

LUÍS ANTÔNIO DE SOUZA BAPTISTA

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOBERANIA

Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do diploma do Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia.

Orientador: Professor Arthur Câmara Cardozo.

Rio de Janeiro
2014

Este trabalho, nos termos de legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado propriedade da ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (ESG). É permitido a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que sem propósitos comerciais e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do autor e não expressam qualquer orientação institucional da ESG

Assinatura do autor

Biblioteca General Cordeiro de Farias

Baptista, Luís Antônio.

Ciência, Tecnologia e Soberania / Engº, MAsc, MBA, Luís Antônio de Souza Baptista. - Rio de Janeiro : ESG, 2014.

47 f.

Orientador: Professor Arthur Câmara Cardozo.

Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do diploma do Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia (CAEPE), 2014.

1. Soberania. 2. Ciência e Tecnologia. 3. Telecomunicações. 4. Indústria de Defesa. I.Título.

À minha esposa Jane pela compreensão e suporte em toda a minha permanência na ESG que foi de valor inestimável para o resultado desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Arthur Câmara Cardozo pelo suporte recebido na elaboração desse trabalho.

Aos colegas estagiários da Turma do CAEPE 2014 pelo período de convivência que tivemos, onde as experiências de vida compartilhadas permitiram um enorme engrandecimento espiritual que permanecerá para o restante de nossas vidas.

Ao Corpo Permanente da ESG e aos conferencistas convidados pela forma como contribuíram para melhor entendermos o nosso país e nossa responsabilidade em contribuir para o seu desenvolvimento.

A Ciência de Hoje é a Tecnologia
de Amanhã.

Edward Teller

RESUMO

Na história do homem, o desenvolvimento de diversas tecnologias geraram revoluções que transformaram drasticamente a sociedade. No século XX a ciência levou a um processo de geração de tecnologias que modificaram rapidamente conceitos enraizados por muitas gerações. Em especial a tecnologia da informação foi elemento catalisador de mudanças que afetam todos os aspectos do poder nacional. O trabalho levanta a influência do desenvolvimento da ciência e tecnologia na soberania das nações ao analisar esse efeito sob dois aspectos: A influência das novas tecnologias no conceito de soberania de uma nação com ênfase nas limitações criadas por essas tecnologias na capacidade dos governos de tomarem decisões e agirem no cenário mundial; e a tecnologia *per si* como fonte de poder nacional com a criação de um abismo tecnológico entre as nações líderes mundiais e as nações em desenvolvimento. Analisa a influência das novas tecnologias, em especial as telecomunicações, na capacidade de um governo executar ações exposto à opinião pública e de administrar políticas antes consideradas puramente assuntos internos em ambientes globalizados, onde diversos fatores são hoje influenciados por decisões globais e que não mais podem ser ajustados por desejo governamental. Bom exemplo nessa área é a política monetária nacional que acaba sendo influenciada pelo mercado externo. Na segunda linha de raciocínio está o fato de que as tecnologias se transformaram em arma que confere poder para as nações que as possuem. Nesse aspecto a tecnologia passou a ser um bem precioso e, em especial na área da indústria de defesa, é de difícil acesso e de negociação complexa e cara. Infelizmente, na grande maioria dos casos, mesmo com contratos bem formulados, a tecnologia não é disponibilizada. O trabalho apresenta como conclusão sugestões de processos para o desenvolvimento de tecnologias nacionais, absorção de tecnologias estrangeiras e garantias para se obter uma real transferência de tecnologias para o parque industrial brasileiro.

Palavras chave: Soberania. Ciência e Tecnologia. Telecomunicações. Indústria de Defesa. Transferência de Tecnologia.

ABSTRACT

Throughout the history of man, the development of technology has generated dramatic transformations within society. During the twentieth century, technological creations rapidly crushed existent paradigms that had been stagnate for generations. Furthermore, information technology, in particular, has proven a catalyst for significant changes that have affected all facets of national power. This study analyses the influences of science and technology (S&T) development in the sovereignty of nations. These influences are analyzed from two aspects: 1) the influence of new technologies on the concept of a nation's sovereignty, with an emphasis on governments' decision-making constraints and abilities to act on the world stage and 2) technology itself as a national power, resulting in the creation of a "gap" between the world's leading nations and those nations still in development. With respect to the first aspect, the analysis conducted explains how the influence of new technologies in a globalized environment, especially in the area of telecommunication, can enable a government to expose actions and decisions to the public and then apply policies previously considered wholly internal. Therefore, many factors today are influenced by public opinion and can no longer be adjusted simply at the desire of a government. Considering the second aspect, technologies have become themselves weapons, giving power to those who possess them. In turn, technologies have become a precious commodity. Consider how this aspect drives the defense industry, where technology is expensive, very difficult to access, requiring complex negotiation and, above all, never freely provided. This study advocates procedural changes in the development of domestic technologies, in the attainment of foreign technologies and the ability to assure real transfer of technology to the industries of Brazil.

Keywords: Sovereignty. Science and Technology. Telecommunication. Defense Industry. Technology Transfer.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CALTECH	<i>California Institute of Technology</i>
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.
EUA	Estados Unidos da América
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômica Aplicada
PET	termoplástico politereftalato de etila
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S. A.
TQC	<i>Total Quality Control</i>
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	TECNOLOGIA E SOBERANIA	14
2.1	SOBERANIA DO MUNDO MODERNO	14
2.2	POLÍTICA INTERNA.....	17
2.3	POLÍTICA EXTERNA	20
2.4	POLÍTICA MONETÁRIA	21
3	TECNOLOGIA E PODER	24
3.1	SOBERANIA.....	24
3.2	EFEITOS DA TECNOLOGIA.....	26
3.3	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO BRASIL.....	28
4	TECNOLOGIA E INDÚSTRIA DE DEFESA	37
4.1	CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE DEFESA.....	38
4.2	CONTROLE DAS EMPRESAS DA INDÚSTRIA DE DEFESA	40
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

O mundo passou por uma série de revoluções ao longo de sua história que afetam a maneira como o homem interage com o ambiente e é capaz de gerar valor para a sociedade. Desde o século XIX e continuando nesse início de século XXI esta revolução está associada às conquistas científicas e tecnológicas.

De forma a melhor compreendermos o processo, é interessante explicitar alguns conceitos básicos. Para tal, a obra de Longo nos fornece uma base para eliminar problemas semânticos no trato do assunto. Inicialmente ele define ciência como “o conjunto organizado dos conhecimentos relativos ao universo objetivo, envolvendo seus fenômenos naturais, ambientais e comportamentais.” (LONGO, 1984, p 9). Observa-se que, em geral, a ciência não tem vínculos com preocupações de ordem prática, embora hoje em dia grande parte da ciência não seja desenvolvida de forma livre, uma vez que ocorre certa orientação no seu rumo causada por fatores práticos ou de ordem econômica, social, cultural ou política. No caso da tecnologia, esta é o conjunto organizado de todos os conhecimentos, sejam eles científicos ou empíricos, empregados na produção de um bem ou serviço. A tecnologia é vista como sendo a ciência aplicada mas essa definição nem sempre é verdadeira. Um exemplo nos é dado por Jorge Sabato (apud LONGO, 1984, p 10) através da invenção do *container* que, a rigor, não envolveu nenhum conhecimento científico mas que, entretanto, é uma das tecnologias de maior sucesso no setor de transportes.

A Ciência e a Tecnologia e, em especial, a atual revolução da Informação, vêm afetando o nosso mundo de uma forma muito mais abrangente do que a maioria das pessoas consegue perceber. Trata-se de um verdadeiro ‘ciclo virtuoso’¹ já que o impacto da tecnologia da informação, por sua vez, possui um profundo efeito na taxa de desenvolvimento de todas as ciências. Cálculos que levavam anos podem ser realizados hoje em minutos. Como muito bem apresentado em seu livro “*Information Anxiety*”, o autor inglês Richard Wurman (1992), afirma que o conhecimento científico está atualmente dobrando a cada 13 ou 15 anos e há indícios de que em breve dobrará a cada 4 anos. A antiga era industrial está sendo lentamente substituída por uma nova era da sociedade da informação. Essa transição não

¹ Conceito de ação que retroalimenta positivamente outra, que por sua vez age positivamente na inicial.

significa que a manufatura não é importante ou que o volume de produção mundial vai diminuir. O que ela realmente implica é que, como a agricultura hoje que produz mais alimentos do que em qualquer outra época do mundo, a manufatura vai produzir mais bens para mais pessoas com menos trabalho, isto é, com menos pessoas envolvidas. Também significa que a importância do capital intelectual investido em software e sistemas vai aumentar em relação ao capital investido em plantas físicas e equipamentos. Outra consequência é que sistemas tradicionais de contabilidade, projetados para épocas passadas onde somente os produtos físicos agregavam valor, não mais refletem o que realmente acontece, tanto nos negócios quanto na economia nacional.

Uma das frases do escritor Oscar Wilde² era que “o homem pode acreditar no impossível, mas nunca pode acreditar no improvável”. Um dos temas recorrentes da história é a inabilidade do homem de dar crédito a informações que conflitam com seus julgamentos. Exemplos abundam. No seu livro “*Practicing History*” a historiadora americana Barbara Tuchman (1982) usa o ataque japonês a *Pearl Harbor* para ilustrar esse fato. A despeito do fato de que os japoneses tenham iniciado a ‘Guerra Russo-Japonesa’ em 1904 através de um ataque surpresa contra a frota Russa, as autoridades americanas desconsideraram a possibilidade de uma manobra similar em 1941. Tuchman lembra que os Estados Unidos da América tinham quebrado o código japonês, tinham alerta de Radar, tinham um fluxo contínuo e acurado de inteligência, tinham todas as evidências e se recusaram a interpretá-las corretamente, da mesma forma que os alemães em 1944 se recusaram a acreditar na evidência do desembarque eminente na Normandia. Tuchman conclui que os homens nunca acreditarão naquilo que não se enquadra nos seus planos ou que não se ajusta a suas ideias preconcebidas. Esse fenômeno, infelizmente, não está limitado aos eventos discretos.

Deve ser observado que quando temos grandes ondas de mudança no mundo, as estruturas de poder quase sempre rejeitam a noção de que esse esteja realmente mudando e se apegam a suas velhas crenças. No passado algumas mudanças vieram lentamente e nos deram o tempo de que necessitávamos para nos adaptar à nova realidade. Nos últimos anos desse século, entretanto, a velocidade da mudança no mundo se tornou tão grande que não existem precedentes para nos

² Oscar Fingall O’Flahertier Wills Wilde, escritor, poeta e dramaturgo irlandês em *The Decay of Lying*.

guiar. Os políticos estão descobrindo que muitos dos eventos que estão alterando nosso mundo resultam não da resposta a suas ações, mas são impulsionados por tecnologias que eles desconhecem ou, no máximo, entendem muito superficialmente (WISTON, 1988, p 63).

