

# ELEMENTOS PARA A AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO E SUSTENTAÇÃO DA BASE LOGÍSTICA DE DEFESA

Carlos Alberto de Abreu Madeira, M.Sc.  
Universidade Federal Fluminense(UFF)  
(Programa de Pós-graduação em Estudos Estratégicos da Defesa e da Segurança)  
(Escritório de CT&I da Marinha do Brasil na COPPE/UFRJ)  
[abreumadeira@msn.com](mailto:abreumadeira@msn.com)

Eduardo Siqueira Brick, Ph.D.  
Professor Associado 3 - Universidade Federal Fluminense (UFF)  
(Programa de Pós-graduação em Estudos Estratégicos da Defesa e da Segurança)  
(Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção)  
[brick@producao.uff.br](mailto:brick@producao.uff.br)

Palavras-chave: defesa; avaliação de desempenho; políticas públicas.

## **INTRODUÇÃO**

A Lei 12.598, de 22 de março de 2012 (BRASIL, 2012), que estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa, é um exemplo de regulação, pelo Estado, de atividades industriais e econômicas de naturezas monopsônicas<sup>1</sup>, no caso, as de defesa.

Por estarem tais atividades industriais submetidas a uma competição imperfeita, em que o Estado atua como força determinante dos níveis de demanda e de oferta de produtos e de serviços que sejam considerados por ele (Estado) como de defesa; bem como, em que os interesses<sup>2</sup> políticos do Estado (atinentes à Defesa Nacional) precedem aos de natureza puramente econômica, as empresas fabricantes ou integrantes de cadeias produtivas de produtos e de sistemas de defesa necessitam de políticas de Estado e

---

<sup>1</sup> Mercado monopsônico – em Economia, monopsônio é uma forma de mercado com apenas um comprador (*no caso, o Estado*) e inúmeros vendedores (*no caso, as empresas fabricantes ou integrantes das cadeias produtivas de produtos e de sistemas de defesa*). É um tipo de competição imperfeita, inverso ao caso do monopólio, em que existe apenas um vendedor e vários compradores.

<sup>2</sup> Neste trabalho, a palavra *interesse* não está em sentido amplo, mas sim em sentido restrito, querendo significar, conforme ALONSO (1998), um *objeto* ao qual um *ator* lhe atribui *valor*. Por sua vez, os *objetos* podem ser caracterizados por *classes* (ex: ideal ou real); *âmbito* (ex: político, econômico ou militar); e *espaço* (ex: foro, mercado). A palavra *ator* significará a representação de um ente ao qual lhe são atribuídos *interesses* em uma dada situação. E os *valores* podem ser classificados segundo: *hierarquia* (ex: fim, meio ou meio de troca); *ordem* (a sua prioridade em relação a outros *interesses*); *polaridade* (ex: bom ou mau); *estado* (ex: atual ou potencial); e *exclusão* (excludente ou não excludente entre *atores*).

ações governamentais específicas e estarem sob direta regulação, razão de existência da citada Lei.

Tendo em vista que interesses do Estado, no que se referem à Defesa, não são imutáveis, logo, essas políticas, ações e regulação incidente sobre as empresas fabricantes ou integrantes de cadeias produtivas de produtos e de sistemas de defesa também não o serão.

Por conseguinte, quais seriam os elementos que possibilitariam ao Estado alterar ou ajustar suas políticas, ações e regulação, de modo que se assegure a sustentabilidade<sup>3</sup> das empresas fabricantes ou integrantes de cadeias produtivas de produtos e de sistemas de defesa, de modo que essas estejam em consonância com os interesses do Estado atinentes à Defesa Nacional? Uma necessidade que parece óbvia é determinar os resultados concretos dessas políticas e ações.

Assim, este trabalho procura apresentar elementos para a avaliação de desempenho da base logística de defesa (BLD) (BRICK, 2011) quanto à sua eficácia e eficiência e quanto aos seus impactos provocados no desenvolvimento tecnológico e econômico e no bem-estar social do país como um todo, de modo que essa avaliação possa fundamentar subsequentes alterações ou ajustes na ação estatal.

