

## ESTADOS NACIONAIS, AMBIENTE E TECNOLOGIAS ESPACIAIS

Ana Lucia do Amaral Villas-Bôas<sup>1</sup>

Historicizar a partir de que momento a questão do meio ambiente se articula mais intensamente com a produção é voltar à Revolução Industrial, no século XVIII, quando a natureza passa a ser entendida como matéria-prima, e a Inglaterra torna-se a oficina do mundo. É somente com a Revolução Industrial, quando a reflexão científica é capturada pelo espaço produtivo, que a natureza é degradada à condição de matéria-prima e encarada sempre com o objetivo de dar *input* à produção. Desse momento em diante, a lógica da subordinação da natureza aos ditames do capital fora acentuada, expressando-se numa crescente separação entre o homem e o seu meio, sendo essa relação cada vez mais mediada pela técnica. A separação homem/natureza é concomitante à construção de um mundo industrial, que se torna o *habitat* confinador do homem moderno.

Desde meados do século XIX, registrou-se um conjunto de iniciativas de âmbito internacional, visando à formulação de um programa de ações coordenadas que estabelecesse um aparato legal de preservação ambiental. Constitui-se, assim, um território propício a uma agenda internacional mínima, e pioneira, na área ambiental. Mas foi com o desenvolvimento econômico que se deu após a II Guerra Mundial, pontuado pelo soerguimento econômico da Europa e pela expansão de capitais americanos por todo o mundo, que se acentuou consideravelmente a exploração dos recursos naturais em escala planetária, sem que se estabelecesse qualquer tipo de ponderação eficaz, por estar esse tipo de desenvolvimento associado à ideia de progresso.

---

<sup>1</sup> Doutora em Ciências Sociais pelo PPCIS/Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Mestra em Política Científica e Tecnológica pela COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro e Graduada em Sociologia e Política pela Pontífice Universidade Católica do Rio de Janeiro. Atualmente é Tecnologista Sênior do Museu de Astronomia e Ciências Afins.

Os resultados desse desenvolvimento desenfreado % poluição atmosférica, desmatamento, aquecimento do Planeta, poluição de fontes de água doce, acúmulo de lixo atômico e demais dejetos industriais nas calotas polares e espaço sideral, extinção de diversas espécies animais e vegetais, expansão das fronteiras agrícolas, desertificação, extinção de manguezais, assoreamento dos rios, contaminação dos oceanos, dos ambientes polares, distúrbios climáticos % logo se fizeram sentir e, quando reconhecidos, fizeram com que a temática ambiental fosse pouco a pouco introduzida na agenda política internacional favorecendo a mobilização e manifestação de diversos grupos de interesse.<sup>2</sup>

Essa situação transcende as fronteiras nacionais, embora se entrelace com a da soberania dos Estados, inaugurando uma série de conflitos, acordos, negociações e soluções de compromisso, tais como as medidas preventivas e atenuantes dos efeitos transfronteiriços da poluição nuclear e industrial, bem como do transporte e depósito de resíduos tóxicos que, a partir de então, tornaram-se objeto de regulação internacional.

Após a Segunda Guerra Mundial, a intensificação das atividades econômicas e o grande crescimento populacional dão início a um profundo questionamento do modelo de desenvolvimento econômico vigente. Nunca a pressão pela utilização dos recursos naturais havia sido tão intensa. A demanda mundial por diferentes fontes de energia é um exemplo disso. Em 1990, era quatro vezes maior do que em 1950 e 20 vezes maior do que em 1850. É que, nesse período, a humanidade registrara seu maior crescimento. Em 1950, éramos 2,5 bilhões de pessoas e agora já ultrapassamos a marca de 7,2 bilhões.

O crescimento econômico e o populacional foram marcados por disparidades. Embora os países do Norte desenvolvido possuam apenas um quinto da população mundial, eles detêm quatro quintos dos rendimentos mundiais e consomem 70% da energia, 75% dos metais e 85% da produção mundial de madeira.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> ALBAGLI, *A dimensão geopolítica da biodiversidade*. Rio de Janeiro: IBAMA-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, 1999.

<sup>3</sup> Idem.

A degradação ambiental dos países mais industrializados associa altos padrões de vida material a altos padrões de consumo. Essa degradação associa-se ao afrouxamento dos mecanismos de regulação ambiental que se concretizam na desertificação, no comprometimento da potabilidade da água e contaminação de rios, lagos e lagoas, oceanos e no despejo ilícito dos dejetos industriais.

Esse quadro está intimamente ligado à qualidade das relações interestatais estabelecidas desde os primórdios do capitalismo, entre centro e periferias do desenvolvimento. Um exemplo flagrante desse quadro é a própria legislação ambiental da UE bastante restritiva, no bom sentido. Suas empresas consideram antieconômico operarem em seus próprios países, pois a todo momento esbarram em medidas coibitivas fiscais da legislação em vigor. Sendo assim, tais empresas começam a voltar suas atenções para países isentos dessas medidas ambientais, ou melhor, países que não penalizam a transgressão dessas medidas<sup>4</sup>. Voltam-se para a periferia. O lado perverso dessa política é que na periferia do mundo as condições ambientais se degradam e seus governos são desqualificados por falta de fiscalização.

Após a II Guerra Mundial, passou a existir um esforço mais sistemático na direção do controle ambiental. Começam então a proliferar diversos instrumentos internacionais para a preservação do ecossistema planetário, principalmente através de uma variada série de tratados e convenções<sup>5</sup>. Nos anos 1960, ampliou-se a consciência sobre a qualidade do meio ambiente. Reconheceu-se seu caráter transfronteiriço, o alcance de seus impactos socioeconômicos, bem como a possibilidade de ameaça à extinção da vida no mundo.

Concomitante a essa tomada de consciência aprofunda-se o conhecimento científico acerca do problema ambiental, que culminou em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo. Desse esforço de se garantirem condições de governabilidade sobre o meio ambiente, emerge um ainda incipiente direito internacional nessa área. Nos anos 1980, esse quadro começou a mudar. A emergência das discussões sobre o impacto da globalização econômica envolvia temas de grande amplitude.

