

2020

A indústria elétrica e eletrônica em

2020

Uma estratégia de desenvolvimento

abinee



Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

A Indústria Elétrica e Eletrônica em 2020 Uma Estratégia de Desenvolvimento

Elaborado pela



Junho/2009



GESTÃO 2007 - 2010

Presidente - Humberto Barbato

1º Vice-Presidente - Newton José Leme Duarte

2º Vice-Presidente - Paulo Gomes Castelo Branco

3º Vice-Presidente - Antonio Hugo Valério Júnior

Vice-Presidentes - Álvaro Dias Junior, Dorival Biasia,

Gilson Lima Feitosa, José Heimer (*in memoriam*),

José Luiz Nobre Ribeiro,

Luiz Francisco Gerbase, Umberto Gobbato

Secretário Geral - Nelson Ninin

1º Secretário - Giovanni Ruggiero

2º Secretário - Claudio Lourenço Lorenzetti

Tesoureiro Geral - Carlos Alberto Ferreira Godinho

1º Tesoureiro - Jaime Cynamon

2º Tesoureiro - André Luis Saraiva

Diretores:

Ailton Ricaldoni Lobo, Benjamin Benzaquen Sicsú,

Carlos Roberto Pires Pôrto, Dilson Suplicy Funaro,

Fernando Augusto Loureiro, Francisco Dias Curado Rosa,

Helio Geraldino Filho, Irineu Govêa, Jorge E. Suplicy Funaro,

Luciano Cardim de Araújo, Luiz Fernando Buchmann,

Luiz Sergio Vasconcellos Lima, Marcus Coester, Ricardo Vinhas,

Roberto Moure de Held, Saulo Porto, Sergio Gomes,

Valdelírio P. Soares Filho, Wanderley Marzano,

Wolney Edirley Gonçalves Betioli

Conselho Fiscal:

Efetivo - Edward James Feder,

José Paulo Aleixo Coli,

Lísicio José Monnerat Caparelli

Suplentes - Claus Ebert,

Maria Teresa Bustamante,

Rosalyn Harumi Ishihara

DIRETORIAS DE ÁREA

Automação Industrial

Diretor - Nelson Ninin

Vice-Diretores - Raul Victor Groszmann,

Ricardo Menna Barreto Felizzolla

Componentes Elétricos e Eletrônicos

Diretor - Francisco Dias Curado Rosa

Vice-Diretor - Wanderley Marzano

Economia

Diretor - Antonio Corrêa de Lacerda

Vice-Diretores - Franz Reimer, Luciano Cardim

Equipamentos Industriais

Diretor - Umberto Gobbato

Vice-Diretores - Marcos Jean Herrera Diaz, Miguel Peres

Mañas

Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Diretor - Newton José Leme Duarte

Informática

Diretor - Antonio Hugo Valério Júnior

Vice-Diretores - Irineu Govêa,

Juarez Magalhães

Material Elétrico de Instalação

Diretor - Luiz Sérgio Vasconcellos Lima

Vice-Diretores - Antonio Gildo Petrongari,

Carlos Alberto Quintas Lima

Meio Ambiente

Diretor - André Luis Saraiva

Vice-Diretores - Jaime Cynamon, José Mariano Filho

Pequena e Média Empresa

Vice-Diretores - Julio Ricardo Bacheschi, Roberto Bedicks

Relações Internacionais

Diretor - Maria Teresa de Penã Bustamante

Vice-Diretor - Alexandre M. Krell Pedro

Serviço de Manufatura em Eletrônica

Diretor - Jorge Eduardo Suplicy Funaro

Vice-Diretor - Ricardo Fabio Battaglia

Sistemas Eletroeletrônicos Prediais

Diretor - Paulo Alvarenga

Tecnologia

Diretor - Nelson Luis de Carvalho Freire

Vice-Diretores - Lísicio Caparelli, Luiz Fernando Guerra

Telecomunicações

Diretor - Paulo Gomes Castelo Branco

Vice-Diretor - Paulo Cesar Pereira da Silva

Utilidades Domésticas Eletroeletrônicas

Diretor - José Paulo Aleixo Coli

Vice-Diretores - Carlos Augusto A. Merquior,

Guilherme Antonio Muller

DIRETORES REGIONAIS

Minas Gerais

Diretor - Ailton Ricaldoni Lobo

Vice-Diretor - José Luiz de Melo Aguiar

Nordeste

Vice-Diretor - Valdelírio Pereira Soares Filho

Paraná

Diretor - Álvaro Dias Júnior

Vice-Diretor - Giovanni Ruggiero

Rio de Janeiro

Diretor - Hélio Geraldino Filho

Vice-Diretor - Alexandre Moura

Rio Grande do Sul

Diretor - Luiz Francisco Gerbase

Vice-Diretor - J. Thomas Elbling



GESTÃO 2007 - 2010

Presidente - Humberto Barbato

1º Vice-Presidente - Nelson Luis de Carvalho Freire

2º Vice-Presidente - Aluizio Bretas Byrro

1º Secretário - Irineu Govêa

2º Secretário - Paulo César Pereira da Silva

1º Tesoureiro - Carlos Alberto Ferreira Godinho

2º Tesoureiro - Jaime Cynamon

Diretores:

Carlos Augusto Alves Merquior, Carlos Fernando

Ximenes Duprat, Ernesto Heinzelmann, José Francisco

Alvarenga,

Luciano de Oliveira, Marco Antonio Perri Barbosa,

Raul Victor Groszmann

Conselho Fiscal:

Efetivos - Antonio Newton Galvão César Junior,

José Mariano Filho,

Laércio João Paulo Temple

Suplentes - Claus Ebert,

Maria Teresa Bustamante,

Rosalyn Harumi Ishihara

Delegados à FIESP

Efetivos - Humberto Barbato,

Ruy de Salles Cunha

Suplentes - Benjamim Funari Neto,

Nelson Luis de Carvalho Freire

Ficha Técnica

O setor elétrico e eletrônico em 2020 Uma estratégia de desenvolvimento

Estudo ABINEE, elaborado pela equipe da LCA Consultores,
apresentado no Fórum ABINEE TEC 2009

Equipe técnica da LCA

Bernardo Gouthier Macedo, economista e sócio-diretor

Sílvia Fagá de Almeida, economista e coordenadora de projetos

Flávia F. Ferreira, economista

Fernando Mentone, analista econômico.

Consultores externos

Roberto Vermulm

Paulo Bastos Tigre

Mauro Thury de Vieira Sá



www.lcaconsultores.com.br

Edição ABINEE

José Carlos de Oliveira - MTB 12.723

Produção Gráfica

Morganti Publicidade

MENSAGEM DO PRESIDENTE

Tendo como objetivo obter uma visão de futuro para a nossa indústria, nos debruçamos na elaboração deste estudo estratégico que nos permite projetar para o ano de 2020 a indústria elétrica e eletrônica que queremos para o nosso país.

Com o apoio da LCA Consultores, empresa renomada por sua competência na elaboração de estudos deste porte, preparamos um amplo diagnóstico do nosso setor, identificando suas limitações, barreiras, competências e especificidades, de forma a apresentar propostas claras e factíveis que nos permitam construir um ambiente de competitividade para nossas empresas em 2020.

Contamos, para tanto, com a imprescindível contribuição de nossos diretores, conselheiros, associados e colaboradores, que, por meio de entrevistas, depoimentos e *workshops*, ofereceram seu conhecimento e experiência, fundamentais para a elaboração deste documento. Registramos a todos os nossos maiores agradecimentos pela inestimável colaboração.

O estudo que a ABINEE ora apresenta visa oferecer propostas concretas para que, em 2020, tenhamos uma indústria elétrica e eletrônica mais independente sob o ponto de vista da tecnologia, que produza com maior valor agregado local e que tenha uma efetiva e competitiva participação no mercado internacional.

A meta é, em síntese, obter intensa expansão da produção eletroeletrônica para que, seguindo a tendência dos países desenvolvidos, no Brasil, o setor passe, dos atuais 4,3%, a representar 7% do PIB em 2020.

Evidentemente que atingir este objetivo exigirá muito trabalho e criatividade de todos. Estamos certos que a iniciativa privada, o Governo e os trabalhadores não medirão esforços para tal.

Humberto Barbato

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO	9
INTRODUÇÃO	19
PARTE A: PANORAMA INTERNACIONAL	23
A.1 Tendências Tecnológicas	23
A.1.1 Convergência Tecnológica.....	24
A.1.2 Tendências Tecnológicas em Eletrônica de Consumo	26
A.1.3 Tendências Tecnológicas em Telecomunicações.....	28
A.1.4 Tendências Tecnológicas em Automação	30
A.1.5 Tendências Tecnológicas em Componentes Semicondutores.....	31
A.1.6 Implicações para Estratégias Competitivas	33
A.1.7 Tendências Tecnológicas – Ponderações Finais.....	36
A.2 Políticas Públicas de Incentivos.....	38
A.2.1 Eua	38
A.2.2 China.....	43
A.2.3 Índia	48
A.2.4 Coreia do Sul.....	49
A.2.5 Irlanda: o Tigre Celta	52
A.2.6 Malásia.....	56
A.2.7 Taiwan.....	61
A.2.8 Experiência Internacional Sobre as Políticas Públicas – Considerações Finais.....	63
PARTE B: BRASIL	69
B.1 Diagnóstico da Indústria Elétrica e Eletrônica	69
B.1.1 Componentes	70
B.1.2 Tics + Utilidades Domésticas.....	76
B.1.3 Elétrica	100
B.2 Cenário 2020	115
B.2.1 Cenário Macroeconômico	115
B.2.2 Cenário 2020 – Indústria Elétrica e Eletrônica	120
B.3 Proposições de Políticas Desejáveis	139
B.3.1 Políticas Estruturantes	140
B.3.2 Políticas Complementares.....	144
CONCLUSÃO.....	149
GLOSSÁRIO	150
ANEXO 1 – Políticas Setoriais.....	155

SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente estudo da ABINEE, elaborado em parceria com a LCA Consultores, tem por objetivo formular proposições de políticas que permitam a construção de uma nova trajetória para a indústria elétrica e eletrônica brasileira. Pretende-se assim alcançar, em 2020, uma estrutura renovada, capaz de proporcionar, ao setor, ao conjunto da indústria e da economia brasileiras uma dinâmica de excelência internacional, fundada na obtenção de resultados com alto valor agregado. Para chegar lá, as trajetórias projetadas e as políticas públicas propostas estão em sintonia com as tendências tecnológicas globais, tendo como referência um trabalho minucioso de benchmarking internacional e um diagnóstico da indústria elétrica e eletrônica no Brasil, que identificou seus principais gargalos e as oportunidades mais relevantes para o seu desenvolvimento. Espera-se, portanto, que o resultado deste trabalho configure um passo decisivo para a construção de um plano de desenvolvimento para este setor-chave da indústria brasileira.

De fato, a indústria elétrica e eletrônica ocupa lugar proeminente na malha produtiva nacional. Trata-se de um setor que irradia o avanço tecnológico, o que acarreta intenso efeito multiplicador sobre o conjunto da economia. Mais que isso: o setor é a base para uma verdadeira revolução tecnológica, com mudança radical nos processos de produção e com o desenvolvimento de novos produtos. A qualidade e a magnitude da oferta de produtos elétricos e eletrônicos acabam condicionando as operações e a eficiência de outros segmentos da economia.

No período recente, esses impactos generalizados que o setor elétrico e eletrônico proporciona à economia foram potencializados pela grande velocidade de crescimento experimentada pelo setor: entre 2006 e 2008, seu faturamento expandiu-se à taxa anual média de 9% – permitindo que o faturamento do setor alcançasse 4,3% do PIB em 2008. No entanto, esse intenso crescimento ocorreu, em boa medida, apoiado em uma expansão das importações a um ritmo bem mais forte que o das exportações, resultante da redução do valor agregado internamente – o que redundou em crescimento exponencial do déficit comercial setorial, sintoma da desindustrialização do setor, dada a falta de incentivos para o desenvolvimento da indústria. Ou seja, a fabricação local de produtos elétricos e eletrônicos não acompanhou o ritmo de crescimento do mercado interno, deixando de se apropriar de economias importantes para uma trajetória de crescimento e capacitação técnica de longo prazo.

Mas, daqui para 2020, deseja-se muito mais do que crescimento acelerado – deseja-se construir uma trajetória de desenvolvimento que contempla, ao mesmo tempo, crescimento e mudança estrutural, até porque essa explosão do déficit de comércio externo é tão grande que provoca repercussões negativas não só no próprio setor, mas nas contas externas da economia brasileira em seu conjunto.

Para isso, neste trabalho construiu-se, em conjunto com a ABINEE, uma VISÃO norteadora do desenvolvimento do setor elétrico e eletrônico, conforme o Quadro 1.

QUADRO 1: VISÃO NORTEADORA DO DESENVOLVIMENTO DO SETOR ELÉTRICO E ELETRÔNICO

VISÃO

- Alcançar uma indústria que, em 2020, será mais autônoma tecnologicamente – o que inclui sobretudo, mas não exclusivamente, o domínio da tecnologia de convergência digital.
- Consolidar o Brasil como um competidor efetivo no mercado externo, o que estará, em parte, relacionado à internalização de uma indústria de componentes adequada, em dimensão e em composição setorial, a prover competitividade global à indústria brasileira.
- Em termos quantitativos, a meta é alavancar o faturamento das empresas instaladas nos Brasil para que ele alcance 7% do PIB em 2020.

Para que essa trajetória seja, ao contrário do que se observou nos anos recentes, consistente com um reequilíbrio da balança comercial do setor, o segmento líder da sua expansão deverá ser o de componentes. Nesse sentido, o cenário que se deseja construir para 2020 prevê forte desaceleração das importações de componentes e forte dinamização das exportações, movimentos que resultarão em taxas médias de crescimento da produção doméstica em torno de 15% a.a. até 2020.

Outro segmento-chave que deverá liderar o desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica é o das chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), com destaque para o setor de teleequipamentos. No cenário da indústria que se quer construir para 2020, o Brasil deverá dominar a tecnologia da convergência digital, o que permitirá que as inovações continuem sustentando o dinamismo do setor de TICs como um todo, evitando a saturação do mercado. O sub-segmento de telecomunicações deverá liderar, crescendo a taxas próximas de 15% a.a. – mas os demais segmentos também experimentarão crescimento intenso, na faixa média de 8% a 10% a.a. A Tabela 1 ilustra a importância dos segmentos de teleequipamentos e de componentes na construção da indústria desejável em 2020.

TABELA 1: REPRESENTATIVIDADE DA INDÚSTRIA ELÉTRICA LOCAL – % FATURAMENTO SOBRE O PIB. (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Faturamento (% PIB)	2008	2020	dif.
Indústria elétrica e eletrônica	4,3	7,0	2,7
Componentes	0,3	1,1	0,8
TICs + Utilidades domésticas	2,6	4,0	1,4
Telecomunicação	0,7	1,7	0,9
Informática	1,2	1,5	0,2
Utilidades Doméstica	0,5	0,6	0,1
Automação Industrial	0,1	0,3	0,1
Elétrica	1,3	1,8	0,5
GTD	0,4	0,7	0,3
Equipamentos Industriais	0,6	0,8	0,2
Materiais Elétricos	0,3	0,3	0,0

Fonte: Dados primários ABINEE. Projeções LCA

Para a área elétrica a perspectiva também é de forte crescimento. O aumento da demanda interna deste setor deve ser intensificado pelo crescimento da indústria doméstica e pelos planos de investimentos do governo, principalmente nas áreas de energia elétrica e construção civil, além dos investimentos nas atividades petrolíferas previstos para os próximos anos. Como no segmento elétrico a indústria local já dispõe de razoável competitividade global, no próximo período o Brasil apresentará condições de se consolidar como um importante *player* no mercado internacional. Nesse contexto, impulsionado tanto pela demanda interna como pela externa, a perspectiva é que a indústria elétrica local cresça a taxas também elevadas, entre 6% e 9% a.a.

