

ARTIGOS

ENERGIA, INDUSTRIALIZAÇÃO E A IDEOLOGIA DO PROGRESSO

Gildo Magalhães*

Resumo

A refutação da ideologia do progresso por tendências historiográficas, as quais procuraram fugir do rótulo de antropocentrismo e ganharam maior expressão com o questionamento das aplicações científico-tecnológicas após o choque do petróleo na década de 1970, conjugou-se na opinião pública com a condenação do uso pacífico da energia nuclear e o surgimento de protestos contra a industrialização, empalmada por organizações ecologistas que traduziram uma ideologia politicamente conservadora, de fundo malthusiano. Com o arrefecimento das propostas de esquerda de cunho socialista, esse fenômeno é revisto de uma perspectiva não neutra, mas crítica de suas motivações e realizações, tanto mais quanto o poder constituído assimilou estas últimas para seu proveito.

Palavras-chave

Energia; industrialização; ciência; progresso.

Abstract

The ideology of progress has been rejected by historiographic trends, which have tried to stand away from the anthropocentric label and gained more expression with the questioning of scientific and technological applications aroused by the 1970's oil shock. Such refutation has joined public opinion through the condemnation of pacific nuclear energy and the cropping up of protests against industrialization, taken up by ecologist organizations that denoted a politically conservative ideology rooted in Malthusianism. As the leftist socialist proposals cooled down this posture was reviewed, inasmuch as the constituted power has assimilated these for its own benefit.

Keywords

Energy; industrialization; science; progress.

Num percurso pela história da ciência e da técnica, é inevitável encontrar relações variadas entre a ideologia do progresso – atualmente, aliás, muito mais o seu abandono – e questões relativas ao desenvolvimento dos Estados nacionais, entre nós, particularmente, no caso do Brasil. Mesmo se distanciando tanto de uma visão triunfalista da história que valide o progresso *a posteriori* quanto de uma fé ingênua nos seus efeitos, a questão é real e tem sido pouco abordada em nossa historiografia.¹ Cabe, portanto, perguntar como se tem dado a interrelação recente desse tema com os temas da ciência e industrialização, na medida em que, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, esse domínio implicou uma readequação da velha máxima de Francis Bacon, de que “conhecimento é poder”.

A formação do Brasil, desde o Império até contemporaneamente, tem sido palco de uma polarização sobre a questão da industrialização entre setores da sua elite, às vezes com maior intensidade, outras vezes com uma diluição desses antagonismos históricos, mas que permanecem sempre presentes. Sônia Draibe, em *Rumos e metamorfoses*, descreveu o processo que tende a separar – mas apenas em certas épocas – essas elites, tendo de um lado a burguesia comercial e financeira (e freqüentemente a do campo) e de outro a burguesia industrial, parcelas cujos formadores de opinião tentam atrair, através de recursos ideológicos, as demais classes para sua esfera de influência.²

Acresce que num período decisivo no Brasil, depois de já politicamente independente, a elite dominante, diferentemente daquela dos EUA, decidiu que sua vocação econômica deveria permanecer preferencialmente agrária e não industrial. No período ainda de mando português, houvera uma tentativa, com o Marquês de Pombal, para repudiar ao menos na metrópole as diretrizes da economia política de inspiração britânica, que impunha uma adesão aos princípios do liberalismo da Adam Smith e David Ricardo, com sua teoria das vantagens econômicas comparativas, mas que foi afinal limitada e frustrada. O resultado foi que uma industrialização mais ampla, tanto em Portugal quanto no Brasil, ficou adiada em favor da produção agrícola, favorecendo assim as nações mais avançadas e já industrializadas.³ Em contraste, a mesma influência em prol das ciências e do progresso exercida pela ordem religiosa oratoriana, que atuou junto a Pombal através de pessoas como Luís Antônio Vernei, redundou em França na educação de cientistas como o politécnico Lazare Carnot, que arquitetou o reaparelhamento industrial do seu país e mobilizou os recursos científicos republicanos pós-revolucionários para torná-lo uma potência mundial no início do século XIX, porque não só compreendeu a importância da educação para o desenvolvimento do país, mas implementou uma política tecnológica com ênfase na energia e na construção de máquinas.⁴

A tônica ao longo de quase dois séculos decorridos após a separação de Portugal ainda é de predominância, no Brasil, de um forte conservadorismo da burguesia comercial

e financeira, sendo este talvez um dos principais responsáveis pelo ritmo bastante lento e claramente desigual de sua industrialização. Isso também se traduziu numa extrema facilidade de associação com o capital estrangeiro, de forma a favorecê-lo mais do que ser por ele favorecido, ainda conforme o credo da ideologia do liberalismo econômico e com a conseqüente repulsa do Estado investido de um papel adequadamente planejador, dado que o Estado em geral foi visto como um obstáculo ao próprio desenvolvimento.

Como conseqüência, o Brasil não experimentou nenhum verdadeiro salto industrializante, do tipo implantado por exemplo pela Era Meiji, no Japão da segunda metade do século XIX, transição que naquele país implicou a educação maciça do povo e a ampliação da base de consumo da população. Salvo em determinados períodos, como tipicamente durante o período Vargas e menos caracteristicamente durante parte do período militar (como ocorreu no governo Geisel), a política brasileira não foi capaz de realizar e por vezes nem propor um surto continuado de industrialização. Pequenas bolhas onde o processo industrial irrompeu com mais força foram muito mais ocasionais do que resultantes de planejamento, como no exemplo recente do início do Plano Real e nos governos que se lhe seguiram.

Luiz Carlos Bresser-Pereira, em *Desenvolvimento e crise no Brasil*, tratou historicamente o mesmo tema, com um certo viés sociológico, tentando explicar as contradições desse desenvolvimento desigual pelo papel das diferentes populações que contribuíram para a formação do povo brasileiro.⁵ Analisando mais especificamente o período que vai desde o governo Vargas, esse autor acredita que as lutas ideológicas envolvidas no desenrolar da política econômica foram travadas havendo um peso muito forte da tradição portuguesa, que teria formado as oligarquias rurais e comerciais, defensoras do agriturismo, liberalismo e cosmopolitismo. Em contraste, os demais imigrantes teriam formado a classe média e boa parte da burguesia industrial, a favor do industrialismo, nacionalismo e dirigismo. Este parece um quadro muito esquematizante, mas, possivelmente, contém elementos verdadeiros, como ao identificar uma das raízes do atraso industrial na predominância do pesnamento da burguesia rural e comercial.

O liberalismo econômico brasileiro, nota ainda Bresser-Pereira, foi sempre caracteristicamente ligado ao conservadorismo, tendo sido originariamente apoiado pela oligarquia rural, contrariamente ao que ocorreu em outros países, onde chegou a ser uma ideologia defendida principalmente pela burguesia urbana. Outra diferença a citar é que, enquanto nos países avançados a presença de um Estado forte favoreceu a expansão industrial com o engajamento das elites, atentas para o proveito que disso podiam retirar, no Brasil prevaleceu uma visão anti-estatal. É talvez explicável por esse fator a notória entrega com que o país se submeteu aos dogmas neoliberais impostos pelas eras Thatcher

e Reagan, de forma até muito mais obediente do que as próprias nações desenvolvidas e promotoras daquela ideologia. Os EUA, o Japão, a Europa praticaram muito e ainda exercitam políticas protecionistas, isto é, fora dos preceitos liberais ortodoxos, de que são exemplos mais antigos no pós-Segunda Guerra a lei de compras nacionais obrigatórias dos EUA (*Buy American Act*) e a política nacionalista do Ministério da Indústria e Comércio (MITI) japonês. Mais recentemente, isso ficou muito patente num exemplo bastante comentado pela mídia, que é a questão da continuidade dos subsídios agrícolas dados por aqueles países a seus produtores.

