

ENERGIA, INDUSTRIALIZAÇÃO E MODERNIDADE – HISTÓRIA SOCIAL

Lucas Antonio Nizuma Simabukulo
Luiz Filipe da Silva Correa
Manoel Messias Oliveira dos Santos
Mariana Martins

Resumo

Este trabalho analisa as relações existentes entre *energia*, *industrialização* e *modernidade*, procurando mostrar as problemáticas de cada conceito e suas interdependências, além de seus reflexos na cultura moderna, sobretudo na arte e literatura. Procurou-se pensar nas dificuldades da difusão de conhecimentos técnico-científicos, o que implica em desigualdades entre nações, e mesmo dentro dos próprios países, principalmente em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Palavras-chave

História - Industrialização - Energia - Modernidade - Literatura

INTRODUÇÃO

A difusão das formas de energia inanimadas foi vital para o desenvolvimento acelerado do mundo moderno. A indústria, que está técnica e economicamente na essência desse mundo, é completamente dependente das técnicas de extração de energia da natureza. O desenvolvimento dessas técnicas ou a falta delas determinou de forma capital o destino dos países no mundo moderno. Os que foram capazes de desenvolvê-las e explorá-las lideraram o processo de industrialização. Por outro lado, os que não investiram no setor energético se tornaram países defasados tecnologicamente, prejudicando toda a sua vida social. Este trabalho teve como objetivo discutir as problemáticas da difusão das técnicas de extração de energia no mundo moderno, bem como o processo tecnológico de melhorias técnicas e seu impacto social.

No primeiro capítulo, *Energia e sociedade*, fazemos uma análise geral do processo de desenvolvimento de diversas fontes de energia para destacarmos a sua relação de influência mútua com a sociedade. A partir da definição da palavra 'energia' (propriedade de um sistema cujo consumo é necessário à realização de qualquer trabalho) buscamos verificar qual a sua importância como fator de desenvolvimento dos

povos. Seria possível identificar o grau de desenvolvimento técnico de uma sociedade através da análise das formas como ela extrai e consome energia?

No segundo capítulo, *Industrialização: revolução ou processo gradual?*, buscamos uma posição entre os que defendem a “revolução industrial” como sendo uma ruptura brusca e os que a consideram como o resultado de um desenvolvimento de técnicas que se deu de forma gradual, firme e progressiva. Saliemos a íntima relação, para não dizer dependência, entre o acelerado processo de industrialização e o desenvolvimento das novas técnicas energéticas.

No terceiro capítulo, *As luzes da cidade*, investigamos qual o papel desempenhado pelo desenvolvimento das fontes de energia, principalmente no que concerne à eletricidade, e da industrialização na modernização. Percorremos também este caminho no sentido inverso: qual o papel da modernidade e a sua influência nas transformações geradas neste período em todo o tecido social?

Finalmente, no quarto e último capítulo, *Encontros e desencontros*, analisamos a difusão da reflexão sobre a modernidade e as novas técnicas de extração de energia na vida cultural moderna. A arte e a literatura, ao mesmo tempo em que são partes do registro documental de uma época, são também poderosos transmissores de idéias. Dessa forma, ao analisar criticamente a cultura dos últimos séculos sob o prisma da modernidade, descobrimos através da arte e da literatura um certo mal-estar do mundo moderno sobre os indivíduos, aliado a uma não difusão dos seus benefícios para toda a sociedade.

CAPÍTULO I - ENERGIA E SOCIEDADE

O consumo de energia pelo homem depende de uma série de fatores e, do ponto de vista técnico, está relacionado com a transformação da energia de que dispomos na natureza em formas de energia de que necessitamos. A idéia de energia mais comum está na capacidade de realizar trabalho. Desse conceito deriva várias formas de energia existentes, tais como cinética, gravitacional, elétrica, elástica, térmica, radiante, química e nuclear. Apesar dessa variedade de energias, os cientistas afirmam que elas se originam de apenas três tipos de interações fundamentais da natureza: *gravitacional*, *eletromagnética* e *nuclear*¹. Um dos princípios sagrados da física é a lei de conservação da energia,

(...) tão sagrado que, sempre que foi aparentemente violado, os físicos inventaram uma nova forma de energia, até então desconhecida, mas que tinha de existir em obediência à lei de conservação. O mais curioso é que estas novas formas de energia acabaram por revelar-se na experiência ou, pelo menos, são consistentes com todo arcabouço teórico e experimentos da Física².

Apesar da energia se conservar na natureza, um problema pode surgir quando tentamos transformá-la em algum tipo de energia aplicável às nossas necessidades. A energia térmica, por exemplo, não pode ser totalmente convertida em trabalho, sendo freqüente a perda de seu percentual em algumas indústrias durante o processo de conversão. Nos centros de transformação (centrais elétricas, refinarias de petróleo, destilarias de álcool, carvoarias, etc.) é que geralmente ocorre a transformação de um tipo de energia em outro e a eficiência do setor energético pode ser definida na relação entre a energia que chega ao consumo e a energia primária necessária para obtê-la³; levando em consideração, portanto, a energia perdida.

A relação entre energia e desenvolvimento econômico-social é bastante discutida por cientistas humanos. O desenvolvimento tecnológico, o crescimento industrial e a melhora no padrão de vida em determinada sociedade são acompanhados pela evolução do consumo de energia através do aumento dos recursos energéticos. A constatação dessa relação implica na importância dada à questão energética pelos países industrializados ou em desenvolvimento, pois na medida em que uma sociedade amplia seu conhecimento sobre fontes de energia, conquista um maior controle sobre a natureza e extrai dela recursos que possibilitam a melhora no padrão de vida. De uma forma geral, portanto, o grau dos recursos energéticos conquistados está relacionado com o desenvolvimento tecnológico de um país. Assim, o progresso técnico que possibilitou o desenvolvimento industrial na escala que conhecemos, a partir do século XVIII até nossos dias, possibilitou à humanidade um aumento significativo do consumo de energia.

A partir dessa relação (energia e desenvolvimento) é possível perceber também as diferenças nos consumos de energias entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos; sobre esse aspecto nos fala Donato Silva Filho:

Grandes diferenças existem entre o consumo de energia dos países pobres e dos países ricos. Para ilustrar estas diferenças de forma

¹ Luiz P. Rosa, Visão integrada das fontes de energia, in: *Economia e Tecnologia da Energia* (Rio de Janeiro: Ed. Marco Zero/FINEP, 1985), p.18.

² Ibidem, p.15.

³ Ibidem, p. 25.

simples, a relação entre riqueza e consumo de energia pode ser estabelecida analisando-se a relação entre o “tamanho da economia” de um país e seu respectivo consumo de energia...⁴.

Se da análise do consumo energético evidenciamos o progresso industrial e tecnológico de um país, podemos argumentar que o desenvolvimento da tecnologia e da indústria depende de outros fatores sociais⁵, o que torna a discussão entre energia, industrialização e modernidade mais complexa, porém necessária por ser esclarecedora do nosso tempo e dos problemas atuais que vivemos.

ENERGIA ELÉTRICA

Dentre as formas de energia consumida pela humanidade, a elétrica tornou-se uma das mais importantes, pois, a partir dela, houve mudanças em vários aspectos da sociedade. Descoberta no início do século XIX, só foi possível seu consumo em larga escala nas últimas décadas desse mesmo século, e sua expansão está relacionada com o desenvolvimento de uma nova fase do capitalismo, o chamado capital industrial. Por sua vez, a eletricidade passa a ser um importante elemento no processo de modernização das sociedades, impulsionando a própria industrialização, alterando a estrutura urbana e refletindo na própria cultura. Basta olharmos à nossa volta nos dias de hoje para vermos quantos benefícios a energia elétrica nos traz – iluminação sistematizada, aparelhos eletrônicos (televisão, rádio, computadores...), transportes, máquinas industriais, telefones etc. Enfim, nosso cotidiano está cercado da energia elétrica e isso talvez faça com que algumas pessoas achem natural todas essas comodidades proporcionadas por ela. No entanto, como já dissemos antes, a questão deixa de ser simples à medida que percebemos todos os fatores que são necessários no processo de geração de energia até que ela chegue às pessoas em formas de consumo.

A armazenagem da energia elétrica, por exemplo, não é possível (pelo menos na indústria) e “seu transporte e distribuição se faz exclusivamente através de uma infraestrutura de linhas de transmissão implantada com antecedência”⁶. Daí ser necessário, como elementos fundamentais, o esforço de previsão, uma complexidade de

⁴ Donato Silva Filho, *Dimensionamento de Usinas Hidroelétricas através de técnicas de otimização evolutiva*. (São Carlos: USP, 2003), p 10.

⁵ Como afirma o sociólogo Ely Chinoy: “... os empregos da tecnologia e seu desenvolvimento precisam ser encarados num contexto de habilidade e conhecimentos existentes e de valores apoiadores ou inibidores – e em relação ao sistema prevalecente de poder e controle”. In: Ely Chinoy. *Sociedade: Uma Introdução à Sociologia*. (6ª edição, São Paulo: Cultrix, s/d.), p. 423.

⁶ Sérgio de Salvo Brito, “Geração Termo e Hidrelétrica”, in.: *Economia e Tecnologia da Energia* (Rio de Janeiro: Ed. Marco Zero/FINEP, 1985), p. 84.

conhecimentos técnicos e uma forte estrutura organizacional em qualquer empreendimento que vise a geração de energia elétrica⁷.

Basicamente as três formas mais conhecidas de geração e/ou transformação da energia elétrica são as usinas *hidroelétricas*, *termoelétricas* e *nucleares*. Também existem outras fontes possíveis para energia elétrica, tais como *eólica*, a *solar* e a *geotérmica*. Segue tabela com as diferentes capacidades instaladas de energia elétrica em alguns países.

Tabela * - Capacidades instaladas em alguns países em jan/2000.