Portanto, no agregado, a indústria elétrica eletrônica seguirá em ritmo acelerado de crescimento até 2020, com o consumo interno crescendo, em média, em torno de 8% a.a. até 2020 e o faturamento das empresas instaladas no Brasil crescendo a um ritmo próximo de 10% a.a. (Tabela 2)

**TABELA 2: CENÁRIO DESEJÁVEL – INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA
(2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)**

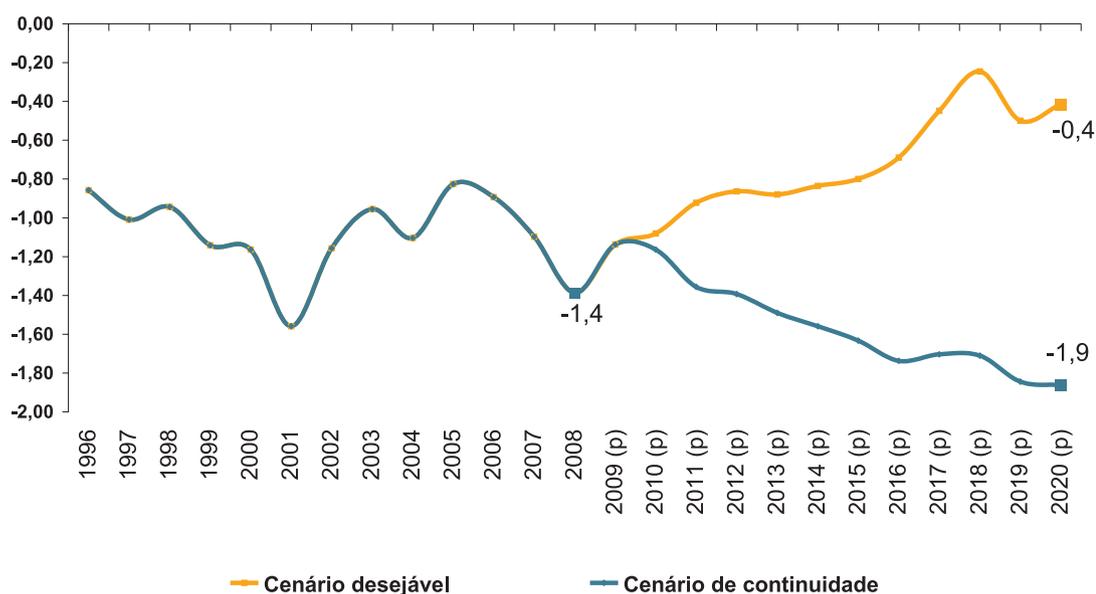
Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	123.091	126.686	139.604	290.687	538.307
Consumo Aparente	163.168	161.356	176.010	332.164	570.276
Exportações	18.047	19.039	20.795	59.601	134.326
Importações	58.124	53.709	57.201	101.077	166.296
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	11,3	0,6	8,4	12,3	9,5
Consumo Aparente	18,7	-3,4	6,8	9,3	7,5
Exportações	-1,6	6,3	7,2	20,5	13,4
Importações	25,7	-7,4	4,1	7,6	6,3
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	35,6	33,3	32,5	30,4	29,2
Exportações / Faturamento	14,7	15,0	14,9	20,5	25,0
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-21.852	-15.143	-17.747	-20.681	-14.666
Saldo Comercial (% PIB)	-1,4	-1,1	-1,1	-0,8	-0,4
Faturamento (% PIB)	4,3	4,2	4,1	5,6	7,0

Fonte: Dados primários ABINEE. Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

É mandatário – e não apenas desejável – que a indústria elétrica e eletrônica apresente este desenvolvimento, daqui para 2020. Além de permitir que o Brasil detenha maior autonomia tecnológica, a ampliação da competitividade dos produtos nacionais no mercado interno e externo é uma imposição macroeconômica: o déficit comercial atual é muito preocupante, tendo atingido, em 2008, US\$ 22,8 bilhões, o que corresponde a 1,4% do PIB – com as importações do setor representando 18% do total importado pelo Brasil. Caso esta rota não seja reconstruída, este déficit tende a se aproximar de 2% do PIB em 2020. No cenário de reconstrução aqui proposto, no qual a indústria sofre mudanças estruturais importantes e se desenvolve de forma menos dependente de importações, o déficit deve retrair, passando a representar 0,4% do PIB (Gráfico 1).

GRÁFICO 1: SALDO COMERCIAL DO SETOR ELÉTRICO E ELETRÔNICO (EM % DO PIB)



Fonte: MDIC/ABINEE – Elaboração e projeções: LCA

Um déficit relevante nas transações com o exterior está presente em quase todos os segmentos do setor – à exceção, apenas, do segmento de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica (GTD). Cerca de dois terços do déficit comercial observado na indústria elétrica e eletrônica local provém da lacuna observada na malha produtiva, pela virtual ausência do segmento de componentes. Por seu impacto negativo sobre o comércio exterior, esta lacuna representa um efetivo estrangulamento da indústria local.

A maior dificuldade para o desenvolvimento desse segmento está associada à grande intensidade tecnológica e de capital, o que demanda operação em larga escala. Ocorre que a demanda local por componentes não confere escala produtiva suficiente, havendo necessidade de intensa atuação das fabricantes domésticas no mercado internacional. Mas a concorrência externa é bastante acirrada: em outros países, como China, Coréia e EUA, já existem grandes empresas instaladas, que operam em elevada escala e na fronteira tecnológica, atendendo aos principais mercados consumidores. É necessário, portanto, contemplar a instalação de uma indústria doméstica que seja atualizada tecnologicamente e já disponha, de saída, de capacidade competitiva forte para deslocar concorrentes no mercado doméstico e em outros mercados – o que exige coordenação de políticas entre a indústria, seus fornecedores e compradores em âmbito internacional.

Contudo, os obstáculos ao desenvolvimento mais autônomo da indústria elétrica e eletrônica instalada no País não podem ser todos atribuídos à ausência do segmento de componentes. Existem outros empecilhos importantes, tais como: a insuficiência de mão-de-obra qualificada; a limitada disponibilidade e dificuldade de acesso a financiamento para empresas de menor porte; e a instabilidade do ambiente de negócios, fatores que inibem o aporte mais volumoso de investimentos. Ademais, questões relacionadas à logística e a morosidade nos processos aduaneiros também comprometem o desenvolvimento da indústria local, por dificultar a atuação mais intensa no mercado internacional.

Mas todos esses constrangimentos não são suficientes para ofuscar a presença de importantes oportunidades de crescimento para o setor. Pelo lado da demanda, o cenário para 2020 revela condicionantes muito positivos. A consolidação de algumas alterações importantes na estrutura macroeconômica brasileira, verificada ao longo dos últimos anos, permite vislumbrar um período de crescimento sustentado. A expansão da renda, da produção, dos investimentos e da construção civil deverá manter a demanda relativamente aquecida no período. As políticas governamentais de fomento ao investimento, principalmente em infraestrutura, como o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) e o programa de Inclusão Digital, potencializam as oportunidades já geradas pelo tamanho, pela diversidade e pelo potencial de crescimento do mercado brasileiro. A Tabela 3 mostra que a economia brasileira deverá apresentar taxas elevadas de crescimento, superiores às variações do PIB mundial – impulsionada por elevadas taxas de crescimento das exportações brasileiras até 2020, suportando o cenário de que a indústria elétrica e eletrônica terá condições de intensificar sua atuação no mercado externo. A Tabela 3 apresenta as projeções dos principais indicadores macroeconômicos para 2020.

TABELA 3: INDICADORES MACROECONÔMICOS (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Crescimento do PIB (var. %)					
PIB - Mundial	2,7	-1,5	1,9	3,3	2,8
PIB - Nacional	5,1	0,9	4,1	4,7	3,9
Indicadores Internos					
Formação Bruta de Capital Fixo (var.% a.a.)	13,8	-7,4	9,6	8,7	5,1
Massa de Rendimentos real (var.% a.a.)	5,4	3,4	4,4	4,3	3,4
Comércio Exterior					
Exportações Brasileiras (US\$ mi)	197.951	142.686	145.120	236.566	431.709
Var (%)		-27,92	1,71	15,6	12,6
Importações Brasileiras (US\$ mi)	173.157	127.369	131.115	221.822	342.565
Var (%)		-26,4	2,9	16,1	7,6

Fonte: BC, FGV, FMI, IBGE, MDIC, BEA, ESRI, Eurostat, INEGI e MECOM – Projeções: LCA.

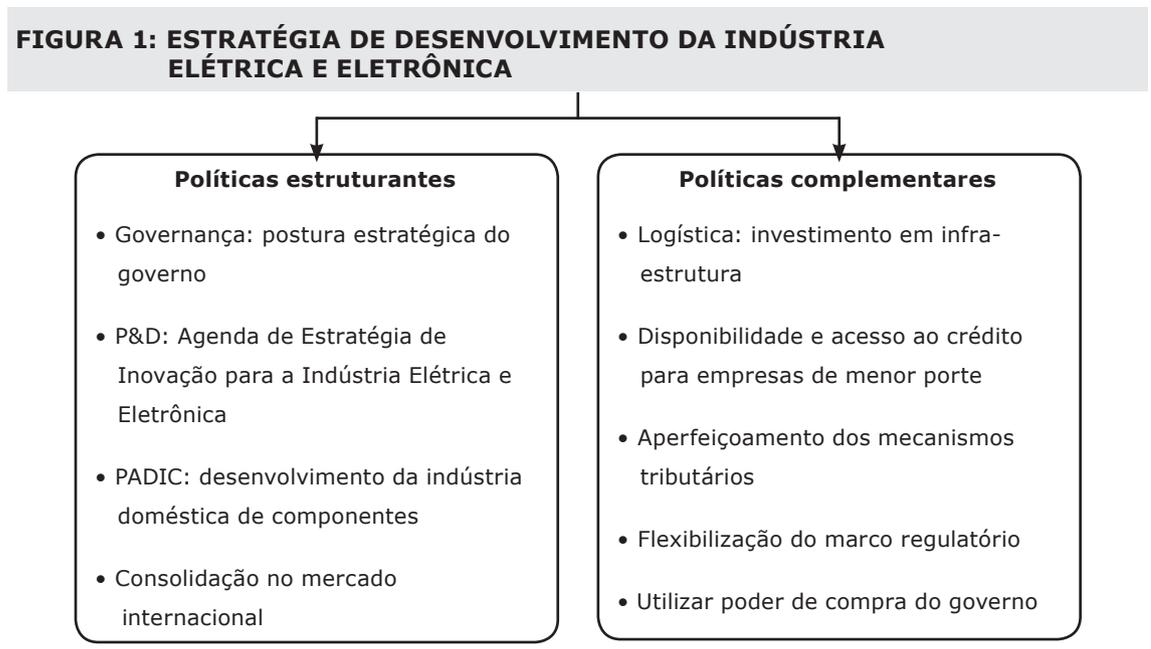
Além das condições macroeconômicas favoráveis e do crescimento do mercado interno, existem outras oportunidades criadas pela intensidade das inovações tecnológicas. Mais precisamente, o processo de convergência tecnológica – que representa a tendência de utilização de uma única infraestrutura de tecnologia para prover serviços que, anteriormente, requeriam equipamentos, canais de comunicação, protocolos e padrões independentes – permite a expansão e a criação de novos mercados, além de maior diferenciação do produto e agregação de valor.

Para além das TICs, os vetores de dinamismo da indústria também provêm da crescente inserção da eletrônica nos aparelhos elétricos, que se modernizam acumulando funções. Adicionalmente, a relevância dos *softwares* e a ampliação dos serviços associados aos produtos comercializados permitem que todos os segmentos da indústria elétrica e eletrônica se beneficiem, com produtos mais

diferenciados e maior valor agregado. Destaca-se que estas duas últimas tendências internacionais são de extrema relevância na redefinição do cenário da indústria eletrônica mundial e brasileira.

Apesar da sua importância sistêmica, não há uma articulação de políticas públicas visando ao desenvolvimento dessa indústria. É necessário, portanto, que o governo, de forma consequente, considere a indústria elétrica e eletrônica doméstica estratégica em termos de desenvolvimento nacional para que se aproveitem as oportunidades que se colocam – sobretudo em termos de inovação tecnológica – e para que sejam superados os obstáculos que limitam a competitividade do produto brasileiro de forma a intensificar a atuação internacional.

Assim, é imperativo que seja construída e implementada uma estratégia de desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica. É verdade que já existem políticas de incentivo que contribuem de maneira relevante para o desenvolvimento do setor, mas é fundamental construir uma estratégia que envolva intensa coordenação entre o governo e os agentes privados para potencialização dos instrumentos para a promoção da indústria. Por isso, a estratégia de desenvolvimento envolve o aprimoramento das políticas de incentivos já existentes, bem como novos instrumentos que devem ser criados com vistas a superar os principais obstáculos e aproveitar plenamente as oportunidades existentes. Esses instrumentos abrangem políticas estruturantes, em seu eixo principal, e políticas complementares (Figura 1).



As **políticas estruturantes** constituem o núcleo prioritário de medidas necessárias para levar a cabo a mudança estrutural que se pretende alcançar para a construção de uma nova trajetória de desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica, daqui até 2020.

- Um importante passo a ser dado nesse rumo seria a criação de uma nova estrutura de governança do setor público, para a coordenação e a elaboração de políticas estratégicas para o setor de forma a traduzir, claramente, uma significativa mudança de **postura estratégica do**

governo com relação à importância da indústria. A mudança de postura e da estrutura de governança do governo deveria permitir a centralização da interlocução entre agentes privados e públicos para as questões relevantes da indústria. Dentre as ações e objetivos estaria incluída a instituição de um programa nacional de capacitação e qualificação de recursos humanos para a atuação no setor. De fato, a carência de recursos humanos pode ser destacada como um problema detectado em todos os segmentos da indústria elétrica e eletrônica brasileira, e este programa deveria se mostrar abrangente, englobando desde a mão-de-obra para o chão de fábrica até aquela voltada para a fronteira tecnológica – abrangendo, inclusive, a educação socioambiental, para desenvolver uma consciência ética sobre a convivência entre as diversas formas de vida do planeta. Além disso, faz-se necessário estruturar a estratégia de desenvolvimento da indústria de *software* e de serviço em TI, definir as prioridades de investimentos para o segmento de componentes e criar estratégias de atração de investimento externo para o setor.