---

<sup>4</sup> Ibidem.

<sup>5</sup> ALENCAR, G. S. *Mudança ambiental global e a formação do regime para proteção da biodiversidade*. Dissertação de mestrado - UNB-Universidade de Brasília, Brasília, 1995.

Tomando como referência *Geopolítica da biodiversidade*, de Sarita Albagli, que trata exaustivamente do conceito de desenvolvimento sustentável desde os seus primórdios até a sua inserção nas agendas governamentais, neste texto, a questão do meio ambiente é bastante explorada porque é alvo preferencial das tecnologias espaciais de fim pacífico, notadamente o de controle ambiental. Nesse sentido, o quadro traçado por Albagli sobre a história do desenvolvimento sustentável nos servirá de guia na sequência dos parágrafos que seguem.

Outra questão pertinente diz respeito à importância central do papel da ciência no padrão tecno-científico atual, com problemáticas que ultrapassam fronteiras físicas. Albagli privilegia como objeto de pesquisa o ambiente, as novas tecnologias não-poluentes e a proteção à propriedade intelectual. Neste artigo o grande interesse está nas tecnologias sensíveis em monitoração que escrutinam o ambiente também transpondo barreiras físicas.

Apresentamos, assim, uma cronologia de como a consciência ambiental mudou até consolidar-se no conceito de desenvolvimento sustentável na segunda metade do século XX.

Os conflitos ambientais mundiais passam a ser encarados como problemas cujas consequências espraiam-se pelo Planeta. São incorporados à agenda política dos países e tornam-se importante ponto na pauta das discussões internacionais. A temática ambiental torna-se alvo até das agências internacionais/multilaterais, tradicionalmente desligadas dessa problemática, como o Banco Mundial, o FMI, o *General Agreement on Tariffs and Trade* - GATT, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico-OCDE e o G-10, atualmente G-30<sup>6</sup>.

É nesse contexto que ganha espaço a proposição de um novo *modus operandi* para o desenvolvimento econômico, inicialmente nomeado ecodesenvolvimento e, mais tarde, absorvido pelo meio tecnocrático-científico-acadêmico como desenvolvimento sustentável.

---

<sup>6</sup> Noruega, Austrália, EUA, Holanda, Alemanha, Nova Zelândia, Irlanda, Suécia, Suíça, Japão, Canadá, Coreia do Sul, Hong Kong (China), Islândia, Dinamarca, Israel, Bélgica, Áustria, Singapura, França, Finlândia, Eslovênia, Espanha, Lichtenstein, Itália, Luxemburgo, Reino Unido, República Tcheca, Grécia e Brunei Darussalam. Disponível em: <<http://migre.me/I75EF>> Acesso em: 13/02/2014

A partir do Relatório Brundtland<sup>7</sup> (1987), a tese do Desenvolvimento Sustentável ganha projeção mundial, mas sua culminância dá-se em 1992, quando da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, conhecida no Brasil como Eco-92, que, reunindo mais de cem chefes de Estado do mundo, incluiu, definitivamente, a ecologia na agenda das negociações internacionais.

A abordagem ecológica é extremamente politizada e, comumente, apresenta-se como um discurso encobridor das desigualdades econômicas engendradas pelo capitalismo industrial. Ressaltando seu aspecto transfronteiriço, exime os países avançados da responsabilidade que lhes coube, e ainda cabe, na propagação dessa problemática, especialmente na hora de repartir-se o ônus político e financeiro de sua pronta solução.

Embora em Estocolmo já fosse evidente a interligação do desenvolvimento com o ambiente, não se questionou a causa ou o fundamento da questão. Muito pelo contrário, foram adotadas soluções técnicas para os problemas ambientais, grosso modo atribuídos ao processo de industrialização rápida e predatória e à desordenada expansão urbana e demográfica dos países periféricos, numa abordagem em que se defendia o padrão de vida das chamadas nações desenvolvidas.

Vinte anos depois da Conferência de Estocolmo, na Eco-92, registraram-se diferenças significativas, ao menos do ponto de vista do discurso. Reconheceu-se, então, que a superação da crise ecológica global estaria essencialmente ligada à reformulação do desempenho econômico hegemônico. Daí em diante, abriu-se um espaço maior, ainda que sob fortes pressões contrárias, para a discussão da questão ambiental, levando-se em conta a posição dos países periféricos, suas tecnologias e políticas públicas para capacitação nesta área<sup>8</sup>.

Alguns países periféricos, presos à perspectiva nacionalista dos sérios problemas ambientais contidos dentro de suas fronteiras, recusavam as regras e normas determinadas pelas nações desenvolvidas. Consideradas essas normas, para os países menos desenvolvidos como um obstáculo às suas pretensões de pleno desenvolvimento.

---

<sup>7</sup> RIO+20. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. "Nosso Futuro Comum". Relatório Brundtland - 1987. Disponível em: <<http://migre.me/l75EY>> Acesso em: 12/02/2013.

<sup>8</sup> ALBAGLI, S. Op. cit. 1999.

No caso dos países mais industrializados<sup>9</sup>, tal modelo pode ser mais rapidamente reformulado e adaptado às exigências de preservação do ambiente do que nos países periféricos, posto que a proteção à propriedade intelectual e às novas tecnologias não-poluentes desenvolvidas no centro do sistema, onde se concentra o conhecimento científico, é uma realidade inacessível à maioria periférica. Esse posicionamento que, em outras épocas, já foi adotado pelo Brasil, vem mudando sensivelmente nos últimos anos.

A proposta de desenvolvimento sustentável expôs as falhas do modelo econômico vigente e colocou em discussão a necessidade de se priorizar uma nova racionalidade no processo de desenvolvimento, desta vez baseada no dado da esgotabilidade dos recursos naturais e no investimento em outro padrão científico e tecnológico, tendo em vista o atendimento das necessidades do presente, sem com isso comprometer o futuro.