Entre os brasileiros, a intervenção do Estado gerou uma série de conflitos políticos, antagonizando o protecionismo estatal à industrialização, resultando em diversos empecilhos ao fortalecimento da indústria nacional.⁶ O debate vem, na verdade, desde antes da Independência, mas um exemplo muito conhecido dele foi a discussão, no Império, que se seguiu à promulgação da Lei da Tarifa Alves Branco, em 1844. Um outro exemplo marcante, cem anos depois desse confronto, foi o debate, em 1944, que opôs o liberalismo econômico de Eugênio Gudín ao dirigismo do criador da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, Roberto Simonsen. Seria, além disso, também possível constatar que essa indústria nacional pouco tem feito para merecer uma tal proteção, e a própria existência de uma classe empresarial nacional consistente é algo que parece duvidoso e merece ser ainda melhor avaliado. A história da introdução, durante a República Velha, da energia elétrica no Brasil e de suas aplicações domésticas, comerciais e industriais, em especial no estado de São Paulo, representou um suceder de episódios dessa luta entre a mentalidade do liberalismo econômico enraizada no país e tímidas iniciativas para o planejamento. Nessa época, de capital importância para os destinos políticos do país, foi com muito esforço que se construiu uma base para a capacitação técnica e a industrialização, em meio ao predomínio do capital estrangeiro e à falta de políticas centrais para dirigir esse esforço.⁷

Na verdade, tem prevalecido, mais sistematicamente do que esses confrontos ocasionais entre a burguesia, uma política conciliatória dos interesses industrializantes e simplesmente comerciais, nos moldes que levaram ao depois chamado “fisiologismo” na política. Acabaram predominando, nesse apaziguamento, os interesses das oligarquias mais tradicionais, e essa é a constante, desde Dom Pedro II, que resistiu à industrialização e à abolição da escravatura e se deixava influenciar pelo amigo racista Gobineau, passando por “fisiólogos” mais contemporâneos que fizeram escola, como Roberto Campos e Delfim Netto, até o próprio exemplo dos últimos presidentes brasileiros, que vão do extremo de um renomado ex-acadêmico a um ex-operário. Ambos, independentemente de sua formação, mostraram-se de resto bastante subservientes aos acordos internos e externos

articulados contra os interesses desenvolvimentistas nacionais, como nos episódios nebulosos das privatizações de estatais e no retalhamento do setor energético.

Outros exemplos recentes, após a Nova República, desse conflito ideológico entre o liberalismo e o nacionalismo merecem ser citados por envolverem uma relação íntima com a ciência e tecnologia:

- A campanha contra a reserva de informática, praticada nas décadas de 1970 e 80. A correspondente lei de informática visava, inicialmente, o desenvolvimento nacional do setor, mas acabou se transformando num favorecimento cartorial de poucos grupos.
- A liquidação ou esvaziamento, na década de 1990, de várias empresas estatais federais importantes dedicadas à pesquisa tecnológica.⁸
- A lei de patentes, que favoreceu as empresas multinacionais das áreas de química e bioquímica, sem se preocupar com o destino das empresas nacionais do setor, que ou fecharam as portas ou foram adquiridas pelas concorrentes multinacionais.
- Os percalços da indústria aeronáutica (Embraer) que quase sucumbiu às dívidas por falta de uma política tecnológica, antes de ser privatizada, mas que, graças à sua desestatização, viu “aparecer” o desejado apoio financeiro e político. Essa política dizimou, porém, nesse período, várias outras empresas de cunho tecnológico no mesmo pólo da Embraer, como a Engesa e outras.
- A perda de capacitação nas diversas áreas de projetos de engenharia e construção em consequência da privatização de serviços, como os de telefonia e energia elétrica, que passaram para empresas multinacionais sem grande interesse em desenvolver projetos no Brasil.

A partir da década de 1980 e associado ao avanço vertiginoso na telemática – junção das tecnologias das telecomunicações com a informática – é dado grande destaque ao tema da globalização.⁹ Como se sabe, uma contribuição inicial significativa para a compreensão desse fenômeno foi a de Karl Marx, com sua análise sobre a fetichização da mercadoria.¹⁰ A reificação resultante esconderia as relações humanas de produção e circulação contidas nas mercadorias, reforçando a alienação da consciência humana e favorecendo a atual sociedade de consumo, cada vez mais internacionalizada. Indiretamente, a imposição de gostos comuns mundiais por mercadorias, serviços e até pela homogeneização da cultura, em detrimento do que seria nacional, criou um mercado gigantesco de produtos tanto úteis quanto inúteis, sendo uma das bases para a associação aparentemente bem-sucedida entre globalização e liberalismo. Além disso, o mencionado apoio da telemática permitiu, nos mercados financeiros interligados, uma disseminação explosiva de valores fictícios de capital, porque não lastreados em produção física de bens. Os países

mais pobres, e certamente também os muito desiguais, como o Brasil, foram levados ideologicamente a crer que participariam ativamente desses interesses globais, quando não o fazem mais do que marginalmente – os interesses “globais” continuam sendo localizados nos países centrais, em termos de comando e planejamento estratégico.

No último quartel do século XX, tudo isso se juntou à pouca importância da atividade científica e tecnológica no Brasil, ainda mais acentuada pela aplicação das fórmulas de “globalização”, pelas quais se reforçou a dependência econômica e tecnológica dos países atrasados com relação às economias centrais. Durante a consolidação dessa fase de dominação do capitalismo internacional, as manufaturas que degradam o meio ambiente e empregam mão-de-obra barata foram sendo transplantadas para países mais atrasados e, em casos como o do Brasil, isso se deu concomitantemente a sua rápida desindustrialização. Ideologicamente, entendeu-se o louvor à substituição das indústrias por uma economia baseada em serviços, esquecendo-se que estes não subsistem num nível econômico elevado sem a alavanca industrial. Aliás, pode-se pensar se no Brasil, em particular, a imitação dessa ênfase que os países avançados deram à sociedade “terceirizada” dos serviços não veio a ser também mais uma expressão, ainda que encoberta, daquela vontade histórica de fazer oposição à indústria.