## **MEIOS, CONSUMÍVEIS E SERVIÇOS PROVIDOS PELA INDÚSTRIA DE DEFESA**

A indústria de defesa, primariamente, possui como razão de existência o provimento às Forças Armadas (FFAA) e, secundariamente, às Forças de Garantia da Lei e da Ordem do Estado (FGLO) de meios, de consumíveis e de serviços de que elas necessitam, e as suas sustentações em condições de uso.

Como meios (M), entende-se por:

- M1 – Plataformas aeroespaciais (aeronaves de asa fixa e de asa rotativa, excluindo-se os sistemas de armas e de comando e controle que os integram, além de foguetes lançadores de satélites e mísseis balísticos);

---

<sup>3</sup> O substantivo “*sustentabilidade*” está sendo empregado em correspondência às seguintes acepções do verbo “*sustentar*”: *conservar; manter; fornecer ou garantir o necessário para a sobrevivência de; impedir a ruína ou a queda de; amparar; proteger; favorecer; e auxiliar* - conforme o Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 7.0, Editora Positivo.

- M2 – Plataformas navais (navios e submarinos, excluindo-se os sistemas de armas e de comando e controle que os integram);
- M3 – Plataformas terrestres e anfíbias (veículos e blindados, excluindo-se sistemas de armas e de comando e controle que os integram);
- M4 – Sistemas de Armas integrantes das plataformas (M1, M2 ou M3) e os de uso autônomo, entendendo-se como tal o conjunto integrado por sensores, comunicações, processamento de dados (M6) e armamento (M7 ou M8) neles contidos;
- M5 – Sistemas de Comando e Controle integrantes de plataformas (M1, M2 ou M3) e/ou de emprego geral;
- M6 – Macro componentes de sistemas de armas e de comando e controle (satélites de comunicações, de apoio à guerra eletrônica e de georeferenciamento; radares; equipamentos de guerra eletrônica; equipamentos de comunicações; sistemas de detecção acústica, tais como sonares ativos, sonares passivos e boias radiosônicas; e computadores e respectivos periféricos);
- M7 – Armas pesadas (canhões, lançadores de mísseis e de foguetes); e
- M8 – Armas leves (metralhadoras, armamentos individuais, lançadores portáteis de foguetes ou de emprego geral).

Como consumíveis (C), entendem-se munições, mísseis, foguetes, bombas, torpedos, e equipamentos de proteção individual (vestimentas de proteção, coletes, capacetes e correlatos).

Os serviços (Svc) referem-se à manutenção de meios (M1 a M8) e consumíveis (C).

Dessa forma, a indústria de defesa estará cumprindo seu papel se as necessidades de meios, de consumíveis e de serviços para as FFAA e para as FGLO estiverem sendo atendidas, sustentadas e, mais do que isso, se esses produtos contiverem tecnologias de domínio nacional, como explicitamente previsto na Estratégia Nacional de Defesa – END (BRASIL, 2008).

## **INDICADORES DE EFICÁCIA DA BLD**

Os indicadores de eficácia da BLD devem ser capazes de quantificar em que medida ela está alcançando os propósitos explicitados. A maneira ideal seria avaliar em que medida a BLD provê os meios, consumíveis e serviços necessários para prover as capacidades operacionais necessárias ao cumprimento das missões previstas para as FFAA. Essa avaliação, entretanto, não é trivial e não foi considerada neste trabalho, que adotou uma abordagem indireta, mais simples, baseada na quantidade de meios e não na sua qualidade. Foram consideradas três alternativas para se medir essa eficácia:

- Examinando-se o valor dos dispêndios e investimentos efetuados, pelo Estado, no país e no exterior nos referidos meios, consumíveis e serviços;
- Examinando-se as quantidades de meios e de consumíveis adquiridos pelo Estado no país e no exterior; e
- Examinando-se a origem dos insumos utilizados na fabricação dos meios e dos consumíveis, considerando-se o conteúdo tecnológico desses insumos.

A primeira alternativa tem a vantagem de usar uma mesma unidade para todos os meios, consumíveis e serviços (uma moeda), o que permite que se possa fazer uma avaliação global da eficácia da BLD; o que não impede que se possa também fazê-lo setorialmente, por categoria de produtos.