Essa estratégia, contudo, está longe de ser consensual. Predomina a ideia de que desenvolvimento significa crescimento econômico, enquanto desenvolvimento sustentável remete à noção de sustentabilidade ecológica da atividade econômica reduzida, conseguida através das tecnologias de baixo impacto ambiental. Subentende-se assim ser a sustentabilidade redutível a uma categoria econômica ou simplesmente ecológica. Mas, pelo contrário, envolvendo a relação desses fatores com o político institucional, a sustentabilidade exige transformações muito mais profundas, estando em pauta, mesmo, os fundamentos da sociedade capitalista<sup>10</sup>.

Mesmo que em torno desse conceito se definam regras e termos para o estabelecimento de um compromisso mundial quanto à gestão do meio ambiente, permanecem as divergências entre as diversas partes envolvidas acerca da responsabilidade pelos danos ao meio ambiente e, especialmente, a quem caberá o ônus de sua proteção.

---

<sup>9</sup> Grupo dos países mais desenvolvidos do mundo: Noruega, Austrália, EUA, Holanda, Alemanha, Nova Zelândia, Irlanda, Suécia, Suíça, Japão, Canadá, Coreia do Sul, Hong Kong (China), Islândia, Dinamarca, Israel, Bélgica, Áustria, Singapura, França, Finlândia, Eslovênia, Espanha, Lichtenstein, Itália, Luxemburgo, Reino Unido, República Tcheca, Grécia e Brunei Darussalam. Disponível em: <<http://migre.me/175EF>> Acesso em: 13/02/2014

<sup>10</sup> ALBAGLI, S., op. cit., 1999.

Os países mais ricos do mundo detêm a menor parte da população mundial, cobrem cerca de 25% do território planetário e usufruem de 70% do consumo energético mundial. Seu consumo de gêneros de primeira necessidade é de 5 a 9 vezes maior que o dos países periféricos, e isso e o consumo de produtos mais complexos, como veículos, chega a ser 20 vezes superior se comparado com a periferia. Além disso, são eles os emitentes de 70% dos rejeitos industriais, sendo 55% das emissões totais de carbono, 75% das de nitrogênio e 40% das de enxofre. E, ressaltado, esse quadro corresponde aos dados de pelo menos 20 anos atrás. É claro que para os países periféricos faz-se mister a revisão das necessidades de consumo dos ricos: almeja-se uma distribuição equânime dos benefícios do desenvolvimento e condições para o desenvolvimento não-predatório no Sul.<sup>11</sup>

As economias avançadas devolvem a responsabilidade, rebatendo que cabe à periferia e à semiperiferia do desenvolvimento limitar suas estratégias de expansão, de modo a poupar o ecossistema planetário. Embora os países centrais não se privem de usufruir de alto consumo e padrão de qualidade. O confronto entre essas duas forças é marcado por profundas divergências quanto ao encaminhamento das grandes questões ambientais, conforme ficou evidenciado há tempos atrás na Eco-92, durante as conversações que precederam os acordos firmados para a proteção da camada de ozônio, para controle sobre os distúrbios climáticos e, principalmente sobre a mais polêmica das questões ambientais, a proteção da biodiversidade. Esse confronto, ainda agora se mantém. Mudam os atores, permanece a mesma lógica.

A problemática ecológica global atualiza os termos do debate sobre a concentração do capital, do poder político e da tecnologia. As tecnologias espaciais estão agora mais disponíveis para a sociedade civil. Nessas tecnologias localizamos o cerne das complexas interações com o meio ambiente, Estados nacionais, território, soberania, qual seja, a geopolítica atual.

Evidenciando o tênue equilíbrio em que se apoiam as relações internacionais, a questão ecológica, para alguns mais otimistas, pode contribuir para um crescente poder político dos países periféricos nas negociações internacionais que envolvam a problemática do acesso às tecnologias, como condição fundamental não apenas para proteger seus recursos, mas também para conhecê-los melhor e bancar a exploração dos mesmos em proveito próprio, caso haja vontade política para tanto.

---

<sup>11</sup> Idem

Nesse contexto, a temática ambiental, por ser transfronteiriça, passou a ser mais um fator agressivo à soberania territorial dos países mais vulneráveis no tocante à gestão de seus ecossistemas do que um instrumento de reivindicação de um tratamento distinto nas negociações internacionais que envolvem financiamentos e acesso a tecnologias de baixo impacto ambiental e às tecnologias espaciais de sensoriamento remoto, cujo alcance também é transfronteiriço, para a monitoração de áreas inacessíveis, de difícil acesso, onde o controle territorial é problemático.

Há duas questões para serem pensadas: a fragmentação crescente do sistema político internacional, cuja ausência de mecanismos favoráveis à governabilidade mundial é considerada por muitos como um dos grandes obstáculos à gerência do ecossistema mundial; e, paralelamente, a implantação e/ou preconização de um sistema governamental global que catalisa boa porção de conflitos internacionais em torno da temática ecológica.

Alguns autores veem a solução desse problema na construção de uma política de cooperação científica e tecnológica para o desenvolvimento sustentável das nações com grandes desigualdades sociais. Outras interpretações veem essa solução na criação de instâncias supranacionais, que, acima do poder conferido aos Estados, viabilizem a administração e o cumprimento das leis internacionais sobre a temática ambiental. A alternativa de parceria global, teoricamente a mais eficaz, é praticamente impossível de se realizar, pois toca na problemática estrutural das relações entre países desenvolvidos e os países não desenvolvidos.

As tecnologias espaciais de sensoriamento remoto e monitoração do ambiente surgem como o meio essencial de implementação de padrões sustentáveis ao desenvolvimento econômico; como meio e resultado do próprio desenvolvimento tecnológico; como vetor sociopolítico, subsidiando a tomada de decisões políticas capitais; como determinante geopolítico, interpõe-se nas relações Norte-Sul.

O desenvolvimento sustentável pode não só ocupar lugar análogo ao das utopias sociais na Europa da primeira metade do século XX<sup>12</sup>, como também se apresentar como estratégia de desenvolvimento alternativo àquelas importadas pelos bancos e agências transnacionais aos descapitalizados países localizados fora das fronteiras do que se chama de Primeiro Mundo. Por consequência, afirma-se a importância de o Brasil desenvolver tecnologias espaciais.