- Dada a elevada importância da inovação tecnológica para a indústria, a **disponibilidade de recursos para investimentos em P&D** é crucial para que a indústria doméstica domine sobretudo as tecnologias de convergência digital. Mais do que a disponibilidade de recursos, contudo, seria decisiva a construção de uma Agenda Estratégica de inovação para a indústria elétrica e eletrônica. A Agenda envolveria a eleição de prioridades a partir das interlocuções entre o setor público e o privado, abrangendo inclusive a coordenação dos institutos de pesquisa já existentes. Além disso, a Agenda seria a referência para direcionar a aplicação de recursos em P&D dos instrumentos de incentivos já existentes, tais como os mecanismos de Subvenção Econômica, Subvenção RH, o INOVA Brasil e os Fundos Setoriais – programas que estão sob a coordenação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). No âmbito do BNDES já existem hoje a linha Inovação Tecnológica, a linha Capital Inovador e o FUNTEC. No Ministério de Ciência e Tecnologia, a Lei do Bem (Lei 11.196), que prevê incentivo fiscal à pesquisa e desenvolvimento e inovação, além da Lei de Informática.
- A **estruturação de uma indústria de componentes competitiva internacionalmente** é imprescindível para que se criem condições de o Brasil adquirir maior autonomia tecnológica. Para atingir essa meta propõe-se a instituição do PADIC – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Componentes. Este programa seria estruturado de forma semelhante ao já existente PADIS, mas não estaria restrito aos semicondutores. O PADIC seria responsável por criar condições favoráveis à produção local de componentes, em padrão competitivo internacionalmente. O PADIC disporia de mecanismos similares ao atual PADIS, com a isenção do Imposto de Renda – Pessoa Jurídica, a redução a zero das alíquotas do IPI, PIS, PASEP, COFINS, inclusive para importação de insumos e maquinário. Como contrapartida, haveria obrigatoriedade de direcionamento de 2% do faturamento da empresa para investimento em P&D.
- No entanto, para cuidar da oferta, seria imperativo também direcionar a demanda interna. Para estimular as empresas a jusante a optar pela aquisição de componentes produzidos pela indústria doméstica, deslocando os importados, uma medida importante seria permitir que as compradoras acumulassem crédito fiscal, passível de ser abatido dos compromissos com outros impostos federais. Outro mecanismo para estimular a demanda a substituir o importado pelo produto local envolveria a instituição do Processo Produtivo Avançado o (PPA) – redução de impostos para a empresa que venha a agregar conteúdo local.

- Por fim, uma política estruturante destina-se a viabilizar a consolidação do Brasil como concorrente efetivo no mercado internacional – contemplando, entre outras, medidas para agilizar o processo aduaneiro nos portos e aeroportos, a ampliação de acordos comerciais e a promoção do produto brasileiro nos mercados internacionais. Ademais, sobre o RECOF (Regime Aduaneiro de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado), recomenda-se uma reavaliação das contrapartidas com o objetivo de elevar o número de empresas beneficiárias do Regime.

As **políticas complementares**, por sua vez, visam a superação de obstáculos específicos e podem ser resumidas nos seguintes conjuntos de ações:

- Um primeiro conjunto corresponde aos investimentos em infraestrutura para melhorar as condições de **logística**. De um lado, é necessário que o Ministério dos Transportes e demais autoridades criem condições para expandir e adaptar infraestrutura rodoviária, ferroviária e fluvial – processo que pode ser acelerado pela criação de um instrumento que proporcione a compensação, por parte do setor público, às companhias privadas que investirem em infraestrutura física.
- Um instrumento também fundamental para intensificar o desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica é o direcionamento do **poder de compra do governo** para potencializar a demanda interna de todos os produtos que compõem a indústria elétrica e eletrônica – mas, sobretudo, daqueles que envolvem intenso esforço de desenvolvimento tecnológico local.
- A estrutura de financiamento ao setor também demanda aprimoramentos para que a agenda de políticas para o setor elétrico e eletrônico se torne mais efetiva. Uma proposta importante, nessa direção, é o estabelecimento de condições de financiamento pelas entidades competentes, principalmente o BNDES/FINAME, tanto mais favorecidas quanto maior seja a agregação de valor proporcionada pela empresa estabelecida no País. Tão importante quanto isso é a **ampliação da disponibilidade e do acesso ao crédito**, especialmente para as empresas de menor porte, com mecanismos de financiamento também para capital de giro. Um dos instrumentos importantes para cumprir esta tarefa seria a criação de um Fundo de Investimento em Direitos Creditórios (FIDC) destinado às empresas de menor porte – para amealhar recursos para capital de giro e para capital fixo. O BNDES atuaria como agente de fomento apoiando o programa via subscrição de cotas de FIDCs propostos. O Fundo de Aval é outro instrumento que pode ser utilizado para conferir garantias às operações de crédito das empresas da indústria elétrica e eletrônica que não têm condições de obter o aval no mercado ou de oferecer outras formas de garantia. Na mesma direção caminharia a instituição, para o segmento, do Crédito Solidário: nesta modalidade, agentes de um mesmo ramo de atividade, que adquiram confiança mútua, avalizam a operação de crédito. Como estes mecanismos demandam elevada coordenação entre os agentes, o processo de constituição dos Fundos de Aval e do Crédito Solidário seria mais eficiente com a participação da ABINEE na coordenação dos associados.
- Outra medida importante envolve o **aperfeiçoamento dos mecanismos tributários** – de forma independente da realização de uma reforma tributária. Nessa direção, o destaque seria para medidas que impedissem o acúmulo de crédito de ICMS, que representa um problema especialmente para as empresas de bens de capital sob encomenda.

- Por fim, também muito importante seria a **atualização do marco regulatório de telecomunicações**, para viabilizar o aproveitamento das oportunidades abertas pela convergência tecnológica. À luz da experiência europeia, a regulação não deve ser estruturada a partir das características de cada infraestrutura, mas sim disciplinar os serviços ofertados pelas diferentes plataformas, estimulando a concorrência e a busca de inovações.

A implementação dessa estratégia de desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica é crucial para que se construa uma trajetória de longo prazo renovada, na direção da maior autonomia tecnológica e do aumento do valor agregado pela indústria local, reconhecendo seu valor estratégico para o desenvolvimento nacional. A construção dessa nova realidade demanda elevada coordenação política para aproveitamento dos mecanismos já existentes e mobilização dos agentes para a construção dos instrumentos que ainda se mostram necessários. Nesse sentido, os agentes do governo e a iniciativa privada precisam trabalhar juntos na eleição das prioridades e no detalhamento dos mecanismos de incentivos para que o objetivo comum seja alcançado no horizonte de tempo que se estende daqui até 2020. Um aspecto fundamental para que esta empreitada seja bem-sucedida é que todos os envolvidos se responsabilizem por zelar para que o novo ambiente institucional se consolide e para que as suas regras, umas vez estabelecidas, sejam efetivamente implementadas, mantendo coerência e estabilidade no médio e longo prazos – como um verdadeiro sistema nacional articulado para o desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica doméstica.

Em suma, conclui-se que:

- A indústria elétrica e eletrônica é de extrema importância para a economia Brasileira, uma vez que não só irradia, como também é a base para a revolução tecnológica, impulsionando mudança radical nos processos de produção e desenvolvendo novos produtos.
- As condições da oferta de produtos elétricos e eletrônicos acabam condicionando as operações e a eficiência de outros segmentos da economia, além de gerar, diretamente, oportunidades de emprego para mão-de-obra qualificada.
- É um setor que tem apresentado taxas de crescimento elevadas – chegando a representar 4,3% do PIB em 2008.
- Contudo, o desempenho recente está pautado em uma estrutura dependente de importações de componentes e produtos finais, marcada pela desindustrialização e com redução da agregação de valor local. O déficit do setor é expressivo, representado 1,4% do PIB em 2008.
- Faz-se necessário não apenas continuar crescendo de forma intensa, mas é mandatário que se altere a estrutura atual: a visão para 2020 é construir uma indústria elétrica e eletrônica com maior autonomia tecnológica, com o segmento doméstico de componentes competitivo internacionalmente, consolidando o Brasil como player efetivo no mercado internacional. A meta é que a indústria elétrica e eletrônica passe a representar 7% do PIB em 2020.
- Para tanto, o governo deve canalizar recursos e esforços para implementar uma estratégia de desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica, o que demanda elevada coordenação política e atuação conjunta entre os agentes do governo e a iniciativa privada.

INTRODUÇÃO

O presente relatório analisa a indústria elétrica e eletrônica, como base para elaborar um diagnóstico da indústria no Brasil e propor medidas visando alçá-la a um novo patamar: o objetivo é construir, daqui até 2020, uma indústria elétrica e eletrônica à altura de sua importância decisiva na malha industrial brasileira: maior, mais competitiva internacionalmente e capaz de oferecer maior valor agregado domesticamente. A análise setorial aqui empreendida é efetuada em consonância com o cenário macroeconômico, identificando oportunidades e pontos de estrangulamento para embasar os cenários e a proposição de políticas públicas, em sintonia com as tendências tecnológicas internacionais.

Este estudo foi realizado pela LCA a partir de solicitação da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE, e baseou-se amplamente em entrevistas com representantes de empresas a ela associadas e em discussões feitas em workshops realizados na própria Associação. Além disso, o estudo utilizou como referência dados secundários e pesquisas abrangentes sobre experiência internacional. O resultado deste trabalho é um passo importante na direção da construção de um plano de desenvolvimento para o setor.

A indústria elétrica e eletrônica doméstica é de extrema importância para a economia brasileira. O setor vem experimentando forte dinamismo, e entre 2006 e 2008 sua taxa média de crescimento atingiu cerca de 9% a.a. – o que permitiu que o seu faturamento chegasse a equivaler a 4,3% do PIB em 2008. É o mercado interno o maior responsável pelo crescimento da indústria elétrica e eletrônica no Brasil e, dentro dessa indústria, são os segmentos de TICs e o de componentes que apresentam dinamismo mais intenso.

No entanto, é preciso frisar que parcela relevante do consumo doméstico de produtos elétricos e eletrônicos não é abastecida pela produção interna. A indústria e o consumo doméstico vêm crescendo baseados no aumento da importação de componentes e de bens finais, e na redução do valor agregado localmente. Com efeito, as importações de produtos elétricos e eletrônicos são muito elevadas, com destaque para o segmento de componentes, que se configura como uma lacuna sensível da malha produtiva doméstica. O descompasso entre demanda interna e produção doméstica e a pouca relevância das nossas exportações fazem com que o setor elétrico e eletrônico exiba um elevado déficit em sua balança comercial – grande a ponto de causar preocupações de cunho macroeconômico.

Portanto, uma questão importante referente à indústria elétrica e eletrônica é a necessidade da internalização da produção de alguns segmentos de componentes, não apenas com o objetivo de reduzir o elevado déficit comercial, mas também para criar condições mais favoráveis para o avanço tecnológico da indústria brasileira como um todo e para ampliar e qualificar a inserção do país no mercado internacional. Contudo, os obstáculos ao desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica local não podem ser atribuídos exclusivamente à ausência do segmento de componentes – outros

entraves que comprometem a competitividade dos produtos nacionais também merecem menção, sobretudo por limitar a possibilidade de atuação mais intensa no mercado externo. Dentre eles destacam-se a escassez e dificuldade de acesso às linhas de crédito, a morosidade nas operações aduaneiras para recebimento e escoamento da carga e a insuficiência de mão-de-obra qualificada.

Apesar dos obstáculos, há vetores importantes que conferem oportunidades para o desenvolvimento da indústria nacional. A criação de novos produtos e a expansão dos mercados existentes encontram respaldo decisivo no tamanho, na diversidade e no potencial de crescimento do mercado brasileiro. Além disso, a inovação tecnológica, com destaque para o processo de convergência tecnológica, ao promover a integração de diversos equipamentos, intensifica o crescimento da demanda, sobretudo por produtos eletrônicos.

Mas as oportunidades para o setor não se encontram exclusivamente nos segmentos das TICs. A crescente introdução da eletrônica nos aparelhos elétricos, que se modernizam acumulando funções, bem como o crescimento da eletrônica embarcada em diferentes setores industriais, em particular para a indústria automobilística, ampliam a demanda por componentes e se constituem em estímulos importantes para o desenvolvimento do setor. Ademais, o crescimento da importância dos *softwares* e a ampliação dos serviços permitem maior diferenciação de produto e agregação de valor, beneficiando todos os segmentos da indústria elétrica e eletrônica.

Este diagnóstico aprofundado do setor faz-se oportuno para identificar os principais gargalos e oportunidades, que são os pontos de referência para a elaboração de proposições que permitam a construção da indústria desejada em 2020. Se aproveitadas as oportunidades e superados os obstáculos, o desenvolvimento de cada um dos segmentos permitirá que o faturamento total da indústria elétrica e eletrônica doméstica alcance um montante equivalente a 7% do PIB em 2020. Esta referência quantitativa vai de par com a perspectiva de maior autonomia tecnológica e de consolidação da competitividade da indústria brasileira no mercado internacional, visão estrutural que norteia a construção da indústria desejável para os próximos anos.

Para tanto, será desenhada uma estratégia de desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica local, que inclui não apenas novos programas governamentais mas, sobretudo, aprimoramentos dos instrumentos já existentes. Cabe destacar, contudo, que para o setor se valer plenamente das oportunidades existentes e superar os desafios que se apresentam, todos os programas necessitam se submeter a uma coordenação política e devem ser amplamente promovidos. Além disso, os programas e regras, uma vez definidos, devem gozar de permanência e estabilidade no longo prazo. Só assim será possível construir de fato uma estratégia de desenvolvimento que alce a indústria local a um novo patamar estrutural, daqui até 2020.

O relatório está estruturado em duas grandes partes (além desta curta introdução e da conclusão). Na primeira, é apresentado o panorama internacional, em duas partes: (i) tendências tecnológicas, com foco no processo de convergência tecnológica, que hoje se coloca como o principal paradigma para os próximos anos; e (ii) políticas de incentivo que diferentes países (como EUA, Índia, China, Coreia, Malásia, Irlanda e Taiwan) adotaram para estimular o crescimento da indústria elétrica e eletrônica local.

A segunda parte é subdividida em três itens. A primeira seção se dedica a apresentar um retrato da estrutura e do desempenho do setor, detalhando a tendência recente, bem como as oportunidades

que surgem e os estrangulamentos existentes para que o setor se desenvolva em ritmo acelerado. O relatório aborda os principais segmentos do setor, que estão em consonância com as diretorias setoriais da ABINEE, agregados em três grandes grupos, a saber: (i) componentes elétricos e eletrônicos; (ii) Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) (automação industrial, informática, telecomunicações) e utilidades domésticas; (iii) Elétrica – equipamentos industriais, GTD (geração, transmissão e distribuição de energia elétrica) e materiais elétricos.

O cenário atual da indústria elétrica e eletrônica é o ponto de partida para mirar o setor em 2020, análise que será feita na segunda etapa do capítulo dois. O cenário desejável para a indústria em 2020 também é apresentado por segmento da indústria e ilustra o forte potencial de crescimento local da indústria elétrica e eletrônica.

No último item serão apresentadas as medidas propostas para a construção de uma nova indústria elétrica e eletrônica no país, eliminando os pontos de estrangulamento e aproveitando as oportunidades que foram identificadas ao longo da análise. A preocupação norteadora do conjunto das propostas é conformar uma estrutura de incentivo apropriada para promover maior desenvolvimento tecnológico e ampliação da competitividade da indústria local, de forma a construir a indústria desejada para 2020. Para tanto, são apresentadas políticas estruturantes – que constituem o núcleo prioritário de medidas necessárias à mudança estrutural vislumbrada para o setor – e as políticas complementares – que têm por objetivo superar obstáculos mais específicos.

Na sequência, apresenta-se a conclusão do trabalho. A análise empreendida no relatório traz à tona a importância de que os agentes do governo e a iniciativa privada trabalhem juntos na eleição das prioridades e no detalhamento dos mecanismos de incentivos para que se construa a indústria doméstica elétrica e eletrônica desejável até 2020.

PARTE A: PANORAMA INTERNACIONAL

A experiência internacional sobre o desenvolvimento do setor elétrico e eletrônico oferece importantes elementos para compreender o dinamismo desse setor. A indústria elétrica e eletrônica caracteriza-se pelo seu intenso dinamismo tecnológico e conseqüentemente por sucessivas mudanças no padrão de competição que caracteriza seus diferentes ramos. Antecipar tendências tecnológicas vem sendo uma preocupação tanto de governos quanto de empresas, que precisam definir estratégias em um quadro de grandes incertezas quanto a trajetórias tecnológicas futuras e suas eventuais rupturas. Por isso, para analisar as perspectivas para os próximos anos, é importante avaliar os principais movimentos tecnológicos que estão em curso.