Como apresentado pelo Dr. David Goodstein (1993, p 22), cerca de 85 % de todos os cientistas que já viveram sobre a Terra ainda estão vivos hoje. Com suas ferramentas tecnológicas avançadas e cada vez maiores oportunidades criativas, não é surpresa que a taxa atual de mudança seja a maior da história humana e com tendência a continuar a crescer. “Todo o processo da revolução industrial,” diz o Dr. Carver Mead do CALTECH (California Institute of Technology) e um dos mais proeminentes cientistas na área dos circuitos integrados em entrevista à revista “**The American Spectator**” (2001, p 68, tradução nossa), “aumentou a produtividade humana por um fator de cerca de cem,” mas “a revolução da microeletrônica já aumentou a produtividade por um fator superior a um milhão – e o fim ainda não está à vista”. As imensas consequências dessa revolução tecnológica não foram ainda compreendidas pelos políticos.

Uma das consequências dessa revolução tecnológica é a influência da ciência na soberania das nações. Essa influência pode ser analisada sob dois aspectos: primeiro, seu efeito no próprio conceito de soberania; e segundo o uso do conhecimento como ferramenta de poder e, portanto, como ferramenta de dominação de uma nação sobre outra. Em outras palavras, se uma nação quer ser soberana ela necessita deter o conhecimento tecnológico necessário para exercê-la.

Pretende-se, com esse trabalho, fazer uma análise sobre a influência da Ciência e Tecnologia na soberania de uma nação considerando exatamente os dois aspectos citados. Inicialmente os efeitos da Ciência e Tecnologia nos conceitos de soberania e como, no mundo atual, a tecnologia afetou as bases da capacidade de uma nação tomar decisões que influenciam o seu futuro. Numa segunda fase propõe-se discutir os aspectos envolvidos com o domínio tecnológico, formas de absorção de tecnologias e a luta para evitar a eterna defasagem de conhecimento que gera, em última instância, a perda de soberania.

2 TECNOLOGIA E SOBERANIA

Políticos e diplomatas são, por natureza, influenciados por historiadores que descrevem o crescimento e a queda de estados nação, mas eles geralmente demonstram pouco interesse na história da ciência. Essa falta de interesse tem como consequência a dificuldade que eles revelam em entender os acontecimentos atuais. Realmente muitos livros renomados de história mal tocam no impacto da ciência no curso dos eventos políticos. Mesmo na Grécia antiga, como registra Platão (JOWETT, 2007, tradução nossa), os engenheiros não eram bem considerados pelos filósofos: “Você o despreza e à sua arte” ele escreveu “e desdenhosamente ri chamando-o de fabricante de máquinas e não permite que sua filha case com o filho dele.” Muito pouco mudou mesmo considerando que o atual desenvolvimento científico está moldando os eventos nacionais e internacionais de uma forma fundamental.

2.1 SOBERANIA NO MUNDO MODERNO

A Ciência e a Tecnologia vêm, na realidade, modificando totalmente a capacidade de um estado nação tomar decisões. Um bom exemplo é o lançamento do *Sputnik* pela antiga União das Repúblicas Soviéticas em 4 de outubro de 1957. Naquele momento a reação do mundo foi dividida. O Dr. Edward Teller (apud WISTON, 1988, p 64) conhecido como o pai da ‘bomba H’, opinou que os Estados Unidos da América tinham perdido a batalha mais importante da história e que era um evento muito mais significativo do que Pearl Harbor. O presidente Eisenhower (apud WISTON, 1988, p 64, tradução nossa), entretanto, teve uma reação mais tranquila:

Até o momento, concernente ao satélite em si, este fato não me causa qualquer apreensão. Eu não vejo nada nesse momento [...] que seja significativa nesse desenvolvimento que afete a segurança, exceto [...] ele mostra definitivamente que os cientistas russos possuem um grande desenvolvimento na tecnologia de foguetes.

O chanceler alemão da época, Konrad Adenauer (apud WISTON, 1988, p 64, tradução nossa), relacionou o evento à geografia da Europa: “900 km é apenas a distância entre Bonn e Viena. Isso não prova que eles possam disparar algo paralelo a terra através de milhares de quilômetros.”

Em sua visão clara o Dr. Teller estava muito mais próximo da realidade do que os políticos. A despeito das reações iniciais ao lançamento do *Sputnik*, o que não estava mais em disputa era que a tecnologia de satélites mudou o mundo para sempre. Mesmo hoje todas as consequências ainda não são totalmente compreendidas. Por outro lado o fato acabou por galvanizar a América para montar um programa que acabou colocando o homem na lua em 1969.

A convergência dos computadores e das telecomunicações criou uma revolução da informação. Um observador, o jornalista Mike O'Neil (apud WISTON, 1988, p 65), disse que essa revolução está acelerando o colapso da velha ordem, a velocidade das mudanças sociais e políticas e incitado conflitos por publicar as diferenças entre as pessoas e nações.

A revolução da informação está mudando nossa economia global, transformando instituições políticas e econômicas e alterando os objetivos nacionais de política externa e os métodos de atingi-los.

Mudanças dessa magnitude são profundamente perturbadoras para a estrutura de poder, e com uma boa razão. O descasamento entre os frutos de novas tecnologias e a operação dos processos políticos seja no governo, nos negócios ou mesmo no seio das famílias, frequentemente geram desconforto, mudam os sistemas existentes e, algumas vezes, geram realmente revoluções. Da mesma forma que a difusão de conhecimentos médicos rudimentares acaba com o poder do médico/feiticeiro da tribo, a difusão do conhecimento sobre estilos de vida alternativos em outros países ameaça a validade de algumas doutrinas oficiais e, assim, as bases de poder do governo.

Conhecimento sempre conferiu poder àqueles que o possuem e, evidentemente, o *know-how* para usá-lo e a proliferação e disseminação da informação para um enorme número de pessoas pode ser, e geralmente é, precursor de uma mudança da estrutura de poder. Porém o efeito da revolução da informação é ainda muito mais profundo.

Os dogmas correntemente aceitos sobre a soberania nacional, como muitos dos conceitos desenvolvidos pelo homem, não apareceram de uma hora para outra no mundo, mas evoluíram ao longo do tempo. Aqueles envolvidos em política e, portanto, com interesse nessas definições querem sustentar seu poder e, naturalmente, resistem a qualquer mudança que possa minar sua autoridade.

Provavelmente uma das primeiras apresentações de um conceito para Soberania apareceu próximo ao final do século dezesseis gerada por um estudioso francês, Jean Bodin³. Ele argumentou sobre o poder autocrático e ilimitado do estado não restringido por leis. A ideia foi abraçada por reis, mas como esperado, contestada por outros, incluindo Althusius, que argumentou que o poder do estado estava limitado pelas leis de Deus e da natureza e pelo contrato social existente entre o estado e seus governados (apud WISTON, p 66, 1988).

Ficou para o grande jurista holandês, Hugo Grotius, nos deixar a definição de soberania que existe mais ou menos intacta até hoje. Grotius definiu soberania em termos amplos como “o poder cujos atos não estão sujeitos ao controle de outro, de tal forma que possa ser feito nulo pela vontade de outro ser humano.” (apud WISTON, 1988, p 66, tradução nossa). Essa definição obviamente cobre muitas facetas do exercício do poder.

Uma das prerrogativas fundamentais assumidas por todos os governos soberanos tem sido buscar seus objetivos nacionais, inclusive fazendo a guerra. Isso tem sido verdade desde os tempos antigos, mas hoje é um aspecto que está sendo severamente circunscrito pelos efeitos da tecnologia da informação. Ninguém que tenha vivido durante a guerra do Vietnam pode não entender o enorme impacto que a televisão teve em frustrar os objetivos do governo americano no Sudeste da Ásia. Uma coisa é todos reconhecerem que guerra gera mortes violentas, porém a visualização da carnificina das batalhas ou a massa de sacos com corpos de soldados sendo descarregados é outra coisa completamente diferente. Enquanto o debate sobre se a guerra do Vietnam foi perdida no campo de batalha ou no front doméstico ainda se estenderá por anos, poucos observadores deixarão de valorizar o peso do impacto da televisão na opinião pública americana e mundial.

Quando os ingleses se envolveram na guerra pelas ilhas Malvinas / Falkland eles limitaram severamente a cobertura da imprensa e da televisão das hostilidades. Se essa operação militar poderia ter sido conduzida com sucesso sob a cobertura total da televisão continua uma questão em aberto; de qualquer forma o controle britânico da cobertura jornalística difere dos procedimentos que os Estados Unidos

³ Nasceu em Anger na França em 1530 e faleceu em Laon em 1596. Sua obra clássica *Les six livres de la republique*, de 1576, é considerada a primeira a abordar de forma sistemática o tema soberania.

tomaram em seus conflitos. Constantemente era possível ver relatos na mídia detalhando movimentos de tropa e navais e os resultados das operações.

Tais episódios confundem tanto observadores domésticos quanto estrangeiros. Alexander Solzhenitsyn, em seu discurso em Harvard em 1978 se posicionou desta forma: “Nós podemos ver terroristas transformados em heróis, ou materiais secretos pertencentes aos sistemas de defesa de uma nação, revelados publicamente, ou podemos testemunhar intrusões completamente desavergonhadas na privacidade de uma pessoa pública.” (SOLZHENITSYN, 1978, tradução nossa).

Esse processo tem repercussões na efetividade da liderança. Existe um ditado antigo que possui variações em quase todas as línguas e em português pode ser encontrado como: “O empregado nunca é amigo do patrão”⁴. Nesse caso podemos dizer que a televisão se tornou o criado dos líderes mundiais atuais.

Na ausência de maiores ameaças à integridade de suas fronteiras ou de sua independência podemos hoje questionar se um governo democrático, operando diretamente abaixo das lentes da televisão, consegue, de fato, conduzir uma operação militar sustentada que produza um número elevado de baixas. Se a resposta a essa pergunta for não, um aspecto importante da soberania nacional foi substancialmente alterado.

2.2 POLÍTICA INTERNA

Se nós olharmos para as políticas domésticas nacionais, nós observamos um fenômeno similar.