---

<sup>12</sup> BARTHOLO JR., R. *Os labirintos do silêncio: cosmovisão e tecnologia na modernidade*. Rio de Janeiro: Marco Zero/COPPE/UFRJ, 1987



É inegável, contudo, que a globalização tenha exposto a uma crescente fragilidade os Estados nacionais das economias mais fracas, forçando os governantes implementar estratégias que combinem o princípio da sustentabilidade com a atual dimensão nacional-estatal do processo de desenvolvimento: vivemos uma transição crítica. O fenômeno da globalização nos deixou como herança o predomínio da instância econômica sobre a social e política. Mas, se crise é oportunidade de mudança, temos diante de nós um instigante desafio até agora negligenciado pelos críticos de quase todas as tendências: a quebra dos quadros estatais de regulação é plena da oportunidade de se articularem quadros supranacionais de regulação decorrentes das tentativas de integração regional e da crescente autoridade das instituições multilaterais. Superados os desafios básicos às condições de vida das populações, ou seja, os que perpassam a questão da cidadania, foi a questão da democracia em escala mundial que se colocou pela primeira vez na história<sup>13</sup>.

### **Estado nacional e imperativo tecnológico: ciência e poder**

No cotidiano das sociedades contemporâneas, observa-se uma estreita conjugação entre ciência e técnica de modo que a vida social na atualidade não pode mais ser explicada, se quer pensada, sem que se toque em sua ciência. Esta última está na base das grandes mudanças do século XX, como um de seus elementos organizadores. Se anteriormente à Idade Moderna esta interação entre ciência e técnica se fazia tênue, no final deste século, a presença do conhecimento científico-tecnológico no contexto de reprodução da sociedade é generalizada tamanha a extensão e ostensividade. A ciência incorpora-se ao funcionamento da sociedade de tal modo que deixa de ser uma instituição social heterodoxa para desenvolver um papel crescentemente estratégico como força produtiva e como mercadoria, dominando toda a matriz simbólica do Ocidente.

O percurso de ascensão da ciência, no âmbito da formação da sociedade capitalista, mostra que, de concreto, o que se estabeleceu foi uma crescente simbiose entre ciência e poder do Estado e, mais recentemente, do mercado, através de uma relação instrumental onde as expectativas relativas às aplicações práticas das ciências serão mantidas em níveis imediatos, cada vez mais imediatos, do ponto de vista de seus resultados e interesses, evidentes desde os primórdios do capitalismo, posto que o caráter *avant-garde* de projeto de classe jamais mascarou suas pretensões mais universalistas.

---

<sup>13</sup> Idem.

Os produtores desse saber, elaborado no interior da sociedade, reivindicarão, agora, suporte material compatível com a importância política dada ao desempenho de seu papel, bem como revestirão de crescente poder os países detentores de conhecimento técnico-científico<sup>14</sup>.

Discutir o imperativo tecnológico como base das transformações que vêm se processando na sociedade e renunciaram movimentos e configurações do século XXI é, inevitavelmente, tocar a questão da diversificação dos espaços de decisão que ora redefinem de modo inédito o espaço do político e das relações de poder, as quais recolocaram a necessidade de se rediscutir a soberania nacional dos Estados.

A referência a essa questão nos remete ao século XIX. Este século foi palco de duas grandes mudanças na economia mundial que determinaram os desdobramentos do capitalismo industrial desenhando o perfil de nossa época: aceleração na acumulação de capital embasada no conhecimento científico/tecnológico e intensificação do comércio internacional.

Esses dois processos, pertinentes à evolução do capitalismo, favoreceram a implantação de uma divisão internacional do trabalho que desde o início fez consolidar uma qualidade diferenciada de desenvolvimento econômico entre duas vastas regiões do globo que, historicamente, cresceram divorciadas em termos de desenvolvimento e estabeleceram fronteiras políticas pelo Globo expressando essa desigualdade originária.

Essa desigualdade fundou-se essencialmente na concentração geográfica da acumulação de capital e numa lenta e irregular difusão do conhecimento científico-tecnológico, edificando-se a partir daí todo um sistema de relações de poder entre as nações.

O centro irradiador do progresso técnico e da concentração de capital foi a parte beneficiada. O destino dado à periferia é assunto exaustivamente debatido pela historiografia contemporânea: metáfora espacial diretamente derivada do caráter expansivo da economia capitalista, sendo concebível em relação ao núcleo do sistema, a periferia não é extrínseca ao centro, faz parte dele, mesmo quando se integra ao conjunto de países empenhados na disputa pela hegemonia no centro do sistema. Periferia, pois, define-se pela qualidade de sua inserção na rede econômica mundial.

---

<sup>14</sup> VILLAS-BÔAS, A. L. A. Ascensão do pensamento científico no contexto de formação da sociedade capitalista até o século XIX. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*. Rio de Janeiro, v. 15, p. 3-10, 1996.

Temos aí, de pronto, o estabelecimento de fronteiras que simultaneamente foram condicionadas e condicionaram os dados geográficos e políticos que, até recentemente, nos serviram de suporte de referências globais. E os conceitos de centro e de periferia tornaram-se instrumentos de análise que deram inteligibilidade ao mundo. Retrocedendo, completamos com Adda:

Assiste-se ainda, no final do século XIX, ao apogeu de uma economia ainda não mundializada mas já fortemente internacionalizada, em que as rivalidades interestatais se cruzam com as concorrências dos capitalismo nacionais, provocando simultaneamente a sujeição das regiões periféricas e a dos corpos sociais das nações centrais. O primeiro conflito mundial marca o desabar dessa ordem internacional, prelúdio dos abalos que separarão a Rússia da economia-mundo e levarão o nacional-socialismo ao poder na Alemanha. Dos escombros da barbárie nazi que devastou a Europa emerge, depois da guerra, um novo modo de organização social, síntese dos progressos sociais registrados na Europa entre as duas guerras e das inovações radicais introduzidas na organização de trabalho nos Estados Unidos. Fordismo é o nome geralmente dado a essa combinação de uma dinâmica de acumulação tornada intensiva - portanto menos tributária da sua expansão espacial - que passou a centrar-se no crescimento dos mercados internos e na regulação estatal dos compromissos sociais graças aos quais pode desenvolver-se. Retrospectivamente, o Estado-providência Keynesiano aparece pois, como uma tentativa única no plano histórico de conciliar a dinâmica da acumulação capitalista e a preservação de um conjunto de regras e de convenções que protegem o corpo social dos seus efeitos mais nefastos ao mesmo tempo que associam aos benefícios que daí decorre<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> ADDA, J. *A Mundialização da Economia*. I. A Gênese. Lisboa: Terramar, 1999a, p. 5-6.