Um cuidado que se deve ter, ao se usar essa alternativa, é o de procurar qualificar os produtos, principalmente no que diz respeito ao seu conteúdo tecnológico, considerando-se a diferenciação dos tipos de insumos empregados na sua fabricação (alta, média-alta, média-baixa e baixa tecnologias) e a origem das empresas produtoras. Essa é uma abordagem similar à feita pela PROTEC (2011), baseada em Hatzichronoglou (1997), ao publicar periodicamente o balanço do déficit tecnológico das exportações brasileiras. Nesse caso, essa avaliação se aplicaria apenas a produtos de defesa.

A segunda alternativa exige o uso de unidades de medida diversas, pois as quantidades dos diferentes tipos de produto não usam as mesmas unidades de medida. Aqui também se podem obter indicadores por categoria de produtos, usando-se diversos critérios de agregação.

A terceira alternativa atua como uma combinação das duas primeiras, pois, por meio dela, poder-se-á distinguir, por exemplo, plataformas e consumíveis que são

apenas fabricados no país de outros que, além de fabricados no país, os seus insumos também o são, ou em uma região econômica de interesse (por exemplo, pelos países que integram a União de Nações Sul-americanas (UNASUL)<sup>4</sup>.

As três alternativas servem também para identificar os efeitos de restrições e de políticas internas unilaterais de países voltadas para os controles de exportação e transferências de tecnologias e bens sensíveis. Se um determinado produto de defesa (por exemplo, uma plataforma aeroespacial) desenvolvido e fabricado no Brasil, possuir um insumo importado sujeito a restrições unilaterais de controle de exportação pelo país do fornecedor, sua fabricação no Brasil será dificultada. Indicadores que mostram essa dependência em insumos importados permitem dar maior visibilidade a esse tipo de vulnerabilidade.

### ***Indicadores de eficácia da BLD sob a ótica do valor dos investimentos no país e no exterior***

Ao efetuar-se um batimento entre as tabelas que classificam as indústrias quanto à intensidade tecnológica (alta, média-alta, média-baixa e baixa intensidades tecnológicas) e os produtos considerados portadores de alta tecnologia, apresentadas em Hatzichronoglou (1997), com a classificação supra-apresentada dos meios, consumíveis e serviços providos pela BLD, tem-se:

- a) Pela abordagem da intensidade tecnológica do setor produtivo da BLD (*sectoral approach*), os meios, consumíveis e serviços acionam indústrias classificadas como de alta, de média-alta, de média-baixa e baixa tecnologias conforme a tabela abaixo:

	Alta intensidade tecnológica	Média-alta intensidade tecnológica	Média-baixa intensidade tecnológica	Baixa intensidade tecnológica
M1	✓			
M2		✓		
M3		✓		
M4	✓			
M5	✓			
M6	✓			

<sup>4</sup> Países integrantes da UNASUL: Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela. Conforme <<http://www.itamaraty.gov.br/temas/america-do-sul-e-integracao-regional/unasul>>. Acesso em 08 nov. 2011.

	Alta intensidade tecnológica	Média-alta intensidade tecnológica	Média-baixa intensidade tecnológica	Baixa intensidade tecnológica
M7			✓	
M8			✓	
C	✓			
Svç	✓			

- b) Pela abordagem dos produtos (e serviços) considerados portadores de alta tecnologia (*product approach*), todos os meios, consumíveis e serviços supramencionados podem ser considerados como tal.

Assim, é plausível utilizar-se o indicador de déficit tecnológico criado pela PROTEC (2011), não somente para aferir a competitividade de segmentos industriais brasileiros de maior intensidade tecnológica no comércio exterior e serviços - para o quê ele foi criado - mas também, e de modo indireto, para inferir-se em que grau de eficácia (incluindo-se no cômputo do indicador em tela os meios, os consumíveis e os serviços supramencionados classificados como de alta e de média-alta intensidades tecnológicas) a BLD está contribuindo para a redução do déficit tecnológico do Brasil.