A qualidade, velocidade e a natureza da disseminação da informação pela mídia de massa alterou totalmente o relacionamento entre as pessoas e o governo. O governo representativo está mudando. A tecnologia da informação tornou possível e, mais importante, politicamente lucrativo para os políticos, contornar estruturas políticas tradicionais que suportam o processo ordenado de governo e, em vez disso, se movem em direção às câmeras de televisão para forçarem junto à opinião pública um assunto que seja de seu interesse. No momento em que cada vez mais líderes fazem isso, o tradicional cimento da disciplina partidária e governo por

⁴ Esse ditado pode ter se originado de uma frase de Montaigne “Peu d’hommes ont esté admirés par leurs domestiques”.

consenso começa a ruir. Conflitos entre adversários políticos podem ser um bom drama televisivo, mas levam os líderes a tomar más decisões políticas.

As agendas nacionais e internacionais estão cada vez mais sendo ditadas pela mídia, no sentido em que políticos têm que gastar uma boa parte de seu tempo e energia tratando de qualquer crise ou pseudocrise que foi identificada pela mídia naquele dia. Problemas reais, decisões deliberativas e planos estratégicos de longo prazo terminam se tornando fatalidades ao longo do combate diário travado para conseguir executar operações de controle de danos que ocorrem continuamente. Os chamados documentários da televisão, parte realidade, parte ficção, vem tentando até mesmo mudar o registro histórico dos eventos passados. A junção de mídia e mensagem criou uma situação em que cada vez maiores proporções de nossa experiência, do que nós vemos, ouvimos e lemos, consiste de pseudoeventos. Com o crescimento da Internet esse processo vem acelerando cada vez mais. A informação nos é apresentada de uma forma sem garantia de consistência e veracidade.

Esse tipo de informação pode raramente ser considerado uma base para boas decisões políticas. No entanto ela caracteriza a época em que vivemos. Como citado por Wiston (1988, p 68), nós vivemos num mundo onde Yasser Arafat trabalhava com um consultor de mídia, onde Mohamed Abbas, que sequestrou o Achille Lauro e assassinou um homem a sangue frio apareceu fazendo declaração nas redes de televisão americana embora fosse um fugitivo da justiça na época, e onde os iranianos encenam marchas em frente das câmeras da imprensa. O mundo é hoje muito diferente daquele em que nossos pais e avós viveram. Hoje qualquer contestador em vez de ser excluído da comunidade passa a ser a grande atração da mídia.

Sem entrar em qualquer julgamento de valores, o fato é que o governo representativo não vem mais operando como foi concebido e funcionou em vários países por tantos anos. Nós temos provavelmente que repensar sobre antigos relacionamentos, mas é inquestionável que o uso da tecnologia da informação alterou totalmente o processo político.

Esse problema não está limitado aos governos ocidentais. Se sociedades democráticas têm que enfrentar tamanhos problemas para se adaptar a uma completamente nova definição de soberania, sociedades mais fechadas como a da antiga União Soviética e atualmente a das comunidades árabes enfrentam tempos

muito mais difíceis. Seus problemas podem ser divididos em duas categorias: primeiro regimes autoritários, como o comunista da antiga União Soviética, sempre dependem de alguma forma da sua habilidade de controlar o que seus cidadãos veem e ouvem. Esse controle está agora, graças à tecnologia da informação, sendo perdido e a cada dia as informações tendem a se difundir sem censura e rapidamente. Deve ser lembrado, também, que as fronteiras nacionais se tornam cada vez mais porosas a transmissões de rádio e televisão. É interessante a análise feita atualmente mostrando o efeito da divulgação da realidade fora da antiga cortina de ferro na mentalidade da população e seu efeito na queda da mesma (WISTON, 1988, p 68).

A segunda classe de problemas dos regimes autoritários se refere a como promover o desenvolvimento tecnológico mantendo um controle do acesso às informações. Devemos nos lembrar de que a atual aceleração do crescimento promovido pela tecnologia da informação se deu pela possibilidade de acesso a supercomputadores e a grandes bases de dados. Se o acesso a essas informações for restrito a um pequeno número de cientistas o progresso será freado. Por outro lado se esse acesso for liberado para um grande número de homens e mulheres obviamente resultará no afrouxamento do controle do estado sobre as informações. É um verdadeiro caso de dilema de alternativa única e este só está se tornando pior a cada dia.

O fenômeno da erosão do controle governamental sobre o gerenciamento das instituições e como os cidadãos vivem e trabalham não está limitado às sociedades fechadas, mas vem se tornando cada vez mais evidente no ocidente. A soberania nacional e a proeminência política tradicionalmente implicavam no poder do governo em regular grandes setores da sociedade, atuando desde sobre a saúde pública até na indústria pesada. Com a nova economia da tecnologia da informação esse processo passa a ser cada vez mais volátil. Uma indústria siderúrgica ou de petróleo que podem ser consideradas exemplos da era industrial se deixam ser controladas pelo governo já que produções massivas de aço ou de derivados de petróleo podem ser facilmente medidas e reguladas em todas as fases de produção pelo governo. Em contraste, os típicos meios de produção da nova era são o homem e a estação de trabalho, com acesso a bancos de dados espalhados pelo mundo, projetando microchips comparáveis em complexidade a uma inteira usina siderúrgica, para serem manufaturados através de programas que incluem

sequências de pulsos eletrônicos que podem iludir qualquer tentativa de controle de exportação e rodam numa linha de produção em algum lugar do mundo. O desenvolvimento dos chamados ‘Compiladores de Silício’⁵ que podem ser comparados aos sistemas de editoração automáticos dos jornais no projeto de chips abre um verdadeiro vale entre os interesses de empreendedores e a autoridade dos governos nacionais. Com a evolução da tecnologia esse vale somente se expande.

Como todos os avanços tecnológicos, a tecnologia da informação torna as estruturas mundiais de poder extremamente nervosas e por uma boa razão. A rápida disseminação da informação sempre mudou sociedades e, portanto, a forma que o governo opera. Um exemplo dramático dessa dinâmica foi o movimento de direitos civis nos Estados Unidos. O clamor das pessoas de cor passou despercebido para muitos americanos por quase 100 anos. Subitamente as câmeras de televisão trouxeram para dentro dos lares das famílias as imagens de maus tratos e segregação. As pessoas rapidamente decidiram que isso estava errado e o movimento de direitos civis deu um salto quântico mudando o cenário político nacional (WISTON, 1988, p 72).

2.3 POLÍTICA EXTERNA

A crescente inabilidade dos governos soberanos de gerenciar seus interesses na era da informação terá profundas implicações na política externa dos países. Como exemplo podemos considerar o caso ocorrido durante o evento do desastre de Chernobyl (WISTON, 1988, p 70) onde uma empresa privada acabou obrigando uma superpotência da época a mudar sua política. Isso ocorreu quando da quebra do monopólio do governo sobre fotografias do espaço pelo lançamento de um satélite privado por uma empresa francesa em fevereiro de 1986. Quando as fotografias tiradas do desastre nuclear em Chernobyl pelo satélite apareceram nos principais jornais do mundo a União soviética foi forçada a mudar sua história e admitir que o evento fosse muito mais sério do que tinha sido previamente declarado. Nesse caso a tecnologia não era nova, mas o poder de usar a informação mudou do governo para o setor privado. Observe-se que esse fato revela um dilema contínuo atualmente. O que as fotos do satélite mostraram sobre Chernobyl pode ser

⁵ Sistema de software que, a partir da especificação do projetista, gera automaticamente um circuito integrado.

usado em qualquer instalação ou operação militar de qualquer país. Não existe censura sobre as fotos de um satélite privado como a que ocorre com as dos satélites militares como os Landsat americanos. Embora a resolução das fotos da época daquele satélite seja de apenas dez metros e não seja comparável à dos militares, isso é apenas um problema de tecnologia e que vem evoluindo rapidamente. Rapidamente as agências de notícia poderão comprar fotos de alta resolução equivalentes as militares atuais. Comparativamente falando, em termos de custo não seria maior que estas pagam para obter cobertura de eventos como as Olimpíadas. Nesse momento é fácil deslumbrar um forte embate entre os defensores da segurança nacional com os da liberdade da informação. É interessante imaginar os efeitos na política externa se considerássemos fotos de Pearl Harbor em 1941 espalhadas por todo o mundo pelas agências de notícia ao mesmo tempo em que os Estados Unidos afirmavam que a sua frota do Pacífico tinha ficado intacta. O que é certo é que está se tornando cada vez mais difícil para nações afirmar o que é verdade ou não se o “espião nos céus” não for controlado pelo governo.

2.4 POLÍTICA MONETÁRIA

Outro aspecto tradicional da soberania tem sido a habilidade de estados-nação de emitir moeda e controlar o seu valor. No passado o que os reis diziam ser o valor de suas moedas não necessariamente correspondia aos fatos. No século dezessete os banqueiros de Amsterdam se tornaram impopulares por pesarem as diversas moedas e dar a elas o valor do metal que continham. Entretanto, esses banqueiros falavam para uma audiência muito pequena e suas vozes não foram ouvidas além dos limites da cidade. A tecnologia hoje carrega o julgamento do mercado sobre o valor das moedas para todas as partes do planeta em minutos.

Hoje estamos testemunhando um novo sistema galopante de finanças internacionais. Nosso novo regime financeiro internacional difere radicalmente de seus predecessores no sentido que não foi construído por políticos, economistas, bancos centrais ou ministros das finanças, nem foi produto de reuniões internacionais de alto nível. Ele foi construído pela tecnologia. É questionável se os homens e as mulheres que interconectam o planeta através das telecomunicações e das redes de computadores entendam que eles estão montando um mercado financeiro global que irá substituir os acordos de Bretton Woods e, ao longo do

tempo, alterar as estruturas políticas. Embora apenas um pequeno grupo de políticos entenda as implicações da possibilidade de comunicação instantânea global, os mercadores de moeda do mundo imediatamente migraram suas negociações para a nova infraestrutura eletrônica global, criando um novo sistema monetário internacional governado pelos padrões da Tecnologia da Informação.

Hoje informações a respeito de políticas externas, fiscais e monetárias de todos os países são instantaneamente transmitidas para mais de duas centenas de milhares de telas de computador em centenas de escritórios de comercialização de moedas em dezenas de países. Cada vez que uma informação aparece na tela sobre uma última declaração de um presidente ou diretor de um banco central, os operadores julgam os efeitos da nova política no valor relativo da moeda do país e compram ou vendem de acordo fazendo com que qualquer tentativa da nação em controlar o valor de sua moeda uma operação totalmente ineficaz.