País	Capacidade Instalada por Tipo de Usina - GW				Total
	Térmica	Hidráulica	Nuclear	Outras	
EUA	581	99	98	17	795
China	222	70	2	0	294
Japão	162	22	45	1	229
Rússia	138	43	21	0	203
Canadá	33	67	11	0	111
França	26	21	63	0	110
Índia	80	25	2	1	108
Brasil	6	59	1	3	69
Suécia	7	16	10	0	34
Noruega	0	27	0	0	27
Mundo	2.175	694	358	36	3262

Cada um desses tipos de geração ou transformação de energia elétrica tem a sua especificidade que agregam vantagens e desvantagens. Seja qual for a fonte de energia utilizada deve-se ter em mente os vários fatores que inibem ou incentivam a instalação de uma usina de energia elétrica, levando em conta as peculiaridades de cada local e os recursos disponíveis para tal instalação.

As usinas **hidroelétricas** não emitem gases tóxicos, têm baixo custo de operação e são fontes renováveis. Por outro lado, podem provocar impactos ambientais como o desmatamento, alterando a flora e a fauna, e necessitam ser implantadas em locais apropriados (rios com queda d'água), que muitas vezes podem estar longe de onde há a necessidade do consumo.

As usinas **termoelétricas** podem ser instaladas próximas dos centros consumidores, o tempo de construção é relativamente curto e os custos de investimento são baixos. Todavia, sua operação depende de combustíveis, que são poluidores e não-

⁷ Ibidem, p. 84.

renováveis. Além disso, esse tipo de usina tem que competir com outros derivados dos combustíveis que utiliza.

As usinas **nucleares** possuem baixo custo de operação e não emitem gases poluentes. Porém, são altos os custos de segurança e construção e ainda podem ocorrer, embora raros, acidentes catastróficos.

As outras fontes, **eólica, solar e geotérmica** se destacam por serem renováveis e limpas. Contudo, com a tecnologia atual de alguns países, seu investimento sai muito caro e os preços não se tornam competitivos.

Para entendermos a sociedade moderna em que vivemos, com sua capacidade tecnológica e industrial, é necessário esclarecer esses fenômenos (industrialização, tecnologia e modernização) à luz da exploração da natureza pelo homem, que extrai dela recursos em formas aplicadas de energia – desde a exploração do fogo, utilização de lenha, até a sofisticada eletricidade – e que cada vez mais procura aperfeiçoar seu conhecimento sobre a natureza de modo que isso se reflita no desenvolvimento econômico-social. Por sua vez, para o conhecimento sobre a exploração dos recursos energéticos, e mesmo dos conceitos de energia, é imprescindível o estudo da industrialização e modernização das sociedades, além de seus reflexos culturais, para, então, se detectar as problemáticas em volta da questão energética. Desta forma, nos próximos capítulos serão estudados os fenômenos da industrialização, modernização e os aspectos culturais relacionados às tecnologias como recursos para geração de energia.

CAPÍTULO II – INDUSTRIALIZAÇÃO: REVOLUÇÃO OU PROCESSO GRADUAL?

Se pensarmos o conceito de Revolução com o sentido de ruptura brusca, devemos ter cuidado ao adotar o termo Revolução Industrial, quando procuramos analisar as transformações sociais e tecnológicas que ocorreram com maior destaque na Europa nos séculos XVIII e XIX. No que tange a industrialização da Europa neste período, percebemos e tentaremos mostrar que ocorreu um processo de avanço tecnológico gradual, correlacionado com transformações sociais, em conjunto com a procura e obtenção de fontes de energia. Portanto, para efeito de acompanhamento cronológico, algumas vezes utilizaremos esta definição, já que há uma familiaridade com o termo Revolução em muitos trabalhos, embora, como mencionado acima, o que verificamos foi um avanço gradual nos processos produtivos e tecnológicos.

* Donato Silva Filho, op.cit. p. 23.

A indústria, vista de um certo prisma, é o uso da energia para transformar matéria-prima em produtos acabados e é nesta relação que tentaremos apoiar nosso trabalho. Verificamos a força deste argumento embutida no próprio discurso de muitos historiadores, que, ao ordenar e periodizar estas transformações sociais e tecnológicas, a dividem em dois períodos. Citam uma primeira Revolução Industrial do Carvão e do Ferro e uma Segunda Revolução da Eletricidade e do Aço⁸. Neste tipo de periodização, onde é ressaltado respectivamente a fonte de energia e o material que são utilizados com mais destaque, podemos perceber como Energia e Industrialização estão relacionadas.

Estas mudanças ocorridas no século XVIII e XIX consistiram principalmente num complexo de inovações tecnológicas que substituíram a habilidade humana por máquinas e a força humana e animal por energia inanimada. Houve melhoras acentuadas nos métodos de extração e transformação de matérias primas, especialmente no que hoje se conhece por indústria metalúrgica e química, introduzindo, assim, mudanças que transformaram o trabalho artesanal em fabricação em série e, ao fazê-lo, substituíram uma economia agrária pela economia industrial.

Na Grã-Bretanha é onde se percebe, inicialmente, maior intensidade neste processo. O historiador David Landes aponta como causas para o fato, o acúmulo de recursos materiais e intelectuais gerados, ao longo dos séculos, pelas práticas comerciais que, aliado à difusão de experiências, fez com que ocorressem processos de modernização nas mais variadas estruturas da sociedade, tais como:

- Mudanças no sistema de governo;
- Urbanização;
- Transição geográfica e demográfica.

Ainda segundo este autor, outro fator que possibilitou esse desenvolvimento na Inglaterra, foi a existência da estrutura de um sistema financeiro com bancos que podiam financiar projetos e empréstimos. Somado a estas mudanças temos a tentativa de otimizar a fabricação dos produtos, o que fez com que fossem criadas novas técnicas e máquinas provocando um aumento na produtividade das indústrias.

O aumento da produtividade não ocorria uniformemente em todos os setores da produção, o que criava uma obrigatoriedade de se procurar outras melhorias tecnológicas para equilibrar a produção e assim sucessivamente.

O desenvolvimento da indústria mecânica, concentrada em grandes unidades produtoras, teria sido impossível sem uma fonte de energia maior do que podiam oferecer

⁸ W.O. Henderson, *A Revolução Industrial 1780-1914* (Lisboa: Editora Verbo, 1969), pp. 7-8.

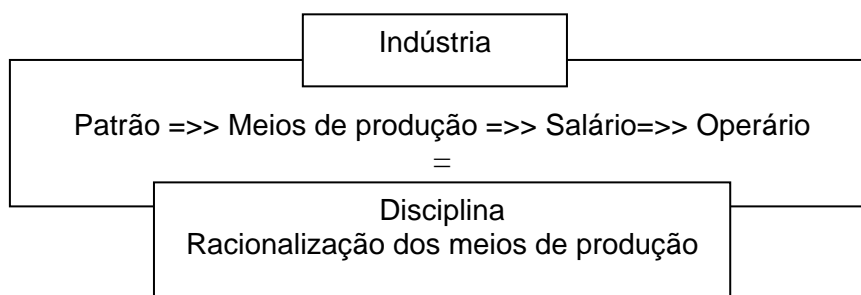
as forças humana e animal e que independesse dos caprichos da natureza. A resposta foi encontrada num novo transformador de energia, a máquina a vapor, que dependia da exploração em escala extraordinária do carvão como fonte de energia.

Um dos grandes mitos é o de que ocorre uma passagem rápida e drástica das ferramentas manuais rudimentares para as máquinas, mas o processo de avanço tecnológico é gradual e comunicativo:

A própria Grã-Bretanha deve muito dos seus conhecimentos técnicos a outros países europeus. No século XVII os engenheiros de minas de carvão da Alemanha, os construtores de canais da Holanda e os engenheiros civis franceses tinham dirigido o mundo nos seus campos de ação e a Grã Bretanha aproveitava freqüentemente estes conhecimentos⁹.

Mesmo a máquina a vapor foi fruto de uma série de aperfeiçoamentos das bombas hidráulicas usadas nas minas de carvão. Aqui percebemos novamente a ligação do desenvolvimento da indústria com a energia, pois o maior símbolo destas transformações, o motor a vapor, foi desenvolvido a partir da necessidade de melhorar a extração do carvão que era uma fonte de energia já em utilização na época. Outra ligação importante do desenvolvimento industrial relacionado com a fonte de energia, pode ser percebido quando analisamos onde surgiram as primeiras indústrias na Grã-Bretanha. Podemos notar que elas se concentravam, principalmente, próximas a áreas ricas em carvão.

Conforme as idéias de Landes, o que fez com que a Revolução Industrial fosse considerada um marco foi o fato dela ter introduzido profundas mudanças e uma nova forma de organização industrial: concentração da produção, funções e responsabilidades diferentes no sistema produtivo, o que causou racionalização e disciplina. Esse processo produtivo poderia ser representado da seguinte forma:



Ainda neste período, foram desenvolvidas novas formas de fundir o minério de ferro, aqui foi aproveitada a maior combustão gerada pelo carvão, possibilitando uma maior utilização deste material nos mais diversos meios da vida cotidiana e, principalmente, nas produções industriais.

Com o aumento da produtividade as indústrias precisavam movimentar e escoar a produção dentro e fora do país e, para isso, surge a necessidade de uma melhoria nos sistemas de transporte que começa com a utilização das primeiras locomotivas e barcos a vapor feitos de ferro. É importante ressaltar que já haviam sido feitas experiências com barcos movidos a vapor na França e nos Estados Unidos. Mas foi na Inglaterra que o seu uso começou em escala maior e para fins comerciais, primeiramente com o intuito de escoar a produção industrial.

A construção de estradas de ferro foi provavelmente o fator mais importante na promoção do progresso econômico europeu nos anos 1830 e 1840. De novo a Grã-Bretanha, onde a primeira linha pública de passageiros se abriu em 1825, foi a pioneira e pode agir como consultora e fornecedora no estrangeiro¹⁰.