Com a desindustrialização mundial, a produção de bens de capital e outros, ligados à economia física, tem diminuído tanto que, mesmo em valores absolutos, alguns setores não recuperaram a capacidade produtiva da década de 1970, como, por exemplo, no caso do aço. As crises econômicas vêm se intensificando, na medida em que esse capital se volatiliza, causando sérios golpes no sistema financeiro internacional, de que há inúmeros exemplos a citar e que já fazem parte da história econômica recente, tais como o Midland Bank e, no Brasil, bancos como o Econômico, Nacional, Bamerindus, para não mencionar as falências suspeitas de empresas que aumentaram o rombo financeiro, como aquelas da Enron e Parmalat, as fraudes generalizadas e os sustos com as quedas nas bolsas de valores. Um parco alívio para essa situação explosiva se manifestou na forma de fusões cada vez mais gigantescas criando grandes conglomerados, mas neles o fator de risco perante as crises costuma ser ainda maior. No Brasil, a situação agravou-se na medida em que governos fracos desviaram capitais produtivos para cobrir os rombos dos capitais fictícios, como sucedeu após o Plano Real com o famigerado PROER, destinado a socorrer os bancos na crise e catapultar sua rentabilidade a níveis sem precedentes.

Essa desindustrialização mundial tem causado enorme desemprego, com perdas para um grande contingente de pessoas, que conseguem sobreviver de expedientes, de “serviços” sim, mas degradados com relação ao patamar de renda e segurança anteriores. Uma parcela considerável da população não tem acesso nem a esse setor terciário, favorecendo

o crescimento da delinquência e criando um ambiente favorável para o florescimento do crime organizado, que, por sua vez, costuma “lavar” o dinheiro ilícito do comércio das drogas e outras atividades ilegais no mercado financeiro nacional e internacional, especialmente quando fora do controle das autoridades monetárias, piorando o efeito das instabilidades financeiras já mencionadas.

Com o predomínio da ideologia do liberalismo e o agravamento da crise financeira, perdeu-se reiteradas vezes o impulso revitalizador de que o próprio capitalismo já deu mostras quando foi capaz de aproveitar as pontes entre a pesquisa científica e o consumo de bens, realizando o ciclo clássico que representa a passagem da invenção à inovação e difusão.¹¹ Cada vez mais, as populações nos países avançados vêm sendo privadas de benefícios como educação, cultura e outros serviços sociais. Já nos países atrasados, há uma privação não só maior desses bens como também de outros serviços essenciais e ainda de parcelas mais substanciais da renda, continuamente confiscada pelo Estado por meio de tributações e outros meios de seqüestro da renda familiar, tudo para dar uma sobrevida à bolha especulativa da economia. Esses fatos vêm sendo expostos pelos críticos desse tipo de globalização, em contraste com os apoios maciços prestados à ideologia neoliberal pelos meios de comunicação.¹²

Na defesa sem crítica da inserção do país na corrente globalizante, sobressaem os que dizem ser desnecessário e caro o desenvolvimento industrial nacional, a não ser nos supostos nichos onde haveria “vantagens comparativas”, argumento que mexe em parte com o bolso do cidadão comum que, num primeiro momento, de fato prefere consumir o bem importado que lhe chega mais em conta do que o similar nacional. O argumento contra a industrialização associado com o das vantagens comparativas – de que o produto estrangeiro seria mais barato e de melhor qualidade – tem sido usado no Brasil desde os tempos do Império, poucas vezes sendo verdadeiro, e tanta vez falso. Como referido anteriormente, essa teoria das vantagens comparativas foi proposta por David Ricardo como uma seqüência ao liberalismo esposado por Adam Smith, mas seu emprego clássico foi do mesmo tipo que o atual protecionismo dos países industrializados, isto é, a teoria foi usada para justificar a manutenção do *status quo* e impedir que os países mais pobres e exportadores de matérias-primas avançassem na industrialização.¹³ A longo prazo, após a destruição do competidor nacional, os preços são impostos ao bel-prazer de produtores estrangeiros e importadores, agravando a dependência e perdendo-se a capacidade de geração multiplicativa de empregos e as oportunidades de realizar pesquisa científico-tecnológica e desenvolvimento, cedidas aos empreendedores multinacionais que protegem assim suas próprias indústrias nos países de origem. Nesse ambiente de mistificação ideológica, cabe rever um conceito que se apresenta na opinião pública de forma frontalmente

contrária à realidade: a suposição de que a tecnologia não passa de mercadoria, algo que se compra e vende.¹⁴ Ocorre que qualquer mercadoria é o final de um processo, pelo qual a tecnologia se transferiu da sua invenção e inovação até chegar à difusão – ou seja, a tecnologia é ciência de alguma técnica, e como tal é um processo de conhecimento, portanto, somente participando do processo é que se adquire a tecnologia, e não através de um simples contrato de compra e venda.

Segundo o entendimento de Milton Vargas,¹⁵ um sistema tecnológico é esquematicamente composto por vários subsistemas que interagem entre si:

- A ciência, através das universidades e centros de pesquisa a ela associados.
- A tecnologia, propriamente dita, resultado de processo desenvolvido seja em laboratórios privados, seja em institutos de pesquisa estatais, sendo que estes, por sua vez, costumam estar ligados a programas acadêmicos de pós-graduação.
- O sistema produtivo, representado pela indústria, agricultura e serviços, e ainda pelas empresas de projeto e engenharia.
- Finalmente, uma série de “filtros sociais”, cuja função é intermediar o público consumidor e os subsistemas acima, e de que são exemplo agências governamentais, associações de classe, a opinião pública, etc.

No Brasil, um tal sistema tecnológico existe, e em alguns setores, como o aeronáutico e o petrolífero, chega a ser importante, mas, no geral, o país não tem um cabedal tecnológico compatível com seu tamanho e produção econômica. Sua importância relativamente menor para a comunidade tecnológica internacional constitui uma prova cabal mais do seu atraso que do eufemismo de que é um país “em desenvolvimento”. Alguns dados mostram que a queda dos recursos do governo federal para pesquisa considerada básica caiu num período recente de treze anos para sete vezes o nível original.¹⁶ Outros dados significativos registrados são:

- Nos países desenvolvidos, a própria indústria financiava em média cerca de 50% dos gastos em pesquisa – na Alemanha esse valor chegava a 60% e, no Japão, a 70%, enquanto que no Brasil esses gastos estavam na faixa de 20%.
- Os EUA gastavam em pesquisa científica 750 vezes mais do que o Brasil, para uma relação de produto bruto vinte vezes maior.
- Os gastos públicos com educação por habitante eram dez vezes superiores nos EUA com relação ao Brasil, investimento que lá se concentrava maciçamente no ensino de primeiro e segundo grau, ao passo que aqui se dirigiam mais para o ensino superior – ou seja, não havia investimentos significativos na base do sistema educacional brasileiro.

Historicamente, a pesquisa científica e o desenvolvimento no Brasil sempre estiveram, portanto, mais a cargo do governo, e com grande descontinuidade na sua intensidade. Houve fases de desenvolvimento com duração relativamente pequena, como aquelas verificados no século XIX em certos períodos dos governos de Dom João VI ou Dom Pedro II, mas os resultados absorvidos pela sociedade foram geralmente muito circunstanciais. São notáveis algumas exceções a essa tendência, como o esforço dos sanitaristas dedicados no começo do século XX à erradicação de epidemias ou as pesquisas paulistas voltadas à agricultura, como a do Instituto Agrônomo de Campinas para salvar a cafeicultura na primeira metade daquele século. O fato é que não se criou uma tradição firme de investimentos em tecnologia brasileira, ao contrário do que ocorreu nos países mais avançados. A falta geral de continuidade não é, aliás, apenas um problema que afeta a educação, ciência e cultura do país, mas um traço marcante de toda esfera administrativa pública brasileira.