Embora o conceito da globalização já esteja bastante enraizado nas pessoas, muitas delas ainda falham em entender a sua realidade. O mundo inteiro é hoje ligado eletronicamente e não existe lugar onde possamos nos esconder. Ministros das finanças que acreditam em políticas monetárias e fiscais sólidas estão começando a perceber que as novas tecnologias estão ao seu lado. Por outro lado políticos que desejam se evadir de responsabilidade pelos resultados de suas ações imprudentes em assuntos monetários ou fiscais percebem que a tecnologia da informação é uma punição para os mesmos. As consequências são, de fato, mais draconianas que o antigo padrão ouro e de efeitos muito mais rápidos.

Embora os políticos de países democráticos aceitem o sufrágio universal e a urna como árbitro de quem detém o poder ou não, as novas tecnologias criaram um verdadeiro processo de voto global nas políticas fiscais e monetárias da nação e esse fato é profundamente perturbante para a maioria das pessoas.

O mercado financeiro nunca mais retornará para dentro das fronteiras nacionais como antigamente, sendo, hoje, verdadeiramente mundial. As fronteiras nacionais, linhas nos mapas e frequentemente a causa de guerras, são agora totalmente porosas. O dinheiro e as ideias se movem através das fronteiras de uma forma e a uma velocidade nunca antes vistas. Mercados não são mais localizações geográficas, mas dados numa tela transmitidos de algum lugar do mundo. É muito difícil subitamente aceitar o julgamento de milhares de operadores de mesa de valores que traduzem ações políticas em novos valores monetários justamente

porque essa situação apareceu de uma forma muito brusca. No entanto brigar contra a valoração da moeda nacional pelo mercado mundial é equivalente a se desconsiderar uma previsão de tempo para se proteger de uma onda de calor.

Este estado de coisas não se adéqua bem a muitos governos porque eles percebem corretamente que a nova era da informação é um ataque a seus poderes soberanos. Considerando que os mercados globais são uma espécie de ambiente livre de debates, muitos reclamam do que esses mercados revelam acerca das políticas do país.

Antigamente, se um país não gostava da forma como um particular padrão financeiro, seja ele o padrão ouro ou o acordo de Bretton Woods, o líder do país podia convocar uma conferência de imprensa e simplesmente dizer que estava fora dele. Isso aconteceu diversas vezes na história. O que mais perturba os políticos atuais é o fato que não há como hoje uma nação sair do padrão monetário gerado pela era da Informação. Não importa como a nação tente escapar do sistema, as telas dos operadores das mesas de valores continuarão a piscar e o mercado continuará a fazer seus julgamentos próprios independentemente das políticas monetárias internas do país.

Desde que a tecnologia que suporta o novo sistema financeiro não desapareça, é razoável se assumir que esse padrão monetário gerado pela tecnologia da informação estará conosco por um bom tempo. A boa notícia é que se ele está aqui para ficar, haverá uma crescente pressão em todos os governos para desenvolver políticas fiscais e monetárias sólidas o que, por sua vez, aumentará as chances de uma cooperação financeira global. Embora cada país continue a perseguir o que considere serem seus objetivos nacionais haverá cada vez mais pressão para harmonizar as políticas econômicas. A integração econômica de blocos de países como a União Europeia pode ser interpretada como uma consequência limite desse movimento.

3 TECNOLOGIA E PODER

Em épocas modernas mesmo o mais alienado diplomata tem que reconhecer que o balanço de poder mudou decisivamente no dia 16 de julho de 1945 no deserto em Alamogordo, Novo México, EUA quando ocorreu a primeira explosão nuclear. Quando a explosão ocorreu, as relações entre as nações foram instantaneamente alteradas e, em verdade, a própria sobrevivência de nosso planeta entrou em questão. É interessante observar que o processo funciona nas duas direções: os cientistas imediatamente descobriram também que era interessante uma estrutura internacional de lei e ordem para proteger a sociedade de suas próprias descobertas.

3.1 SOBERANIA

No campo da política externa, novas tecnologias estão reescrevendo velhos conceitos de soberania e, ao longo do tempo, irão também alterar os objetivos nacionais. Já em 1945 o secretário do exterior - *Foreign Secretary*, britânico Anthony Eden afirmou que “cada desenvolvimento tecnológico bem sucedido transforma em sem sentido antigos conceitos de soberania.” (EDEN, 1945, tradução nossa). Embora Eden esteja entre os primeiros líderes a reconhecer o impacto da ciência e tecnologia na soberania nacional, a atual mudança na estrutura do poder não é a primeira na história. Houve muitos momentos na história onde desenvolvimentos tecnológicos tiveram um impacto nas relações internacionais, alterando o balanço de forças entre setores da sociedade e entre nações.

O caso da tecnologia que permitiu as grandes navegações é um caso que pode ser usado como exemplo. As tecnologias desenvolvidas inicialmente pelos portugueses e posteriormente por outras nações europeias permitiu que a Europa tivesse supremacia mundial, a qual durou por séculos.

Alguns podem dizer que embora as novas tecnologias possam afetar o balanço de poder de forma temporária, elas não podem mudar a base de interesses geopolíticos de um país. Esse argumento reside, em parte, no fato que é vital para um país ter o acesso assegurado a algumas matérias primas críticas. Países que possuem esses recursos naturais desejados dentro de suas fronteiras são, portanto, de interesse estratégico para uma nação com pretensões de ser uma potência

mundial. Um exemplo clássico são as nações ricas em petróleo do Oriente Médio, mas também podem ser nações ricas em outras matérias primas como cobre ou titânio. Não é de se estranhar o grande número de conflitos gerados internamente ou mesmo externamente nessas nações.

Há poucos anos atrás, exércitos brigavam e homens morriam pelo controle do aço produzido no vale Ruhr já que a posse desses recursos conferia poder político e econômico. Realmente todo o conceito de um estado-nação se baseava no controle de territórios. Hoje em dia esses bens disputados podem passar a ser um passivo para as nações que o possuem.

O fato hoje é que novas tecnologias substituem *commodities*, antigamente disputadas, por plásticos ou outros materiais sintéticos, fazendo com que a relativa importância daquela região para os interesses vitais das nações interessadas seja alterada.

O caso da importância da produção da borracha que gerou um grande ciclo de desenvolvimento no Brasil e posteriormente perdido para plantações no extremo oriente pode ser considerado um exemplo clássico. Quando a segunda guerra mundial cortou o suprimento dessa fonte do extremo oriente, um forte movimento foi feito para retornar a produção brasileira em grandes volumes, mas paralelamente os esforços tecnológicos também foram dirigidos para a produção de borracha sintética. Nunca se tinha colocado muito esforço nessa área devido ao custo elevado e a facilidade de acesso aos recursos naturais. A emergência da guerra retirou os entraves econômicos e com o aprendizado os custos de produção caíram. Com isso a produção de borracha natural deixou de ser estratégica no mundo atual.

Em diversos setores o mesmo pode acontecer e está acontecendo. Ao se substituir sistemas de comunicação baseados em fios de cobre por fibra óptica estamos reduzindo a importância do cobre. A matéria-prima básica para produção de circuitos é o silício encontrado na areia e a cerâmica produzida do barro. Por outro lado outras matérias passam a ser críticas como o caso do lítio hoje. Ao longo dos anos a importância relativa desses materiais será alterada, subindo e descendo em função da tecnologia e, provavelmente a logo prazo, o mesmo poderá ser dito para o petróleo.

Cada vez mais se observa o papel da ciência e tecnologia no desenvolvimento das nações. Um bom exemplo levantado por Longo (apud MERQUIOR, 2011, p 10) é a situação do Japão, que embora não possua grandes

extensões de terra agriculturável, recursos naturais ou mão de obra abundante, é uma potência econômica. Fica evidente que por sua capacidade tecnológica inovadora e lastreada por uma base educacional e científica, países destituídos de outras formas de poder conseguem, no mundo atual, se impor na comunidade das nações.

Com o desenvolvimento tecnológico continuando a se desdobrar, as prioridades diplomáticas irão se alterar. Mesmo a importância estratégica de áreas críticas do mundo é alterada pela tecnologia. Há pouco tempo atrás era fato aceito por todos que as luzes do mundo se apagariam se o canal de Suez fosse fechado. No entanto essa sabedoria existente não levava em consideração a tecnologia que permitiria construir superpetroleiros capazes de transportar óleo economicamente ao redor do cabo da Boa Esperança. Esse feito foi obtido através da aplicação de tecnologias simples, mas foi o suficiente para alterar a importância do controle físico de um determinado território.

3.2 EFEITOS DA TECNOLOGIA

Como lembrado por Longo (1984, p 19) a produção e comercialização de bens e serviços não exigem somente o emprego de capital, mão de obra e matéria prima como considerado tradicionalmente. Antes de qualquer coisa, necessita-se de tecnologia que deve ser considerada à parte como o quarto fator de produção.

Como tal a tecnologia se comporta com um bem econômico, uma mercadoria, estando sujeita a todos os tipos de operações dessa, tanto legais quanto ilegais. Em outras palavras a tecnologia pode ser comprada, vendida, trocada, sonegada, copiada, falsificada, roubada ou contrabandeada. É interessante se notar que a tecnologia sofre dos mesmos problemas de um produto físico. Com o uso ela é aperfeiçoada, mas perde valor e relevância com o tempo e pode se tornar obsoleta.

O grande desafio encontrado pelas nações em desenvolvimento e com pretensões de se tornarem potências regionais é o fenômeno observado da chamada aceleração do tempo, fato bastante citado na literatura mundial e gerado pelo fato que o efeito acelerador da revolução da informação leva à redução significativa do ciclo de vida de todos os produtos e processos como já citado anteriormente nesse trabalho.

No que se refere à comercialização, Longo (1984, p 23) também nos chama a atenção para outra confusão semântica. O processo de compra e venda de tecnologia é normalmente chamado de transferência de tecnologia, expressão “absolutamente infeliz para designar o que está realmente ocorrendo” (Longo, 1984, p 23). O uso da palavra transferência e não de compra dá a impressão de que o cedente está realizando uma doação, fornecendo todas as informações que possui sobre um determinado assunto para o receptor de forma a ajudá-lo a resolver um problema. Claramente o que está ocorrendo é um processo de venda na qual o vendedor esconderá os conhecimentos e venderá apenas as instruções para produção de um bem ou serviço.