Outra indústria que teve um desenvolvimento importante neste período foi a indústria química, mas este desenvolvimento muitas vezes tem sido negligenciado pois, ao contrário da indústria mecânica, ela não teve um fator revolucionário na organização de mão-de-obra e seu crescimento é basicamente uma resposta às necessidades de outros ramos fabris¹¹. A indústria química alterou principalmente:

- Substituição de fontes animais por fontes vegetais;
- Substituição de matéria orgânica por inorgânica.

Além disso, ainda existia a utilização de subprodutos de reações químicas para outras reações causando um menor desperdício, pois os resíduos eram um incentivo a inovação, uma vez que o resíduo tornado útil tinha valor. Jogar fora o entulho era custoso pois, em muitos casos, gerava processos judiciais por contaminação, tendo que se considerar também que o custo de terrenos para jogar os resíduos era muito elevado.

⁹ Ibidem, p.14.

¹⁰ Ibidem, pp. 19-20.

¹¹ David S. Landes, *Prometeu desacorrentado: Transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental, desde 1750 até a nossa época* (Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994), p 114.

Outro ponto positivo da indústria química é que ela derivou principalmente da pesquisa científica, pois esta indústria necessita de laboratórios, por menos equipados que sejam, para experimentos e testes.

EMULAÇÃO¹² CONTINENTAL

Com o desenvolvimento industrial da Grã-Bretanha, as nações do outro lado do Canal da Mancha começaram a criar iniciativas para desenvolver suas indústrias. Algumas dessas iniciativas foram o desenvolvimento de escolas politécnicas e o aperfeiçoamento dos transportes entre outras contribuições estatais.

Existia ainda o contrabando de mão-de-obra e equipamentos ingleses para o continente. Mas, em princípio, o desenvolvimento de uma indústria local, devido aos altos custos da inglesa, era feito basicamente de cópias. Com o passar do tempo, estas cópias foram se aperfeiçoando e, muitas vezes, o que eram para ser cópias já continham melhorias que atendiam a necessidades específicas e, dessa forma, a indústria continental foi se tornando independente.

Cabe ressaltar que esse processo de industrialização do continente ocorreu na época em que o ferro era o material que tinha maior utilização e, portanto, a indústria que mais se desenvolveu no continente foi a de bens de produção pesados. Porém, assim como na Grã-Bretanha, o desenvolvimento no continente teve uma forte ligação com a energia, pois o custo mais alto de combustível, que de outro modo seria uma desvantagem, acabou se tornando um incentivo à inovação tecnológica¹³.

Portanto, a crescente independência tecnológica do continente decorreu, em grande parte, da transmissão homem a homem das habilidades e conhecimento, bem como da procura por suprir uma deficiência energética. Contudo, em meados do século XIX, a Europa continental ainda estava atrasada, aproximadamente uma geração em relação à Inglaterra, no tocante ao desenvolvimento industrial.

Os anos de 1850-1873 correspondem à chegada da indústria continental à maioria, pois ela já conta com grandes extensões de ferrovias, grande consumo e produção de carvão, capacidade de produzir ferro-gusa¹⁴ e capacidade de geração de energia a vapor.

Os principais fatores que podemos destacar que favoreceram a expansão são:

¹² Emulação: do Lat. *Aemulatione*. S. f., sentimento que provoca o desejo de imitar ou suplantar alguém; estímulo; incitamento; competência; rivalidade; inveja; ciúme.

¹³ David S. Landes, op. cit., p. 188.

¹⁴ Ferro-Gusa é o que sai do alto forno e contém elevados teores de carbono e de impurezas.

- Aperfeiçoamento nos transportes: contínua ramificação do sistema ferroviário de modo que em 1870, uma teia de aço estendia-se por toda a Europa Ocidental¹⁵.
- Revolução Financeira: aumento da oferta de capital, maior e mais rápida circulação financeira, criação de bancos de investimento entre outros aspectos;
- Procura e criação de novas fontes de matéria-prima e energia.

Para percebermos novamente a forte ligação da indústria com a sua fonte de energia, destacamos esse último ponto, fazendo uma equação simples: com o crescimento da indústria aumenta a necessidade e o apetite por energia o que causa uma dependência maior ainda em relação às máquinas.

A descoberta ou a criação de novas fontes de energia e de matérias-primas é, em parte, uma resposta às necessidades e, em parte, fortuita. A busca pela disponibilidade de recursos energéticos foi um importante foco de investimento, tanto que:

...na Alemanha a extração de carvão e outros minérios possibilitaram que os industriais Vestfalianos conseguissem obscurecer a defasagem tecnológica¹⁶

Ainda segundo David Landes, as décadas de 1850 e 1860, foram as que a Europa Ocidental se equiparou à Grã-Bretanha, não num sentido quantitativo, mas no sentido de transformar a tecnologia de suas indústrias básicas.

A Revolução Industrial na França e na Alemanha foi diferente da ocorrida na Grã-Bretanha e não apenas por causa da situação e das dotações peculiares de cada um dos países, mas também por que eles deram seus passos mais tarde e, a rigor, saltaram alguns. Embora a Inglaterra fosse mais adiantada em 1870 sua liderança em termos de capacidade de crescimento havia desaparecido. Como resultado de uma geração de drásticas mudanças institucionais e de investimentos seletivos, as nações da Europa Ocidental dispunham, a essa altura, do conhecimento e dos meios para concorrer com a Grã-Bretanha em igualdade de condições em algumas áreas¹⁷.

¹⁵ W.O. Henderson, op. cit., p 17.

¹⁶ David S. Landes, op. cit., p 210.

¹⁷ Ibidem, p 237.

“SEGUNDA REVOLUÇÃO?”

É conhecida como Segunda Revolução Industrial o conjunto de inovações que marcaram um novo ciclo de crescimento industrial. Isto ocorreu principalmente pois, no caso do motor a vapor, a necessidade de mais potência das máquinas implicava em problemas de ordem de custo, gasto de mão de obra e espaço para guardar as máquinas e combustível.

Por exemplo, um navio a vapor tinha o impasse de que o espaço necessário para guardar combustível (carvão) correspondia a um espaço menor para carga. Nas indústrias existia ainda o problema das pilhas de carvão espalhadas por todo lado, o barulho e a sujeira, além da baixa produtividade devido à necessidade de muita mão-de-obra para a manutenção.

Além destas restrições havia o fato de que, até metade do séc XIX, as indústrias sempre tinham estado estritamente ligadas, fisicamente, à sua fonte de energia já que, se estivessem instaladas longe demais, a distribuição ficava prejudicada e ocorriam muitas perdas de energia. Isso não era uma desvantagem grave em indústrias têxteis visto que elas eram montadas em forma de bancadas. Mas, nas indústrias siderúrgicas e mecânicas, onde o trabalho era disperso e o ritmo era desigual, e estava, a todo momento, sendo movimentado, era particularmente complicado manter a proximidade com a fontes de energia.

Esta busca por novas formas de combustível /energia provocou inúmeros avanços e a energia só pôde ser economicamente transmitida ao longo das distâncias com a utilização de fluidos, de gases através da pressão, tubulações e mangueiras ou pela energia elétrica. Cada uma destas técnicas, com seus próprios métodos e áreas de aplicação, começam a ser usados na segunda metade do século XIX.

COMBUSTÃO INTERNA E NOVOS COMBUSTÍVEIS

Um exemplo simples de mecanismo movido a explosão é o revólver. No caso das máquinas industriais estas explosões serviam para acionar pistões que moviam as engrenagens.

Em 1859 Etienne Lenois produziu um motor acionado pela mistura de gás e ar que era uma versão apenas potencialmente prática. Este protótipo consumia gás em demasia para ser comercialmente competitivo, mas forneceu um padrão a partir do qual um grande número de engenheiros e curiosos dedicaram-se a resolver o problema.

Temos aqui mais um exemplo do processo de difusão e melhorias dos equipamentos tecnológicos.

O motor a gás tinha vantagem de ser limpo, mais barato e facilitava a automação e o abastecimento. Inicialmente seu principal problema era a falta de mobilidade, pois tinha que ficar preso à fonte de abastecimento. A resposta ao problema foi encontrada nos combustíveis líquidos, basicamente o petróleo, sendo que os primeiros motores a óleo comercialmente viáveis foram provavelmente utilizados na Rússia.¹⁸

ELETRICIDADE

A partir dos últimos anos do século XIX a eletricidade tomou conta do campo da transmissão da energia. E aqui temos um exemplo de cooperação científica e tecnológica, da invenção múltipla, do progresso, através de uma infinidade de pequenos aperfeiçoamentos, e do espírito empresarial criativo.

Como principal exemplo podemos citar Werner Siemens (1816-1892) empresário e inventor germânico. Sua carreira e inventos começaram com experimentos com telégrafos elétricos e, posteriormente, sua empresa foi responsável por assentar o telégrafo entre Berlin e Francforte-sobre-o-Meno, que foi a primeira grande linha de telégrafo da Europa e ficou completa em 1849. Siemens posteriormente trabalhou com cabos telegráficos submersos. Entre 1850 e 1860 criou inúmeros utensílios elétricos e trabalhou na criação de uma locomotiva elétrica, mas sua maior realização foi o dínamo.

Dentre as principais vantagens que a eletricidade trouxe para as indústrias destacamos:

- Transmissão: Capacidade de deslocar a energia;
- Flexibilidade: Conversão em outras formas de energia.

A eletricidade, portanto, libertou as máquinas e ferramentas da escravidão da localização e tornou a energia onipresente e ao alcance de todos.

Isto fez a energia elétrica ser comercialmente útil, primeiro nas comunicações e, logo depois, nos processos da indústria química leve, e da metalurgia e, finalmente, na iluminação. Dentre estas, a última teve o maior impacto econômico em virtude de suas implicações para a tecnologia das indústrias em geral.

Implicações do uso da energia elétrica:

¹⁸ Ibidem, p 289.

- Iluminação;
- Tração: uso em ferrovias elétricas e metrô;
- Eletroquímica: fabricação de alumínio, sódio etc;
- Eletrometalurgia: forno elétrico produção de aço.