Os desdobramentos históricos posteriores mostraram, por um lado, que os avanços técnicos-científicos integraram a gama de questões pertinentes ao domínio da esfera pública, sendo nela institucionalizados, financiados e, tendo suas metas priorizadas com recursos da sociedade local, sob o suposto de servirem ao bem estar coletivo. Por outro lado, ciência e tecnologia passam a constituir-se em bens estratégicos e mercantis para os Estados que têm uma longa tradição de investimentos em pesquisas científicas, dispendo mesmo de toda uma estrutura institucional capacitada para esses fins, com investimentos generosos em metas e projetos estabelecidos e constantemente redefinidos mediante o grau de competitividade que lhes serão conferidos no âmbito da economia mundial.

Como bens estratégicos, ciência e tecnologia tornam-se instrumentos de poder no circuito interestatal. E é como bens, como valor em si, que são protegidos. O conhecimento não é repassado, sua disponibilidade é estrategicamente restrita no mercado mundial, privatizado e comercializado pelos grandes agentes econômicos.

É desse modo que chegamos, desde as últimas décadas do século XIX até a Primeira Guerra Mundial, onde então as economias mais fortes investem progressivamente em políticas externas que caracterizam nova etapa do capitalismo, tornando secundárias as conquistas territoriais, mas priorizando uma acirrada disputa sobre o controle de mercados em escala global.

A progressiva associação entre o capital industrial e o capital financeiro % características dessa fase imperialista do capitalismo % fez-se acompanhar de formidável concentração e centralização do capital, estabelecendo fronteiras simultaneamente políticas, econômicas e geográficas, posto que foi desigual a distribuição territorial desses capitais. Esse processo de expansão das fronteiras econômicas das potências mundiais associado ao desenvolvimento técnico-científico subentende uma estrutura econômica mundial dividida em subsistemas econômicos com diferentes níveis de desenvolvimento, estabelecendo-se, em razão disso, um circuito relacional entre economias nacionais rivais<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> HOBBSBAWN, E. J. *A Era do capital: 1848-1875*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

Nesse contexto internacional bastante competitivo é que emerge com enorme transparência a problemática resultante da fusão de ciência e política na sociedade contemporânea, tendo na Primeira Guerra Mundial um de seus momentos expressivos. Assistimos à vigência de uma economia voltada para fins bélicos na Europa impor uma progressiva militarização à ciência.

Os resultados dessa fusão logo se fazem sentir com o estreitamento cada vez maior entre desenvolvimento científico e desenvolvimento tecnológico, propagando-se da Física para todos os outros campos do conhecimento a aplicação prática desses saberes<sup>17</sup>.

O setor de armamentos tem uma importância grande no contexto de reprodução do modo capitalista de produção por tratar-se de um ramo estratégico, uma ponte entre a pesquisa científica, a indústria privada e o Estado. Trata-se de setor intensivo em capital, gerando inovações tecnológicas constantemente e junto ao qual o Estado desempenha papéis que simultaneamente se desdobram entre os de agente planejador, investidor e cliente. Evidente que as economias nacionais rivais empenharam-se em montar suas respectivas máquinas de guerra, desenvolvendo sistemas de defesa cada vez mais sofisticados.

Com fronteiras territoriais, políticas, socioculturais e econômicas explicitamente colocadas, tem-se, nesse momento, o pleno reconhecimento dos Estados nacionais soberanos e, sua dimensão relacional, ou seja, o Estado nacional é enfocado como "fenômeno universal inevitável" e uma "economia-mundo-capitalista" alçada a um patamar global<sup>18</sup>.

Mas foi com a II Guerra Mundial que se inaugurou um momento decisivo de nova recomposição na relação ciência e sociedade, com a criação da bomba atômica: expressão mais radical de uma verdade fundamental da era moderna, a de que o seu potencial destrutivo marcha paralelo ao potencial produtivo. Às vezes podendo mesmo ultrapassá-lo:

---

<sup>17</sup> BARTHOLO JR., R. Op. cit., 1987.

<sup>18</sup> WALLERSTEIN, I., *Geopolitic e geoculture: essays on the changing wordsystem*. London: Cambridge, 1991..

Não deve ser esquecido que menos de seis anos se passaram entre a descoberta da possibilidade teórica, o êxito tecnológico-organizacional do Projeto Manhattan e Hiroshima. O Projeto Manhattan é o maior exemplo até então desenvolvido da viabilidade operacional de se inserir a prática científico-tecnológica moderna dentro da rede de uma complexa divisão do trabalho, cujos atributos de especialização e parcelarização engendram uma cadeia de atividades diferenciadas entre a produção e a prática do conhecimento, no interior da qual cada elo contribui com condições adicionais para o êxito do empreendimento, embora cada qual deles isoladamente possa ser interpretado como apenas contribuindo com a geração de possibilidades de ação, descomprometidas com respeito ao sentido finalista do todo<sup>19</sup>.

E a relação ciência/sociedade tornou-se onipresente em todos os âmbitos do contexto de reprodução da sociedade capitalista.

Com o final da II Guerra Mundial o sistema econômico internacional organizou-se a partir do antagonismo das duas superpotências, Estados Unidos e URSS, até os anos 1990, quando a desarticulação do bloco socialista operou uma transformação na ordem mundial exaustivamente apresentada neste capítulo.