Longo (1984, p 23) lembra que os contratos de transferência de tecnologia deveriam ser chamados de contratos de compra, ou venda, de instruções. Tais contratos podem propiciar ou não a transferência da tecnologia na verdadeira acepção da palavra. A real transferência da tecnologia depende muito mais da capacidade do receptor de absorvê-la do que do vendedor estar disposto a transferi-la.

Uma nação que se encontra fora dos centros geradores de tecnologia e inovação passa a ser apenas uma utilizadora destas tecnologias e a ficar totalmente dependente das nações que detém as mesmas, perdendo a capacidade de tomar decisões independentes, isto é, perdendo soberania. Ao tentar diminuir essa dependência é bastante tentadora a ideia de pular etapas comprando essas tecnologias essenciais, mas nesse ponto, entram diversos fatores limitantes. Primeiro, mesmo que alguém esteja realmente disposto a transferir uma determinada tecnologia, temos o fenômeno da aceleração do tempo como grande inimigo.

Os processos de transferência e, mais importante, absorção de uma tecnologia não são rápidos já que, normalmente, as bases de conhecimento necessárias e as pessoas treinadas não são disponíveis. Desta forma, ao se dominar realmente essa nova tecnologia, ela já se encontra em ritmo de obsolescência e não mais tem a significância originalmente pretendida.

Deve ser lembrado também, que dificilmente uma nação ou mesmo uma empresa privada terá interesse em transferir uma tecnologia relevante para outra nação ou empresa que considerem concorrentes ou possíveis concorrentes.

3.3 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO BRASIL

A transferência da capacidade de fabricar um produto para uma nação ou para uma determinada empresa não significa a real transferência da tecnologia para essa nação ou empresa. O caso da indústria automobilística nacional é um bom exemplo.

Embora o Brasil esteja entre os grandes produtores de veículos no mundo, a indústria nacional é totalmente formada por montadoras multinacionais que seguem a linha de produtos mundiais. Historicamente essa indústria se caracterizou inicialmente por trazer para o Brasil linhas de produção de modelos já fora de linha nos países de origem e que só tinham competitividade no mercado nacional devido à proibição de importação ofertada pelo governo brasileiro, Embora prejudicial para o usuário brasileiro, esse processo serviu de base ao aparecimento de uma indústria incipiente de autopeças nacional. Ao longo dos anos, com a mudança no cenário mundial, abertura do governo, o processo de globalização e o efeito da informação no usuário nacional, efeito esse já citado no início do trabalho, a indústria automotiva migrou para um padrão de carro mundial. Para ser mundial o veículo necessitava ter componentes mundiais, isto é, os fabricantes de autopeças nacionais tiveram de um momento para o outro de migrar toda a sua linha de produção. Esse efeito foi devastador na indústria de autopeças que em sua grande maioria acabou sendo absorvida por empresas multinacionais. Longo, já na década de 80, afirmava que provavelmente o último carro nacional foi o Corcel, pois daí em diante os projetos vindos de fora obrigavam a que todos os menores componentes fossem de empresas multinacionais. Esse efeito é o que chamamos de dependência em subtecnologias. Ao se transferir um projeto de um produto para uma nação ou empresa em vez de deixarmos de ficar dependentes de uma determinada tecnologia passamos a ficar dependentes de uma infinidade de outras das quais a objeto do contrato de transferência de tecnologia depende. É um problema de difícil solução já que como aquele produto foi projetado usando padrões do país de origem, usando componentes existentes no mercado de origem, etc. o produto necessariamente estará contaminado por premissas que só são eliminadas quando a base de projeto é autóctone.

O crescimento da base tecnológica global da nação tende a ser a única garantia de que se consiga atingir um grau aceitável de independência, No passado

o exemplo da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) pode ser usado para tentar entender os conceitos. Na década de 40, a capacidade de produção de aço em grande escala era vital para o desenvolvimento da nação em todos os aspectos. O Brasil não conseguia os instrumentos necessários em termos de equipamentos, financiamento e informações porque as nações detentoras da tecnologia não entendiam que haveria qualquer vantagem para elas. Deve se lembrado que o governo Vargas na época ainda oscilava entre as potências do eixo e os aliados. Quando o Brasil foi atacado, o País pendeu para os aliados. Paralelamente os Estados Unidos da América necessitavam de uma posição de apoio para a travessia do Atlântico Sul de forma suportar os combates na África. Caracterizou-se nesse momento a conjugação de interesses necessários para o verdadeiro processo de transferência de tecnologia, já que ambas as partes passaram a se considerar aliadas e com um inimigo comum. É interessante notar que nesse caso o problema das subtecnologias apareceu desde o início. Não bastava fornecer os equipamentos siderúrgicos, mas para que o sistema pudesse funcionar toda uma base industrial complementar teve que ser criada. Deve ser imaginado o Brasil de 1940. Uma siderúrgica para funcionar necessita de toda uma estrutura industrial paralela que não existia no Brasil da época. Ao vermos as instalações da CSN observam-se oficinas mecânicas enormes com capacidade muito superior à encontrada em qualquer outra instalação do mundo, fundições com capacidade de fundir todos os principais componentes de operação tais como cilindros de laminação e ventaneiras para os altos fornos, etc. Paralelamente teve-se que construir toda uma estrutura para fornecer matérias primas e o transporte das mesmas e dos correspondentes produtos. Com isso a CSN possuía minas de minério de ferro em Minas Gerais, mina de carvão em Santa Catarina, navios para o transporte do carvão, etc.

É interessante observar que essa infraestrutura própria, que foi habilitadora do processo de implantação da usina de produção de aço em Volta Redonda, terminou passando de ativo vital para se tornar passivo econômico que tornou a empresa não competitiva com a evolução da economia nacional. Ao se industrializar, o Brasil passou a dispor em setores privados da capacidade industrial que possuíam os EUA ou a Europa nas décadas de 30 e 40 e que suportava a indústria siderúrgica nesses locais. Ao não reagir e continuar com a estrutura fabril vertical subutilizada a CSN arcou com um custo que terminou por torna-la não competitiva.

A CSN também pode ser utilizada para entender o efeito da próxima revolução. Com o passar dos anos, o poder relativo de se possuir uma indústria siderúrgica diminuiu. Simplesmente produzir aço não bastava. Muitos países já possuíam essa capacidade e a disputa passou a ser feita num mercado de preços muito mais baixos em que o diferencial passou a ser, inicialmente, a qualidade e, nos últimos anos, a customização dos produtos finais às necessidades particulares dos clientes. Ambos os movimentos foram habilitados pela tecnologia da informação.

Para entendermos esta nova revolução, temos que levar em consideração que a lógica da padronização permeia toda a cadeia produtiva industrial moderna. Em praticamente toda a gama de itens industriais existentes, o paradigma da redução do número de itens a ser produzido é básico em todos os segmentos industriais. Nos setores que são de capital intensivo como é, por exemplo, o siderúrgico, esse fator é primordial já que o custo está fortemente interligado à taxa de utilização dos equipamentos. O custo do capital empregado nos equipamentos é tão grande que o custo de máquina parada é maior que praticamente qualquer outro item envolvido. Um exemplo clássico são as companhias aéreas. Observa-se que uma estratégia comumente empregada por empresas que buscam baixo custo operacional é cortar a oferta de refeições a bordo. Os passageiros normalmente questionam que o custo da refeição é baixo comparado com a passagem e que o efeito deve ser pequeno. O problema é que a companhia aérea não está preocupada com o custo da refeição, mas com o fato que a parada do avião no terminal tem que ser mais longa para limpar a aeronave e repor as refeições. Trocar por um lanche em caixa ou barra de cereais reduz é o tempo parado entre voos e permite que o avião que custa alguns milhões de dólares possa ser usado mais vezes reduzindo o custo total final.

Considerando a tecnologia existente no mundo até a década de 1980, a única forma de garantir a padronização era reduzir ao máximo as variações nos processos produtivos partindo-se da ideia de que produtos iguais seriam manufaturados a partir de procedimentos iguais. Evidentemente esse raciocínio não consegue ser perfeito já que por mais que se padronizem as operações, as variações sempre ocorrem. Tanto as matérias primas não são 100% uniformes quanto as flutuações no processo e no ambiente sempre ocorrem. Na realidade esse fato se enquadra até na atualmente conhecida teoria do caos e por mais que se tente, variações ocorrerão. Para resolver esse problema criou-se o sistema de

controle de qualidade clássico onde os componentes são testados sob um critério do tipo “passa-não passa” e produtos que não atendam aos requisitos são descartados.

Com o desenvolvimento de computadores de processo, sistemas automáticos de supervisão e ferramentas computacionais de controle e otimização da produção, conceitos tais como o *Total Quality Control* (TQC)⁶ foram implementados. A ideia básica obtida com o TQC é que o antigo conceito do controle de qualidade do tipo “passa - não passa” é totalmente errôneo. Na realidade o responsável pela qualidade tem que ser o setor que o fabrica. A produção tem que evitar a não conformidade e não deixar que ela ocorra para no final ser identificada e o produto descartado por uma área separada de inspeção, gerando custos não recuperáveis. Os novos computadores de processo permitiam essa ação e o Japão se tornou líder nesse setor e, na realidade, foram exatamente essas técnicas que alavancaram essa nação para a liderança industrial nos anos 80.

A CSN, nesse mesmo período, passou por um processo de expansão de sua capacidade produtiva e tentou se espelhar no modelo japonês. Na realidade, em vez de adotar equipamentos americanos como na fase original, a expansão da CSN foi totalmente feita baseada em equipamentos japoneses. Nesse momento, porém, a tecnologia habilitadora não era mais a mecânica pesada como anteriormente, mas a tecnologia da informação embutida em seus sistemas de automação e supervisão. Embora nesse momento a indústria brasileira já dispusesse dos recursos necessários para suportar a construção mecânica necessária, e nesse aspecto deve ser lembrado que grande parte dos equipamentos da usina foi fabricada no Brasil, o diferencial competitivo já não estava lá. Na realidade comprou-se uma tecnologia, mas as subtecnologias habilitadoras não estavam disponíveis no país. Com o passar dos anos os sistemas se tornaram rapidamente obsoletos e perdeu-se liderança no setor. Esse processo ainda foi acelerado pela falta de investimento na área industrial observado na chamada ‘década perdida’⁷ que fez com que diversos setores permanecessem estagnados no Brasil nesse período, não acompanhando a revolução tecnológica que ocorria no mundo.

⁶ Conceito criado nos EUA e desenvolvido no Japão e que no Brasil também foi bastante conhecido como ‘Qualidade Total’.