A energia elétrica mudou as fábricas tanto estruturalmente quanto esteticamente. A partir dela, os motores podiam ser ajustados às ferramentas, e as ferramentas deslocadas para as tarefas. Propiciou ainda a limpeza do emaranhado de correias da produção. E ainda foi capaz de modificar o modo de produção criando, por exemplo, empresas que construíam equipamentos eletrônicos e outras empresas responsáveis apenas pela manutenção destes equipamentos.

Ainda em meados do século XIX, desenvolveu-se uma estreita aliança: a tecnologia continuou a suscitar problemas frutíferos para a pesquisa científica, mas o fluxo autônomo de descobertas científicas alimentou uma corrente cada vez mais ampla de novas técnicas e pesquisa por novas fontes de energia e produtos. E um dos estímulos primordiais para a tecnologia moderna é a liberdade de imaginação, somada a uma acumulação da reserva de conhecimentos ainda não canalizados, em combinação com o estoque diversificado de técnicas já estabelecidas, que deram um alcance cada vez mais amplo à visão inventiva.

Percebemos, portanto, que a energia está profundamente ligada com a industrialização, e, finalmente, podemos dizer que em certo sentido a história da energia é a história da industrialização. Esta industrialização está profundamente ligada à sociedade pois as indústrias causaram uma reorganização do trabalho que acarretou a reorganização da mão-de-obra: a relação dos homens entre si e com seus empregadores estava implícita no modo de produzir, a tecnologia e o padrão social reforçavam-se mutuamente.

Somado a isso, temos que com o advento das indústrias ocorreu um aumento na produtividade que, conseqüentemente gerou um aumento no padrão de vida, criando assim novas necessidades. Esse fato possibilitou novas satisfações que levaram ao florescimento das indústrias voltadas para o prazer e lazer humanos, onde temos, no decorrer deste período, o desenvolvimento das diversas áreas da sociedade gerando um período que ficou conhecido como Modernidade e Modernização.

Mas, em muitos casos da Europa e também Estados Unidos, estes processos ocorreram muitas vezes de forma equilibrada em todos os setores da sociedade e, por isso, os traumas sociais foram menores do que nos países menos desenvolvidos (caso

da América Latina), onde este processo de modernização não ocorre equilibradamente em todos os setores causando diversas mazelas.

CAPÍTULO III – AS LUZES DA CIDADE

A importância da energia como um recurso no mundo contemporâneo é cabal. O mundo como conhecemos hoje depende largamente da produção de fontes de energia inanimadas. A utilização de diferentes formas de energia como o petróleo e a eletricidade estão, de tal forma arraigados em nossa civilização, que são literalmente o móvel e molde das sociedades contemporâneas. Tal característica é um novo modo do humano ser no mundo, pois inexistia nos períodos históricos precedentes.

A questão principal colocada aqui diz respeito ao papel desempenhado pelo desenvolvimento e penetração de novas fontes de energia, principalmente em relação à eletricidade, nos processos de industrialização e modernização, esculptores da vida no mundo contemporâneo.

O cenário atual começa a desenhar-se mais claramente a partir das últimas décadas do século XIX, quando as mudanças associadas à modernidade intensificam-se em diversos campos da sociedade. ‘Modernidade’, de acordo com Giddens, “refere-se a estilo, costume de vida ou organização social que emergiram na Europa a partir do século XVII e que ulteriormente se tornaram mais ou menos mundiais em sua influência”¹⁹, pois é neste momento que ela se anuncia mundialmente. Uma de suas formas de manifestação é o desdobramento do avanço técnico e científico que promove novas tecnologias como a eletricidade, responsáveis por transformações sociais e econômicas de intensidade e extensão incomparáveis com os padrões históricos precedentes.

É turbulenta a passagem do século XIX para o XX. O contexto é de expansão e intensificação dos potenciais econômicos e políticos, um conjunto de transformações radicais de diversas ordens que impulsiona o movimento de expansão industrial levando ao aumento da demanda e necessidade de quantidades cada vez mais crescentes de múltiplas formas de energia, um problema cujas soluções disponíveis eram insuficientes e limitadoras, pois, conforme Bôa Nova,

No limiar da Revolução Industrial, a Europa já se encontra claramente na dianteira do progresso técnico da humanidade. Mas o seu panorama energético – nos níveis de consumo e na participação das várias formas

¹⁹ Anthony Giddens, *As conseqüências da modernidade* (São Paulo: Editora UNESP, 1991), p 11.

de energia – ainda é fundamentalmente o mesmo que vem prevalecendo desde o final da Era Neolítica²⁰.

As circunstâncias sociais, econômicas e políticas afetam então a busca pelo conhecimento científico, a exploração de fontes de energia, até então desconhecidas ou pouco exploradas, é estimulada a partir de um problema energético peculiar à Europa do Norte. A aplicação do conhecimento gerado neste momento é praticamente imediata, as inovações tecnológicas passam a correr em ritmo acelerado como nunca antes visto, transformando tão rapidamente e intensamente a realidade que “num intervalo menor que o de uma geração, o mundo se transforma completamente”²¹. Segundo Sevcenko, este é o momento de “fundação de uma nova ordem e de um novo mundo”²², um mundo intrinsecamente associado ao surgimento de fontes de energia inanimadas responsáveis por introduzir um padrão de descontinuidade radical sem par nas bases materiais da economia, sociedade e cultura em relação à ordem precedente, visto que essas novas tecnologias se difundem por todo o sistema econômico e penetram em todo o tecido social, assim como descreve Hobsbawn:

(...) transformou a vida dos homens além do que se podia perceber. Ou, sendo ainda mais preciso, em seus estágios iniciais, destruiu o antigo modo de vida, deixando-os livres para descobrirem ou fazerem, para eles próprios, outros caminhos, se pudessem e soubessem como²³.

Neste contexto vão se estabelecendo as características exclusivas da vida moderna, por exemplo, novas formas de organização social que se desenrolavam em um novo espaço: o ambiente dos grandes centros urbano-industriais como nova configuração do espaço físico, que passa a ser ordenado conforme princípios que visam implementar nas cidades a modernidade e o progresso. Essa tendência de concentração em agregados gigantescos exerce sobre a vida social do homem enorme impacto, pois promove, ironicamente, o isolamento do indivíduo, um dos princípios fundamentais da sociedade moderna. O cotidiano nesses novos espaços introduz novos elementos característicos da vida moderna: o excesso de estímulos, a divisão entre locais de trabalho e de moradia, a separação entre os domínios do público e do privado, os

²⁰ Antonio Carlos Bôa Nova, *Energia e classes sociais no Brasil* (São Paulo: Edições Loyola, 1985), p. 53.

²¹ Nicolau Sevcenko, *Orfeu extático na metrópole* (São Paulo: Ed. Companhia das Letras, 1992), p. 155.

²² Nicolau Sevcenko, op. cit., p. 163.

diferentes círculos de conhecimento, a racionalidade, a frieza, o anonimato, a reserva, o isolamento, o cálculo, a mobilidade, a pontualidade, etc. A essas novidades, correspondiam novos comportamentos e novos traços psíquicos.

A incorporação de novas tecnologias pela sociedade também gerou profundas alterações no ritmo da vida cotidiana e impõem novos padrões culturais. As mudanças no processo produtivo, impulsionadas pela combinação entre ciência e indústria, além de renovadoras do aparelho produtivo – novas formas de organização da produção –, conduziu o desenvolvimento de novos ramos de processos industriais como a química, a siderurgia e a eletricidade que, combinados, possibilitaram a expansão da indústria, aumentando grandemente a sua produção e o número de oportunidades para a criação de novos produtos como, por exemplo, os eletrotécnicos²⁴. Os grandes complexos industriais em plena ebulição e visando ampliar o mercado consumidor passaram a orientar sua produção para as grandes massas urbanas, provocando alterações nos padrões de consumo. Logo, há um consumo cada vez maior dos produtos dessa indústria de eletrotécnicos cujo impacto na vida cotidiana podemos verificar apenas parando para pensar em o que faríamos se de repente desaparecessem de nossas vidas a geladeira, a televisão, o telefone, a lâmpada elétrica, o elevador, o ferro de passar, os sistemas de aquecimento, os alimentos industrializados etc. São tantas as comodidades, tão bem arraigadas em nossa civilização que não podemos conceber viver em um mundo onde elas não estejam presentes.

Sem contar que é então que também aparece a moderna indústria de comunicação de massas ampliando a rede mundial de comunicação e propaganda.

A modernização, portanto, torna-se um processo iminente que segue as tendências globais associadas à modernidade. Outro exemplo característico do mundo moderno é a transformação coletiva da percepção temporal e a consolidação de uma dinâmica acelerada entre tempo e espaço. A ampliação do tempo útil gerada pela difusão da energia elétrica e a sua reorganização gerada pela difusão de um tempo tecnológico sincrônico “quantificado de uma maneira que permitisse a designação de ‘zonas’ do dia (a ‘jornada de trabalho’ por exemplo)”²⁵. O encurtamento dos espaços graças à difusão e desenvolvimento de tecnologias como o telégrafo, o telefone, a imprensa de massa, o rádio, a fotografia, o cinema, o automóvel, o trem, o bonde, o avião, etc. Esta nova dinâmica entre tempo e espaço não tem apenas conseqüências no imaginário dos

²³ Eric Hobsbawn, *Industry and Empire: The Pelican economic history of Britain, vol. 3, From 1750 to the present day* (Harmondsworth: Pelican, 1969), p. 80.

²⁴ Helena Carvalho de Lorenzo, *Electricidade e desenvolvimento econômico no Brasil: metodologia e fontes de pesquisa. (América Latina en la Historia Económica, jul/dez 1997, no. 8)*, p. 10.