Dado que o indicador de déficit tecnológico (IDT) é dado pela soma algébrica do [saldo comercial de produtos de alta intensidade tecnológica] + [saldo comercial de produtos de média-alta intensidade tecnológica] + [saldo comercial de serviços tecnológicos], tem-se:

IDT da BLD = [saldo comercial de produtos de alta intensidade tecnológica da BLD (M1, M4, M5, M6 e C)] + [saldo comercial de produtos de média-alta intensidade tecnológica da BLD (M2 e M3)] + [saldo comercial de serviços tecnológicos da BLD (Svç)].

Uma alternativa a esse indicador é usar percentuais, em lugar de saldos. Nesse caso o indicador mostraria o percentual exportado em relação ao total movimentado no comércio exterior. Um valor de 50 % indicaria um “empate” entre exportações e importações. Para importações nulas, o indicador teria o valor de 100% e, para exportações nulas, de 0%.

Esse procedimento pode-se ser aplicado para se calcular os déficits tecnológicos específicos e atinentes a cada tipo de meio (M1 a M6), de consumível (C) e de serviço (Svç) produzidos/realizados pela BLD.

Implicações-exemplos:

- Caso permaneçam baixos, ou inexistindo, reais programas de aquisições (o que, por sua vez, implicam na existência de decorrentes programas de P&D) de meios M1, M4, M5 e M6; e de C produzidos por empresas/organizações nativas, isso pouco contribuirá, ou não contribuirá, para a redução do IDT brasileiro;
- O mesmo acontecerá se permanecerem baixos, ou inexistindo, reais programas de aquisições de meios M2 e M3; e de serviços tecnológicos (Svc) produzidos/realizados por empresas/organizações nativas; e
- Os processos de aquisições conhecidos como “*compras de oportunidade*” de meios pouco contribuem para a redução do IDT brasileiro.

### ***Indicadores de eficácia da BLD sob a ótica das quantidades adquiridas no país e no exterior***

Considerando-se a classificação de meios e de consumíveis providos pela BLD, a avaliação do grau de eficácia da BLD, sob a ótica de quantidades, é mais facilmente obtida quando se enfoca os meios M1 a M3, M6 a M8 e os consumíveis (C). Isso porque os integrantes dessas classificações podem ser claramente discretizados, o que não ocorre com os meios M4 e M5.

Assim, podem ser elaborados distintos indicadores específicos de eficácia da BLD, no que se refere a quantidades, não apenas medindo-se o percentual do adquirido daqueles produzidos no Brasil em relação ao total de adquiridos no Brasil e no exterior, mas também, por exemplo, entre os produzidos pelos países integrantes da UNASUL, em relação ao total de adquiridos nos países integrantes e não integrantes da UNASUL.

### ***Indicadores de eficácia da BLD sob a ótica da origem dos insumos, considerando-se o conteúdo tecnológico desses insumos***

Considerando-se apenas os meios classificados como M1 a M6 e os consumíveis (C) (em virtude de apenas esses serem considerados como portadores de alta e média-alta intensidades tecnológicas), a avaliação do grau de eficácia da BLD, sob a ótica a origem dos insumos utilizados na fabricação dos citados meios e consumíveis, poderá ser realizada medindo-se o percentual entre o valor monetário despendido em insumos

de produção cuja origem seja o Brasil e o total despendido em insumos de produção de qualquer origem.

Essa avaliação também poderá ser realizada enfocando-se, apenas, os insumos de produção oriundos de países integrantes da UNASUL, em relação ao total de insumos de produção oriundos dos países integrantes e não integrantes da UNASUL.

### **INDICADORES DE EFICIÊNCIA DA BASE LOGÍSTICA DE DEFESA**

Além do propósito primário de prover às FFAA e às FGLO de meios, de consumíveis e de serviços de que elas necessitam, bem como as suas sustentações em condições de uso, a BLD também deve fazê-lo de modo eficiente. Nesse sentido, indicadores de eficiência da BLD devem ser capazes de quantificar em que medida os resultados alcançados (oriundos dos indicadores de eficácia) estão sendo “econômicos” em termos dos recursos despendidos para o seu alcance.

Assumindo-se a classificação dos meios (M1 a M8), dos consumíveis (C) e dos serviços (Svç) atendidos pela BLD, em sentido amplo, um índice de eficiência seria obtido pela comparação dos custos de obtenção de um dado meio, ou consumível, ou de realização de um dado serviço em relação aos respectivos preços praticados no mercado internacional.