Podemos, portanto, colocar que a capacitação espacial foi determinada por razões científico-militares do que propriamente pelas forças econômicas e, ainda em menor grau, pelas forças do mercado.

A maior parte dos gastos em P&D industrial da OCDE ainda hoje são realizados por países que já têm institucionalizados seus complexos espaciais, excluindo-se o Reino Unido.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> BARTHOLO JR., R., op. cit., 1987, p. 120.

<sup>20</sup> ALBAGLI. Op. cit., 1999

## **As atividades espaciais e a concentração do conhecimento científico-tecnológico**

Atualmente, um conjunto de cerca de 500 satélites ativos, avaliados em mais de U\$200 bilhões de dólares, presta serviços indispensáveis à vida moderna em todo o Planeta, desde as telecomunicações ao sensoriamento remoto dos recursos naturais da Terra % hoje no centro das discussões sobre a soberania territorial, passando pelos serviços de meteorologia e de navegação<sup>21</sup>.

Atualmente os negócios espaciais estão entre os mais rentáveis do mundo. Evidente que são atividades altamente concentradas. É um clube fechado, que somente agora começa a dar sinais de abertura, embora não reúna mais que duas dezenas de países, num espaço internacional de mais de 180 Estados nacionais.

Esse processo abre um nicho para o Brasil que, além de já ter criado e produzido seu primeiro satélite artificial lançado em órbita desde 1993, vem, continuamente, investindo na produção de nosso primeiro Veículo Lançador de Satélites, posto que não tivemos tentativas exitosas desse projeto. O País possui sua base de lançamentos em Alcântara, no Maranhão, com sua privilegiada posição geográfica a dois graus do equador, com tudo para tornar-se um grande centro internacional de lançamentos espaciais, uma perspectiva comercial das mais prósperas tem levantado muitas indagações e críticas sobre sua legitimidade. Após os dramáticos acontecimentos de agosto de 2003, esta base esteve interditada até que a torre fosse reconstruída. Atualmente a base está em funcionamento, tendo executado pelo menos nove lançamentos, além de estar sendo construída uma segunda torre. O último lançamento foi o Foguete de Treinamento Intermediário Operação Águia I<sup>22</sup>. É necessário mencionar a maciça concentração de recursos investidos nos gigantescos Programas Espaciais desenvolvidos pela NASA e pela agência do Kremlin estimulou o processo de geração de alta tecnologia e a implantação de um espetacular complexo industrial nesses países e no resto da Europa.

---

<sup>21</sup> ROCHA, Marcio. *Programa Espacial Brasileiro: desafios e perspectivas*. Encontro com a História, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 30 de outubro de 2013.

<sup>22</sup> Enciclopédia Astronáutica – Alcântara. Disponível em: <<http://migre.me/l75Lc>>. Acesso em 13/08/2014.

Impulsionada pela abundante oferta tecnológica, surgiram nesse período as aplicações espaciais e as aplicações espaciais secundárias das tecnologias espaciais, os chamados *spin-offs*. Contudo, as mudanças processadas no sistema econômico mundial, a abertura do bloco socialista à economia de mercado e o consequente fim da Guerra Fria exigiram um novo enquadramento dos programas espaciais a essa nova realidade. Antes da dissolução da URSS em 1991, nos anos da abertura de Gorbatchev, o programa espacial soviético enfrentava graves problemas que exigiam sua ampla reestruturação. Intimamente vinculado ao complexo industrial-militar e, portanto, à lógica da Guerra Fria, o programa demandava que se priorizassem atividades espaciais civis e competitivas, com a prestação de serviços capazes de fazer clientela no crescente mercado internacional. Mas o velho modelo resistia às mudanças e conheceu tempos de sucesso. Chegou a alcançar, em 1989, 1,7% do PNB. Produzira os mais potentes foguetes espaciais. Com o Semiorka, a URSS não só colocou em órbita o Sputnik I, mas também liderou a primeira década da era espacial. Outros veículos lançadores fizeram o caminho com sucesso: Cyclone, Cosmos, Soyuz, Zenith, Proton, Energia, todos com capacidade de transportar até 100 toneladas<sup>23</sup>.

Mas esse novo ritmo que foi impresso às atividades espaciais viabilizou a continuidade do programa espacial norte-americano. Para isso também contribuiu a participação de grupos privados no promissor mercado aeroespacial americano, já que os gastos em P&D realizados por esses grupos atenuaram a ação da NASA, agência norte americana na área. E a pesquisa inicial na fronteira do conhecimento já fora devidamente bancada pelo Estado nas décadas passadas. Apesar disto, os gastos em P&D na área civil do setor espacial americano ainda encontram-se atrás dos investimentos em defesa, numa óbvia continuidade da política ofensiva e interventora de superpotência dos EUA, o que provavelmente será reforçado no atual governo, face à nova configuração das relações com a questão do chamado terrorismo internacional. De toda maneira, esses programas passaram por um drástico corte no orçamento governamental que exigiram, a partir de então, justificações em bases cada vez mais econômicas dos projetos. Por outro lado, a conjuntura política mundial mais distensionada vem favorecendo

---

<sup>23</sup> MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. *Astronáutica: do sonho à realidade: história da conquista espacial*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.



não só as associações entre os países em projetos de cooperação internacional, onde se destaca o caso da ESA, a Agência Espacial Europeia, mas também incrementando os programas civis, notadamente aqueles voltados para a monitoração do meio ambiente global, contando agora com um maior acesso às tecnologias como as de imagens de sensoriamento remoto com alta resolução, anteriormente desenvolvidas para os programas militares.

O que não quer dizer que tais práticas tenham-se despedido de seu viés político, posto que as informações da Terra obtidas através de satélites de sensoriamento remoto suscitam a discussão sobre a temática do território nacional e sua soberania.