Além disso, a formulação de políticas públicas destinadas à superação de obstáculos e aproveitamento pleno das oportunidades mostra-se necessária para estimular o desenvolvimento do setor. E, nesse sentido, a experiência bem sucedida de outros países que estimularam o desenvolvimento desta indústria é importante referência para a formulação de políticas públicas no Brasil.

Em função disso, neste panorama internacional serão apresentadas: (i) as tendências em termos de tecnologia, com ênfase no que hoje se coloca como a principal trajetória para os próximos anos, o processo de convergência tecnológica; e (ii) as políticas de incentivo que diferentes países – tais como EUA, Índia, China, Coréia, Malásia, Irlanda e Taiwan – adotaram para estimular o crescimento de sua indústria elétrica e eletrônica.

A.1 TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

A maioria das inovações que deverão se difundir no futuro já se encontra em fase de desenvolvimento, ou mesmo disponível como modelo ou protótipo. Porém, uma boa inovação tecnológica nem sempre se difunde efetivamente no mercado, pois o desempenho comercial sofre a influência de outros fatores de cunho institucional, social e econômico.

O Brasil destaca-se como um importante mercado para produtos eletrônicos, representando, em 2005, 1,8% do mercado mundial desses produtos (inclusive componentes) e 2,3% do mercado mundial de bens eletrônicos de consumo (BEC). O país é reconhecido pelo alto potencial de crescimento do mercado, devido ao incompleto processo de universalização do acesso aos bens e serviços de informática e telecomunicações. Aproveitar este potencial para desenvolver uma indústria dinâmica e competitiva vem sendo a preocupação de governos e empresários. No entanto, a concorrência internacional tem se intensificado, exigindo das empresas maior velocidade na incorporação de novas tecnologias e capacidade financeira e organizacional para realizar investimentos e as parcerias necessárias. A indústria local enfrenta o grande desafio de competir em uma indústria globalizada que praticamente se reinventa a cada cinco anos.

A seguir serão apresentadas as principais tendências tecnológicas mundiais para os próximos 10 anos e levantadas eventuais implicações para a competição. Um foco especial será dado às Tecnologias da Informação e de Comunicação (TICs), consideradas as mais dinâmicas e críticas no conjunto da indústria elétrica e eletrônica. Inicialmente discutiremos o processo de convergência tecnológica, que vem rompendo os limites tradicionais dos mercados de eletrônicos. Em seguida serão descritas as principais tendências apontadas pela literatura especializada em diferentes segmentos da indústria. Por fim, serão levantadas algumas implicações das tendências tecnológicas para a competição.

A.1.1 CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA

A.1.1.1 Direções do processo de convergência

A convergência é geralmente definida como o processo pelo qual as telecomunicações, as tecnologias da informação e as mídias, setores que originalmente operavam de forma independente um do outro, passaram a crescer de forma conjunta. Isso vem ocorrendo em diferentes níveis de infraestrutura, terminais de usuários ou serviços.

O processo de convergência tecnológica nas TICs já vem ocorrendo há vários anos e deverá se acelerar no futuro, graças à combinação de inovações em distintas áreas do conhecimento. A possibilidade de incorporar dispositivos eletrônicos na maioria dos produtos e integrá-los ao mundo digital resulta no rompimento das fronteiras técnicas, regulatórias e mercadológicas que separam os diferentes segmentos da indústria.

A convergência tecnológica está promovendo a integração de equipamentos como câmeras digitais, telefones, televisores e computadores. No âmbito dos dispositivos voltados ao consumidor final, os *smartphones* demonstram a convergência tecnológica ao associar as funções de telefone móvel e *personal digital assistant* (PDA), unificando as funções anteriormente exercidas por diferentes tipos de equipamentos e combinando-as em serviços online.

A infraestrutura, por sua vez, vem sendo desenvolvida de forma a suportar o tráfego de qualquer informação digitalizada, unificando redes de cabos, satélites e novos tipos de tecnologias sem fio. Por meio de uma infraestrutura comum, a convergência viabiliza uma ampla difusão de equipamentos e serviços relacionados à portabilidade, entretenimento e comunicação.

Por fim, os serviços também tendem a convergir e a ganhar mais importância em sua associação com produtos. A TV Digital interativa constitui um bom exemplo de integração de serviços. Por meio de um dispositivo inicialmente projetado para transmitir imagens, agregam-se funções de comércio eletrônico, vídeo e informação sob demanda.

A partir da convergência entre infraestrutura, dispositivos e serviços, será possível prosseguir a trajetória de integração de segmentos de mercado. Ainda nos encontramos no início de um processo mais amplo de convergência tecnológica que poderá incorporar novas áreas do conhecimento como a nanotecnologia, ciências cognitivas e ciências biológicas.

A.1.1.2 O modelo de computação em nuvens

Uma forma de visualizar as tendências tecnológicas em curso é imaginar que toda a infraestrutura e informação disponível estarão em uma “nuvem” composta por uma infraestrutura global que inclui redes de comunicação, provedores de Internet, centros de armazenamento e processamento de dados etc. – conceito do modelo de “computação em nuvem”. Para que esta “nuvem” possa ser acessada e manipulada, é necessária uma ampla gama de aplicativos (*softwares*), ferramentas de busca e formatação de conteúdo. O protocolo Internet (IP) constitui a linguagem universal que permite a padronização dos pacotes de diferentes mídias e comporta o tráfego indistinto de voz, dados e imagens. Produtos deverão ganhar códigos identificáveis por rádio frequência, permitindo sua identificação, transporte e integração. Tal infraestrutura é acessada por terminais como PC e dispositivos móveis que conectam a “nuvem” ao ser humano.

A tendência da “computação em nuvem” pode ser observada nos esforços de empresas como Google, Amazon e Microsoft em investir em soluções de computação distribuída, utilizando servidores próprios ou de terceiros, remunerados por ceder parte da sua capacidade de processamento e de armazenamento de dados. Muitos desses servidores estarão distribuídos geograficamente, gerando mais necessidade de interligação.

A.1.1.3 Fatores condicionantes e impactos da convergência

A convergência vem sendo determinada principalmente pelas estratégias de inovação adotadas no setor de TICs, que buscam combinar itens tecnológicos distintos para desenvolver novos produtos e serviços e criar novos mercados. O aperfeiçoamento integrado de tecnologias distintas permite que terminais adquiram novas funcionalidades e promovam a convergência de mercados. A integração entre diferentes tecnologias promove a emergência de novos produtos que combinam *hardware* e *software* de computadores, eletrônica de consumo e telecomunicações. A competição passa a ser mais intensa, na medida em que a maioria dos fornecedores de equipamentos passa a disputar o mercado. A possibilidade de combinar componentes e aplicações de diferentes formas quebra barreiras e unifica mercados antes estanques, por meio da interconexão de funções que interessam a grupos de usuários mais amplos.

O desenvolvimento de novos componentes, especialmente projetados para cumprir determinadas funções, constitui um importante vetor de crescimento da indústria. Em um ambiente de rápidas mudanças tecnológicas, os dispositivos e componentes já disponíveis geralmente precisam ser modificados e adaptados para integrar novos sistemas e aplicações. A interação componente-sistema viabiliza inovações por meio da combinação de diferentes tecnologias, tanto novas quanto já existentes. E a crescente mobilidade dos equipamentos e serviços também constitui um fator determinante da convergência.

Uma importante consequência deste processo é a substituição de tecnologias existentes. Ao penetrar rapidamente em vários tipos de aplicação, as inovações vêm tornando obsoleta uma ampla gama de tecnologias existentes. Os ciclos de vida de produtos e serviços estão se tornando cada vez mais curtos, aumentando a rapidez com que são difundidos e descontinuados.

Do ponto de vista do padrão de concorrência, a principal consequência da convergência é a intensificação das alianças estratégicas entre fabricantes de *software* e equipamentos. As empresas

buscam acesso a ativos complementares que gerem sinergias. As alianças entre empresas vão se tornar mais importantes porque firmas isoladas não conseguem atender a demanda por diversificação e integração de tecnologias e precisam complementar sua oferta de produtos e serviços.

Os serviços *triple play* (oferta conjunta de televisão, telefone e internet por um mesmo canal), por exemplo, ensejam disputa, mas também cooperação entre empresas de telecomunicações, fabricantes de equipamentos terminais e provedores de conteúdo. Essas alianças fazem sentido para fornecedores de infraestrutura e produtores de dispositivos porque os investimentos em conteúdo são custosos e ineficientes para empresas sem competência prévia no ramo. Campos tecnológicos importantes para o futuro próximo da economia digital como transmissão, compressão de sinal, redes, *hardware* de computadores, interação homem-máquina, inteligência artificial, segurança e *software* dificilmente podem ser dominados por uma única empresa, tornando as alianças cada vez mais valiosas em função da complementaridade técnica e de serviços.

A.1.2 TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM ELETRÔNICA DE CONSUMO

Os equipamentos e sistemas de consumo deverão, de um modo geral, seguir uma trajetória tecnológica orientada para proporcionar facilidades ao usuário, conforme ilustra a Tabela 4.

TABELA 4: TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS NA ELETRÔNICA DE CONSUMO

Trajetória	Objetivos
Visualização	Mais cores, tamanhos de telas e resolução
Diversidade	Escolhas amplas, personalizadas e simples
Mobilidades	Acesso em qualquer lugar
Flexibilidade	Sem restrições de plataforma, acesso ou pacote
Integração	Diferentes funções no mesmo dispositivo
Serviços	Interativos e universais

Fonte: Elaboração própria

A.1.2.1 TVs e *displays*

Os monitores e aparelhos de TVs continuam sendo o principal mercado para a indústria eletrônica de consumo, graças à transição da TV analógica para a digital e das novas tecnologias de *displays* que tendem a aproveitar o potencial da transmissão digital para oferecer maior resolução e qualidade de imagem. A trajetória inovadora visa também reduzir o consumo de energia (*stand-by*), permitindo baterias mais leves e duráveis, e reduzir a espessura de tela.

Os *Liquid Crystal Display* (LCD) se tornaram a preferência dos consumidores, respondendo por 77% das vendas globais em 2008. Os *displays* de plasma parecem perder força na disputa de padrões para o LCD em telas menores, mas são uma opção ainda defendida pela Matsushita/ Panasonic e Pioneer em telas grandes (de 52 ou mais polegadas). Segundo a *Japan Electronics and Information Technology Association*, as vendas globais de LCD-TV deverão atingir 155 milhões de unidades em 2012. A tendência para os próximos anos é substituir o tradicional *backlight* pelo *Light Emitting Diode* (LED), permitindo menor espessura e consumo energético.

A tecnologia LCD, entretanto, encontra seu principal desafio na emergência do *Organic Light Emitting Diode* (OLED). Os fabricantes japoneses consideram essa tecnologia como oportunidade para recuperar terreno frente às companhias sul-coreanas que dominam o LCD. A Sony já produz OLED-TV de 11 polegadas, com uma tela de apenas 3 mm de espessura, tendo anunciado grandes investimentos para desenvolver e produzir telas maiores para TV a partir de 2010. O principal desafio atual é aumentar a perspectiva de vida útil, principalmente para telas grandes. Por outro lado, a tecnologia OLED ainda está em fase de desenvolvimento e o conhecimento acerca de semicondutores orgânicos precisa evoluir.

Outras rotas tecnológicas em desenvolvimento são a TV a Laser, desenvolvida principalmente pela Mitsubishi, a TV tridimensional (TV3D) e a Cell TV, explorada pela Toshiba. Esta última constitui um projeto de televisor inteligente, dotado do microprocessador Cell, de multinúcleos da IBM, o mesmo utilizado nos console *Play Station 3* da Sony. Com esse *chip*, o televisor passa a gravar e processar vídeo, selecionando dezenas de filmes armazenados em discos rígidos, integrando computador e internet à TV, consolidando a chamada TV sobre protocolo IP (IPTV)¹.

A.1.2.2 Novos sistemas integrados de multimídia

Seguindo a trajetória de convergência, podemos observar uma tendência de fusão entre TV de alta definição, toca-discos *Blu-ray*, internet e computador. Os tocadores de *blu-ray* reproduzem e gravam vídeo e áudio digital com alta qualidade e vêm se tornando o padrão dominante após anos de disputa com outras tecnologias.

Redes domésticas em multimídia permitirão compartilhar áudio, vídeo e dados em múltiplos dispositivos de mídia (tais como TVs, *media players* portáteis, câmeras e celulares) e informática (como PCs e PDAs) utilizando uma rede doméstica segura. A conexão a Internet em banda larga já é utilizada em PCs para compartilhar arquivos multimídia. Da mesma forma, dispositivos digitais como câmeras e tocadores portáteis se tornaram populares, favorecendo a proliferação de novos conteúdos digitais. Entretanto, tais conteúdos são difíceis de compartilhar entre diferentes dispositivos porque não há padrões de conectividade entre eles no âmbito domiciliar. Por meio de maior largura de banda, qualidade de serviços e transcodificadores para converter diferentes formatos de vídeo entre si, as redes domésticas multimídia permitirão acesso a conteúdos digitais de praticamente qualquer lugar da casa. Tais sistemas deverão utilizar discos rígidos (com centenas de *gigabytes*) para armazenar arquivos de áudio, vídeo e dados e conexões rápidas com ou sem fio para suportar os serviços e interfaces.

A categoria de jogos digitais também oferece boas perspectivas de crescimento devido a trajetórias de inovação apoiadas em *software* e novas gerações de consoles que utilizam tecnologias dos supercomputadores. Os *games* vêm se tornando um item importante nos gastos domésticos em bens eletrônicos de consumo e, na medida em que a HDTV se difundir nos domicílios brasileiros, haverá crescente demanda por conteúdo de alta definição por meio de tocadores *Blu-ray*, jogos e sistemas de áudio.

Na área de bens de consumo, observa-se também o desenvolvimento de novos gadgets, a exemplo dos porta-retratos digitais (*photoframes*), que permitem a projeção programada de milha-

¹ Ethelvaldo Siqueira – Estado de São Paulo, fevereiro 2009.

res de fotos ou vídeos. Alguns modelos podem servir de monitor para projeção de mensagens ou de páginas da internet ou para comunicação. No segmento de alta-fidelidade, especialmente de áudio e equipamentos profissionais para estúdios e casas de espetáculos, observa-se o desenvolvimento tecnológico em nichos ocupados por marcas tradicionais, principalmente na Europa e nos EUA. Outros produtos inovadores vêm sendo lançados no mercado, como os novos modelos de câmeras-miniatura de vídeo ultra-avançadas, de alta definição. A inovação continua sendo a principal ferramenta competitiva neste segmento. Devido à convergência tecnológica, o mercado doméstico passou a atrair, além das empresas de áudio e vídeo, empresas de telecomunicações e informática.

A.1.2.3 Linha branca

A microeletrônica vem influenciando significativamente o processo de inovação dos bens eletrônicos de consumo. Tal tendência pode ser observada também no aumento do conteúdo eletrônico em bens como máquinas de lavar, secadoras, geladeiras, condicionadores de ar, microondas e dispositivos portáteis. Os vetores desta tendência são a disponibilidade de dispositivos eletrônicos e redes de baixo custo que permitem controlar o consumo de energia, facilitar o uso e criar novas atrações para os consumidores. Dispositivos lógico-programáveis utilizados tradicionalmente na automação industrial estão encontrando novas aplicações domésticas, na medida em que seu custo por função declina. Tais tendências indicam que o mercado de linha branca poderá passar por transformações tecnológicas mais frequentes levando, os fabricantes a encurtar o ciclo de vida dos produtos.

A.1.2.4 PCs e servidores

Os novos PCs deverão ser menores, pois dispensarão discos rígidos e tocadores de CD em um ambiente de computação em nuvem. Isso permitirá a redução de custos nos chamados sub-*notebooks* e web PCs. Por outro lado os equipamentos necessitarão de maior capacidade de comunicação e acesso a redes de alta confiabilidade. Já os servidores deverão utilizar CPUs *multicore* e *multithread*, visando aumentar a velocidade e capacidade de processamento.