Contudo, na obtenção desse índice, carece serem tomados os seguintes cuidados:

- No caso de um meio ou de um consumível já integrar uma linha de produção de uma empresa estrangeira, e um similar nacional não o ser, o custo de projeto e de desenvolvimento do meio, ou consumível, similar nacional não deverá ser considerado no cálculo do índice de eficiência;
- Na mesma situação, não deverá ser usado diretamente o custo do meio ou consumível já integrante de linha de produção de empresa estrangeira, e sim o custo de produção da primeira unidade do mesmo meio ou consumível produzido pela mesma empresa, pois há que se desconsiderar os efeitos produzidos pelo conceito de “curvas de aprendizado” (*learning curves*) (YELLE , 1979 e MOSES, 1990, 1990a e 1991) auferidos pelas empresas fabricantes estrangeiras para a fabricação do meio ou do consumível em análise. Alternativamente, o custo do produto brasileiro pode ser depreciado, aplicando-se a ele a mesma curva de aprendizado no



sentido inverso, ou seja, considerando-se nele um nível de produção equivalente ao do correspondente estrangeiro;

- No caso de um meio ou de um consumível já integrar uma linha de produção de uma empresa no exterior e de uma empresa nacional, ainda há que haver o cuidado de, previamente, normalizarem-se os efeitos produzidos pelas “curvas de aprendizado” de ambas as empresas, de modo o índice de eficiência a ser calculado esteja comparando objetos similares;
- No que for aplicável, os cuidados acima listados também deverão ser observados para o caso dos serviços (Svç) que puderem ser discretizados; e
- Uma maneira indireta de se aferir eficiência é pela competitividade. Nesse caso, uma proporção do mercado mundial de um dado bem pode ser usada. Entretanto, isso não é válido para todos os tipos de produtos de defesa (PRODE)<sup>5</sup>, apenas para aqueles para os quais o fator político não pesa significativamente nas decisões de aquisição. Esse é o caso, por exemplo, de armas e munições leves (M8).

### ***INDICADORES DE IMPACTOS DA BASE LOGÍSTICA DE DEFESA***

Além do propósito primário de prover às FFAA e às FGLO de meios, de consumíveis e de serviços de que elas necessitam, bem como as suas sustentações em condições de uso, de modo eficaz e eficiente, há a necessidade de elaborarem-se indicadores de impactos, que buscarão refletir os efeitos provocados pela BLD no desenvolvimento tecnológico e econômico e no bem-estar social do país como um todo.

Visando o propósito apresentado, explicitam-se a seguir cinco tipos de indicadores de impactos aplicáveis à BLD, os quais, por sua vez, podem ser desdobrados em subindicadores, de modo que estes possam refletir distintas regionalidades e especialidades atinentes aos meios, consumíveis e serviços produzidos pela BLD.

Como primeiro tipo, a metodologia de indicador de déficit tecnológico criado pela PROTEC (2011) pode ser também utilizada, a fim de aferir-se, quantitativamente, a variação temporal do quanto a produção de meios, de consumíveis e de serviços

---

<sup>5</sup> Assim definidos na Lei 12.598, de 22 de março de 2012 (BRASIL, 2012).

produzidos pela BLD estão contribuindo para a redução do déficit tecnológico do Brasil.

Como segundo e terceiro tipos, pode-se utilizar a medição da variação temporal do nível de salários médios e do nível de emprego para a fabricação de distintos meios e de consumíveis; bem como, para a realização de distintos serviços produzidos pela BLD.

Como quarto tipo, pode-se utilizar a variação temporal do percentual de participação da produção (produtos e serviços) da BLD no Produto Interno Bruto (PIB).

E como quinto tipo, observando-se principalmente os meios classificados como M6, qual o percentual da produção de meios e consumíveis (o que for aplicável) produzidos por empresas nacionais estejam também sendo utilizados fora das FFAA e das FGLO (*spin off*). Por exemplo, radares e satélites meteorológicos, cerâmicas especiais utilizadas em equipamentos médicos de diagnósticos por imagem, componentes de micro-ondas utilizados em equipamentos de fabricação e de cocção de alimentos, blindagens utilizadas em carros-fortes, etc.