Contrastando com a expansão econômica verificada após a II Guerra Mundial, os anos 1970 foram marcados por um quadro de instabilidade econômica e política que, sinalizado pela crise do petróleo, tornou-se duradouro. Longe de ser apenas um longo período recessivo, a crise apontava mudanças estruturais na economia mundial.<sup>24</sup>

A correlação de forças entre as grandes potências foi revista. A lógica binária da Guerra Fria se exauriu, dando lugar, num primeiro momento, a uma ordem mundial marcada pela hegemonia norte-americana após o desmantelamento do bloco soviético, da reestruturação econômica europeia e da ascensão do Japão e outros países asiáticos, contrabalançando o peso dos Estados Unidos na arena mundial, e reservando-se à China um crescente posto de poder mundial em desenvolvimento. E se esse quadro não corresponde exatamente à atual conjuntura mundial, o mesmo não se pode afirmar em relação à concentração do conhecimento científico.

Como parte fundamental desse movimento, processaram-se mudanças qualitativas na base tecno-científico mundial que dão por esgotado o paradigma tecno-econômico anterior, gestado, nos anos 1920 e 1930.

Essa era acabou. E esse mundo também.

A crise dos anos 1970 faz emergir novo paradigma tecno-econômico. Esse novo comportamento da economia foi impulsionado e impulsiona uma significativa rede de infraestrutura de telecomunicações. A rede favorece a produção flexível e dinâmica

---

<sup>24</sup> MALDONADO. *O Brasil Face ao Processo de Globalização: O Segmento de Novos Polímeros em Foco*. 1996. 350 f. Tese (Doutorado) - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

de uma diversidade de produtos, bens e serviços intensivos em informação, ou seja, objetiva a maximização do conteúdo informacional dos produtos em detrimento do conteúdo energético, de materiais e matérias-primas<sup>25</sup>.

Considera-se que a "produção flexível" seja a roupagem de que se reveste a atual fase de concentração/expansão do capital: a forma histórica como se atualiza a reprodução do capital. Por consequência da emergência desse novo paradigma, assiste-se ao desenvolvimento das chamadas tecnologias de ponta onde destacamos, principalmente, as tecnologias espaciais, intensivas em conteúdo informacional, caracterizando-se uma mudança na base tecno-científica da sociedade do final do século XX chamada de Terceira Revolução Industrial<sup>26</sup>.

O novo paradigma científico-tecnológico emergente desde meados dos anos 1970, quando a economia mundial vivenciou um abalo provocado pelo súbito aumento do preço do petróleo está na raiz dessa Terceira Revolução Industrial. Os países mais desenvolvidos do mundo despertaram para a necessidade de criarem recursos tecnológicos que os tornassem menos dependentes das matérias-primas e das fontes energéticas. A matéria-prima é sintetizada em laboratórios dando origem aos chamados novos materiais, que substituem matéria viva, orgânica e mineral<sup>27</sup>.

A semente da exclusão, característica dessa economia globalizada, foi plantada nesse momento, em que, para contornar os inúmeros obstáculos, invariavelmente de natureza política, colocados muitas vezes pelos países menos desenvolvidos, no tocante ao acesso de suas matérias-primas, os países mais desenvolvidos investem, então, pesadamente em inovações tecnológicas que lhes permitiria uma maior independência<sup>28</sup>.

As inovações tecnológicas geradas pelas economias avançadas são caracterizadas pelo intenso conteúdo tecno-informacional, processaram-se no interior da esfera produtiva, causando mudanças radicais na gestão do econômico. As repercussões desse processo

---

<sup>25</sup> A esse respeito consultar LASTRES, H. M. M. *Importância dos novos materiais no mundo e no Brasil. Informativo INT*, v. 38, 1988. LASTRES, H. M. M. . *Novos materiais: fascínio versus desafio. Revista Brasileira de tecnologia*. n.4, p. 20-24, 1988.

<sup>26</sup> TOFFLER, A. *A terceira onda*. 27. ed. São Paulo: Record, 2003.

<sup>27</sup> *Idem*.

<sup>28</sup> LASTRES, H. M. M. *Novos materiais: fascínio versus desafio. Revista Brasileira de tecnologia*, n.4, p. 20-24, 1988.

nas instâncias socioeconômicas, ético-culturais, ambientais e geopolíticas são o território próprio das transformações que experimentamos no final de século XX. É claro que nesse contexto ampliou-se a internacionalização das economias, com um mercado progressivamente globalizado e capitaneado pelo capital transnacional. Acirra-se a competição intercapitalista, tendo o desenvolvimento científico-tecnológico tomado a frente na disputa por mercados. As redes mundiais de serviços, financeiras, mercantis e informacionais adquirem um crescente poder estratégico. O acesso a essas redes e o seu controle são agora fundamentais à estratégia dos capitais em seu movimento competitivo e no exercício do poder político em todas as escalas geográficas<sup>29</sup>. A estruturação de uma nova ordem mundial exigiu, a partir de então, o fortalecimento dos princípios da propriedade intelectual sobre as inovações tecnológicas bem como o crescente rigor nos mecanismos de proteção patentária sobre o conhecimento científico e tecnológico desenvolvido dentro das fronteiras das economias avançadas. E será a barreira jurídico-político-patentária que assegurará as condições de reprodução do *gap* tecnológico entre as nações<sup>30</sup>.

A importância crescente que a variável tecnológica assume, no cenário de disputas acirradas entre os capitais internacionais, é o que faz exigir um maior protecionismo em relação ao conhecimento científico agregado aos novos produtos e processos a partir dela desenvolvidos. As tecnologias espaciais são especialmente protegidas, devido ao seu caráter dual. Podem simultaneamente ser utilizadas comercialmente ou para guerra.

É curioso, mas, do mesmo modo que a globalização econômica expôs as economias periféricas à marginalização e à exclusão, também ficariam expostos ao usufruto global os desenvolvimentos tecno-científicos produzidos pelas economias avançadas, caso não estivessem devidamente protegidos. A atual concentração do conhecimento tecno-científico nada mais é do que a aplicação da lógica do capital atuando no sentido de combinar expressões desiguais do desenvolvimento econômico<sup>31</sup>.

---

<sup>29</sup> ALBAGLI, S. Op. Cit., 1999.

<sup>30</sup> Idem.