A.1.3 TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM TELECOMUNICAÇÕES

Os equipamentos e serviços de telecomunicações continuam a apresentar grande dinamismo tecnológico em uma trajetória cujos vetores são a convergência de redes, a mobilidade e a banda larga. A convergência entre redes, com base no protocolo IP, vem permitindo avanços em novas tecnologias sem fio em banda larga (*Worldwide Interoperability for Microwave Access* - WIMAX e Terceira Geração - 3G) e fibra ótica (*Fiber To The Home* – FTTH e *Next Generation Networking* - NGN). Estes avanços permitem, por sua vez, o desenvolvimento de novos produtos e serviços móveis de comunicação em alta velocidade.

Uma das principais tendências da tecnologia para o setor é a convergência de redes. Até pouco tempo, havia redes independentes: uma rede para voz baseada em telefonia fixa, outra para voz em telefonia móvel, outra ainda para dados e uma quarta rede para transmissão de TV. Com a definição de produtos baseados em pacotes (IP), essa dinâmica começou a mudar rapidamente de redes seccionadas para uma rede única, ou seja, convergente.

O WIMAX é uma tecnologia de comunicação que proporciona transmissão de dados sem fio, utilizando vários modos de transmissão, desde elos ponto-multiponto até acesso móvel a Internet. A tecnologia oferece banda larga até 72 Mbits/s de velocidade baseada no padrão IEEE 802.16 (também conhecido como *broadband wireless access*) descrito como “tecnologia baseada em standards que permite transmissão em banda larga sem fio para a última milha” como alternativa ao cabo ótico e ao *Digital Subscriber Line* (DSL).

Do ponto de vista dos serviços de telecomunicações, a tecnologia WIMAX apresenta baixas barreiras à entrada em relação a outras tecnologias de banda larga. Este fato permite que empresas que atuam em outros mercados ofereçam serviços associados ao WIMAX em competição direta com as concessionárias de serviços de telecomunicações, que investiram volumes muito maiores de recursos no desenvolvimento da infraestrutura de rede. Isso quer dizer que, uma vez autorizada, uma empresa relativamente pequena como, por exemplo, provedora de Internet ou TV a cabo, pode oferecer o serviço de banda larga sem fio com baixos investimentos, colocando em risco as inversões realizadas por empresas concessionárias. O WIMAX também abre oportunidades para outros supridores de aplicações ao facilitar o acesso ao cliente final.

A tecnologia WIMAX é uma evolução do *wireless local loop* (WLL) que foi introduzido no Brasil pelas empresas autorizadas (espelhos) no início da década. As limitações apresentadas por esta tecnologia (transmitia apenas voz) limitaram seu êxito comercial. O WIMAX, entretanto, renova as possibilidades de competição nos serviços de telecomunicações e é particularmente interessante para regiões que ainda não dispõem de infraestrutura de banda larga. Em países menos desenvolvidos, onde a telefonia fixa não era muito difundida, a tecnologia celular tornou-se uma alternativa mais interessante devido aos baixos investimentos iniciais de implantação da rede. Isso está ocorrendo na África, onde o nível de rede física atinge menos de 15% da população e a expansão do acesso se dá preponderantemente pelo celular.

A tecnologia 3G é a terceira geração de padrões tecnológicos da *International Telecommunication Union* (ITU) para redes móveis. Permite que operadores de rede ofereçam uma gama mais ampla de serviços avançados por meio de uma maior eficiência do uso do espectro de frequências. A tecnologia deverá evoluir em uma trajetória de longo prazo definida como o *Third Generation Partnership Project* (3GPP ou super-3G), cujo objetivo é reduzir custos para operadores e usuários, e melhorar a qualidade dos serviços através do aumento da cobertura, da velocidade de transmissão e da capacidade do sistema. O paradigma evolui de alta confiabilidade para alta capacidade, menos interferência e finalmente alta inteligência (ver Tabela 5).

TABELA 5: EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA 3G

Geração	3G	Evolução 3G	Após 3G	Futuro
Introdução no mercado	2003/04	2005-2010	2012-2015	2015-2020
Padrões	WCDMA	HSPA/HSPA+/LTE	IMT-Advanced	Além do IMT-Adv
Velocidade	384 Kbits/s	14/42/65~250 Mbits/s	1Gbits/s	>10 Gbits/s
Largura de banda	5 MHz	5 MHz / 20 MHz	20~100 MHz	> 100 MHz
Paradigma	Alta confiabilidade (maior qualidade)	Alta capacidade (maior velocidade)	Menos interferência	Alta inteligência
Método	Diversidade espacial	Multiplexação espacial	Cancelamento espacial	Ambiente inteligente

Fonte: Elaboração própria

Com relação às tecnologias que utilizam cabos, podemos observar a emergência do *Fiber to the Home* (FTTH) que leva a fibra diretamente ao usuário final por meio da tecnologia de rede ótica passiva.

O desenvolvimento da banda larga com ou sem fio vem permitindo um notável avanço nas aplicações, abrindo caminho para provedores de serviços multimídia como áudio e vídeo, teleconferência, jogos interativos e telefonia de voz sobre IP (VoIP). Sistemas avançados de acesso à banda larga, como o FTTH e *very high data rate digital subscriber loop* (VDSL), permitem aplicações como TV de alta definição (HDTV) e vídeo sob demanda (VoD). Na medida em que o mercado de banda larga continue a evoluir, novas aplicações deverão surgir, sendo muito difícil prever quais serão efetivamente bem sucedidas no mercado.

O avanço da banda larga sem fio está transformando os aparelhos celulares em dispositivos universais com acesso a múltiplos serviços. Hoje, existem 3,3 bilhões de assinantes de celular no mundo e estima-se que em cinco anos serão incorporados mais um bilhão de assinantes. Estima-se também que o acesso à banda larga pelo celular será bastante mais significativo do que por meio da rede fixa. Além da incorporação de novas funções – *media center*, TV Digital, câmeras –, os fabricantes de celulares começam a investir em serviços interativos e de entretenimento.

Apesar das mudanças previstas, cerca de 90% do faturamento das empresas de serviços de telecomunicações no Brasil ainda provém de serviços de voz. A difusão da banda larga, entretanto, vem levando a um rápido crescimento dos serviços de dados. No mundo, 15% do faturamento das empresas de telefonia celular já é referente à comunicação de dados. A velocidade com que as novas tecnologias e aplicações irão se difundir não depende apenas de fatores técnicos, mas também de fatores econômicos (como o preço dos serviços) e sociais (como a adaptação dos usuários às novas formas de comunicação).

Cabe lembrar, por fim, que a comunicação do futuro se dará não apenas entre pessoas, mas deverá evoluir na interligação de máquinas, dispositivos e equipamentos. Processos rotineiros em diferentes locais poderão ser interligados e operados sem a interferência humana, favorecendo as atividades de produção, segurança, logística, manutenção e suporte, como veremos a seguir.

A.1.4 TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM AUTOMAÇÃO

A automação industrial é um setor bastante afetado pelas crises econômicas, uma vez que as incertezas quanto ao futuro e as recessões impactam diretamente em novos investimentos, tanto em novas plantas industriais como na modernização das indústrias já existentes que demandam produtos de automação industrial. Por outro lado, o acirramento do processo competitivo e a necessidade de buscar novas rotas para o desenvolvimento industrial (a exemplo de tecnologias mais limpas) podem proporcionar grandes estímulos à inovação.

O setor de automação industrial se caracteriza por volumes relativamente pequenos de produção e uma grande variedade de aplicações, e tipicamente utiliza novas tecnologias desenvolvidas para outros mercados. Os fornecedores tendem a customizar equipamentos e sistemas para necessidades específicas, tornando a inovação mais orientada para aplicações do que propriamente para a geração de novas tecnologias. A principal inovação surgida nas últimas décadas foi o Controlador Ló-

gico Programável (CLP), que ofereceu mais flexibilidade e eficiência ao controle de processos. O CLP deriva de inovações em computadores, *softwares* e sensores adaptados para automação industrial.

No entanto, especialistas prevêem uma inflexão na trajetória tecnológica que poderá gerar um crescimento explosivo no processo de inovação, com base em áreas como nanotecnologia, sistemas de montagem em nanoescala, *micro-electro-mechanical-sytems* (MEMS), sensores nanométricos de baixo custo que podem medir praticamente tudo e redes de máquinas interligadas por Internet. Novos *softwares* aplicativos deverão estar embutidos em minúsculos sensores sem fio e distribuídos para redes complexas de sistemas adaptativos, permitindo a coordenação de operações em diferentes partes do mundo.

As fábricas se tornarão altamente reconfiguráveis e flexíveis, viabilizando uma rápida adaptação a novos produtos. A reconfiguração bem sucedida de uma linha de produção requer acesso direto aos seus elementos de controle como válvulas, motores, portas lógicas e mecanismos de precisão. A visão idealizada da fábrica do futuro envolve plantas totalmente automatizadas, contando com robôs inteligentes capazes de atender rapidamente a uma ampla gama de clientes online demandando produtos customizados. O desenvolvimento recente das comunicações e informática dá suporte a esta visão: muitos sensores, redes sem fio em banda larga, *softwares* de diagnóstico de alta qualidade, interfaces flexíveis, permitem controle centralizado de operações dispersas e acesso a mecanismos hierárquicos e automáticos de tomada de decisão e correção de erros.

A tendência da indústria manufatureira é reduzir o tamanho das grandes fábricas e torná-las móveis, acompanhando a disponibilidade de recursos produtivos e as necessidades de clientes. A indústria deixou de ser concentrada em poucos países ditos industrializados para se espalhar em diferentes regiões. As empresas fornecedoras de equipamentos e sistemas precisarão inovar continuamente de forma a atender globalmente seus clientes por customização e serviços avançados. Para isso deverão recorrer a parcerias de forma a agregar valor e novos conhecimentos.

A.1.5 TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM COMPONENTES SEMICONDUTORES

Os componentes semicondutores constituem o cerne do paradigma digital, na medida em que seus avanços viabilizam inovações nas demais áreas de TICs. O segmento responde por grande parte dos investimentos em P&D do complexo eletrônico, sendo assim um setor chave para se analisar tendências tecnológicas.

A tecnologia de semicondutores vem seguindo, há cerca de três décadas, uma trajetória tecnológica baseada nos circuitos integrados de silício utilizando a tecnologia *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS). Os notáveis avanços desta trajetória deu origem à famosa “Lei de Moore”², segundo a qual o número de transistores em um *chip* dobra a cada 12 ou 18 meses, enquanto o custo permanece estável. Tal trajetória vem permitindo um enorme melhoramento na relação custo-desempenho dos *chips*. A “Lei” constitui, até hoje, a base do planejamento da indústria de semicondutores.

O silício e o CMOS deverão permanecer como a principal tecnologia utilizada na indústria de semicondutores pelo menos nos próximos 10 anos, segundo estimativas da IBM. Em longo prazo,

² Referência a Gordon Moore, engenheiro da Intel que primeiro observou o fenômeno.

entretanto, outros materiais e tecnologias deverão ser adotados de forma a superar os problemas de escala que surgem quando se atingem dimensões nanométricas. A tecnologia precisará mudar mais radicalmente de forma a superar os limites físicos observados no campo da ótica, associados a vazamentos e problemas de potência. Até o limite de 180 nm, a redução da escala responde por 90% das mudanças, mas a partir de 45 nm menos de 20% podem ser atribuídos à escala. Os problemas de frontados pela tecnologia CMOS estão relacionados à densidade de defeitos, estabilidade e funcionalidade quando se faz a transição para escalas de 65 nm. Os altos investimentos em P&D requeridos para manter a trajetória de inovação têm aproximado as empresas em projetos cooperativos.

O novo paradigma da microeletrônica terá como base a nanotecnologia e exigirá inovações complexas em áreas como novos materiais, arquitetura de sistemas e computação quântica. O desenvolvimento da montagem em 3D também abre novas possibilidades para melhorar o desempenho dos sistemas, por meio da redução das distâncias e aumento da largura de banda em conexões verticais.

No campo das aplicações, a tendência é desenvolver “*sistems-on-chip*” por meio de projetos específicos como redes de sensoriamento, inteligência ambiental, “*smart silicon dust*” e a colocação de *chips* em praticamente tudo. A integração entre componentes e sistemas permitirá a interconexão de funções em escalas crescentes.

A fabricação de semicondutores é uma atividade complexa que requer grandes investimentos e tecnologia e que tende a se concentrar em produtores especializados localizados principalmente na Ásia. Memórias flash e DRAM têm respondido por mais da metade dos investimentos em novas plantas. Neste segmento existe um enorme risco de mercado em função de ciclos de vida extremamente curtos e necessidade de grandes escalas de produção. O setor está sendo duramente afetado pela crise, pois grande parte dos custos é fixa e não pode ser evitada em caso de queda de demanda.

Por estas razões, a fabricação de *chips* no Brasil tem sido uma tentativa recorrente e em grande medida frustrada. Isso não quer dizer, entretanto, que não haja espaço para inovações locais em determinadas etapas da cadeia produtiva, que confirmem competitividade aos fabricantes de equipamentos elétricos e eletrônicos. Das cinco etapas da cadeia produtiva listadas abaixo, as etapas 1, 2 e 5 vêm sendo realizadas no Brasil. Já as etapas 3 e 4 encontram maiores dificuldades em se consolidar.

1. Projeto de Sistemas Eletrônicos e Micro-Eleto-Mecânicos.
2. Projeto de Circuitos Integrados (*Design Houses*)
3. Fabricação de silício (*Foundry*)
4. Encapsulamento / teste (*Back-End*)
5. Distribuição / representação

A fabricação de silício e o encapsulamento tendem a ser especializadas segundo sua aplicação. Os microprocessadores e memórias são produzidos em fábricas dedicadas que requerem elevados investimentos (superiores a US\$ 1 bilhão) e grandes escalas produtivas. Já os *chips* para celulares tendem a ser fabricados em plantas que requerem investimentos superiores a US\$ 300 milhões e que também dependem de certa escala para se viabilizar. A fabricação em menor escala em plantas mais flexíveis é viável para atender nichos específicos de menor complexidade. A planta do CEITEC, em Porto Alegre, se insere nesta última categoria de fabricação de pequenos lotes com menores exigências tecnológicas e voltados para nichos de mercado.

No Brasil, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) identifica o *design* de *chips* como atividade estratégica que permite o desenvolvimento de componentes para aplicações diferenciadas sem incorrer nos altos investimentos e riscos da fabricação de silício. É possível separar o *design* da fabricação, por meio da encomenda de lotes junto à indústria de *application specific integrated circuits* (ASICs). A capacitação em *design* permite participar de alianças estratégicas globais com empresas da cadeia produtiva dos semicondutores. O sucesso das *design houses* no mercado está associado a suas relações com clientes que produzem produtos finais. As inovações em equipamentos eletrônicos requerem a co-evolução de componentes e sistemas, pois o projeto de um novo componente requer definição prévia de serviços, padrões técnicos, plataformas de *hardware* e *software* embutido. Neste contexto, as oportunidades estão associadas à existência de indústrias à jusante com capacidade tecnológica para desenvolver novos produtos, de forma a incorporar *chips* especialmente projetados.

A.1.6 IMPLICAÇÕES PARA ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS

A.1.6.1 Agregação de serviços aos produtos

A tendência de agregação de *software* e serviços em produtos eletrônicos é um processo que vem ocorrendo lentamente, pois depende de outras inovações tecnológicas e organizacionais para se viabilizar. Nos próximos 10 anos, entretanto, podemos esperar um grande aumento da participação relativa da área de *software* e serviços.