Ressalta-se que as possibilidades de elaboração de indicadores de impactos causados pela BLD não se restringe aos cinco tipos supra-apresentados. Eles também poderão enfocar, por exemplo, a comparação dos salários médios e do nível de emprego, para a fabricação de distintos meios e de consumíveis, com outros setores industriais; bem como, a quantidade de patentes decorrentes de PRODE de alta e média-alta tecnologias.

## **CONCLUSÕES**

Dentre as diversas causas da *débâcle* da indústria de defesa brasileira (o núcleo central da BLD) após o seu auge nas décadas de 1970 e 80, ressalta-se a que, à época, os interesses econômicos brasileiros precediam os interesses políticos do Estado atinentes à Defesa Nacional; hoje, formal e institucionalmente postulados pela Política de Defesa Nacional (BRASIL, 2005), pela Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2008) e pela Lei 12.598, de 22 de março de 2012 (BRASIL, 2012).

Logo, em cumprimento aos dispositivos legais supracitados, há que se poder avaliar se a base logística de defesa está sendo capaz de suprir as necessidades de defesa do País (a sua eficácia); se isso está sendo feito sem desperdício de recursos (se o sistema é eficiente); e se, também, está havendo contribuições para o desenvolvimento

tecnológico e econômico e para o bem-estar social do País como um todo (impactos); de modo que, munido dessas avaliações (razão do presente trabalho), o Estado possa efetuar, devidamente fundamentado, alterações ou ajustes nas suas políticas e ações e na regulação da indústria de defesa, a fim de assegurar a sustentabilidade das empresas fabricantes ou integrantes de cadeias produtivas de produtos e de sistemas de defesa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). *Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005. Aprova a Política de Defesa Nacional (PDN), e dá outras providências*. Brasília, DF, 30 jun. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5484.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5484.htm)>. Acesso em: 07 fev. 2012.

\_\_\_\_\_. *Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa (END), e dá outras providências*. Anexo, EMI no 00437/MD/SAE-PR, Brasília, DF, 15 dez. 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6703.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6703.htm)>. Acesso em: 07 fev. 2012.

\_\_\_\_\_. *Lei nº 12.598, de 22 de março de 2012, que estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências*. Brasília, DF, 21 mar. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm)>. Acesso em: 31 mar. 2012.

BRICK, E.S. Base Logística de Defesa. In: *Anais do V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa*. Fortaleza, ago. de 2011.

HATZICHRONOGLU, T. *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers. OECD Publishing. Paris: OECD, 1997. Disponível em: <[http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/revision-of-the-high-technology-sector-and-product-classification\\_134337307632](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/revision-of-the-high-technology-sector-and-product-classification_134337307632)>. Acesso em: 10 fev. 2012.

MOSES, O. Douglas. *Extensions to the Learning Curve: An Analysis of Factors Influencing Unit Cost of Weapons Systems*. Monterey, California: Naval Postgraduate School, mai. 1990. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA224119>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

\_\_\_\_\_. *Learning Curve and the Rate Adjustment Models: Comparative Prediction Accuracy under Varying Conditions*. Monterey, California: Naval Postgraduate School, nov. 1990. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA230075>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

\_\_\_\_\_. *Learning Curve and the Rate Adjustment Models: An investigation of Bias*. Monterey, California: Naval Postgraduate School, fev. 1991. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA233115>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *International Standard Industrial Classification (ISIC)*. Rev. 2. New York: United Nations Publications, 1968. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regdntransfer.asp?f=210>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

\_\_\_\_\_. *Standard International Trade Classification (SITC)*. Rev. 3. New York: United Nations Publications, 1986. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regdntransfer.asp?f=1>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA PRÓ-INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (PROTEC). *Monitor do Déficit Tecnológico*. 1 sem. 2012. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.deficitometrotecnologico.org.br/Download/Monitor/14.pdf?h=14>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

YELLE, Louis E. The Learning Curve: Historical Review and Comprehensive Survey. *Decisions Sciences*, v. 10, n. 2, abr. 1979. Disponível em: <[http://tuvalu.santafe.edu/~bn/reading\\_group/Yelle.pdf](http://tuvalu.santafe.edu/~bn/reading_group/Yelle.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2012.