No caso da ciência, sobrevivem os pesquisadores, sobretudo aqueles dos institutos governamentais, mais à custa de esforços individuais e em meio a grande penúria de recursos e salários incompatíveis com sua formação, mesmo quando comparados internamente ao país.¹⁷ De fato não há diretrizes efetivas na condução de uma política nacional de tecnologia, apenas muita verborragia e pouco resultado – daí a ciência brasileira ocupar uma posição muito inferior à de países bem menores, como Israel. Indicadores puramente quantitativos como a quantidade de publicações científicas podem parecer auspiciosos, mas devem ser melhor considerados ante o afirmado acima, ou seja, a necessidade de pesquisas voltadas para o bem-estar do homem brasileiro. Há honrosas exceções, como programas sustentados no estado de São Paulo pela sua Fundação de Amparo à Pesquisa, mas mesmo assim tem-se a nítida sensação da inferioridade da pesquisa científica e tecnológica no país e de sua reduzida importância para a economia brasileira.¹⁸

Uma política tecnológica considerada mais conseqüente foi aquela praticada no Japão. Além da já referida “decolagem” logo no início do período Meiji na segunda metade do século XIX, esse país, depois da sua derrota na Segunda Guerra Mundial, seguiu algumas estratégias que deram certo para o seu desenvolvimento econômico e também o de outros países, mas que no Brasil nunca foram suficientemente incentivadas, tais como:

- Engenharia reversa ou mesmo a pura cópia de produtos tecnologicamente avançados de outros países, depois disfarçados sob outras roupagens e a despeito de proteções legais por patentes.
- *Joint-ventures* sob direção governamental, agrupando empresas estrangeiras e nacionais; no Brasil, isso chegou a ser ensaiado e até a dar certo nos chamados “tri-

pés” da indústria petroquímica, antes da desindustrialização geral dos anos 1980 e 90.¹⁹

- Coordenação interministerial para otimizar os esforços de pesquisa e desenvolvimento, além de garantir que estes saíssem do papel e se tornassem efetivos.
- Proteção tarifária e reserva de mercado para a indústria nacional, feitas porém de maneira flexível e sem caracterizar feudos e atrasos inaceitáveis pela sociedade em setores tecnológicos estratégicos (como ocorreu com a informática brasileira no período dos governos militares).

Naturalmente, o quadro nos países atrasados como o Brasil tem-se agravado com a ideologia da globalização, uma vez que foram fechadas várias linhas de produção e mesmo empresas nacionais inteiras, e a pouca pesquisa que lhes era associada deixou de ter interesse para as multinacionais que as substituíram (como no caso da Metal Leve). Estas passaram a trazer prontos seus produtos de fora do país, freqüentemente deixando até de praticar a antiga “tropicalização” de seus produtos, que pelo menos exigia alguma pesquisa de materiais e processos para que seus produtos funcionassem a contento em condições diversas daquelas para as quais tinham sido originalmente projetados.²⁰ Muitas das próprias empresas nacionais que não agüentaram a competição predatória de preços se transformaram em meros entrepostos de importação e exportação, perdendo a capacitação tecnológica antigamente adquirida, em favor de seus concorrentes estrangeiros.

Durante as poucas fases chamadas de “nacionalismo” dos governos brasileiros, parecia haver mais preocupação com essa questão de capacitação tecnológica própria – lembrando-se, todavia, que boa parte da motivação dos governos militares “nacionalistas” era facilitar a entrada e expansão do capital estrangeiro, para o que se fazia necessária a expansão da infra-estrutura nacional. Ademais, tal ideologia do nacionalismo, típica dos governos militares e ditatoriais, acabou mascarando a problemática do desenvolvimento, pois muitas vezes este foi apropriado como simples questão de orgulho e patriotismo, e não como preocupação de realização do potencial humano na sua integralidade. Esquecia-se assim que o *nacional* é aquilo que, baseado em uma cultura e interessando a ela, só tem sentido quando é ao mesmo tempo uma contribuição *universal*.

Pode-se exemplificar esse noção recorrendo à música, justamente por ser esta uma área que muitos brasileiros imaginam que existe distintamente com características puramente “nacionais”, como no caso do samba e da bossa-nova. Deixando, porém, aqui, de lado a discussão dos estereótipos da música popular brasileira, houve todo um esforço de conceituação para qualificar uma certa música erudita como “nacionalista”, com o chauvinismo típico das colocações do modernismo de 1922. Nessa vertente, é típico o enaltecimento do “trenzinho do caipira” de Villa Lobos, que, de resto, é uma bela com-

posição, mas acabou sendo uma metáfora adequada para o industrialismo brasileiro, tímido e a reboque do setor agrário – mesmo nos dias de hoje os principais itens da pauta de exportação do país continuam a ser matérias-primas de extração mineral e produtos agro-industriais. Por outro lado, em geral, essa corrente de estética modernista e as que a sucederam fizeram pouco de músicos que consideravam “europeizados”, como Alberto Nepomuceno, esquecendo-se da citada e desejada ambivalência do nacional que transcende fronteiras e se torna internacional – uma globalização mais legítima que poderia ser buscada para toda a sociedade, porque expressão da criatividade humana como um todo, e não desta ou daquela parcela. Ao revés disso, a globalização da cultura vem-se dando também através da ideologia liberal do mercado e se consomem cada vez mais os produtos de uma cultura que não diz respeito aos brasileiros, sendo já comum sua colonização mental através do que de pior a cultura estrangeira tem para exportar.

Não se pode, igualmente, perder de vista que um passo essencial para a inserção de países atrasados na cadeia internacional de espoliação financeira tem sido a campanha para destruição do Estado nacional e de conceitos que lhe são associados, justamente como os de “soberania” e “cultura nacional”. Concomitantemente, enfraqueceram-se as instituições comprometidas com a defesa do Estado nacional, como é o papel, que variou entre principal e coadjuvante, dos sindicatos, das companhias estatais, da escola pública e dos próprios militares, o que tem facilitado a aceitação das regras do capitalismo financeiro internacional e a entrega, através da privatização, a estrangeiros de patrimônios nacionais conseguidos com esforço. Por continuar atrasado, o país desenvolve mal o potencial que até o capitalismo, historicamente, tem representado em sua fase positiva de realização de acumulação de capital fisicamente real e não fictício. Na história do Brasil, com a relativa pouca industrialização e a falta de capitalização nacional, as grandes massas nunca foram integradas na rede de consumo de forma efetiva e duradoura, nem lhes foi dada oportunidade de se educar para transformar o país. Com o recrudescimento da crise do capital e do subemprego, aumenta o risco de esta sociedade despencar de vez na barbárie da violência e da miséria, verdadeira guerra civil não declarada, em que já vive parcial e mais ou menos inconscientemente o país.