⁷ Referência à estagnação econômica vivida pela América Latina durante a década de 1980, quando se verificou uma forte retração da produção industrial e um menor crescimento econômico como um todo.

Nessa época, a CSN vinha sofrendo uma diminuição contínua nas vendas de seu produto mais nobre que era a folha de flandres, chapa fina de aço recoberta eletroliticamente por estanho, usada na fabricação de latas para alimentos. Tradicionalmente o principal uso para esse material no Brasil era o das latas para óleo comestível que vinha sendo paulatinamente substituído pelo recipiente plástico: o termoplástico politereftalato de etila (PET), por razões práticas para o usuário final e devido à migração do cultivo da soja para o centro oeste dificultando a logística das fábricas de latas no estado de São Paulo. Esse processo ocorreu mundialmente, mas no Brasil foi acelerado devido à fragilidade financeira do setor de latas que não conseguiu evoluir para produtos mais modernos.

O consumidor de folha de flandres substituto natural era o novo produto de embalagem que surgia para bebidas carbonatadas de duas peças em que o corpo é produzido por extrusão - as latas encontradas hoje no mercado, mas que são de alumínio aqui no Brasil. O problema era que para a fabricação dessas latas exige-se que a chapa de aço original tenha propriedades muito uniformes. Desuniformidades na chapa levam a geração de latas deformadas. Ao se tentar implantar essa tecnologia no Brasil, os testes mostraram que a chapa produzida na CSN não atendia à uniformidade desejada, ou seja, usando uma chapa japonesa funcionava, usando uma chapa nacional não. Ao se analisar o problema verificou-se que se tratava de um problema de qualidade enfrentado por diversos setores da indústria mundial naquele período que sofriam com a concorrência da indústria japonesa.

Nesse momento apareceu a figura do Professor Vicente Falconi, na época ligado à Universidade Federal de Minas Gerais e que posteriormente fundou a Fundação Don Cabral. Falconi passou a ser o paladino da introdução do TQC no Brasil (FALCONI, 1992). O autor deste trabalho participou dos movimentos iniciais do processo sendo membro, inclusive, da segunda viagem promovida por Falconi ao Japão em 1985 visando o treinamento de executivos brasileiros no processo. Esse treinamento foi executado pela Union of Japanese Scientists and Engineers (JUSE), entidade responsável pelo desenvolvimento do TQC no Japão.

Infelizmente para a CSN, no caso das folhas de flandres, o remédio veio tarde e as latas de alumínio foram introduzidas no país e tomaram o mercado. É curioso lembrar que nenhum executivo da CSN acreditava, na época, que as latas de alumínio fossem funcionar no Brasil já que essas latas só são economicamente viáveis se houver um processo de reciclagem forte já que o custo deste metal é alto

e os problemas ambientais gerados são elevados. As latas de aço, além de não serem prejudiciais ao meio ambiente desaparecendo rapidamente no solo, por serem magnéticas, podem ser separadas facilmente do lixo. As de alumínio, por outro lado só conseguem ser separadas manualmente através de coletas seletivas — o que não faz parte da cultura brasileira e permanecem intactas no solo por centenas de anos. Porém, rapidamente se criou uma verdadeira indústria de reciclagem baseada em catadores e cooperativas que faz com que o Brasil tenha hoje um dos maiores índices de reciclagem de latas de alumínio do mundo.

A implementação do TQC no Brasil apresentou um grande *momentum* nesses anos e contribuiu enormemente para a melhoria da qualidade dos produtos no país. Os problemas encontrados foram em grande parte superados. O principal era entender claramente as diferenças relacionadas a como o Japão executava uma atividade e porquê a atividade era executada. Muitas empresas tentaram introduzir no Brasil atividades idênticas às praticadas pelas empresas japonesas, mas não conseguiam entender que a forma de aplicação estava muito relacionada com a cultura japonesa e, ao tentarem trazer para o Brasil, sofreram reveses enormes, pois os empregados não conseguiam se adaptar às mesmas. O importante eram os conceitos básicos como: o alvo da empresa tem que ser a qualidade, outros objetivos como redução de custo são obtidos como consequência; o responsável pela qualidade é o funcionário que fabrica e outras mudanças nos paradigmas tradicionais da indústria.

É interessante observar que essas mudanças de paradigma foram rapidamente absorvidas pelos principais centros industriais do mundo. A vantagem competitiva obtida pelo Japão no final do século XX acabou sendo perdida para outros centros de tecnologia e inovação como os Estados Unidos da América e a Alemanha. Embora tenha havido uma mudança brutal nos padrões de qualidade da indústria nacional, essa mudança foi prejudicada no Brasil pela falta de investimentos na tecnologia habilitadora - ou talvez na falta da compreensão de sua importância. O que tornou essa mudança possível foi o desenvolvimento de computadores de processo e dos sistemas associados. Como a dependência tecnológica brasileira nesse setor é total, o processo não conseguiu caminhar de forma adequada e, mais uma vez, continuamos sem competitividade no setor.

A indústria atual é movida pela tecnologia da informação e nenhum setor hoje, seja industrial, agrícola ou humano pode se dar ao luxo de achar que pode sobreviver sem suas implicações.

Dados obtidos pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) dos fornecedores da PETROBRAS (IPEA, 2013) também podem ser utilizados para melhor entender as dificuldades encontradas em qualquer país em trazer as tecnologias necessárias para o desenvolvimento econômico de uma nação. Os estudos do IPEA sobre o impacto da PETROBRAS sobre o desenvolvimento de produtos e serviços tecnológicos de seus fornecedores mostram que é necessário se desenvolver uma política de inovação tecnológica para a exploração do pré-sal. Evidentemente os conhecimentos desenvolvidos pela PETROBRAS “geram externalidades uma vez que esses conhecimentos tornam-se ativos tecnológicos ou dotações tecnológicas que elevam a competitividade da economia brasileira” (DE NEGRI et al., 2010, p 10). Ao volume de compras gerado pela PETROBRAS com consequências de escala e crédito financeiro somam-se os impulsos de qualificação tecnológica que a empresa exige (e apoia) de seus fornecedores.

Por outro lado é exatamente fazendo-se uma análise dos fornecedores da PETROBRAS que podemos verificar que, conforme muito bem expressado por De Negri, “Não se deve supor que apenas o conhecimento importado nas máquinas e equipamentos ou em pacotes tecnológicos dos países tecnologicamente mais avançados seja suficiente para sustentar um crescimento mais acelerado da economia brasileira.” (DE NEGRI, 2010, p 14). Ao separarmos os fornecedores brasileiros da PETROBRAS em aqueles de capital nacional daqueles de capital estrangeiro verificamos que os primeiros deixam a desejar já que, apesar dos ganhos em termos de qualificação tecnológica e escala de produção oferecidos pela PETROBRAS estas ocupam, em geral, posições menos avançadas da cadeia de valor oferecendo produtos e serviços de média e baixa intensidade tecnológica ficando com as de capital estrangeiro o desenvolvimento de produtos e processos e alta intensidade tecnológica.

Um instrumento clássico das políticas industriais de todos os países, e o Brasil não é exceção, é o que se entende por conteúdo nacional. No Brasil entende-se conteúdo nacional como empresa produzindo no país independentemente de ser de capital nacional ou estrangeiro, como definido na nossa constituição. Esse instrumento de política industrial é bastante apropriado quando a preocupação é a

internação de empregos e de parte dos recursos despendidos, mas se mostra totalmente inadequado para uma política de inovação tecnológica já que não se consegue diferenciar uma empresa brasileira de capital nacional de uma de capital estrangeiro. A esse fato se soma um desafio que somente agora começa a ser compreendido pelo estado brasileiro: a diferenciação entre níveis de intensidade tecnológica.

No caso da PETROBRAS em relação a seus fornecedores, o que relatório do IPEA (2013) mostra é que as empresas brasileiras de capital nacional representam 98% dos contratos de fornecimento de produtos e serviços e as de capital estrangeiro correspondem a apenas 2% dos contratos. Quando olhamos para o valor médio dos contratos por outro lado a situação se inverte. O valor médio dos contratos com empresas de capital nacional é de R\$ 1,3 milhão e com as empresas de capital estrangeiro esse valor chega aos R\$ 19,2 milhões, uma relação de 1 para 14, aproximadamente. Se olharmos as empresas industriais apenas a situação é ainda mais gritante onde a média para as empresas de capital nacional é de R\$ 1,1 milhão e para as empresas de capital estrangeiro de R\$ 23,7 milhões, uma relação de 1 para mais de 21! Observou-se também que em algumas áreas que são tradicionalmente de maior intensidade tecnológica como o de máquinas e equipamentos, a participação de empresas de capital nacional diminuiu nos últimos anos. Em 2004 a 2007 essa percentagem foi de 50,9% e nos dois últimos anos desse período foi de apenas 40% indicando uma participação decrescente das empresas de capital nacional no setor.

O caso PETROBRAS mostra claramente a dificuldade existente na transferência de tecnologia. Dificilmente uma empresa detentora de uma tecnologia crítica em algum setor aceita transferi-la para uma empresa em que a mesma não tenha controle acionário. Como já explanado no início desse capítulo, o fato de trazermos equipamentos e projetos para o país não significa que estamos transferindo tecnologia. Ao trazermos empresas de capital estrangeiro para o país o que estamos trazendo é apenas a capacidade de produzir ou executar um serviço para o país mas não estamos trazendo a tecnologia embutida e realmente modifique o patamar tecnológico do país.

Um bom exemplo de real absorção de tecnologia foi o processo desenvolvimento do avião de ataque AMX junto com a Itália (COSTA; SANTOS, 2010). Nesse caso participamos desde o início no projeto do avião. A capacidade de

projeto foi aprendida nesse momento e diversas tecnologias aeronáuticas absorvidas. O interessante é que não podemos afirmar que o avião resultante foi um sucesso já que seu custo, características operacionais e outros parâmetros não o tornam competitivo no mercado internacional quando comparado com produtos equivalentes americanos. Tanto a Itália quanto o Brasil compraram algumas unidades contratuais e a produção foi encerrada. Entretanto o que poderíamos descrever como um total fracasso comercial resultou numa tremenda vantagem competitiva para o Brasil habilitando a Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (EMBRAER) a projetar e a fabricar jatos comerciais que hoje são um grande sucesso de vendas e a tornaram a terceira maior indústria aeronáutica do mundo.