²⁵ Anthony Giddens, *op. cit.*, p. 26.

homens, ela também possibilita uma nova dinâmica nas relações internacionais e a consolidação de

(...) uma economia global unificada, progressivamente atingindo os mais remotos recantos do mundo, uma rede cada vez mais densa de transações econômicas, comunicações e movimentos de mercadorias, capitais e pessoas ²⁶.

De local, e depois nacional, a economia de energia tornou-se mundial. Através de seus investimentos e de suas tecnologias, as grandes firmas da indústria petrolífera e da construção elétrica criaram mercados mundiais articulados entre si.

CAPÍTULO IV – ENCONTROS E DESENCONTROS

O incrível avanço técnico e científico presentes na base do mundo moderno teve um grande impacto sobre as artes plásticas e a literatura, influenciando tanto a sua técnica quanto o seu discurso. A consolidação de novas invenções, relacionadas especialmente com a exploração de novas formas de energia (como a carbonífera ou a elétrica) e o advento do mundo industrial, alteraram de forma substancial a vida das pessoas. Nosso objetivo aqui é fazer uma reflexão a respeito das imagens e julgamentos que a arte e a literatura fizeram do avanço técnico e científico da sua época, explorando criticamente o discurso elaborado por elas.

DESCONFIANÇA NOS PRIMÓDIOS DO ROMANTISMO

Segundo Eric Hobsbawn, na formação do mundo contemporâneo a Revolução Industrial teria sido o equivalente, na economia, do que foi a Revolução Francesa na política²⁷. No entanto, se olharmos de perto os dois casos, veremos que o que chamamos de Revolução Industrial foi um processo bem mais demorado do que a Revolução Francesa. Enquanto a última - mesmo com a virada conservadora e a vitória dos girondinos sobre os jacobinos no Golpe do 9 Termidor - possuiu um inegável “espírito” de ruptura em relação aos valores políticos do Antigo Regime, a segunda se dá mais pelo *desenrolar* de novas técnicas. A solução de problemas por tentativa e erro, a acumulação de conhecimento prático e teórico ao longo de muitos anos e a confrontação

²⁶ Eric Hobsbawn, *The age of empire*, pp. 62-65.

de posicionamentos científicos diferentes constituíram muito mais um processo. É a resolução dessas contradições que, em geral, faz caminhar o avanço técnico e científico²⁸, especialmente no processo industrial.

No entanto, é evidente que em meados dos séculos XVIII e XIX, na Europa, os ventos da mudança se fizeram sentir de forma impactante. Surgiu então, como uma das características da arte e literatura da época, uma crítica muito grande em relação a esse mundo moderno. Essa crítica, em geral ligada ao Romantismo, retratava a sua sociedade em oposição a um passado ideal, onde a “virgindade” do homem estaria preservando-o da corrupção dos novos tempos. Outras vezes, essa idealização passava também pelo desejo de uma utopia futura, onde as contradições atuais estariam superadas²⁹.

Para o pintor e poeta inglês William Blake (1757-1827), a ciência, longe de ser um emancipador do homem, inibia muitas de suas potencialidades. Em sua pintura *Newton* (ANEXO I), de 1795, o artista não busca um retrato fiel do famoso físico inglês do séc. XVII, mas toma-o como símbolo do homem que inutilmente busca a ciência para compreender o universo. Seu personagem é solitário, aparentemente ignorando a humanidade para se voltar para a busca do conhecimento. Não procura o saber nas coisas, como as pedras e o céu (que são por ele ignoradas), mas no cálculo puro, abstrato. Ignorando a natureza, o céu torna-se escuro para ele, mas o personagem nem percebe este fato. Está olhando não para cima, para a grandeza do mundo, mas para baixo, para o seu mundo particular. Seu corpo, belo e vigoroso, é diminuído pelo próprio personagem que se dobra, forçando uma “corcunda” que naturalmente não existe em seu corpo. Dobrado, seu corpo foge das formas sinuosas e musculosas e adquire um aspecto reprimido, quase formando um contorno quadrado. Assim, a mente racional se dobra para a grandeza do universo, mas não consegue apreender a sua totalidade³⁰.

Uma das coisas interessantes a se notar é um certo equívoco dessa visão. A ciência pode transformar positivamente a vida das pessoas, dando-lhes melhores condições de moradia, de alimentação, de saúde. Pode melhorar a sua qualidade de vida³¹. O próprio modelo de corpo humano pintado por Blake é o de um corpo clássico: forte, perfeito. Então por que um intelectual como Blake constrói uma crítica tão contundente à ciência, em uma época de profundos avanços?

²⁷ Eric J. Hobsbawn, *A era das revoluções* (Ed. Paz e Terra, s/d).

²⁸ Gildo Magalhães, *Força e luz* (São Paulo: Ed. Unesp, 2000), p. 23.

²⁹ Huertas Lobo, *A arte e a revolução industrial* (Lisboa: Horizonte, 1985).

³⁰ Giulio Carlo Argan, *Arte moderna* (São Paulo: Ed. Companhia das Letras, 1995), p. 35-36.

³¹ Gildo Magalhães, op. cit., p. 22.

Vejam os outros exemplos. Para o escritor suíço Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), o progresso técnico é imediatamente associado à civilização, que por sua vez é um estágio de decadência para o homem. Vejamos o que diz o autor:

Mas, a partir do instante em que um homem necessitou do auxílio do outro, desde que percebeu que era útil a um só ter provisões para dois, desapareceu a igualdade, introduziu-se a propriedade, o trabalho tornou-se necessário e as vastas florestas se transformaram em campos risonhos que cumpria regar com o suor dos homens e nos quais logo se viu a escravidão e a miséria germinarem e medrarem com as searas. A metalurgia e a agricultura foram as duas artes cuja invenção produziu essa grande revolução³².

Embora os avanços técnicos comentados pelo autor tivessem sido construídos muito antes da época em que o mesmo escrevia, sabe-se que Rousseau via com extrema desconfiança a sociedade européia, palco dos avanços próprios da ascensão do mundo industrial. Para o filósofo, a civilização corrompia as qualidades do “homem natural”, que perdia a liberdade e era oprimido pelos grupos dominantes da sociedade. Nessa teoria, a tecnologia estava claramente a serviço dos ricos, dos grandes proprietários. Mas por que Rousseau não encontrava muitos aspectos positivos nos avanços técnicos do seu período, percebendo que eles tinham o potencial de melhorar a vida da população?

Embora os avanços técnicos do mundo industrial não tivessem surgido do dia para a noite, o fato é que o desenvolvimento das forças produtivas produzia mudanças claras, às quais talvez a sociedade da época estivesse, a duras penas, se adaptando. A percepção crítica que autores como William Blake e Rousseau tinham dessas mudanças é, em parte, devido a uma compreensão enviesada do processo tecnológico por parte desses autores, mas também um testemunho do contexto do surgimento dessas tecnologias.

O mundo industrial nascente estava longe de ser um mundo igualitário. E em muitos momentos, o discurso liberal de igualdade perante a lei não passava de uma demagogia, que a população mais pobre dificilmente poderia acreditar. As condições de vida e de trabalho, por serem bastante precárias, eram o princípio de constantes críticas e reivindicações sociais. No entanto, como as relações sociais são *reificadas*³³ no mundo

³² Jean-Jacques Rousseau, *Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens* (São Paulo: Martins Fontes, 1999), p. 213.

³³ Karl Marx, *O Capital* (São Paulo: Ed. Abril), p.71 et seq.

industrial, o que as pessoas enxergam não são as relações de dominação, que estão na essência desse mundo, mas a sua forma mais aparente, as relações entre as coisas. E entre essas coisas estão as novas técnicas do mundo industrial.

Dessa forma, a “ingenuidade” em criticar os avanços técnicos e científicos de Blake e Rousseau pode ser explicada porque estes indivíduos poderiam estar tentando interpretar o desconforto que grande parte da sociedade sentia com o mundo. Do ponto de vista da maioria das pessoas da época, o avanço técnico não lhes estava acessível, ou parecia não estar. Os benefícios do desenvolvimento científico não chegavam à maioria das pessoas; a industrialização e a expansão urbana apareciam-lhes como algo estranho, imenso, monstruoso. E, nesse contexto, a forma mais exterior (ou seja, mais aparente, mais visível) do poder da burguesia eram as máquinas, a poluição, o barulho, as novas formas de energia como a carbonífera. Uma parte dos artistas e escritores soube sentir e registrar esse desconforto, essa sensação de que todo aquele mundo não era feito para o homem, mas se impunha sobre ele e o dominava.

Mas esses mesmos intelectuais não souberam perceber que o culpado não era a forma mais exterior dessa dominação, ou seja, os progressos técnicos e científicos. Propuseram um escapismo, culpando, em parte, esses avanços. Daí o outro lado da sua alienação: se os progressos técnicos são negados à maioria das pessoas, não se solucionará esse problema destruindo a ciência e a técnica, mas socializando-a. Os benefícios desses avanços deveriam ser difundidos, ao invés de serem apropriados por poucos, superando a separação que havia entre eles e a população em geral. Esses literatos e artistas da época souberam contatar a existência de um problema relacionado à falta de acesso às novas técnicas, mas não souberam apreender a natureza das relações sociais que contextualizavam o período e nem sempre propunham uma solução que contasse com as potencialidades dos avanços técnicos.

DEFESA DOS OPRIMIDOS OU DAS VANTAGENS COMPARATIVAS?

No Brasil, o desenvolvimento do processo tecnológico moderno chegou com certo atraso, o que talvez tenha acarretado uma contundência um pouco maior do seu impacto social. O sudeste do país sofreu seu primeiro “surto” tecnológico entre fins do séc. XIX e início do séc. XX, o que correspondeu a um processo historicamente rápido, especialmente para os seus habitantes. No entanto, as particularidades do contexto brasileiro, onde conviviam uma série de costumes considerados “primitivos” com os avanços técnicos e científicos, fizeram com que se desenvolvessem interessantes interpretações desse processo na literatura da época. Essa convivência entre dois

elementos estranhos parece ter alimentado a idéia de “mestiçagem” ou “miscigenação” na literatura brasileira, criando o mito fundador de uma nação constituída pelo moderno e o arcaico³⁴.