Há solução? A longo prazo, apenas formas socialistas de governos internacionalmente solidários seriam capazes de fazer frente aos perigos de uma hecatombe cada vez pior. A curto prazo, também tem sido proposta a união internacional de esforços para adotar medidas como moratória geral ou cancelamento da dívida externa e interna dos países mais atrasados, e encetar uma retomada do crescimento econômico com base na industrialização. Grandes obras de infra-estrutura básica (saneamento, energia, habitação, transportes, comunicações) são necessárias para recuperar um padrão de vida já atingido

no passado, alimentar e empregar a população marginalizada, para então caminhar rumo a novos patamares de conforto. Por sua vez, isso exige planejar e executar um investimento maciço em tecnologia, desenvolvida com recursos próprios ou como parte de um processo de efetiva transferência daqueles países que têm uma contribuição a dar para superar o impasse, enfim, nada tão radical e que não pudesse contar com uma aprovação da população em seu atual nível de conscientização. Os críticos de toda e qualquer ideologia podem até ficar aborrecidos com essa ênfase na ciência e tecnologia como auxiliares da industrialização, mas a opção pelo que é contrário à ideologia do progresso tem significado emprestar apoio a outras ideologias, que se revelam, estas sim, daninhas, como a do idílico *small is beautiful*.

Variantes desta última ideologia têm sido difundidas, em especial na questão do consumo de energia, reforçada por visões que, simplificada, se podem chamar de “ecologistas”. É oportuno lembrar que o modelo energético chinês, à base de um uso perspicaz de recursos naturais hídricos, força do vento e trabalho humano, foi por milênios um modelo de estabilidade e simplicidade.²¹ Graças a esse modelo, a população chinesa pôde crescer e esse crescimento ultrapassou o de qualquer nação, embora longe de um nível qualitativo desejável. No entanto, mesmo com tal sucesso, no século XX, aquele modelo se esgotou, pois toda economia “estável” gera atraso, acentuando a tendência aos rendimentos decrescentes do capital (tomado aqui no sentido amplo e não ligado especificamente ao modo de produção capitalista). Não é possível e na prática não existe, a menos de aproximações momentâneas e localizadas, sequer a etapa de relativa estabilidade chamada de reprodução “simples” do capital, fato que o próprio Marx já havia reconhecido. A estabilidade é, na verdade, uma estagnação do processo econômico que acarreta um inevitável retrocesso. As necessidades humanas são sempre crescentes, mesmo que haja uma população fixa – o que de resto tampouco existe, a não ser também em períodos históricos relativamente curtos.

A economia possui, de certa forma, a característica que se pode atribuir ao crescimento do ser vivo, mas que se estende como uma particularidade da constituição do universo, isto é, a da “neguentropia”, de contrariar a tendência à desordem. Isso pode ser entendido como uma decorrência, simplesmente, de a economia ser uma atividade humana e esta, nos processos civilizatórios, tem o potencial para a ordenação do que pratica, ou seja, para adequar ao crescimento humano a economia física (o processo de produção de bens econômicos ligados a uma produção de bens físicos). Essa produção econômica, por seu lado, pode crescer em quantidade e qualidade, o que é uma característica que vai contra a noção física de entropia ou desordem, daí o termo de “neguentropia”, a que se pode associar sem dúvida a noção de “progresso” de uma forma mais desideologizada.

Enquanto o modelo econômico chinês em geral escapou da influência taoísta e deu ênfase para os ensinamentos de Confúcio, nem que fosse indiretamente, ao promover as obras ligadas ao progresso material, sua civilização também esteve ligada com a ideologia do progresso e foi por ela impulsionada.²² O estudo da energia na China é instrutivo também porque chama a atenção para a história do uso humano das fontes de energia, um insumo tão básico para a vida e que pode iluminar muitos aspectos do desenvolvimento das civilizações.

Na história da expansão do uso da energia e da eficiência energética (e portanto daquilo que se chama densidade energética), sabe-se que os homens utilizaram a seguinte seqüência de fontes de energia:²³

- Solar, pelo aquecimento direto da superfície terrestre e pela ação do Sol sobre as terras e águas, responsável pela existência da vida no planeta.
- Biomassa, em que a energia solar foi convertida, através da fotossíntese, em alimentos e materiais utilizados pelos homens.
- Biomassa na forma de madeira para fogo, quando o homem aprendeu a usar a ação da combustão para aprimorar sua alimentação, bem como suas ferramentas e materiais.
- Água, na forma de represas e força motriz de máquinas (tais como os moinhos).
- Vento, em duas grandes utilizações, uma análoga à água como força motriz de engenhos e outra como propulsão para as grandes navegações.
- Biomassa novamente, com o aproveitamento intensivo da madeira para fornos de fundição de metais. Na Idade Média, além desse uso intensivo, a madeira possibilitou o crescimento das construções urbanas, o material para as frotas de embarcações para as navegações e, de maneira geral, as transformações sociais e culturais daí advindas (exemplificadas pelo Renascimento), pela formação do capital mercantil e pelo aumento verificado na duração média da vida humana.²⁴
- Carvão, que foi o substituto da madeira após a devastação das florestas européias, e que se associou à difusão de engenhos mais transportáveis, como as máquinas a vapor.
- Outros combustíveis fósseis, tais como o gás natural e o petróleo, permitindo a disseminação de comodidades, como a iluminação, o aquecimento e engenhos ainda mais compactos do que a máquina a vapor, como viriam a ser os motores a explosão.
- Eletricidade, que veio a possibilitar a transmissão não mais de um simples energético, como nos gasodutos e oleodutos, mas da própria energia gerada, e cujas aplicações nas comunicações e informática possibilitaram o nosso atual estágio civilizatório.

- Nuclear, em que um grande esforço de pesquisa científica e desenvolvimento permitiu aprender como controlar a liberação de enormes quantidades de energia, e que, se viabilizada a passagem da atual fissão nuclear (processo usado nas atuais usinas, como as brasileiras de Angra dos Reis) para a promissora fusão nuclear, poderia propiciar ao homem maior libertação da servidão da energia, através de combustíveis abundantes e baratos, de acesso a todas as nações.

A respeito desta última etapa, como é amplamente conhecido, o Projeto Manhattan, na Segunda Guerra Mundial, foi levado às últimas conseqüências com o cruel e desnecessário bombardeio nuclear do Japão. A sociedade reagiu e tirou a energia nuclear de seu âmbito puramente bélico, ao criar o esforço civil denominado Átomos para a Paz, cujas principais realizações foram nas áreas de reatores para eletricidade e de medicina nuclear – campos, aliás, em que o Brasil também se engajou.²⁵ É notável como, a partir da tendência à desindustrialização mundial, se criou publicamente uma falsa celeuma, primeiro em torno do mito de que a energia nuclear é perigosa, em segundo lugar porque seria desnecessária.²⁶

Um exemplo do primeiro aspecto da problemática da percepção pública da energia nuclear é o retratado na peça *Os físicos*, de Dürrenmatt, em que, a partir dos dramas dos físicos que trabalharam no Projeto Manhattan, se discute a responsabilidade social do cientista, sua pretensa neutralidade e a necessidade de consciência crítica da sua parte.²⁷ Escapa aos críticos, porém, que a possibilidade de que cientistas possam dirigir o mundo seria um perigo não por causa da ciência, mas exatamente por causa da fragmentação do saber. Somente um modo de conhecer integrado permitiria a aproximação aos reis-filósofos sonhados por Platão para a república, mas isso exigiria educar todos os cidadãos para o conhecimento – o que seria verdadeiramente acabar com as elites.