4 TECNOLOGIA E A INDÚSTRIA DE DEFESA

Longo (1984, p 43) afirma que, com respeito ao poder militar, pode-se afirmar que, até os dias atuais, a história não registra nenhuma potência de importância mundial que tivesse o seu parque industrial bélico apoiado em empresas estrangeiras e na importação de tecnologia. Bergo (2013, p 65) ao analisar o pensamento de Clausewitz⁸ sobre a condução da guerra afirma que, para o sucesso, é essencial o comprometimento e a mobilização ampla do esforço nacional de todos. Mas para a condução da guerra são importantes as estratégias e “... a utilização da tecnologia mais avançada que esteja disponível. Se possível, que seja desconhecida do inimigo.”. Fica claro, portanto, que no campo da defesa, ciência e tecnologia são fatores críticos para a construção de uma base sustentável de poder.

É indiscutível que os problemas existentes na área de defesa são enormemente superiores quando comparados aos convencionais. Os exemplos citados anteriormente são da área puramente comercial (embora se diga que o atual campo de batalha mundial seja esse), mas ao discutirmos sistemas de defesa, as tecnologias envolvidas passam a ser consideradas críticas e, normalmente, não são transferidas espontaneamente ou por simples processos comerciais onde se paga e se recebe um produto. Os exemplos abundam de nações que compraram sistemas de armas tais como aviões, navios, etc., e posteriormente descobriram que os mesmos não podem ser operados como se deseja, pois existem limitações nas subtecnologias embutidas que não foram transferidas.

Nesse segmento os países detentores de tecnologia não possuem qualquer interesse em sua transferência. São produtos que, ou acarretam risco para a soberania nacional atuando diretamente na defesa do país, ou afetam a política externa e o cenário geopolítico mundial. Historicamente transferências voluntárias de tecnologia militar só ocorreram frente à existência de inimigos comuns. Na prática é a área típica de espionagem e obtenção escusa de informações. A área de produtos de defesa é particularmente propícia ao aparecimento da dependência em subtecnologias. Um país pode comprar um produto pronto ou mesmo o projeto para fabricá-lo, mas se não dispuser do *know-how* completo para refazer o projeto ele

⁸ Carl Phillip Gottlieb vob Clausewitz, estrategista e comandante militar prussiano e um dos grandes teóricos da guerra.

estará cativo dos fornecedores dos componentes do produto final. Por exemplo, podemos considerar a compra de um navio de guerra, avião ou míssil. O país poderá até dispor do equipamento, mas se necessitar usá-lo verificará que poderá estar totalmente cerceado pelo detentor do projeto original por falta de armamento, munição, sistemas de comunicação, integração entre componentes, itens de manutenção etc. A ênfase a ser dada é que a tecnologia crítica normalmente não está no produto, mas nos componentes do produto. A armadilha normalmente encontrada é o fornecimento do projeto de fabricação do produto que é apresentado como uma transferência de tecnologia plena, porém, descobre-se que o projeto é baseado em premissas e infraestruturas existentes no país de origem e, assim, o projeto na realidade acaba por gerar uma dependência total em subtecnologias estrangeiras que podem, inclusive, devastar uma indústria nacional legítima incipiente.

4.1 CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE DEFESA

Considerando a abrangência dos campos do conhecimento humano envolvidos no projeto, fabricação e emprego dos equipamentos bélicos, deve-se enfatizar que, a rigor, poucos são os conhecimentos científicos e tecnológicos que não apresentam interesse para o desenvolvimento do Poder Militar de uma nação. Em particular é importante se ter em mente que não basta se considerar a tecnologia central existente em um determinado produto, mas todas as subtecnologias envolvidas. Pode-se considerar o exemplo usado por Longo (1984, p 38) do desenvolvimento de um novo fuzil. Evidentemente temos o desenvolvimento de uma nova concepção mecânica e de técnicas de produção mas não teremos um produto adequado sem o desenvolvimento de aços mais resistentes ao desgaste, ao choque e a temperaturas elevadas. O novo fuzil também dependerá da munição disponível que por sua vez corresponde a todo um conjunto de tecnologias envolvendo processos químicos, mecânicos e metalúrgicos.

Devido à natureza de seus produtos, a indústria de defesa apresenta como grande comprador, e na maioria dos casos único, o governo nacional. As exportações e a venda para as forças de segurança são outras possibilidades a serem exploradas mas também envolvem governos como clientes.

A demanda dos produtos é imprevisível, dependendo de fatores que estão fora do alcance da indústria. Em tempos de paz, a demanda depende dos orçamentos governamentais e são fortemente sujeitos a pressões políticas. Pode-se afirmar que uma característica desses produtos é o consumo pequeno e descontínuo. Em outras palavras, caso um indústria seja dimensionada para atender à demanda de uma guerra, em tempos de paz essa terá uma capacidade ociosa intolerável.

Como consequência de tais peculiaridades a indústria de defesa não pode receber o mesmo tratamento que as demais, sendo necessário procurar uma solução própria e condizente com a conjuntura do país. No que diz respeito à geração de tecnologia para a indústria de defesa, quaisquer que sejam as soluções empregadas, o papel das forças armadas é fundamental. Os elevados custos e riscos envolvidos não conseguem ser enfrentados pela iniciativa privada, obrigando as forças armadas a executar ou encomendar de terceiros as pesquisas e os desenvolvimentos necessários. É uma total ilusão imaginar-se que um complexo industrial de defesa possa desenvolver e produzir aquilo que as forças armadas necessitam obtendo lucro sem um suporte financeiro e político dessas forças. Um processo tradicional empregado por nações que pretendem se manter na liderança de setores desse mercado é o suporte a sua indústria de defesa através da baixa antecipada e venda para países de seu relacionamento de produtos por um preço subsidiado. Através dessa prática a nação atinge vários objetivos, ou seja, mantém sua indústria ocupada com pedidos, impedem o aparecimento de concorrentes no país comprador já que oferecem bons produtos a um custo subsidiado, criam uma dependência tecnológica já que esses produtos, para operarem, dependem de subsistemas originários do país de origem cujas tecnologias não são, obviamente, fornecidas, etc.

Longo (1984, p 42) lembra que as tecnologias empregadas na fabricação de artigos de defesa são mais protegidas do que aquelas empregadas no mundo não militar. Devido às implicações para a segurança do país, essas tecnologias constituem segredos industriais dos mais fechados e não são, frequentemente, nem patenteadas para garantir o sigilo. Mesmo quando de posse de empresas privadas elas não podem ser negociadas mesmo que o governo não tenha contribuído para a sua geração, já que são consideradas de interesse para a Segurança Nacional. O

resultado é que as tecnologias mais vendidas ou se referem a itens de importância secundária ou estão em vias de obsolescência.

4.2 CONTROLE DAS EMPRESAS DA INDÚSTRIA DE DEFESA

Ao se procurar trazer para o país a fabricação de um novo produto de defesa desenvolvido numa nação detentora de suas tecnologias básicas, torna-se vital a capacitação de empresas locais para a fabricação de componentes desse produto ou trazer empresas estrangeiras detentoras dessas subtecnologias para o território nacional.

Quando saem de suas fronteiras, empresas do setor de defesa tendem a manter o controle acionário no país de origem para que suas tecnologias não sejam devassadas. Como regra geral, essas empresas também mantêm seus centros de pesquisa, laboratórios e, principalmente, seus principais pesquisadores, técnicos e cientistas na sede. Desta forma, mesmo no caso de controle acionário por nacionais de empresa associada com estrangeiros detentores de tecnologias, esse controle não garante que essas tecnologias lhes sejam transferidas e que os futuros desenvolvimentos serão feitos localmente. O resultado normal é que a empresa fique amarrada às novas tecnologias disponíveis na matriz do sócio estrangeiro, sem motivação para fazer investimentos próprios em pesquisa e desenvolvimento. Deve ser lembrado que, por outro lado, desenvolvimentos que sejam realizados no país estarão automaticamente ao alcance de outras potências.

Como o projeto do produto de defesa não é autóctone é extremamente difícil que empresas nacionais possam contribuir para a fabricação de componentes do produto final sem suporte dos desenvolvedores originais das tecnologias envolvidas, gerando um círculo vicioso que eterniza a dependência.

5 CONCLUSÃO

Hoje a velocidade de mudança é tão grande em todos os aspectos da ciência, tecnologia, economia e política, que as placas tectônicas da soberania e poder começaram a se mover. Cientistas políticos e estadistas são ávidos em afirmar que os generais estão sempre se preparando para lutar a guerra anterior. Agora os políticos podem ser culpados do mesmo erro. Se os líderes atuais nos governos e nos negócios falharem em reconhecer que o mundo mudou porque o que eles veem não se enquadra em seus planos ou se adéqua a suas premissas eles irão cair em decadência junto com uma longa lista de líderes que cometeram erros similares. Aqueles que podem entender e controlar as mudanças serão os vitoriosos de amanhã.

Cavalcanti (2002, p 6) ressalta que o conhecimento sempre foi importante para o desenvolvimento econômico, mas na era atual esse passa a ser o motor principal da economia e, assim, qualquer país necessita necessariamente entender que ciência e tecnologia é o único caminho possível a ser trilhado para se atingir o desenvolvimento. Se aceitarmos passivamente ser simples consumidores de bens intensivos em tecnologia estaremos sempre fadados a permanecer no grupo dos países pobres e subdesenvolvidos.

O fato de o Brasil possuir grandes reservas de algumas matérias primas e condições satisfatórias para se tornar um grande produtor de alimentos pode levar a um processo de acomodação já que a exportação desses produtos de baixo valor agregado, mas em grande quantidade, podem gerar saldos comerciais entusiasmantes que compensam a importação de produtos de maior valor agregado para atender as demandas nacionais. Tal processo é conhecido como 'doença holandesa' - do inglês *Dutch disease* e refere-se à relação entre a exportação de recursos naturais e o declínio do setor manufatureiro. A abundância de recursos naturais gera vantagens comparativas para o país que os possui, levando-o a se especializar na produção desses bens e a não se industrializar ou mesmo a se desindustrializar - o que, a longo prazo, inibe o processo de desenvolvimento econômico como bem explicado por Bresser Pereira (2008). A expressão foi inspirada em eventos dos anos 1960, quando uma escalada dos preços do gás teve como consequência um aumento substancial das receitas de exportação dos Países Baixos e a valorização do florim (moeda da época). A valorização cambial acabou

por derrubar as exportações dos demais produtos holandeses, cujos preços se tornaram menos competitivos internacionalmente, na década seguinte.