Para o sociólogo Gilberto Freyre, o avanço técnico-científico no Brasil deveria ser uma contribuição dos povos que já dominavam essa técnica. O autor não era contra a introdução do progresso no país, mas até mesmo seu entusiasta, já que fazia parte da natureza do “brasileiro” se misturar com outras culturas:

Meu ponto de vista na interpenetração da história do homem brasileiro continua o de quem enxerga principalmente nessa formação e nesse homem, ao lado de um processo biológico – o da miscigenação -, mas quase independente dele, a ação, a expansão, o desenvolvimento de um processo social: o da interpenetração das culturas. Processo que tem agido menos no sentido da desintegração ou degradação de qualquer das culturas presentes na nossa formação que no da integração de todas numa sociedade e numa cultura nova e híbrida, múltipla e rica, ainda que confusa, em suas heranças, em suas técnicas de desenvolvimento, em seus valores e estilos de vida moral e intelectual, estética e material³⁵.

Sendo defensor da miscigenação como o principal fator de formação do Brasil, é de se esperar que o autor acolha em seu esquema intelectual a introdução de novas técnicas no Brasil, pois para ele é característica dessa cultura brasileira incorporar novos elementos pela sua própria vivência enquanto povo. Para Freyre, os ingleses contribuíram grandemente, nesse aspecto, para o país. Como exemplo dessa influência inglesa, o sociólogo cita: o primeiro jornal de grande influência intelectual no Brasil, o *Correio Brasiliense*, que era impresso na Inglaterra; F. Pinthins que introduziu novas e importantes técnicas de imprensa em Pernambuco; o engenheiro D. W. Bowman que auxiliou em diversas atividades técnicas, como a construção da ferrovia *Brazilian Street Railway*, em 1866, também em Pernambuco, só para citar alguns exemplos. Além disso, segundo o autor, a literatura inglesa estaria influenciando bastante os leitores brasileiros, valendo também salientar a contribuição de biólogos ingleses em estudar a fauna e a flora do país.

³⁴ Nicolau Sevcenko, op. cit., p. 223-307 passim.

³⁵ Gilberto Freyre, *Ingleses no Brasil* (Rio de Janeiro: Ed. Livraria José Olympio, 1948), p. 26.

O escritor pernambucano cita o químico inglês Charles Mansfield como alguém que enxergou bem as potencialidades dessa “integração” entre as culturas brasileira e inglesa:

Para o meio-socialista, ou, pelo menos, cooperativista Mansfield, do que o Brasil – inclusive a colônia britânica no Recife – precisava era de “associação”, ao seu ver [sic] ainda mais necessária nos trópicos do que nos climas temperados. E chega a dizer que quando fosse socialista o governo britânico, que cuidaria de promover a indústria nacional desenvolvendo, sobre capital levantado por impostos diretos, as empresas mais favorecidas pela natureza e mais necessitadas pela população. *Nada, porém – aconselha -, de gastar-se dinheiro com indústrias de ferro no Brasil; haveria de decorrer um século, pelo menos, antes de poder tornar-se o Brasil um país metalúrgico. Deveria o nosso país, ao seu ver [sic], ser principalmente agrícola, produzindo alimentos e exportando-os para o mundo inteiro, em vez de importar até mandioca. E esse desenvolvimento da agricultura deveria processar-se pelo trabalho livre e com capital anglo-saxão [grifo nosso]*³⁶.

Para Freyre, Mansfield era um “entusiasta”, um “arrojado”, fazendo das palavras do químico inglês as suas próprias. Nesse trecho, o autor explicita qual seria a contribuição dos ingleses no Brasil. Através dessa “associação”, o Brasil seria um grande exportador de produtos agrícolas, pois essa seria a sua tendência natural. Não só isso: a própria modernização dessas forças produtivas não seria um processo autônomo, mas contaria com o investimento do capital inglês. Fica implícita a idéia de que se o Brasil quisesse algum produto industrial, teria que importar de alguma nação estrangeira. O capital inglês traria a modernização das técnicas, enquanto o Brasil entraria com os trabalhadores, as terras e o clima.

Mas o Brasil também tinha contribuições a oferecer aos ingleses. Para Freyre, as relações humanas amistosas e a cultura eram as riquezas do Brasil. O autor cita o caso do intelectual brasileiro Oliveira Lima, que estava em Tóquio almoçando com ingleses quando viu

(...) um casal de ingleses que saboreava solene e britanicamente a mais brasileira das sobremesas: doce com queijo. Procurou saber quem eram os ingleses abasileirados que e soube que haviam residido no Rio de Janeiro; e de tal modo se habituara seu paladar àquela

³⁶ Ibidem, p. 85.

combinação brasileira – doce com queijo – que não a sabia dispensar em lugar nenhum: nem mesmo em Tóquio (...) *Haveriam, em qualquer parte, de procurar saborear todas as noites a sobremesa de doce com queijo com o mesmo rigor litúrgico que com que todas as manhãs ingeriam, em qualquer parte, o breakfast clássico* [grifo nosso] e, todas as tardes, o chá quase sagrado adotado por avôs já remotos, os orientais. Pois são assim os ingleses. Repugna-lhes criar amizade nova no estrangeiro ou adquirir um hábito novo, ou mesmo uma palavra exótica. Mas uma vez adquirida essa amizade ou criado esse hábito ou adotada essa palavra, tornam-se tão sagrados e tão firmes como as velhas amizades, os velhos hábitos e as palavras antigas³⁷.

Note-se que no esquema intelectual de Freyre, nem os ingleses escapam da “miscigenação”. O casal inglês encontrado por Oliveira Lima toma *breakfest* e come doce com queijo – uma perfeita mistura do modo de ser inglês e brasileiro. Aqui, a contribuição do Brasil nos costumes ingleses é novamente a de exportador de matérias primas: o queijo, que é extraído da pecuária e o doce, que é feito em geral com leite, açúcar e frutas. O autor reproduz, na literatura, a divisão internacional do trabalho, naturalizando as atividades econômicas dos dois povos (brasileiros e ingleses). Na miscigenação de Freyre, cada um contribui, para o crescimento do Brasil, segundo aquilo que é da sua essência: o inglês com a técnica, o conhecimento e a ciência; o brasileiro com o trabalho braçal, a alegria, as festividades, a comida. O autor reproduz aqui a Teoria das Vantagens Comparativas, do economista liberal David Ricardo, onde a economia mundial se beneficiaria de uma forma geral se cada nação se dedicasse àquela produção ligada à sua vocação natural – umas seriam produtoras de matérias-primas enquanto outras, produtoras de mercadorias industriais.

Dessa forma, concordamos com Durval Muniz de Albuquerque Jr., no sentido de que Freyre criou um nordeste “ahistórico”, onde, em nome da preservação das “culturas” e “tradições” do nordeste, acabaram se cristalizando formas de dominação social no seu imaginário literário³⁸. No esquema intelectual do autor pairava a idealização de um nordeste que contaria com as inovações técnicas apenas na medida em que elas não alterariam a ordem econômica mundial nem o *status quo* do chamado sertão nordestino.

³⁷ Ibidem, p. 35-36.

³⁸ Durval Muniz de Albuquerque Jr., *A invenção do nordeste* (São Paulo: Ed. Cortez, 2001), p. 86-101.

É no mínimo pitoresco elogiar condições precárias de moradia como o mucambo, sob o pretexto de estar valorizando a cultura do negro.³⁹

Mas essa não é a única interpretação da miscigenação do brasileiro. A mistura entre o tradicional e o moderno era interpretado, na mesma época, por outro intelectual brasileiro, Oswald de Andrade. Na década de 70 do séc. XIX, a população de São Paulo, que tinha em torno de 20 mil habitantes, pulou para mais de um milhão na década de 30 do séc. XX⁴⁰. Oswald, como todo o restante dessa população, cresceu vendo o seu mundo se transformar radicalmente. A chegada da energia elétrica, através da companhia de capital anglo-canadense Light⁴¹, a introdução do bonde e as reformas urbanas eram avanços técnico-científicos que moldavam drasticamente a vida das pessoas⁴². A palavra do dia em São Paulo era a modernidade. Essa mudança estonteante de vida marcou profundamente a produção do poeta, a ponto de compor um poema chamado *Postes da Light*⁴³. Vejamos um dos seus fragmentos, chamado *Bengaló*:

O piano fox-trota
Domingaliza
Um galo canta no território do terreiro
A campainhà (sic) telefona
Cretones
O cinema de negócios
Planos de comprar um forde
O piano fox-trota
Janela
Bondes

O poeta expõe uma série de referências à vida moderna de São Paulo de então, traçando com isso um pequeno panorama do característico movimento de uma cidade grande. Mas o poema não faz referência a esse movimento só nas imagens que evoca; ao “jogar” as palavras de forma solta, descompromissada e descontextualizada, o autor reproduz a descontextualização das coisas na cidade em movimento. A presença da energia elétrica não é representada apenas pelo conteúdo do poema, como nas palavras “campainha”, “cinema”, “forde”, “bondes”; mas também na sua forma, na sonoridade que possui. Em algumas linhas, a sonoridade das palavras do poema parece até reproduzir levemente o característico crepitar da energia elétrica, em palavras como: *fox-trota*, *Domingaliza*, *território do terreiro*, *cretones*, *planos de comprar um forde*. Além disso,

³⁹ Gilberto Freyre, *Manifesto regionalista de 1926* (Ministério da Educação e Cultura, Serviço de Documentação), p. 21-24.

⁴⁰ Nicolau Sevcenko, op. cit., p. 108-109.

⁴¹ Gildo Magalhães, op. cit.

⁴² Nicolau Sevcenko, op cit.

chama atenção a intenção de escrever propositadamente de forma errada palavras de origem estrangeira, “abrasileirando-as”, como fox-trota, forde e bonde.