Retomando a discussão energética, à abundância de energia se associou a expansão demográfica, atividade que usa de toda a tecnologia disponível e que necessita aproveitar todas formas de energia para incrementar a produção de alimentos e manter afastada a fome. As mudanças tecnológicas têm trazido um enorme e imediato impacto benéfico sobre a agricultura, a saúde infantil e a expectativa de vida, como evidenciado pelas estatísticas da demografia histórica. No entanto, a ideologia malthusiana, que se fortaleceu em conexão com a difusão filosófica do empirismo e com o evolucionismo biológico de cunho darwinista, continua bastante presente em nosso cotidiano.²⁸ Os malthusianos modernos se tornaram mais visíveis na década de 1970 por meio das idéias de crescimento nulo propostas pelo chamado “Clube de Roma” publicadas no conhecido relatório *Limits to growth*, e que foram inadvertida ou intencionalmente endossadas por muitos intelectuais, inclusive de esquerda.²⁹ Quando a defesa da estagnação pura não encontrou mais

tanta receptividade na opinião pública, esses círculos passaram, dentro da mesma ideologia malthusiana, a propor o “crescimento sustentável”, nome que, ao procurar conciliar oposições, esconde no fundo a mesma idéia de se manter uma “estabilidade”, para não comprometer os recursos naturais, que de acordo com essa ideologia seriam limitados. De fato, a maioria das propostas de crescimento sustentável implica a paralisia do crescimento econômico, objetivo que foi efetivamente conseguido por meio da desindustrialização global, forçada por meio da “crise energética”, fabricada a partir da elevação artificial, na década de 1970, dos preços do petróleo (comandados mais pelas multinacionais do que pelos países produtores da Organização dos Países Exportadores de Petróleo). Os recursos “naturais” não são, no entanto, uma categoria constante, abstrata e reificada, mas sim uma expressão histórica das relações de produção.

As “soluções” propostas pela ideologia malthusiana para suas temidas crises de escassez têm sido aplicadas na íntegra, sob forma de guerras, violência urbana, epidemias, esterilização em massa, eutanásia e outras iniciativas que são tentativas de refrear uma característica básica da humanidade, que é a de crescer. Apesar disso, a própria ciência tem mostrado como as apocalípticas previsões de fim dos recursos “naturais” acabaram sendo superadas – pelas projeções feitas na época das crises do petróleo, as reservas desse insumo estariam acabadas nos primeiros anos do século XXI. Pelo contrário, novas descobertas de bacias de petróleo e gás natural, propiciadas pelo avanço nas tecnologias de prospecção, vêm jogando cada vez mais para o futuro o anunciado esgotamento final. Certamente, esses combustíveis têm um fim, assim como houve no passado o fim de outros energéticos, como, por exemplo, demonstrado pela escassez de madeira para queimar no final da Idade Média e que levou ao aproveitamento de algo que era antes desprezado, o carvão fóssil; da mesma maneira o petróleo, conhecido desde a Antiguidade, foi tanto tempo considerado apenas um líquido malcheiroso, antes de se tornar o “ouro negro”. Os energéticos são concebíveis apenas historicamente e é com a percepção histórica sobre as fontes energéticas que elementos químicos como o lítio e o deutério, hoje sem utilização mas abundantes e aproveitáveis na crosta da terra e na água de qualquer país do planeta, poderão ser considerados como energéticos no futuro, caso se desenvolva comercialmente a energia de fusão nuclear – e talvez seja essa percepção que faz com que o controle oligárquico do petróleo seja mantido, difundindo-se a imagem de energia nuclear como perigosa e supérflua para a humanidade. A ideologia malthusiana considera pelos mesmos motivos risível a hipótese de no futuro o homem colonizar outros planetas e deles extrair suas fontes energéticas – e há mesmo muitos cientistas que vêm nessa possibilidade o risco de um novo e mais perigoso antropocentrismo, levando o que consideram ser a “arrogância humana” dessa vez para fora da Terra.

Há outras associações ideológicas que aparecem por vezes de forma inocente e até bem intencionada, como as diversas conferências da Organização das Nações Unidas exemplificadas pela “Rio 92” e pelo “protocolo de Quioto”, mas por cujos fundamentos nem sempre explícitos é necessário indagar, como faz o criminalista: *cui prodest?* Um bom teste do que não está explícito é justamente a questão da correlação da energia com o desenvolvimento. Embora exista de forma incontestada, essa correlação costuma ser negada ou minimizada pelas tendências que defendem a ideologia malthusiana, e ela continua sendo uma questão crucial, pois, conforme mencionado pouco atrás, pela fusão nuclear os homens poderiam ter água e fontes de energia amplamente abundantes para todos os povos, fora do domínio econômico dos cartéis. Nesse contexto, é interessante voltar uma vez mais ao caso da história energética da China, porque essa percepção parece que não escapou aos seus dirigentes: rompendo a estagnação do modelo tradicional com base no trabalho intensivo, está hoje em curso naquele país um amplo plano de investimento em hidroelétricas e energia nuclear, preparando-o para um salto desenvolvimentista industrializante de grandes proporções, um programa que tem raízes históricas e paralelos técnicos com o do Vale do Tennessee, o TVA do *New Deal*.³⁰

Os estudiosos do setor energético têm recomendado investir ainda por algum tempo na atual energia de fissão nuclear, menos limpa e eficiente do que a de fusão, porque ambas poderiam ser combinadas e isso permitiria um avanço na pesquisa de reatores puramente de fusão que fossem economicamente viáveis. Uma idéia importante nesse sentido e aplicável para locais carentes de recursos hídricos e economicamente atrasados, como diversas regiões do nordeste brasileiro, é a de combinados chamados “*nuplex*”, constituídos por reatores nucleares de fissão associados a empreendimentos agro-industriais.³¹ Tecnologia para isso já existe, inclusive a concepção de uma usina nuclear de reprocessamento praticamente total do “lixo” atômico da fissão nuclear, que seria aproveitado de forma segura como combustível, barateando em geral a produção de energia.³²

Tornou-se lugar-comum nos meios de comunicação a posição a favor do movimento ecológico contra a energia nuclear. Uma primeira observação é que esta é, naturalmente, uma discussão ideológica, uma vez que, do ponto de vista técnico, está comprovado que questões de segurança relacionadas com usinas nucleares são solúveis, exatamente com o uso de tecnologias avançadas. Por outro lado, não existe forma de energia intrinsecamente segura – até jazidas de carvão são radiativas, barragens hidrelétricas podem se romper e assim por diante, e o que a humanidade tem feito ao longo de sua história é isolar e minimizar os fatores de perigo –, mas, para isso, o que se tem verificado historicamente é a necessidade de ainda mais ciência e tecnologia, realimentando sua conexão com a industrialização e o progresso.