A lógica de uma economia crescentemente baseada em serviços pode ser observada nos Estados Unidos, onde cerca de 80% da geração de valor é hoje atribuída ao setor terciário. Em essência, trata-se de um processo de fusão da tecnologia com novas formas de organização e modelos de negócios, configurando uma mudança da visão tradicional centrada na tecnologia para uma visão holística que engloba tanto a tecnologia quanto suas aplicações no mundo dos negócios³. Embora o principal fator determinante desta tendência seja o desenvolvimento tecnológico das comunicações, a incorporação de serviços aos produtos requer capacitações múltiplas em vários ramos do conhecimento. Além da engenharia, administração de empresas, economia e direito, disciplinas como a psicologia e a sociologia vêm sendo utilizadas para entender como pessoas e grupos interagem e trabalham. Tecnologia e ciências sociais vêm sendo combinadas para compor uma nova área do conhecimento intitulada “Ciência dos Serviços”, que deverá servir de base de novos cursos de graduação e pós-graduação.

Alguns casos concretos podem ilustrar o movimento de incorporação de serviços aos produtos. Nas telecomunicações, as receitas ainda são predominantemente de voz, mas observa-se uma migração para serviços de conectividade que permitem a comunicação multimídia. No futuro próximo espera-se que a receita das empresas operadoras se desloque para serviços interativos como governo eletrônico, serviços financeiros, comércio eletrônico, entretenimento, educação e telemedicina.

Empresas fabricantes de aparelhos celulares, PCs e *media players* pretendem lucrar mais oferecendo serviços a seus usuários, como a compra de músicas, filmes, informações, suporte avançado,

³ Paulson, Linda. Service Science: A new field for today's economy. *Computer*, published by IEEE Computer Society. August/06.

mecanismos de busca etc. do que propriamente pela venda de equipamentos.

A oferta de serviços também tende a se intensificar no segmento de automação industrial, com a ampliação de oferta de soluções e sistemas de automação, agregando maior valor ao produto.

A.1.6.2 Cooperação, subcontratação e alianças estratégicas

A indústria eletrônica vem passando por grandes transformações estruturais e tecnológicas que exigem das empresas uma frequente reconfiguração de suas estratégias competitivas de forma a aproveitar oportunidades e sinergias, reduzir riscos e defender sua participação em mercados em mutação. Podemos observar, em linhas gerais, os seguintes movimentos:

- Processo de fusões e aquisições e *joint-ventures* com objetivo de reforçar ativos, sustentar investimentos em novas tecnologias e oferecer soluções para serviços convergentes;
- A convergência tecnológica dá origem a novas relações competitivas entre empresas anteriormente não relacionadas, afetando provedores de serviços e fabricantes de equipamentos de telecomunicações, informática e produtos eletrônicos de consumo;
- A complexidade das novas rotas tecnológicas e incertezas quanto a sua adoção pelo mercado levam as grandes empresas a colaborarem mais entre si.

Muitas áreas da tecnologia estão se movendo para estruturas mais cooperativas. A cooperação tem foco no mercado consumidor, requerendo flexibilidade e custos competitivos ao longo da cadeia de valor. Na área de semicondutores, por exemplo, existe grande necessidade de cooperação tecnológica, na medida em que a escala ótima se aproxima de seus limites. Por meio da combinação de esforços de P&D e da eliminação de duplicações, pode-se chegar mais rápido a soluções com menores custos e maiores possibilidades de êxito no mercado. A colaboração permite o acesso a capacidades tecnológicas não disponíveis internamente e os recursos humanos e tecnológicos detidos pelas empresas constituem um ativo fundamental para participar efetivamente de alianças.

Um exemplo de cooperação em longo prazo é o desenvolvimento conjunto pela Sony, Toshiba e IBM de *Cell processors* e *high-count multi-core chips*. Os novos processadores terão aplicações em supercomputadores, jogos e novas aplicações a serem desenvolvidas. Além de reunir competências e dividir custos, os projetos colaborativos visam aumentar as chances de êxito comercial das novas tecnologias por meio do compromisso de adoção por grandes empresas com efetivo poder de mercado.

No âmbito da cadeia produtiva, observa-se o crescimento dos serviços globais de manufatura (*Electronics Manufacturing Services – EMS*⁴) e *Original Design Manufacture* (ODM), principalmente em países de menor custo na Ásia, Europa Oriental e América Latina. As empresas EMS estão ampliando a gama de serviços oferecidos, da simples montagem de componentes para serviços mais complexos de manufatura. A terceirização da manufatura é crescente principalmente em áreas não tradicionais como eletrônica médica, industrial, aeroespacial e sistemas de defesa, mas pode ser observada, também, em segmentos de maior escala no mercado. A necessidade das empresas de reduzir custos,

⁴ Atualmente, as empresas líderes no suprimento global de serviços de manufatura são a Altadox Inc., Benchmark Electronics Inc., Celestica Inc, Elcoteq Network Corporation, Flextronics International Ltd, Foxconn / Hon Hai Precision Industry Co Ltd., Jabil Circuit Inc., Plexus Corp., Sanmina-SCI Corp., Universal Scientific Industrial Co Ltd, e Venture Corporation Limited entre outras.

obter mais flexibilidade e focar em suas competências centrais vem alimentando este processo.

Os impactos das tendências de cooperação sobre a estrutura da indústria dependem das exigências das escalas técnicas e econômicas típicas de cada segmento da indústria. Por um lado, as grandes empresas tendem a absorver outras que disponham de tecnologias complementares ou permitam acesso a mercados. O processo de concentração provavelmente continuará ocorrendo em etapas da cadeia produtiva que dependem de escala (como a montagem de equipamentos em grandes lotes), de *marketing* (em bens de consumo de massa) e do esforço tecnológico exigido pelos segmentos de maior complexidade (como a fabricação de semicondutores). Por outro lado, a maior disponibilidade de serviços industriais avançados no mercado global estimula pequenas empresas inovadoras a abrirem novos nichos de mercado, sem a necessidade de investirem em fabricação.

As diferentes formas de integração de empresas, desde a fusão/aquisição até a simples cooperação técnica dependem fundamentalmente das estratégias competitivas e da importância relativa dos ativos tecnológicos detidos pelos parceiros. O que importa não é necessariamente o controle acionário, mas sim a união de forças em projetos específicos. A mudança tecnológica redefine as exigências de cooperação e escala produtiva e pode desencadear processos tanto de concentração quanto desconcentração⁵.

A.1.6.3 Competição e padrões técnicos

A guerra de padrões tem sido uma das características mais marcantes de alguns segmentos da indústria eletrônica. Padrões proprietários bem sucedidos levam ao aprisionamento do cliente e consequentemente criam poder de mercado, alimentando o feedback positivo, onde impera a lógica do “vencedor leva tudo”. Por isso, a chamada “guerra de padrões” ocorre com frequência quando novas tecnologias são introduzidas. As guerras de padrões geralmente combinam grandes empresas em disputas acirradas para garantir o máximo de mercado possível para uma determinada tecnologia, assegurando, assim, sua viabilidade futura.

Os padrões abertos constituem uma opção crescentemente adotada, sobretudo para empresas que não detêm a propriedade intelectual das tecnologias dominantes. Por exemplo, o movimento de *software* aberto está criando sistemas operacionais mais robustos e em menos tempo que suas alternativas proprietárias. Para que os esforços cooperativos tenham sucesso, é preciso que haja uma visão comum sobre como o processo deve evoluir; que haja uma infraestrutura e base tecnológica para compartilhar; e recursos humanos qualificados e com autonomia para trabalhar fora dos limites tradicionais das empresas.

A padronização deverá evoluir de forma a manter o equilíbrio entre abertura e confiabilidade. Os padrões proprietários oferecem a vantagem de assegurar a compatibilidade de sistemas e permitir a evolução da tecnologia em uma determinada direção. Entretanto, podem impedir o desenvolvimento tecnológico de parceiros, por meio de restrições ao uso e modificações do padrão por empresas licenciadas. Já os padrões abertos oferecem mais liberdade e oportunidades para o aprendizado, mas

⁵ O clássico exemplo do lançamento dos microcomputadores no final dos anos 70 ilustra esta proposição. O desenvolvimento dos microprocessadores da série 8088 pela Intel provocou o fim da concentração que caracterizava o mercado de computadores de grande porte ao permitir que equipamentos fossem montados a partir de componentes padronizados.

a inexistência de um único coordenador pode dificultar a compatibilidade.

A.1.7 TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS – PONDERAÇÕES FINAIS

O ritmo de difusão das tendências tecnológicas apontadas está condicionado por diversos fatores, entre os quais se destaca o crescimento econômico global. No período atual, caracterizado pela recessão, provavelmente os segmentos mais vinculados ao consumo final poderão apresentar um ritmo mais lento de difusão tecnológica no mercado. Outros segmentos, entretanto, deverão manter investimentos em projetos tecnológicos considerados irreversíveis, tais como o desenvolvimento das comunicações sem fio em banda larga e serviços via Internet. Da mesma forma, produtos e serviços considerados fundamentais para a competitividade empresarial, a exemplo dos sistemas de gestão, de segurança, e dispositivos para controle do consumo de energia, podem, inclusive, acelerar seu ritmo de crescimento diante da necessidade de reduzir custos e aumentar a eficiência.

Uma importante questão derivada das tendências apontadas para o Brasil é seu impacto nas decisões locais de investimentos produtivos. A produção de equipamentos eletrônicos tem se concentrado em países asiáticos que contam com capacitação tecnológica, empresas de capital local e baixos custos de produção. O processo de globalização e abertura dos mercados reforçou esta tendência, na medida em que praticamente eliminou barreiras ao comércio internacional de muitos produtos eletrônicos. A importância dos mercados locais como fator de atratividade dos investimentos também é relevante, principalmente quando associados a políticas públicas. De um modo geral, tal tendência locacional deverá permanecer, mas observam-se dois novos movimentos estruturais que deverão influenciar a dinâmica dos investimentos.

O primeiro é a tendência de aumento da fragmentação do processo produtivo, associado à intensificação da cooperação interindustrial. Os Estados Unidos, por exemplo, atuam principalmente no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços enquanto subcontratam sua produção em países de menor custo produtivo. O valor agregado em projetos tecnológicos bem sucedidos tende a ser maior do que a fabricação em si⁶. A possibilidade de desenvolver e combinar diferentes componentes e dispositivos projetados simultaneamente por diferentes empresas retira parte da vantagem da integração vertical. As empresas tendem a unir forças para evitar a duplicação de investimentos e ganhar economias na especialização das atividades. A montagem de componentes e sistemas tende a ser uma tarefa cada vez mais especializada e desvinculada das atividades de P&D e *marketing*.

O segundo movimento que afeta a localização da indústria é a tendência de flexibilizar as operações e investimentos de maneira a responder de forma mais rápida a mudanças nas demandas, tecnologias e custos dos fatores produtivos. Ao contrário das indústrias intensivas em processos, que são prisioneiras de investimentos fixos realizados no passado, a indústria eletrônica está se tornando cada vez mais leve e intensiva em conhecimentos e serviços. Fechar e abrir unidades produtivas vem sendo uma estratégia recorrente das empresas globais, diante da possibilidade de encontrar novas vantagens locais em áreas que dispõem de boa infraestrutura, acesso a mercados e disponibilidade de recursos humanos qualificados a baixos custos. O encurtamento do ciclo de vida dos produtos também reforça esta tendência, pois ao tornar obsoletos equipamentos e linhas de produção existentes, abre

⁶ Estima-se que um iPod que custa US\$ 380 para o consumidor final tenha a seguinte distribuição de custos: Royalties recebidos pela Apple; US\$ 80; custos de materiais e fabricação: US\$ 150; custos de *marketing* e distribuição: US\$ 150. Além dos royalties, a Apple obtém receitas da venda de produtos e serviços em sua loja virtual.

espaço para mudanças locais em novos ciclos de investimentos.

No Brasil, a localização da indústria eletrônica se pauta, principalmente, pelas políticas públicas que incentivam a produção, pelo tamanho e crescimento do mercado local e por acordos comerciais no âmbito da América do Sul e com outros países que abrem mercados para exportações. O país é um importante consumidor mundial de produtos das linhas branca, marrom e também de celulares e computadores. Uma política industrial ativa para atrair investimentos é fundamental para manter e desenvolver a produção local.

Por outro lado, pode-se verificar que bens de alto valor agregado e que requerem alta tecnologia (a exemplo dos componentes semicondutores) praticamente não são produzidos no país, apesar de sucessivas políticas públicas para atração dessas plantas produtivas. A relativa homogeneidade dos produtos, grande escala de produção e facilidade de transportes torna tais produtos mais transacionáveis internacionalmente, estimulando a concentração da produção em países tecnologicamente mais avançados.

Existem, entretanto janelas de oportunidades para o Brasil em segmentos da indústria que contam com boa capacitação tecnológica e onde a demanda local apresenta especificidades. Quando a demanda local é idiossincrática e não encontra soluções adequadas no plano internacional, abrem-se oportunidades para empreendedores locais que contem com capacitação tecnológica e autonomia decisória para inovar. Oportunidades desse tipo podem surgir nos campos da TV Digital, dispositivos microeletrônicos aplicados a indústrias nas quais o Brasil dispõe de vantagens competitivas (a exemplo da pecuária⁷), equipamentos e *software* para telecomunicações, automação bancária, educação a distância etc. Nestes casos, as características e o tamanho do mercado local estimulam uma trajetória tecnológica própria.

Cabe lembrar, por fim, que a indústria elétrica e eletrônica é muito globalizada e que é necessário repensar o futuro em função das alianças com os líderes globais da indústria. O papel do Brasil nas estratégias globais dos grandes *players* pode ser melhorado por meio da maior capacitação dos recursos humanos, da melhoria das condições logísticas e de telecomunicações, de incentivos fiscais e outros fatores políticos e institucionais que reforcem alianças estratégicas com empresas locais. A elétrica e eletrônica constitui uma indústria onde as vantagens competitivas não são “naturais”, mas sim construídas em longo prazo, conforme mostram os exemplos da China, Taiwan e Coreia.

Com efeito, esses países possuem uma indústria elétrica e eletrônica bastante desenvolvida, o que está, em grande medida, relacionado com a existência de uma política industrial responsável por canalizar recursos e estimular o desenvolvimento tecnológico. A seguir serão apresentados os principais instrumentos utilizados por diferentes países que foram responsáveis por estimular o desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica.

⁷ O chamado “*chip* do boi” é um exemplo recorrente.

A.2 POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVOS

A análise presente neste item visa investigar o que existe de políticas públicas ou instrumentos de atuação do setor público em favor do fomento ao complexo eletroeletrônico. Será apresentado como os países têm atuado no estímulo a investimentos, produção e pesquisa e desenvolvimento (P&D), com claros desdobramentos ou confluência com as atividades de tecnologias da informação e de comunicações (TICs). Ressalte-se que tal esforço não esgotou a lista de instrumentos de intervenção pública, mas buscou-se apresentar aqueles de relevo para as atividades produtivas em questão.

Foram selecionados seis países por suas respectivas posições e relevo no cenário do complexo eletrônico: EUA, Irlanda, Coreia do Sul, Malásia, China, Índia e Taiwan.

A ideia básica consiste em explicitar mecanismos de fomento existentes nesses países, bem como, na medida do possível, a política que os encampa. Em alguns casos, conforme será apresentado, esse esforço se verifica mais complexo, a exemplo dos EUA, devido ao fato de ser uma federação cujas iniciativas do poder público nacional carecem de uma coordenação formal e de várias iniciativas se encontrarem em âmbito estadual. Porém, justamente por ser uma federação, consiste em caso de interesse.