Por que Oswald distorce essas palavras, originais do inglês? Pelo mesmo motivo que mistura no poema, ao lado de imagens tradicionais da paisagem brasileira ou paulista como *terreiro* e *janela* com elementos da modernidade, como *cinema*, *forde*, *bonde*. É por causa da idéia de *Antropofagia*.

De acordo com essa postura de Oswald, faz parte do ser brasileiro a miscigenação. O brasileiro é um mestiço por natureza: incorpora o que encontra para criar algo novo. O interessante é notar na teoria “oswaldiana” o fato de que a miscigenação envolve um intenso processo crítico: não se deve apenas incorporar as influências apenas por incorporar, mas apenas enquanto elas podem dar uma contribuição para criar algo novo. O artista ou escritor antropofágico seria um “canibal cultural”, que comeria as influências culturais estrangeiras e “nacionais”, digeriria e produziria um terceiro elemento, uma espécie de *síntese*. O ato de “comer” pressupõe um entendimento e uma assimilação, enquanto o ato de “digerir” pressupõe uma análise crítica, uma seleção. Assim, pela crítica, Oswald escaparia da simples cópia de um modelo estrangeiro, bem como de um isolacionismo cultural, de exagerado apego à uma suposta cultura nacional. Fugindo desses dois parâmetros, Oswald chega na criação de um terceiro elemento inteiramente novo, que é resultado da tensão entre a influência externa e o “primitivismo” brasileiro.

Por isso, a poesia de Oswald é moderna em todos os seus sentidos: no seu conteúdo e na sua forma. Oswald não nega o elemento moderno, valorizando a chegada da modernidade e de novas técnicas de utilização de energia na cidade. Mas também não nega determinadas riquezas culturais que já existiam antes da modernidade, como o terreiro de candomblé. Cria um terceiro “Brasil”, que não é nem a cópia da moderna Europa, nem um país colonial, mas um país que quer “digerir” ambos e se tornar moderno a seu próprio modo.

Assim, fica pautada a diferença entre a interpretação dos dois autores aqui estudados. O que há de comum entre eles é que a sociedade em que vivem experimenta a convivência entre o tradicional, e o exótico, o primitivo, de um lado, e a chegada da modernidade das técnicas industriais e energéticas de outro. Essa contradição é traduzida, por esses autores, como parte da miscigenação ou mestiçagem brasileiras, que dariam a capacidade para este povo de incorporar diferentes tendências culturais. No entanto, as semelhanças entre Gilberto Freyre e Oswald de Andrade param por aí.

⁴³ Benjamin Abdalla Junior. “Luzes da Modernidade” (São Paulo: revista *Memória*, n°1, ano I), p. 14-17.

Para Freyre, a miscigenação passa por um processo de “convivência” cordial. Assim, essa integração consiste em que cada grupo social deve cumprir um papel específico para o desenvolvimento do todo. A sociedade seria como um organismo, onde cada órgão tem a sua função muito bem definida. O Brasil é um exportador de produtos agropecuários, essa é a sua vocação. A Inglaterra deve também cumprir a sua vocação, trazendo para o país técnicos (pessoas especializadas) e técnicas (que o Brasil, pela sua natureza não tem como desenvolver). Cada um deve ocupar o seu espaço e não interferir no trabalho do outro. Já para Oswald de Andrade, essa interferência é fundamental. Nele, a oposição e o conflito, longe de serem negativos, são fundamentais: é a tensão entre dois opostos que cria uma síntese, algo novo que possui um pouco de ambos, mas não é nenhum deles. O novo possui, então, uma existência própria – é o fruto da mestiçagem. A miscigenação de Freyre é superficial, pois os opostos não se tocam, cada um ocupa o seu lugar em relação ao todo. Se não há tensão, não há a resolução do conflito, como há em Oswald, onde um terceiro Brasil nasce, da tensão entre o moderno e o arcaico, contando com elementos de ambos. Assim, quando Oswald põe em contato, em sua poesia, elementos do “velho” e do “novo” Brasil, ele constrói a imagem de um país moderno tecnologicamente, mas que não esquece suas particularidades culturais. Em seu discurso, Oswald cria uma São Paulo dinâmica, em que convivem em intensa relação o terreiro de candomblé e os postes da Light. Essa convivência não é nem um pouco cordial, pois o ritmo “corrido” do poema pressupõe que estão concorrendo entre si por espaço na cidade. Mas é essa falta de cordialidade que os põe em contato, e os faz criar, através de uma estética poética moderna, a imagem de um país moderno de acordo com as suas especificidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância dessas reflexões surge do fato de que a arte e a literatura são importantes meios de transmissão de idéias. As opiniões do chamado senso comum recebem também a contribuição de outros meios, como a mídia e a escola, o que faz com que as conclusões desse trabalho sejam extremamente provisórias, valendo mais com reflexão – além do fato de estarmos aqui cientes que os autores escolhidos não representam o toda a arte e a literatura de seu tempo. Mesmo assim, por coexistirem no mesmo mundo dos avanços técnico-científicos do mundo contemporâneo, esses autores fizeram a sua reflexão a respeito dessas mudanças, e por serem intelectuais de renome, não seria exagero afirmar que as difundiram para a sociedade.

A crítica que “demoniza” a ciência e a tecnologia é em parte fruto de uma crítica romântica que nasceu no impacto inicial causado pela tecnologia moderna, desde fins do séc. XVIII. A idéia de que a tecnologia é culpada pelos problemas do mundo moderno é veiculada ainda hoje. Na verdade, o mal-estar do homem moderno com a ciência e a tecnologia, registrado por Blake e Rousseau existe, não pela malevolência desses avanços, e sim porque a sua difusão por toda a sociedade é problemática, se concentrando nas mãos de poucos, restringindo socialmente os seus benefícios. E também porque muitas vezes a técnica é o aspecto mais exterior de uma certa ordem social que se oculta.

No caso específico do Brasil, percebemos duas tendências que se manifestam na literatura. Uma primeira, não vê problemas em criar um discurso onde é necessário o “apoio” do capital estrangeiro para aprimorar as forças produtivas do país, afirmando as diferenças sociais entre os que moram nos casarões e os que moram nos mucambos. O problema é que essa postura reforça tanto a desigualdade entre países, quanto a desigualdade de classes sociais, na medida em que em seu imaginário cada um deve estar no seu lugar. A outra postura cria a imagem de uma real integração: um país que tenta assimilar o moderno que vem de fora, mas estando atento às particularidades do país e, a partir dessa dicotomia, criar, com forças autônomas, um desenvolvimento tecnológico que caminhe de acordo com as necessidades locais.

A criação de visibilidades (no caso das artes) e de “dizibilidades” (no caso da literatura) para a reflexão sobre o papel dos avanços técnico-científicos modernos acarreta a veiculação de idéias que merecem ser expostas a uma análise crítica. Essas idéias criam, no imaginário social, formas de relacionamento das pessoas com a tecnologia que nem sempre abordam a necessidade de aprimoramento científico para benefício da população (com exceção talvez de Oswald de Andrade), ocultando os verdadeiros problemas sociais.

CONCLUSÃO

O potencial transformador que a modernidade historicamente mostrou é técnico, a Primeira e Segunda Guerras Mundiais responsáveis por super acelerar seu avanço tiraram toda a sua força dessa modernidade técnica. Contudo, não podemos esquecer que “a passagem da técnica, de um nível que ajudava a se situar o homem melhor no

seu mundo e no *seu* tempo, para um nível que indica a saída do homem do *seu* mundo e do *seu* tempo, foi lenta”⁴⁴ e gradual, muito mais um processo do que uma ruptura brusca.

Neste sentido, a energia elétrica como nova tecnologia agiu como um catalisador de processos, causando alterações determinantes “na esfera da produção, na estrutura social, na vida cotidiana e no imaginário dos homens, desenhando um novo modelo de organização e funcionamento” do mundo, “a presença multiforme da eletricidade afetou profundamente o modo de morar, transportar-se, curar-se, divertir-se e estudar de milhões de pessoas”⁴⁵. De fato, seu papel é decisivo para o processo de modernização. A eletricidade como mercadoria de ampla aceitação e para fins industriais e de consumo de massa tornou-se de grande importância para o capitalismo industrial e contribuiu de forma decisiva para o seu avanço e maturidade.

Podemos tomar como exemplo o caso brasileiro, onde o gerador elétrico funcionou como agente de modernização, ou seja, o desenvolvimento tecnológico só possibilitou a modernização pelo domínio da produção de energia elétrica. No Brasil, a modernidade apenas deixa de ser um ideal a partir do momento em que a energia elétrica é posta à disposição do consumo. Além do mais, a integração da cultura do país não se concretizaria sem o desenvolvimento da eletrificação.

Os anos 20 são de mudanças. Também são simbólicos na história política e cultural brasileira, por inaugurarem a gênese do Brasil moderno, com a introdução de procedimentos, hábitos, ângulos de visão, diagnósticos que orientaram e mobilizaram várias gerações⁴⁶.

A tecnologia tem o poder de reordenar nossos hábitos psíquicos, as nossas formas de conceber o mundo, nossas relações sociais, nossas idéias políticas e nossa sensibilidade moral. As novas necessidades do mundo moderno e industrial acabaram criando sucessivamente diversas formas de extração de energia, em um processo intenso de tentativas de resolução de problemas. Todavia, as repostas dadas a estes problemas obedecem às preferências daqueles capazes de as promoverem e as aplicarem, enquanto muitos são beneficiados outros tantos são prejudicados. As imagens de miséria das populações operárias dos grandes centros urbanos e industriais do início do século XX são fortes o suficiente para se manterem vivas em nossas mentes e na produção intelectual e cultural contemporânea.

⁴⁴ Franz p.140

⁴⁵ Sergio T. N. Lamarão, A energia elétrica como campo de pesquisa historiográfica no Brasil. (*América Latina en la Historia Económica*, jul/dez 1997, no. 8) p. 39.