Por outro lado uma carteira de exportação de commodities torna o país totalmente dependente do mercado externo e da conjuntura mundial. Períodos de forte demanda como a fase de crescimento extraordinário da China favorece esses produtos e geram grande riqueza, mas qualquer flutuação no mercado gera fortes variações nos preços e no câmbio fazendo o país ficar totalmente a mercê do mercado comprador. Cavalcanti (2002, p 6) enfatiza que o Brasil necessita decidir qual o papel que deseja representar, i.e., ser uma potência agrícola, detentora de recursos hídricos e minerais, ou investir no seu povo para dominar o conhecimento necessário para explorar melhor seus próprios recursos aumentando o valor agregado e gerando mais riquezas construindo uma sociedade mais justa.

Deve-se lembrar, entretanto que não existem muitos atalhos nesse processo. O conceito de tentar ganhar tempo, pular etapas, comprando as tecnologias necessárias através de um processo de transferência de tecnologia pode ser uma grande ilusão. A real transferência de tecnologia depende muito mais da absorção da mesma por pessoas capacitadas do que da ideia de um detentor de tecnologia a transferindo.

Se na área de aplicações comerciais esse fato já é decisivo, na área de defesa ele passa a ser primordial, já que hoje deter uma tecnologia faz parte do poder nacional. De forma consensual essas tecnologias jamais serão transferidas. O fato das tecnologias não serem, normalmente, independentes, a tentativa de compra de uma tecnologia para diminuir a dependência da nação de um determinado produto leva, no final, a se descobrir que nos transformamos em dependentes de outra gama completa de sub tecnologias das quais a original depende e que também não dominamos. Esse fato é extremamente utilizado pelos fornecedores de sistemas de defesa internacionais que vendem projetos e produtos baseados em subsistemas dos países de origem e que acabam tornando o comprador da tecnologia ainda mais dependente do fornecedor ao tentar utilizar o produto desenvolvido.

O fenômeno conhecido por aceleração do tempo nos dias atuais, ou seja, a evolução extremamente rápida das tecnologias que definem o poder, faz com que o conceito citado, de que sempre estamos nos preparando para lutar a guerra anterior, tanto de forma literal mas, também, em todos os outros aspectos comerciais e políticos, seja cada vez mais preocupante. Ao vermos reportagens como a sobre o

relatório da BAE Systems (TRANSFORMER..., 2014) prevendo que até 2040 podemos estar disputando batalhas usando aviões que se regeneram em voo, fábricas voadoras de Veículos Aéreos não Tripulados (VANT)⁹ usando impressoras 3D que poderiam ser produzidos sob demanda para atender a missões específicas e raios de energia para abater mísseis, somos forçados a imaginar se não estamos investindo em tecnologias que hoje são certamente diferenciais tais como submarinos nucleares, mísseis de cruzeiro, etc., mas que até serem dominadas pela estrutura produtiva nacional já se tornariam totalmente obsoletas, como foi o caso dos grandes couraçados quando do aparecimento dos porta aviões. Deve ser lembrada a verdadeira corrida para construção de grandes belonaves por todas as potências mundiais na década de 30 e que se mostraram totalmente impotentes durante a segunda guerra mundial num ambiente dominado pelo poder aéreo.

Em seu livro **“A Estratégia do Oceano Azul – Como Criar Novos Mercados e Tornar a Concorrência Irrelevante”**, Kin e Mauborgne (2005) mostram claramente que somente empresas capazes de criar um diferencial competitivo redefinindo seus negócios têm oportunidade de crescer no mundo globalizado atual. Os autores chamam de ‘oceano azul’, um ambiente livre de predadores onde se pode locomover sem restrições, sem concorrência, em contraste ao ‘oceano vermelho’ onde existem muitos predadores, forte concorrência, e luta pela sobrevivência. Um exemplo marcante do livro é o *Cirque du Soleil* que redefiniu o conceito de circo criando um nicho de mercado de sucesso e sem competição. O importante é que esse conceito é totalmente válido para nações. A busca por um lugar ao sol de uma nação também passa por criar condições diferenciadas que a tornem competitiva no mercado mundial. A simples tentativa de repetir modelos que foram válidos para outras nações apenas a torna mais uma no ‘oceano vermelho’ o que exige um grande esforço apenas para sobreviver nesse ambiente. Esse raciocínio é válido tanto para o ambiente econômico / comercial quanto em todas as outras expressões do poder nacional.

Apenas com desenvolvimento próprio, criatividade e objetivos claros uma nação pode criar condições de crescimento sustentado e verdadeira soberania. Na realidade um processo baseado em tecnologias já dominadas por outras nações nunca permitirá que consigamos atingir a liderança em qualquer setor, já que a

⁹ Aeronave não tripulada gerenciada a distância para execução de tarefas múltiplas.

velocidade de desenvolvimento do detentor da tecnologia sempre será maior do que a da nação em desenvolvimento a não ser que essa tecnologia não seja mais considerada um diferencial. Novas tecnologias criam uma mudança de paradigma que faz com que a direção do crescimento mude e todos comecem um novo ciclo em igualdade de condições.

Uma boa analogia para esse raciocínio seria uma corrida de automóveis onde os líderes, detentores das tecnologias, possuem os melhores veículos e, portanto, sempre tendem a se distanciar dos seguidores por mais que estes melhorem seus automóveis (tecnologia) adicionando componentes que os líderes já têm. O desenvolvimento de uma nova tecnologia por um dos participantes da corrida seria o equivalente a repentinamente a corrida fazer uma curva de 90 graus e todos partirem novamente na nova direção e o diferencial passa a ser o veículo com a nova tecnologia que todos passarão a tentar copiar novamente. Agora, porém, o líder passa a ser o desenvolvedor do novo automóvel (tecnologia).

Como muito bem discutido por Queiroz (2007, p 1), a linha divisória de um país desenvolvido e um não desenvolvido pode ser determinada pelo estágio da ciência e da Tecnologia desse ou daquele. Apenas um país com uma estrutura tecnológica adequada pode gerar recursos financeiros e gerar o emprego, saúde e educação para seus cidadãos. A história tem mostrado que é muito difícil se manter um sistema econômico ou político sem a sustentação de um desenvolvimento científico e tecnológico aceitável. Queiroz (2007, p 1) usa como exemplo a ex-União Soviética, onde a falta de um desenvolvimento tecnológico industrial em termos de bens de consumo acabou por derrubar o estado socialista. É interessante observar que pode ocorrer um abismo entre ciência e tecnologia já que em termos de ciência a ex- União Soviética era e ainda é, no caso a Rússia dos dias de hoje, um país bem desenvolvido cientificamente, mas pobre tecnologicamente.

É importante ressaltar que países, ricos, mas sem tecnologia nacional encontram-se constantemente à mercê de incontroláveis distúrbios sociais. Bons exemplos são a Venezuela e os países árabes, que mesmo sendo grandes exportadores de petróleo não conseguem, democraticamente, uma estabilidade social nacional não podendo, por isso, serem considerados países desenvolvidos.

No mundo atual a verdadeira soberania só é atingida ao investirmos pesadamente em educação e em ciência de forma a gerarmos a nossa própria tecnologia e assim nos tornarmos parte do processo econômico mundial. Resende

(2010, p 128) propõe que a sociedade brasileira exija que educação, ciência e tecnologia sejam os pilares da agenda nacional se transformando realmente num projeto de Estado e assim transformando o Brasil realmente em uma nação soberana.

REFERÊNCIAS

BERGO, Marcio T. B.. **Explicando a Guerra**: polemologia: o estudo dos conflitos, das crises e das guerras. Rio de Janeiro: CEPHiMEX, 2013.

BRESSER PEREIRA, L. C.. The Dutch disease and its neutralization: a ricardian approach. **Revista de Economia Política**. São Paulo, v. 28, p. 47–71, 2008.

CAVALCANTI, Marcos. Conhecimento e Desigualdade. **Trabalho e Sociedade**, Rio de Janeiro, 2002, edição especial.

COSTA, A. D.; SANTOS, E. R. S.. Embraer, história, desenvolvimento de tecnologia e a área de defesa, **Economia e Tecnologia**. Curitiba, ano 6, v. 22, p. 173-183, jul./set. 2010.

DE NEGRI, João Alberto et al.. **Poder de Compra da Petrobras**: impactos econômicos nos seus fornecedores. Brasília, DF: IPEA, Petrobrás, 2010.

EDEN, Sir Anthony. Discurso no parlamento britânico, 22 de novembro de 1945. Disponível em: < <http://www.britishpoliticalspeech.org/speech-archive.htm>>. Acesso em 19 maio 2014.

FALCONI, Vicente. **TQC**: controle de qualidade total. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1992.

GOODSTEIN, D.. The Big Crunch, **Engineering & Science**. Passadena, v. 56, n. 3, p. 22, 1993, Primavera.

IPEA (Brasil). **Impactos Tecnológicos das Parcerias da PETROBRAS com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras**. Brasília, DF, 2013.

JOWETT, Benjamin (trad.). **Dialogues of Plato**, MobileReference 2007, 1588 p.

KIN, W. Chan; MAUBORGNE, Renée. **A Estratégia do Oceano Azul**: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

LONGO, Waldimir Pirró e. **Tecnologia e Soberania Nacional**. São Paulo: Nobel, 1984.

MERQUIOR, D. M. Ciência Tecnologia e Inovação como Pilares para a Soberania Nacional. Rio de Janeiro: ESG, 2011.

TRANSFORMER em guerras do futuro. O Globo, Rio de Janeiro, 7 jun. 2014. p. 22.

QUEIROZ, Salete Linhares. O Papel da Ciência e da Tecnologia no Desenvolvimento Nacional, **Revista Eletrônica de Ciências, Atualidades**. São Paulo, n.36, Mar. 2007.

REZENDE, Sérgio Machado. **Momentos da Ciência e Tecnologia no Brasil**: uma caminhada de 40 anos pela C&T. Rio de Janeiro: Ed Vieira & Lent, 2010.

SOLZHENITSYN, Alexander. **A World Split Apart**. Discurso na Universidade de Harvard, 1978. Disponível em: <<http://www.orthodoxytoday.org/articles/SolzhenitsynHarvard.php>> . Acesso em 20 maio 2014.

THE AMERICAN SPECTATOR: An interview with Carver Mead, New York, v. 34, p. 68, set./out. 2001.

TUCHMAN, Barbara W.. **Practicing History**: selected essays. London, Random House, 1982.

WISTON, Walter B.. Technology and Sovereignty, **Foreign Affairs**, New York, v. 67 n. 2, p. 63-75, 1988. Inverno.

WURMAN, R. S.. **Ansiedade de informação**. São Paulo: Cultura, 1992.