Não é demais insistir como algumas poucas oligarquias dominam mundialmente a produção de matérias-primas, energia e alimentos, e é claro que oligarquias locais, como as brasileiras, têm desempenhado um papel coadjuvante nesse domínio. Esse é justamente um ângulo pelo qual se pode apreciar com vantagem como a função da globalização financeira, do capital especulativo e da usura se associaram na segunda metade do século XX de forma decisiva para o controle e a dominação da economia mundial. Isso tem trazido reflexos para além da questão demográfica e energética, lembrando do aspecto político, em que a proposta totalitária de um governo mundial ressurgiu, “regulado” pela ficção do mercado. Não é por outro motivo que se tem solapado tão insistentemente a soberania nacional e é o que tem havido no caso brasileiro, com a desnacionalização, justamente, do setor energético (eletricidade e gás), iniciada precariamente no governo Collor e que vem sendo completada com maior “competência” pelos governos posteriores, o que é, afinal, um posicionamento também ideológico.

Voltando ainda uma vez mais ao problema da ecologia, o recuo das florestas da Europa que se acentuou desde a Idade Média é que possibilitou o crescimento da sua atual civilização, com todos benefícios que hoje, numa invertida ordem de causa e efeito, estão correlacionados com diversos malefícios. Uma justa reação da sociedade contra o desmatamento foi a criação de jardins artificiais. Historicamente, estes surgiram na forma de jardins botânicos, que se tornaram centros de conhecimento e pesquisa científica, e depois foram formados os jardins particulares nas casas das classes mais ricas.³³ Posteriormente, surgiram os parques públicos e os jardins e hortas nas casas das classes médias e populares – inclusive o modelo alemão do *Schrebergarten*, que é um jardim comunitário bem popular, usado em comodato pelas famílias. Finalmente, foram criadas as áreas conservacionistas, tais como as dos parques nacionais americanos e outros, e se formou a partir do século XIX o movimento ecologista.³⁴ Mas nem todos movimentos ecológicos são tão espontâneos e beneméritos: há ligações comprovadas de diversas organizações não governamentais, supostamente destinadas a financiar movimentos preservacionistas da natureza, com o tráfico de drogas e a lavagem de dinheiro, além de servirem de teste-de-ferro para grupos oligopólicos interessados nos minerais estratégicos localizados nas reservas naturais e indígenas.³⁵

A contracultura originada com os movimentos dos *beatniks* e dos *hippies* nos anos 1950 e 1960 também deu suporte para a ideologia ambientalista. A compreensível desilusão com a sociedade de consumo alimentou a revolta contra o progresso tecnológico e resultou numa nova onda de pessimismo cultural, como aquela que frutificou durante a República de Weimar, só que ainda mais amplificada pela indústria cultural e pelos meios de comunicação. Foi a união dessas ideologias que pontificou num ecologismo radical

associado à pregação antitecnológica e antiindustrialista, não raro de matiz totalitário – como na prepotência das ações radicais do *Greenpeace*, que lembram a defesa das depredações ludditas do início do século XIX – e que chegou a se utilizar de táticas terroristas, como exemplarmente ilustrado pelo caso famoso do *Unabomber*.³⁶

Poder-se-ia então perguntar: qual a ecologia necessária? Sem dúvida, nossa civilização precisa de defesa ecológica – para se convencer disso basta olhar para uma metrópole como a cidade de São Paulo. Seus rios apresentam um retrato vivo (ou morto) do subdesenvolvimento: são na verdade esgotos a céu aberto, tanto nos córregos das periferias quanto ao cortarem seus bairros mais sofisticados, pela falta de tratamentos secundários e terciários dos resíduos, tecnologicamente mais eficazes. Muitas outras carências ecológicas poderiam ser ajuntadas, pois em cidades assim, obviamente, faltam áreas verdes, a urbanização é desordenada, o ar poluído e há muitos outros problemas de ecologia urbana em seu meio ambiente. Não se pode esquecer, porém, que a desigualdade da renda no Brasil é um grande fator antiecológico, pois cidades do mesmo porte em países desenvolvidos têm muito menos problemas ambientais. O uso maior da tecnologia, que pode ser mensurado pelo consumo *per capita* da energia elétrica (inclusive nos transportes públicos), permitiria diminuir os efeitos degradantes desse efeito, o que recoloca a necessidade urgente de maiores pesquisas quanto a fontes de energia “limpa”, sem porém advogar a utopia rousseauiana de uma “volta à natureza”. Não é possível um meio ambiente sadio num mundo “pós-industrial”, pois, sem uma ampla indústria de reprocessamento e de limpeza, a humanidade teria que regredir a níveis demográficos muito baixos, incompatíveis com seu desenvolvimento histórico. No ambientalismo ecológico radical impera o oportunismo, pois se apontam como réus meros bodes expiatórios para o muito que falta ser feito de crescimento socialmente relevante.

Com todas as dificuldades, é oportuno terminar esta discussão externando a opinião de que é necessário reagir com otimismo, para não sucumbir a novos e mais terríveis totalitarismos. O otimismo vem exatamente porque nem todas ideologias são necessariamente enganosas da consciência e perniciosas, e, nesse sentido, a ciência e a idéia de progresso podem ser resgatadas com um sentido de aproveitamento das potencialidades do homem. Só assim poder-se-á legar a nossos descendentes esse ideal do humanismo, fazendo com que passado e futuro tenham ambos um sentido, não de determinismo, mas de esperança. Naturalmente, o otimismo reivindicado não é o irresponsável e candidamente ingênuo, mas sim aquele identificável com o pensamento leibniziano de procura do melhor. A máxima de “*Knowledge is power*”, pode ser tanto uma cínica reafirmação de oportunismo de quem se aferra ao poder, quanto uma aspiração legítima dos homens, cabendo-lhes decidir a escolha.

Notas

* Professor-doutor, Livre-Docente, Departamento de História, FFLCH/USP.

E-mail: gildomsantos@hotmail.com

¹ Duas exceções notáveis são: ROBERT, Nisbet. *History of the idea of progress*. New Brunswick: Transaction, 1994; MARX, Leo e MAZLICH, Bruno (org.). *Progresso: realidade ou ilusão?* Lisboa, Bizâncio, 2001.

² DRAIBE, Sônia. *Rumos e metamorfoses: um estudo sobre a constituição do Estado e as alternativas da industrialização no Brasil, 1930-1960*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.

³ MAGALHÃES, Gildo. “De colônia a nação: economia política, ciência e progresso na era pombalina”, *Actas do 1º Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica*. Aveiro e Évora: Universidade de Aveiro e Universidade de Évora, 2001, pp. 173-183; e MAGALHÃES, Gildo. “Ciência e técnica no Brasil durante a monarquia (1808-89)”, *Revista de História, USP*, n. 148, 2003, pp. 125-156.

⁴ LEVITT, Morris. Lazare Carnot and the Leibnizian machine. *Fusion*, v. 2, n. 3, 1978, pp. 18-33.

⁵ BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. *Desenvolvimento e crise no Brasil: história, economia e política de Getúlio Vargas a Lula*. 5 ed. São Paulo, Editora 34, 2003.

⁶ O assunto está muito bem analisado e documentado no capítulo “A Evolução do Pensamento Econômico”. In: CARRARA JR., Ernesto e MEIRELLES, Hélio. *A Indústria Química e o Desenvolvimento do Brasil*, tomo II (1844-1889), parte I. São Paulo, Metalivros, 2 vol., 1996.