Fazemos, assim, de nossas palavras as de David Landes:

Mesmo presumindo que a engenhosidade de cientistas e engenheiros continue sempre a gerar novas idéias para substituir as antigas e que se descubram meios de superar os tipo de escassez que possam surgir (alimentos, água, ou de matérias primas industriais), não há garantias de que os homens encarregados de utilizar essas idéias façam inteligentemente- não apenas no sentido eficaz de suas possibilidades produtivas, mas também no sentido mais amplo de uma adaptação eficaz ao meio ambiente material e humano, de modo a minimizar o desperdício, a poluição o atrito social e outros custos.

BIBLIOGRAFIA

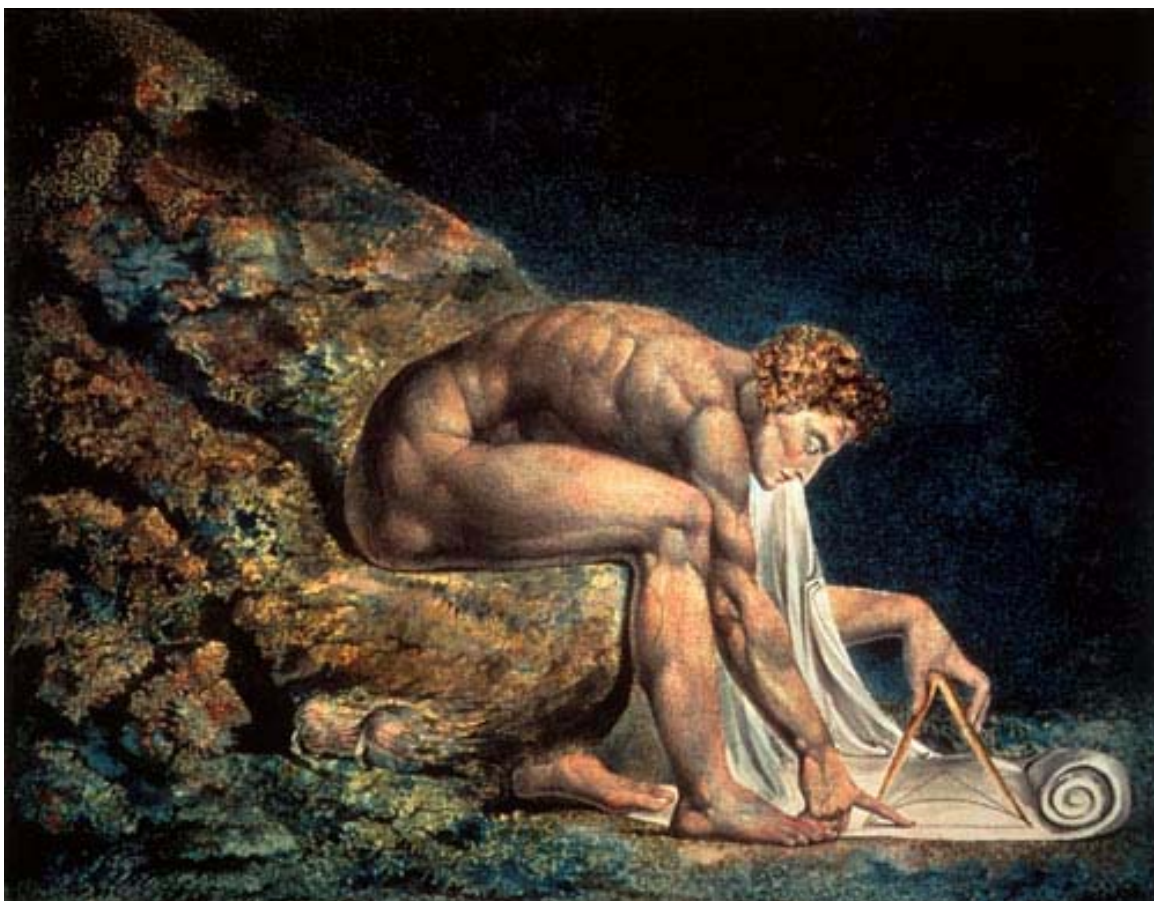
- ABDALLA JÚNIOR, Benjamin. *Luzes da modernidade*. Memória, São Paulo: 1988, vol. 1, no. 1, p. 14-17.
- ALBUQUERQUE JÚNIOR, Durval Muniz de. *A invenção do nordeste: e outras artes*. 2ª edição. Recife: Editora Massangana; São Paulo: Cortez Editora, 2001.
- ARGAN, Giulio Carlo. *Arte moderna: do iluminismo aos movimentos contemporâneos*. Trad. Denise Bottman e Federico Carotti. 3ª reimpressão. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- BÔA NOVA, Antônio Carlos. *Energia e classes sociais no Brasil*. São Paulo: Loyola, 1985.
- BRITO, Sérgio de Salvo. *Geração Termo e Hidrelétrica*. In: ROVERE, E. L.; ROSA, L.P.; RODRIGUES, A. P. (org). "Economia e Tecnologia da Energia". Rio de Janeiro: Ed. Marco Zero/FINEP, 1985.
- BRÜSEKE, Franz Josef. *A modernidade técnica*. Revista Brasileira de Ciências Sociais, jun. 2002, vol.17, no.49, p.135-144.
- CHINOY, Ely. *Sociedade: Uma Introdução à Sociologia*. 6ª edição. São Paulo: Cultrix, s/d.
- D'ANGELO, Martha. *A modernidade pelo olhar de Walter Benjamin*. Estudos Avançados, São Paulo: jan./abr. 2006, vol.20, no.56, p.237-250.
- FREYRE, Gilberto. *Ingleses no Brasil: aspectos da influência britânica sobre a vida, a paisagem e a cultura no Brasil*. Rio de Janeiro: J. Olympio Editora, 1948.

⁴⁶ Milton Lahuerta, Os intelectuais e os anos 20: moderno, modernista e modernização. (In.: De Lorenzo org., *A década de 20 e a origem do Brasil moderno*. São Paulo: Unesp, 1997).

- _____. *Manifesto regionalista de 1926*. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura, Serviço de Documentação, 1955.
- GIDDENS, Anthony. *As conseqüências da modernidade*. Trad. Raul Fiker. São Paulo: Editora UNESP, 1991.
- HENDERSON, W.O. *A Revolução Industrial 1780-1914*. Trad. Maria Ondina. Lisboa: Editora Verbo, 1969.
- HOBBSBAWN, Eric J. *Industry and Empire: The Pelican economic history of Britain, volume 3, From 1750 to the present day*. Harmondsworth: Pelican, 1969.
- HOBBSBAWN, Eric J. *A era das revoluções: 1789-1848*. 18ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- LAMARÃO, Sergio Tadeu de Niemeyer. *A energia elétrica como campo de pesquisa historiográfica no Brasil*. América Latina en la Historia Económica jul/dez 1997, no. 8, pp. 39-49.
- LANDES, David S. *Prometeu desacorrentado: Transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental, desde 1750 até a nossa época*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.
- LA ROVERE, E.L.; ROSA, L.P.; RODRIGUES, A.P. (Orgs.). *Economia e tecnologia da energia*. Rio de Janeiro: Marco Zero/Finep, 1985.
- LAHUERTA, Milton. *Os intelectuais e os anos 20: moderno, modernista e modernização*. In.: De Lorenzo (org.), "A década de 20 e a origem do Brasil moderno". São Paulo: Unesp, 1997.
- LOBO, Huertas. *A arte e a revolução industrial: nos séculos XVIII e XIX*. Lisboa: Horizonte, 1985.
- LORENZO, Helena Carvalho de. *Electricidade e desenvolvimento económico no Brasil: metodologia e fontes de pesquisa*. América Latina en la Historia Económica jul/dez 1997, no. 8, pp. 9-29.
- LORENZO, Helena Carvalho de. *Eletricidade e modernização em São Paulo na década de 1920*. In: LORENZO, H.C. (org). "A década de 1920 e as origens do Brasil Moderno". São Paulo: Unesp, 1997.
- LUZ, Nícia Vilela. *A Luta pela industrialização do Brasil: 1808 a 1930*. Prefacio do Prof. João Cruz Costa. 2ª Ed. São Paulo: Alfa-Omega, 1975.
- MAGALHÃES, Gildo. *Energia e Tecnologia*. In: VARGAS, Milton (org). "História da técnica e da tecnologia no Brasil". São Paulo: Unesp, 1994.
- _____. *Força e luz: eletricidade e modernização na República Velha*. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

- MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. Trad. Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. São Paulo: Editora Abril, 1983.
- MOORE, Wilbert E. *Impacto da Indústria: Modernização de Sociedades Tradicionais*. Trad. Edmund Jorge. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1968.
- MOTOYAMA, Shozo (org.). *Tecnologia e industrialização no Brasil*. São Paulo: Unesp, 1994.
- ROSA, Luiz P. *Visão integrada das fontes de energia*. In: ROVERE, E. L.; ROSA, L.P.; RODRIGUES, A. P. (org). "Economia e Tecnologia da Energia". Rio de Janeiro: Ed. Marco Zero/FINEP, 1985.
- ROUSSEAU, J.-J.. *Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens*. Trad. Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- SEVCENKO, Nicolau. *Orfeu estático na metrópole: São Paulo, sociedade e cultura nos frementes anos 20*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- SILVA FILHO, Donato. *Dimensionamento de Usinas Hidroelétricas através de técnicas de otimização evolutiva*. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2003.
- VELLOSO, Verônica Pimenta. *A eletricidade no Brasil sob a perspectiva da história social*. História, Ciências e saúde -Manguinhos, Rio de Janeiro: set./dez. 2002, vol.9, no.3, p.705-709.

ANEXO



Newton (1795) de William Blake. Crítica contundente à ciência, em uma época de profundos avanços. Resultado do mal-estar do mundo moderno sobre os indivíduos, aliado a uma não difusão dos seus benefícios para toda a sociedade.

