção em níveis reduzidos, a elevação da produtividade, a melhoria da qualidade dos gêneros e a poupança de braços não se inseriam entre as maiores preocupações dos produtores. Logo, os custos, riscos e incertezas que envolviam a inovação mostravam-se absolutamente dispensáveis. Era preferível apostar no uso de técnicas e instrumentos já experimentados e plenamente dominados – e mais do que isso, geralmente baratos.

Não se trata, portanto, somente de uma questão de aversão ou resistência a mudanças, mas de uma escolha racional dos agentes produtivos. Não desconsideramos, por certo, o peso que as limitações estruturais assumiam naquele contexto, mas não cremos que o padrão técnico rudimentar identificado seja somente delas resultado. Até porque, por empenho e trabalho de alguns poucos agentes públicos e privados, houve exemplos de inovações bem-sucedidas no Brasil. Mesmo estas, no entanto, não se disseminaram pelo tecido produtivo. Desde a fundação do Império do Brasil, o lento desenvolvimento técnico constituiu característica marcante da sua economia, não obstante os esforços e iniciativas de uma elite letrada que se via como legítima herdeira das luzes ocidentais.

Referências

ALLEN, R. *The british Industrial Revolution in global perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

ARQUIVO NACIONAL DO RIO DE JANEIRO (ANRJ). Fundo Junta do Comércio, Agricultura, Fábricas e Navegação (BR RJANRIO 7X). Caixas 378, 380, 385, 386, 423, 424 e 428; Códices 45, 46 e 528. Rio de Janeiro.

BEAUCLAIR, G. *Raízes da indústria no Brasil: a pré-indústria fluminense, 1808-1860*. Rio de Janeiro: Studio F&S, 1992.

BERG, M. *La era de las manufacturas, 1700-1820: una nueva historia de la Revolución Industrial británica*. Barcelona: Editorial Crítica, 1987.

BRASIL. Câmara dos Deputados. *Coleção das Leis do Império do Brasil (1808-1889)*. Brasília, DF. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/colecao-anual-de-leis>>. Acesso em: 24 jan. 2022.

CANTARINO, N. M. *Indústrias, inovações técnicas e políticas públicas: o debate luso-brasileiro*. Campinas: Unicamp/IE, 2019. (Texto para Discussão, n. 362).

CARDOSO, J. L. *O pensamento econômico em Portugal nos finais do século XVIII, 1780-1808*. Lisboa: Editorial Estampa, 1989.

CAROLINO, L. M. Dom Rodrigo de Sousa Coutinho, a ciência e a construção do Império luso-brasileiro: a arqueologia de um programa científico, In: GESTEIRA, H.; CAROLINO, L.; MARINHO, P. (Org.). *Formas do Império: ciência, tecnologia e política em Portugal e no Brasil, séculos XVI ao XIX*. São Paulo: Paz e Terra, p. 191-228, 2014.

CARRARA JÚNIOR, E.; MEIRELLES, H. *A indústria química e o desenvolvimento do Brasil – 1500-1889*. São Paulo: Metalivros, 1996.

COHN, M. R. A Fazenda Santa Sofia: cafeicultura e escravidão no Vale do Paraíba mineiro (1850-1882). USP: São Paulo, 2013 (Dissertação de Mestrado em História Social da USP).

COSTA, L. F.; LAINS, P.; MIRANDA, S. M. *História económica de Portugal*. Lisboa: Esfera dos Livros, 2012.

DANTES, M. A. M. As ciências na história brasileira. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 57, n. 1, p. 26-9, jan./mar. 2005.

DOMINGUES, H. M. B. A Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional e as ciências naturais no Brasil Império. In: DANTES, M. A. M. (Org.). *Espaços da ciência no Brasil (1800-1930)*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 83-110, 2001.

FERREIRA, J. A. C. *Farinhas, moinhos e moagens*. Lisboa: Âncora, 1999.

FIGUEIRÔA, S. F. Em defesa do novo Império: a formação de engenheiros brasileiros nas grandes écoles francesas nas décadas de 1820-1830. In: GESTEIRA, H.; CAROLINO, L.; MARINHO, P. (Org.). *Formas do Império: ciência, tecnologia e política em Portugal e no Brasil, séculos XVI ao XIX*. São Paulo: Paz e Terra, p. 417-439, 2014.

GAMA, R. História da Técnica no Brasil colonial. In: VARGAS, M. (Org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: EDUSP; CEETPS, p. 49-66, 1994.

GAMA, R. *Engenho e tecnologia*. São Paulo: Livraria Duas Cidades, 1983.

GAMA, R. *A tecnologia e o trabalho na história*. São Paulo: Nobel; Editora da Universidade de São Paulo, 1986.

HOBBSAWM, E. J. *A era das revoluções (1789-1848)*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

KATINSKY, J. R. Notas sobre a mineração no Brasil colonial. In: VARGAS, M. (Org.) *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Ed. UNESP; CEETEPS, p. 67-94, 1994.