As experiências malaia e chinesa de atração de investimento externo direto (IED) assumem relevo por terem conseguido atrair empreendimentos de monta, inclusive em semicondutores e mostradores de informação (*displays*). A Coreia do Sul iniciou sua ofensiva enquanto *locus* de atração de investimento estrangeiro tardiamente, mas já dotada de infraestrutura e condições propícias para tanto, principalmente por já ter estabelecido um pujante parque fabril alicerçado em complexos industriais. Sua empreitada incluiu também um grande esforço na atração de centros de P&D de empresas estrangeiras, fato também observado na Irlanda.

A.2.1 EUA

A maior economia do mundo não é apenas o país onde se encontra o mais notório *cluster* ligado à indústria de semicondutores e, mais recentemente, à era da internet e cujas despesas no segmento de defesa e P&D relacionados são associadas por muitos a efeitos de transbordamento em favor do complexo eletrônico. Mais: os EUA dispõem também de cabedal amplo de estímulos financeiros e fiscais, além de instituições que atuam nos esforços de P&D e de inovação. Todavia parcela expressiva desses incentivos passa despercebidamente de uma análise superficial devido ao fato de, no plano federal, haver pouca ou inexistente coordenação entre eles e de muitos estarem a cargo das esferas governamentais subnacionais. Ainda assim, os Estados Unidos, mesmo antes da crise, têm sentido a pressão competitiva de bases produtivas de outros países.

O relato dos EUA está dividido em três partes: a primeira enfoca a preocupação do governo federal com a capacidade de inovar, corporificada mais recentemente na *American Competitiveness Initiative* e que serviu de base para o *American COMPETES Act* em 2007. A segunda parte traz uma breve e não exaustiva enumeração de instrumentos selecionados de estímulo ao comércio exterior de caráter federal. Embora ligados a este objetivo, também logram fomentar, como decorrência,

a produção e os investimentos. Daí, adentra-se na terceira parte, que se concentra na experiência do Texas, não só berço de um grande *player* do setor, a *Texas Instruments*, mas também um exemplo consistente de delineamento de diretrizes em prol de *clusters* identificados, associados a uma perspectiva de desenvolvimento tecnológico. A opção de uma espécie de “estudo de caso” de um Estado se deve ao fato de relevantes iniciativas governamentais de fomento estarem nessa esfera.

A.2.1.1 Esforços em P&D

No que se refere à política para P&D, observa-se uma preocupação de fundo com as externalidades propiciadas pela educação e formação qualificada de pessoas com viés para as ciências, tecnologia, engenharia e matemática (*Science, Technology, Engineering and Mathematics* – STEM), com desdobramentos em favor do complexo eletrônico entre outras áreas.

As iniciativas em destinar recursos públicos com maior ênfase para a pesquisa básica – como o papel do Departamento de Defesa e várias ações desencadeadas, nas próprias administrações republicanas, de Ronald Reagan e de George Bush – conseguiram fomentar atividades de P&D com efeitos de *spill-over* (transbordamento) para o setor produtivo. Nesse sentido, atuação capital teve e ainda tem a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), cuja própria estrutura salienta como esta pode se desdobrar em favor do complexo eletroeletrônico, a exemplo do caso da SEMATECH.

Outro programa, do qual empreendimentos na indústria eletrônica se beneficiaram, foi o *Advanced Technology Program* (ATP). Criado em 1990, seu intento consistia em atrair projetos que apresentem potencial para desenvolver as plataformas tecnológicas de novos e aprimorados produtos, processos e setores. O programa financia apenas a pesquisa, não o desenvolvimento de produtos, mas serviu – e ainda tem servido mediante os projetos ainda em curso – como meio para fomentar esforços colaborativos e a partilha de custos em projetos cuja consecução dificilmente ocorreria sem o apoio do ATP. Em 2006, pelo menos 150 projetos já haviam sido “completados”⁸. De 1990 até 2006, o setor produtivo apresentou 6.924 propostas, das quais 768 foram convertidas em projetos financiados pelo ATP, totalizando 1.511 participantes, com número similar de subcontratados.

Só na área de tecnologias para sistemas de imagens avançados, relatório de 25/09/2007 assinalava que ATP abarcou 78 projetos entre 1990 e 2004, alguns dos quais liderados por grandes empresas ou laboratórios como a GE, Lucent, Xerox, Corning, Dolby Laboratories, entre outros. Esses 78 projetos envolveram gastos de P&D de US\$ 430,4 milhões destinados a tecnologias com impacto direto em sistemas de imagem avançados. Desse montante, a parcela correspondente ao ATP foi de US\$ 234 milhões, mais da metade dos recursos investidos.

Na gestão Clinton, as políticas de incentivo de P&D ganharam foco com a publicação de dois documentos (*A Vision of Change for America and Technology for America's Economic Growth* e a *New Direction to Build Economic Strength*) que traçavam uma agenda política para o crescimento do País, para o qual o desenvolvimento tecnológico e a competitividade industrial eram componentes críticos. Divergindo da visão “etapista”, para a qual a atuação do setor público seria direcio-

⁸ Terminados e com relatório final, i.e., o projeto foi aprovado, cumpriu todas as etapas e atingiu os compromissos firmados no ato que concede acesso aos recursos do ATP. Logo, além desses 150 projetos, alguns não chegaram ao final e outros nem chegaram a ter início de fato, embora tenha havido empresa habilitada e aprovada para tanto. Mesmo nesses casos, o fato de não terem sido completados não implica em ausência de resultados positivos.

nada mais para a pesquisa básica, a ênfase passou a ser o desenvolvimento de processos, produtos e serviços pelo setor privado para comercialização. Mais, distinguia-se também do “ideário fundamentalista de mercado”, à medida que, mediante o *National Science and Technology Council*, criado em 11/1993, tentava coordenar processos decisórios relativos à ciência e tecnologia (C&T) e assegurar sua integração em todos os níveis políticos.

Na mais recente administração republicana, o reconhecimento do avanço de P&D e da inovação em geral em outros países, bem como das vantagens competitivas galgadas por empresas fora do território estadunidense, concorreu para que viesse à tona a *American Competitiveness Initiative* (ACI). Lançada nos Estados Unidos em janeiro de 2006, durante o segundo governo do presidente George W. Bush, a iniciativa tem como objetivo encorajar a inovação e fortalecer a capacidade do país em competir globalmente. A visão é de que tal iniciativa gere frutos para o ecossistema de inovação norte-americano com preparo para tecnologias portadoras de futuro.

Como desdobramento, em 9 de agosto de 2007, o Presidente dos Estados Unidos converteu em lei o America “*Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science*” Act – America COMPETES Act. A medida autorizou a duplicação dos orçamentos por dez anos da *National Science Foundation* (NSF), do *Department of Energy’s Office of Science* e do *National Institute of Standards and Technology* (NIST).

As metas para essas agências envolvem o apoio à educação em matemática e ciências – mais precisamente as *hard sciences* – e programas para estimular estudantes nos EUA a seguirem carreiras em ciências, tecnológicas, de engenharia e matemática. Assim, para a NSF seriam orçados US\$ 22 bilhões para o período 2008-2010. Boa parte dos recursos para 2008 foi direcionada aos programas K-12 STEM, voltados ao preparo de milhares de professores ligados às áreas de interesse.

Outra mudança feita pelo *America COMPETES Act* residiu no término do ATP, ficando ainda a funcionar 56 projetos em andamento além daqueles aprovados no ano fiscal de 2007. Em lugar do ATP, foi criado o *Technology Innovation Program* (TIP), também sob a alçada do *National Institute of Standards and Technology* – (NIST). O TIP tem o propósito de assistir empresas, instituições de ensino superior e outras organizações estadunidenses, apoiando, promovendo e acelerando a inovação nos EUA em pesquisa de elevado retorno e de alto-risco em áreas cujas necessidades nacionais são críticas.

A.2.1.2 Instrumentos Federais

No início dos anos 1980, o governo federal já vinha recusando qualquer papel ativo no estabelecimento do modelo de desenvolvimento industrial nos Estados Unidos, o que era apoiado pelas empresas e pelo trabalho organizado. Como visto, em se tratando dos esforços em P&D, essa posição tem permanecido, excetuando-se na gestão Clinton. Nesse sentido, mais recentemente identifica-se um estado desenvolvimentista não aparente (*hidden developmental state*) em que se detecta a presença de várias agências federais atuando próximas à iniciativa privada e às esferas subnacionais em esforços de P&D e inovação, mas sem a devida coordenação e “escondida” – não aparente – pelo ideário fundamentalista de mercado que culmina com a pouca divulgação dessa atuação do setor público.

Em que pese tanto, não significa ausência de incentivos à produção nos EUA. Pelo contrário,

estes existem, principalmente ao serem consideradas as instâncias subnacionais. Mesmo no plano federal há desde instrumentos financeiros até o regime aduaneiro específico das Zonas de Comércio Exterior (*Foreign Trade Zones* - FTZ). Todavia, se entre os próprios esforços de P&D constata-se uma falta de coordenação, não seria de esperar uma conjugação de forças entre estes e os incentivos ligados à produção, comércio exterior. Ou seja, tais mecanismos de fomento estão disponíveis, embora aparentemente careçam de uma estrutura coordenadora.

De qualquer modo, esses estímulos são usufruídos por parte de empreendimentos. Por exemplo, dentre os instrumentos financeiros em vigor nos EUA, pode-se destacar a atuação em atividades ligadas ao comércio exterior do *Export-Import Bank of the United States* (Eximbank), instituição que oferta crédito direto e garantias e seguros contra riscos comerciais e políticos para transações de curto e médio prazo, em parceria com as seguradoras privadas participantes da *Foreign Credit Insurance Association* (FCIA). Embora não acesse a nenhum fundo orçamentário especial, o *Eximbank* realiza captações via emissão de títulos de longo prazo com garantia federal, obtendo dessa forma os recursos necessários para seus intentos.

Saindo dessa seara e indo para incentivos de natureza fiscal, nos Estados Unidos, há, também para o comércio exterior, facilidades concedidas através de suas Zonas de Comércio Exterior (*Foreign Trade Zones* - FTZ), espalhadas por praticamente toda a sua extensão territorial e cuja origem remonta 1934⁹. Um dos segmentos que têm se beneficiado desse mecanismo é sem dúvida a indústria eletrônica.

As FTZs abrangem os seguintes estímulos:

- Diferimento tributário: impostos aduaneiros e *federal excise tax*, caso sejam aplicáveis, são cobrados apenas quando a mercadoria é transferida de uma FTZ para o território aduaneiro dos EUA ou para países do NAFTA (México e Canadá);
- Eliminação de impostos tributários e de *excise taxes*: mercadorias podem ser importadas e posteriormente exportadas sem o pagamento de impostos aduaneiros e de excise taxes, excetuando-se determinados países, como os membros do NAFTA;
- Reparação para “incoerência tarifária” (*inverted tariff relief*): tal benefício visa corrigir “incoerências tarifárias” (*inverted tariffs*), cuja ocorrência se dá quando um insumo importado para o território aduaneiro dos EUA é tributável a uma taxa acima daquela incidente sobre o bem ao qual o referido insumo é incorporado. Segundo o exemplo dado em texto da *US Customs*, se a alíquota do imposto de importação da panela de escape para a indústria automotiva, de 4,5%, for superior àquela referente ao automóvel, caso essa mesma panela ingresse no país via FTZ e seja incorporada em um automóvel, a saída desse automóvel, inclusive a panela de escape, para o restante do território estadunidense estará sujeita à tarifa de 2,5%;

⁹ As FTZ são de dois tipos: zonas de propósito geral e subzonas. Uma zona de propósito geral envolve infraestrutura pública acessível a mais de uma firma e é mais frequentemente estabelecida em portos e parques industriais, utilizados para armazenagem e distribuição por pequenas e médias empresas, bem como para processamento ou montagem de produtos. Já uma subzona, que é de responsabilidade de uma zona de propósito geral, se configura em uma unidade de determinada empresa com atividade de industrialização ou de armazenagem/distribuição, cujo porte dificultaria sua operação dentro do espaço físico de uma zona de propósito geral. Tais subzonas têm abarcado de montadoras de automóveis a estaleiros, passando por unidades voltadas a produtos de tecnologia avançada, havendo também, como será visto adiante, notáveis exemplos de indústrias petroquímicas com *status* de subzona.

- Isenção de tributos *ad valorem* (estaduais e locais): mercadoria importada do Exterior e abrangida por uma FTZ para armazenagem, venda, exibição, reembalagem, montagem, distribuição, limpeza, mistura, manufatura ou processamento, e mercadoria produzida nos EUA e abrangida por uma FTZ para exportação, com ou sem alteração pelos métodos acima discriminados, estão isentas de tributos ad valorem estaduais e locais.

Esta descrição exemplifica, de um lado, as facilidades que mesmo economias avançadas propiciam às atividades produtivas e, de outro, as contingências que acordos de livre-comércio podem impor a seus signatários em termos de restrições a determinados mecanismos de fomento à produção. Complementando, mencione-se que, na Califórnia, onde fica o Vale do Silício, há 17 FTZ, além de várias subzonas ligadas a algumas delas.

A.2.1.3 O Caso do Texas

Passando para o âmbito do Estado do Texas, embora mais conhecido pelo petróleo, os setores que dele derivam, e pela indústria aeroespacial, o mesmo apresenta uma indústria eletrônica de relevo. Como suporte a partir do plano federal, o território texano dispõe de 33 Zonas de Comércio Exterior, afora uma grande quantidade de subzonas.

O Governo do Texas vem empreendendo esforços de diversas matizes em favor de empreendimentos produtivos. Fazendo um brevíssimo retrospecto, o conjunto de instrumentos atualmente existentes foi em boa medida confirmados a partir da *Texas Technology Initiative* (TTI), plano criado pelo governo texano, iniciativa privada e academia no sentido de assegurar a presença do Estado nos segmentos produtivos de alta tecnologia e nas indústrias a eles relacionadas. A partir de então, foram identificados seis clusters-chave, a saber: (i) de tecnologia avançada e manufatura – semicondutores, sistemas microeletromecânicos, nanotecnologia e indústria automotiva; (ii) indústria aeroespacial e de defesa; (iii) biotecnologia; (iv) tecnologia de informação e computacional; (v) refino de petróleo e produtos químicos; (vi) setor energético – óleo e gás, geração de energia e sistemas de produção energética. Ou seja, distinguindo-se da esfera federal, em âmbito estadual, tem havido esforços para sistematizar a atuação do setor público junto ao setor privado, incluindo iniciativas em prol da inovação.

Em paralelo, outras mudanças foram promovidas. Aprimorou-se o aparato legal estadual, visando reduzir a burocracia, incluindo incentivos para soluções do tipo “fora do tribunal”, a fim de reduzir despesas advocatícias. Ademais, o Departamento de Desenvolvimento Econômico e do Turismo foi integrado ao Gabinete do Governador (*Governor’s Office*).

Contudo, provavelmente as iniciativas de maior envergadura foram o estabelecimento do *Texas Enterprise Fund* (TEF), do *Texas Economic Development Bank* e, em 2005, do *Emerging Technology Fund* (ETF). Esse último foi criado com o objetivo de incentivar novos negócios e a expansão daqueles já existentes no Estado, bem como de auxiliar as comunidades texanas em seus próprios programas de desenvolvimento econômico. Dentre as ações desse banco de fomento já estão em curso o *Product Development and Small Business Incubator Fund*, com dotação de US\$ 45 milhões, destinados a programas de desenvolvimento para empreendimentos em estágio inicial; vários programas para companhias estabelecidas e o programa *Texas Enterprise Zone*, que prevê até US\$ 4 milhões em refinanciamento (*refund*) para a consecução de empreendimentos em uma “*enterpri-*

se zone”, de sorte a gerar postos de trabalho no local.

Em relação ao *Texas Enterprise Fund* (TEF), o mesmo foi instituído em 2003 para alavancar novos projetos de reconhecida importância, contando, em seu nascedouro, com US\$ 295 milhões, dos quais US\$ 212 milhões foram concedidos a 17 projetos distintos, os quais são submetidos a controles rigorosos. A estimativa é de que o TEF tenha sido decisivo, desde seu limiar, na atração de US\$ 13,7 bilhões de investimento em capital e na geração de 51 mil novos empregos.