<sup>31</sup> MALDONADO, J. *O Brasil face ao processo de globalização: o segmento de novos polímeros em foco*. 1996. 350 f. Tese (Doutorado) - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

Entretanto, deve-se ressaltar que essa proteção do conhecimento científico que gerou um verdadeiro “surto patentário” restringiu o intercâmbio científico-tecnológico ao círculo dos grupos econômicos e financeiros, líderes dos vários segmentos produtivos na economia global. Para além dessas fronteiras, continua prevalecendo a lógica anterior de sonegação do conhecimento, base da exclusão, o que mais uma vez expõem à banalidade as teses da tecno-globalização. Na economia global, palco da difusão tecnológica, o âmbito dos usuários das tecno-ciências é cada vez maior, embora a produção e a reprodução desses conhecimentos continuem concentrados em poucos países. Razão pela qual a cooperação científica entre os países assumiu um caráter evidentemente necessário para minimizar os obstáculos colocados pela concentração do conhecimento. No Brasil, essa prática tem impulsionado o PEB, formalizando diversos acordos de cooperação científica com outros países. Foi a solução encontrada para se contornar o aumento do controle e da concentração do saber, nesse século absoluta e transparentemente imerso na esfera do político.

Os países líderes do processo de inovações tecnológicas se empenharam em desmanchar o regime de propriedade intelectual internacional dos anos de 1980, o qual favorecia a implantação de uma ordem internacional que beneficiasse países periféricos. De modo que a homogeneização da jurisprudência conveniente aos arranjos da economia mundial veio para reiterar uma situação de desigualdade profunda na divisão do conhecimento, das tecnociências, dos saberes, enfim, de todo o patrimônio informacional disponível no mundo.<sup>32</sup>

Os impactos dessa barreira jurídica sobre os países menos desenvolvidos, além do óbvio aprofundamento do *gap* sobre todas as formas de estruturação socioeconômica, vêm favorecendo dois tipos de avaliação: primeiramente a que entende ser essa situação um estímulo à inovação tecnológica local, ao investimento forâneo e à transferência de tecnologia a segunda avaliação, mais realista, supõe que este quadro seja particularmente desfavorável aos retardatários periféricos, tradicionais importadores de tecnologia, pois supõe que serão impostas condições mais restritivas ao acesso à tecnologia bem como se elevarão os preços dos produtos e processos tecnológicos sob proteção legal. Tal fato vem favorecendo uma

---

<sup>32</sup> ALBAGLI. Op. cit., 1999.

crescente concentração do conhecimento científico no poder de poucos países e monopolização do conhecimento científico-tecnológico, restringindo sua difusão pública, o acesso a tecnologias externas e cerceando até mesmo a difusão da ciência básica<sup>33</sup>.

Essa ordem mundial fez levantar questionamentos em função das condições adversas aos países nela inseridos desvantajosamente, ou dela marginalizados por completo. Em qualquer dos casos, a decomposição do social está posta, bem como também está posta a situação de eminente decomposição do ecossistema global, exposto à ambiguidade do padrão de desenvolvimento predominante, onde "o potencial produtivo e o potencial destrutivo são duas dimensões da mesma realidade".<sup>34</sup>

Alguns segmentos sociais e alguns países iniciam uma discreta mobilização em favor de uma ordem internacional mais igualitária, onde se supõe a existência de novos termos de troca, de acesso de intercâmbio entre os países, inaugurando um projeto civilizatório fundamentado em novos princípios. Desse modo, a discussão, decorrente da constatação da interação do conhecimento científico com o tecnológico, do poder político e da crise ambiental global, faz-se inevitável, seja por seu complexo entrelaçamento no âmbito das relações internacionais, como foi colocado na abertura desse trabalho, seja por seu intrínseco potencial de transformação da ordem estabelecida no final do século XX<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> Idem.

<sup>34</sup> BARTHOLO JR. Op. cit., 1987, p. 121.

<sup>35</sup> Idem.

## REFERÊNCIAS:

ADDA, J. *A Mundialização da Economia*. I. A Gênese. Lisboa: Terramar, 1999a

ALBAGLI, S. *A dimensão geopolítica da biodiversidade*. Rio de Janeiro: IBAMA-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, 1999.

ALENCAR, G. S. *Mudança ambiental global e a formação do regime para proteção da biodiversidade*. Dissertação de mestrado - UNB-Universidade de Brasília, Brasília, 1995.

BARTHOLO JR., R. *Os labirintos do silêncio: cosmovisão e tecnologia na modernidade*. Rio de Janeiro: Marco Zero/COPPE/UFRJ, 1987.

Enciclopédia Astronáutica – Alcântara. Disponível em: <<http://migre.me/l75Lc>>. Acesso em 13/08/2014.

HOBBSAWN, E. J. *A Era do capital: 1848-1875*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

LASTRES, H. M. M. . Importância dos novos materiais no mundo e no Brasil. *Informativo INT*, v. 38, 1988.

\_\_\_\_\_. Novos materiais: fascínio versus desafio. *Revista Brasileira de Tecnologia*, n.4, p. 20-24, 1988.

MALDONADO, J. *O Brasil Face ao Processo de Globalização: O Segmento de Novos Polímeros em Foco*. 1996. 350 f. Tese (Doutorado) - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. *Astronáutica: do sonho à realidade: história da conquista espacial*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

RIO+20. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. "Nosso Futuro Comum". Relatório Brundtland - 1987. Disponível em: <<http://migre.me/l75EY>> Acesso em: 12/02/2013.

ROCHA, Marcio. *Programa Espacial Brasileiro: desafios e perspectivas*. Encontro com a História, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 30 de outubro de 2013.

TOFFLER, A. *A terceira onda*. 27. ed. São Paulo: Record, 2003.

VILLAS-BÔAS, A. L. A. Ascensão do pensamento científico no contexto de formação da sociedade capitalista até o século XIX. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*. Rio de Janeiro, v. 15, p. 3-10, 1996.

WALLERSTEIN, I. *Geopolitic e geoculture: essays on the changing wordsystem*. London: Cambridge, 1991. 242 p.