KHAN, B. Z. An economic history of patent institutions. In: WHAPLES, R. (Ed.). *EH.Net Encyclopedia*. [S.l.]: Economic History Association, 2008. Disponível em: <<https://eh.net/encyclopedia/an-economic-history-of-patent-institutions/>>. Acesso em: 6 nov. 2021.

KIRSCHNER, T. C. *José da Silva Lisboa, Visconde de Cairu: itinerários de um ilustrado luso-brasileiro*. São Paulo: Alameda; Belo Horizonte: PUC-Minas, 2009.

LANDES, D. *Prometeu desacorrentado: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental de 1750 até os dias de hoje*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.

LANDGRAF, F.; TSHIPTSCHIN, A.; GOLDENSTEIN, H. Notas sobre a história da metalurgia no Brasil (1500-1850). In: VARGAS, M. (Org.) *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Ed. UNESP; CEETEPS, p. 107-130, 1994.

LIBBY, D. C. Protoindustrialização em uma sociedade escravista: o caso das Minas Gerais. In: SZMERECSÁNYI, T.; LAPA, R. A. (Org.). *História econômica da Independência e do Império*. São Paulo: Hucitec; ABPHE; Edusp; Imprensa Oficial, p. 237-280, 280.

LIMA, C. A. M. *Artífices do Rio de Janeiro (1790-1808)*. Rio de Janeiro: Apicuri, 2008.

MACHADO, M. M. *Entre fronteiras: posses e terras indígenas nos sertões (Rio de Janeiro, 1790-1824)*. Guarapuava: Unicentro, 2012.

MADUREIRA, N. L. *Mercado e privilégios: a indústria portuguesa entre 1750 e 1834*. Lisboa: Estampa, 1997.

MADUREIRA, N. L.; MATOS, A. N. A tecnologia. In: LAINS, P.; SILVA, A. F. (Org.). *História económica de Portugal, 1700-2000*. Volume I: o século XVIII. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, p. 123-44, 2010.

MALAVOTA, L. *A construção do sistema de patentes no Brasil: um olhar histórico*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

MARCHESE, R.; TOMICH, D. O Vale do Paraíba escravista e a formação do mercado mundial de café no século XIX. In: GRINBERG, K.; SALLES, R. (Org.). *O Brasil Imperial, v. II: 1831-1870*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009.

MARTINS, M. S. N. *Entre a cruz e o capital: as corporações de ofícios após a chegada da família real (1808-1824)*. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

MOKYR, J. *The enlightened economy: Britain and the Industrial Revolution (1700-1850)*. London: Penguin, 2011.

MOKYR, J. *The lever of riches: technological creativity and economic progress*. New York: Oxford University Press, 1990.

NORTH, D. *Structure and change in economic history*. New York: Norton & Co., 1981.

NORTH, D. *The economic growth of the United States, 1790-1860*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1961.

OLIVEIRA, J. C. D. *João VI – adorador do Deus das ciências? A constituição da cultura científica no Brasil (1808-1821)*. Rio de Janeiro: E-papers, 2005.

PEDREIRA, J. M. A indústria. In: LAINS, P.; SILVA, A. F. (Org.). *História económica de Portugal, 1700-2000*. Volume I: o século XVIII. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2010, p. 177-207.

PEDREIRA, J. M. Indústria e atraso econômico em Portugal (1800-1825): uma perspectiva estrutural. *Análise social*, v. 23, n. 97, p. 563-96, 1987.

POLANYI, K. *A grande transformação: as origens da nossa época*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

RIBEIRO, L. C. M. *Ofício criador: invento e patente de máquina de beneficiar café no Brasil (1870-1910)*. USP: São Paulo, 1995 (Dissertação de Mestrado em História da USP).

RODRIGUES, C. C. *A inventiva brasileira*. 2 v. Brasília: MEC/INL, 1973.

SCHULTZ, K. *Versalhes tropical: Império, monarquia e a Corte real portuguesa no Rio de Janeiro, 1808-1821*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

SERRÃO, J.V. A agricultura. In: LAINS, P.; SILVA, A. F (Org.). *História econômica de Portugal, 1700-2000*. Volume I: o século XVIII. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, p. 145-75, 2010.

SHILS, E. *Centro e periferia*. Lisboa: Difel, 1992.

SZMRECSÁNYI, T. J. M. K. Esboços de história econômica da ciência e da tecnologia. In: SOARES, L. C. (Org.). *Da Revolução Científica à Big (Business) Science*. São Paulo: Hucitec; Niterói: Eduff, 2001.

THOMPSON, E. P. *A formação da classe operária inglesa*. 3 v. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

VARGAS, M. (Org.) *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Ed. UNESP; CEETEPS, 1994.