⁷ MAGALHÃES, Gildo. *Força e luz: eletricidade e modernização na República Velha*. São Paulo, Universidade Estadual Paulista, 2000.

⁸ O que se deu principalmente a partir da gestão do presidente Collor e das ações de seu secretário da ciência e tecnologia, José Goldemberg.

⁹ MAGALHÃES, Gildo. *Um bit auriverde: caminhos da tecnologia e do projeto desenvolvimentista nacional na formulação duma política nacional de informática para o Brasil (1971-1992)*. Tese de doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo (mimeo), 1994.

¹⁰ Cf. vol. I de MARX, Karl. *Capital: a critical analysis of capitalist production*. Traduzido da 3ª edição alemã, editada por Friedrich Engels, de 1887. Londres, Lawrence & Wishart, 3 vol., 1974.

¹¹ SANTOS, Theotônio dos. *Revolução científico-técnica e acumulação do capital*. Petrópolis, RJ, Vozes, 1987.

¹² Cf. FIORI, José Luís et alii. *Globalização: o fato e o mito*. Rio de Janeiro, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 1998. Para o caso específico do Brasil após o Plano Real, vide BIONDI, Aloysio. *O Brasil privatizado: um balanço do desmonte do Estado*. São Paulo, Fundação Perseu Abramo, 1999.

¹³ A teoria clássica das vantagens comparativas está em RICARDO, David. *Princípios de economia política e tributação*. Traduzido de *Principles of political economy and taxation* por Rolf Kuntz, original de 1821. São Paulo, Abril (Col. Os Pensadores), 1974.

¹⁴ Esse é o ponto enfatizado em “O logos da técnica”. In: VARGAS, Milton. *Para uma filosofia da tecnologia*. São Paulo, Alfa-Ômega, 1994.

¹⁵ VARGAS, “A industrialização da construção e a pesquisa tecnológica”, op. cit.

¹⁶ MEIS, Leopoldo de et alii. *Alicerces do desenvolvimento*. Brasília, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, 1994. Os dados são para o período de 1980 para 1992, mas, apesar de alguma melhora, a defasagem real ainda é enorme, conforme tem sido noticiado pela imprensa.

- ¹⁷ MAGALHÃES, Gildo. A pesquisa científica em biociências; à margem das instituições. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 12, n. 1, 2005, pp. 51-67.
- ¹⁸ Mesmo essa instituição não tem estado isenta de críticas, pois, nos últimos anos, dedicou a maior parte de suas verbas ao esforço concentrado nos projetos como os de genômica, deixando relativamente desassistidos os demais.
- ¹⁹ EVANS, Peter B. *A tríplice aliança: as multinacionais, as estatais e o capital nacional do desenvolvimento dependente brasileiro*. Tradução de *Dependent development: the alliance of multinationals, state and local capital in Brazil* por Waltensir Dutra, original de 1979. Rio de Janeiro, Zahar, 1980.
- ²⁰ MAGALHÃES, Gildo. “Telecomunicações”. In: VARGAS, Milton (org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo, Universidade Estadual Paulista, 1994, pp. 315-342.
- ²¹ “O modelo energético chinês”. In: HÉMERY, Daniel et alii. *Uma história da energia*. Traduzido de *Les servitudes de la puissance: une histoire de l'énergie* por Sérgio de Salvo Brito, original de 1986. Brasília, Universidade de Brasília, 1993, pp. 75-112.
- ²² BILLINGTON, Michael. “The Taoist perversion of Twentieth-Century science”. *Fidelio*, v. III, n. 3, 1994.
- ²³ MAGALHÃES, Gildo. “Energia”. In: VARGAS, Milton (org.), op. cit., pp. 343-373.
- ²⁴ “Restrições ecológicas e inovações mecânicas no Ocidente medieval”. In: HÉMERY, Daniel et alii. op. cit., pp. 113-137.
- ²⁵ Sobre a luta pelo uso pacífico da energia nuclear e a sua preponderância absoluta na França, vide de LATOUR, Bruno. “Joliot: a história e a física misturadas”. In: SERRES, Michel (org.). *Elementos para uma história das ciências*, v. 3. Traduzido de *Éléments pour une histoire des sciences* por Rui Pacheco et alii, original de 1989. Lisboa, Terramar, 3 v., 1995-1996, pp. 131-155.
- ²⁶ TENNENBAUM, Jonathan. *Energia nuclear: uma tecnologia feminina*. Traduzido de *Kernenergie: die weibliche Technik* por Gildo Magalhães, original de 1994. Rio de Janeiro, MSIA, 2000.
- ²⁷ DÜRRENMATT, Friedrich. *Os físicos*. Tradução de *Die Physiker* por João Marchner, original de 1962. São Paulo, Brasiliense, 1966.
- ²⁸ Como observado, nem todo pensamento evolucionista biológico subscreve as teses darwinistas. Para um exemplo de que o debate com o darwinismo é amplo e não é religioso, mas científico, vide MAGALHÃES, Gildo. Darwin, fraude ou herói. *Observatório da Imprensa*, 25/12/2002
- ²⁹ Por exemplo, Adam Schaff confessou e justificou sua filiação às idéias malthusianas do Clube de Roma. Cf. SCHAFF, Adam. *A sociedade informática*. Traduzido de *Wohin führt der Weg* por Carlos Eduardo Machado e Luiz A. Obojes, original de 1985. São Paulo, Brasiliense/Universidade Estadual Paulista, 1991.
- ³⁰ JONES, William C. e FREEMAN, Marsha. Three Gorges Dam: the TVA on the Yangtze River. *21st Century*, v. 13, n. 3, 2000, pp. 24-46.
- ³¹ FREEMAN, Marsha e SCHOONOVER, John. Nuplex city building – the transition to fusion. *Fusion*, v. 2, n. 2, 1978, pp. 43-51.
- ³² Esse reprocessamento do “lixo” atômico, que é na verdade uma rica fonte de material, foi projetado pelo italiano Carlo Rubbia, ganhador do prêmio Nobel de Física em 1985.
- ³³ “Árvores e flores”. In: THOMAS, Keith. *O homem e o mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800)*. Tradução de *Man and the natural world: changing attitudes in England, 1500-1800* por João Roberto Martins F^o, original de 1983. São Paulo, Companhia das Letras, 1996.

³⁴ ACOT, Pascal. *História da ecologia*. Tradução de *L'histoire de l'écologie* por Carlota Gomes, original de 1988. Rio de Janeiro, Campus, 1990 e DIEGUES, Antônio Carlos. *O mito moderno da natureza intocada*. São Paulo, Hucitec, 1996.

³⁵ CARRASCO, Lorenzo et alii. (org.). *Máfia verde: o ambientalismo a serviço do governo mundial*. Rio de Janeiro, EIR (2002); DEWAR, Elaine. *A cloak of green: the links between key environmental groups, government and big business*. Vancouver, Lorimer, 1995.

³⁶ Trata-se do matemático Theodore Kaczynski, autor de atentados terroristas fatais nos EUA e cujo manifesto “A sociedade industrial e seu futuro” (1995), defendendo um ecologismo radical contra a industrialização, foi na época amplamente divulgado no mundo todo.