Quanto ao ETF, sua criação foi feita para incentivar novas pesquisas, desenvolvimento e sua respectiva comercialização. Seus recursos estão alocados em três áreas:

- **Research Superiority Acquisition:** para recrutamento de talentos em pesquisa para as instituições de ensino superior, tendo destinado até 2008 US\$ 51,7 milhões – só em 2008 foram contratados três times de pesquisadores mediante US\$ 11 milhões;
- **Matching Awards:** para criar parcerias público-privadas que alavanquem os pontos fortes de universidades, programas públicos federais de fomento – poderia, portanto ser associado a um projeto do ATP – e setores/ indústrias. Essa área já aplicou US\$ 34,9 milhões ao todo;
- **Commercialization Awards:** para auxiliar empresas a fazerem o percurso entre o conceito, desenvolvimento e lançamento no mercado. Essa modalidade destinou um montante de recursos equivalente a US\$ 55,6 milhões.

A.2.2 CHINA

Em 2005, o Governo da República Popular da China decidiu dar um salto qualitativo em seu modelo de desenvolvimento econômico, de capitaneado pelas exportações e pelo investimento externo direto (IED) na indústria de transformação para um modelo liderado por avanços tecnológicos. A implicação básica para a indústria eletrônica estabelecida desse país é uma tendência a se inserir ou reforçar sua posição produtiva em segmentos de maior agregação de valor, como em componentes-chave. Tal redirecionamento culminou, mais recentemente, na revisão dos instrumentos de atração de IED, de sorte a se adotar um único patamar de taxa de imposto corporativo, seja para empresas de residentes, seja para IED.

A presente parte começa com alguns pontos levantados no âmbito do 11º Plano Quinquenal da China, que vai de 2006 a 2010. A ênfase recai em observar como a indústria elétrica e eletrônica aparece, dados os delineamentos do aludido plano. Em seguida, expõe-se o papel das zonas econômicas especiais (ZEE) e de outras áreas de fomento, dentro ou fora de uma ZEE. Adotou-se como caso ilustrativo a ZEE de Shenzhen, área que atraiu importantes IED da indústria eletrônica. Daí, o trabalho se volta para as mudanças recentes, que chegaram a ser alardeadas como um possível sinal de que a era das ZEE estariam no fim.

Argumenta-se que, na verdade, as mudanças recentes não abdicam dos instrumentos anteriores: estes estão sendo readequados na direção da ambição chinesa por uma economia capitaneada pelos avanços da tecnologia. Ademais, embora os incentivos ao IED a partir do imposto de renda corporativo tenham sido reduzidos, a nova lei que rege tal tributo reduz a carga incidente sobre as empresas de capital chinês, bem como comporta incentivos para atividades de alta tecnologia, além de

outros mecanismos.

O modelo liderado por avanços tecnológicos pode ser observado mediante determinadas metas do 11º Plano Quinquenal, 2006-2010, a saber: ampliação da relação entre os gastos em P&D no PIB, de 1,3%, em 2005, para 2,0%, em 2010. A dimensão da ambição dessa meta só é de fato bem apreendida, caso se considere, principalmente, as também notáveis metas de expansão de 7,5% a.a. no PIB e de 6,6% a.a. no PIB *per capita*.

Quanto aos pontos de maior interesse, o plano abarca um conjunto de projetos principais de alta tecnologia (*high tech projects*), descrito no quadro a seguir:

- Circuitos integrados e *software*: estabelecer centros de P&D em circuitos integrados; industrializar a tecnologia para circuitos integrados de 90 nanômetros ou menores; e desenvolvimento de *software* básico, *middleware*, *softwares* aplicativos de uso extensivo e sistemas integrados;
- Redes de nova geração: elaboração de projetos demonstrativos de internet de nova geração; uma rede de TV Digital de alcance nacional; e redes demonstrativas de comunicação móvel com direitos de propriedade independentes;
- Computação avançada: fazer atalho em tecnologia para sistemas computacionais de *petaflops*¹⁰; erguer plataformas computacionais avançadas baseadas em *grid*; e comercializar a produção de computadores de capacidade de processamento em nível de *teraflops*;
- Biomedicina: elaborar certo número de projetos demonstrativos para comercialização da produção de vacinas para doenças e medicina com uso de modificação genética; aprimorar a modernização do sistema de medicina chinesa tradicional; e ampliar a capacitação para a invenção e produção na nova medicina;
- Aviação civil: desenvolver aviões para linhas regionais. Aviões e helicópteros de uso genérico, bem como de aparelhos avançados;
- Aplicação em satélite: desenvolver novos satélites de telecomunicações, oceanográficos e meteorológicos, e de foguetes de transporte comprometidos com a redução de poluentes e substâncias nocivas; construir unidades e sistemas de satélites para navegação e georreferenciamento e projetos demonstrativos de aplicação para sistemas de satélite de uso civil;
- Novos materiais: estruturar projetos demonstrativos para a produção comercial para novos materiais de alta performance e elevada necessidade nas indústrias de informação, biológica e aeroespacial.

Ou seja, dos sete principais projetos de alta tecnologia constante do plano, três têm vinculação direta com a indústria elétrica e eletrônica: circuitos integrados (CI) e *software*; redes de nova geração; e computação avançada. Mesmo aplicação em satélite e novos materiais se constituem em projetos com possíveis efeitos para atividades do complexo eletrônico.

Quanto ao padrão de fomento ao IED, via estímulo fiscal, foi característico da política de aber-

¹⁰ Múltiplo da unidade de medida utilizada na computação (FLOP - *Floating Point Operation Per Second* ou, em Português Operação de Pontos Flutuantes por Segundo) para determinar o desempenho de um computador.

tura a partir de zonas econômicas especiais (ZEEs) em áreas costeiras selecionadas da China. As ZEEs se constituíram na primeira de várias modalidades de áreas dotadas de estímulos específicos, todas criadas dentro de uma estratégia de inserção produtiva calcada em um planejamento em âmbito nacional com rebatimento direto no plano regional, começando a conformar uma rede de centros produtivos em áreas urbanas. Especificamente quanto às ZEEs, estas tinham o aspecto de se constituírem em “áreas de demonstração”, mediante as quais o processo de inserção internacional chinesa foi sendo costurado e aperfeiçoado.

Assim, desde o estabelecimento das ZEEs, a China logrou atrair empresas, com o setor elétrico e eletrônico em destaque, primeiramente na montagem de bens finais e, mais recentemente na produção de componentes, inclusive de alto valor agregado, a exemplo dos circuitos integrados e *displays* de cristal líquido (LCD).

Dentre os incentivos que historicamente se destacaram nessas áreas estão aqueles relativos ao imposto de renda corporativo para companhias constituídas por investimento estrangeiro direto. Com a adoção da Lei do Imposto de Renda de 16/03/2007, com efeito, a partir de 01/01/2008, a China passou a ter um único patamar de imposto de renda corporativo, de 25%, em contraponto aos 33% com o qual lidavam companhias locais e aos 15% no caso de empresas estrangeiras. Para firmas constituídas por IED que já usufruíam desse estímulo, foi concedido um período de transição.

Todavia tem havido exagero quanto ao “fim das ZEEs” e a uma mudança nos mecanismos de fomento, segundo a qual os incentivos fiscais estariam sendo deixados de lado. O ponto crucial é que, à medida que o mercado interno chinês foi ganhando poder aquisitivo e as áreas dotadas de estímulos ao setor produtivo adquiriram infraestrutura, além do próprio progresso chinês na formação de recursos humanos, determinados mecanismos não necessitavam de igual dosagem. Ademais, a opção estratégica do governo chinês ensejou, de um lado, tornar o incentivo mais dedicado a segmentos de maior conteúdo tecnológico e, de outro, aprimorar o sistema tributário e de fomento, de sorte a atender melhor às vastas porções da China que estão fora de áreas especiais.

Por exemplo, empresários brasileiros que se instalaram em áreas incentivadas para produzir calçados viram seus incentivos diminuir. Em paralelo, trabalhadores chineses adquiriram certa qualificação na produção desse segmento. Enquanto os empresários brasileiros passaram a cogitar uma mudança para o Vietnã, o imposto de renda corporativo para companhias chinesas caiu de 33% para 25%, independentemente do empreendimento estar dentro ou não de uma zona especial, facilitando as condições para que eventuais empresas chinesas surjam ou ocupem esse espaço no setor calçadista.

Cabe destacar que a Nova Lei de Imposto de Renda Corporativo apresenta aspectos importantes em termos de estímulo a P&D. O Capítulo IV da referida Lei evidencia alguns pontos importantes da direção intentada pelo governo chinês.

O artigo 27 abre espaço para isenção ou redução para a renda obtida pelas seguintes atividades: agricultura, aproveitamento florestal e pesca; investimento ou operações de projetos de obras públicas de infraestrutura apoiados pelo Estado; projetos de proteção ambiental, redução de uso de energia e água, desde que satisfazendo determinadas condições; transferência de tecnologias, desde que satisfazendo determinadas condições. No artigo 28, discriminam-se dois tipos de redução de imposto: De 25% para 20% para pequenas empresas de baixo lucro, mediante determinadas condi-

ções; e de 25% para 15% para importantes empresas de alta tecnologia com necessidade de apoio do Estado.

Esse último ponto assume relevo, pois propicia a possibilidade de prática do mesmo patamar de imposto de renda corporativo a que tinham direito companhias formadas por IED antes da nova lei. Mais: embora setorialmente esse patamar de 15% seja mais restrito (apenas para firmas de alta tecnologia), é passível de ser usufruído por empresas domésticas, de propriedade chinesa.

Por fim, cabe salientar que do montante sobre o qual incide a nova alíquota de imposto de renda corporativo, i.e. a base de incidência, pode ser deduzidas despesas com: pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, novos produtos e novas técnicas; e salários pagos a empregados portadores de necessidades especiais e a outros empregados para os quais o Estado queira estimular a contratação.

A primeira dessas duas possibilidades de dedução sobre a base de incidência é amplamente compatível com o direcionamento pró-progresso científico e tecnológico buscado pelo País. Ademais, a segunda possibilidade de dedução abre brecha para que o governo estimule ainda mais esforços de P&D empresarial. Ilustrando, caso o Estado queira que as firmas contratem mais mão-de-obra altamente especializada para atividades de P&D, é só o Governo considerar que as despesas salariais com esse tipo de ocupação sejam passíveis de dedução do imposto de renda.

Voltando às ZEEs, estas também foram encampadas de forma específica pela legislação que versa sobre o imposto de renda corporativo. A Notificação do Conselho de Estado sobre Providências sobre Tratamentos Preferenciais Tributários Transitórios a Empresas de Alta Tecnologia (High-tech Enterprises) Recentemente Estabelecidas em Zonas Econômicas Especiais e no Novo Distrito de Pudong de Xangai, de 26/12/2007, clarifica pontos e mantém estímulos a determinadas atividades dentro das “zonas especiais instituídas por lei para o avanço da cooperação econômica externa e a comunicação tecnológica” e da Nova Área de Pudong. Essas “zonas especiais (...)” são as ZEEs de Shenzhen, de Zhuhai, Shanou, Xiamen e de Hainan – cinco ao todo.

A referida notificação também explicita o conceito de empresas de alta tecnologia (*high-tech*): são aquelas que detêm seu próprio núcleo de direitos de propriedade intelectual e atende a determinados requisitos especificados em lei. Ademais, é de se esperar que tal conceituação tenha alguma aderência relativamente aos principais projetos de alta tecnologia do 11º Plano Quinquenal em curso, embora a legislação nada diga a respeito.

Na Nova Área de Pudong e nas ZEEs em questão, uma empresa de alta tecnologia que tenha completado seu registro em 01/01/2008 ou posteriormente fica desobrigada do imposto de renda corporativo nos dois primeiros anos a contar do ano em que obtém sua primeira receita operacional e com uma redução pela metade no imposto de renda corporativo, cuja alíquota como visto é de 25%, do terceiro ao quinto ano subsequente. Em suma, afora o período de transição para as empresas constituídas por IED se adequarem, há ainda um grupo mais restrito de empreendimentos, associados ao

progresso tecnológico e inovativo, passíveis de usufruir de incentivos – isenção e redução – sobre o imposto de renda corporativo.

Outro ponto reside no fato das ZEEs e nas demais variantes de áreas de fomento, inclusive algumas delas situadas dentro das ZEEs, oferecerem outros tipos incentivos fiscais¹¹. Para a indústria em geral:

- Isenção da Taxa de Uso da Terra para utilização de terreno para fins industriais desde que por parte de empresas orientadas a exportação;
- Redução de 50% por cinco anos na Taxa de Uso da Terra para empresas certificadas que estejam empregando tecnologia no estado-da-arte;
- Uma empresa fabricante de circuitos integrados (CI) certificada pode, até 2010, obter restituição do Imposto Sobre o Valor Agregado (IVA)¹², desde que o montante restituído seja destinado a P&D em CI ou na expansão da produção;
- Depreciação acelerada aplicada a equipamentos de produção de fabricantes de CI, podendo atingir 3 anos – o mais curto – depois de aprovação pelas autoridades competentes;
- Isenção de imposto de importação e de IVA referente à importação de matérias-primas e bens de consumo intermediários e consumíveis para uso próprio da fábrica; e
- Isenção de imposto de importação e de IVA referente à importação de tecnologias de circuito integrado, conjunto completo de equipamentos para produção, equipamentos e aparatos dedicados a CI, para empresas fabricantes de CI certificadas – esse incentivo não se aplica para importações de produtos contidos nos dois catálogos de produtos não passíveis de isenção na importação, um para projetos constituídos por IED, outro por projetos com investimento doméstico.

Para o segmento de *Software*, inclusive *Design-Houses* de CI, encontram-se os seguintes incentivos:

- Uma empresa de *software* pode, até 2010, obter restituição do IVA¹³, desde que o montante restituído seja destinado a P&D em *software* ou na expansão da produção;
- Na hipótese da empresa contribuinte do IVA exportar produtos com alguma transformação local, tal como a conversão de um *software* importado, ela também pode pleitear o incentivo discriminado no parágrafo anterior, desde que em obediência aos padrões de desenvolvimento próprio e produção de *software*; e

¹¹ Isso pode ser ilustrado mediante a ZEE de Shenzhen, a mais antiga delas, e as demais áreas especiais dentro da cidade. A ZEE de Shenzhen cobre 395,8 km² da cidade homônima (1.952,8 km²), situada na província de Guangdong, e tem não apenas os incentivos relativos à isenção ou redução do imposto de renda corporativo – desde 01/01/2008 com alcance setorial bem mais restrito que até então, conforme mencionado anteriormente. Existem incentivos inerentes à cidade de Shenzhen que firmas estabelecidas na ZEE podem desfrutar. Optou-se por não colocar os incentivos calcados no imposto de renda corporativo, posto que as informações obtidas referentes a tanto estavam com data mais antiga do que as modificações perpetradas pela Lei de Imposto de Renda Corporativo de 2007.

¹² Simultaneamente ao pagamento, na parte que excede 6% do imposto (a taxa é de 17% na venda de CI produzido pela empresa, sendo a restituição relativa aos 11% restante).

¹³ Simultaneamente ao pagamento, na parte que excede 3% do imposto (a taxa é de 17% na venda de *software* produzido pela empresa, sendo a restituição relativa aos 14% restante).

- Isenção de imposto de importação e de IVA referente a importação de equipamentos de uso próprio, tecnologias (*software* inclusive), acessórios e partes importadas junto com equipamento importado, conforme o respectivo contrato – esse incentivo não se aplica para importações de produtos contidos nos dois catálogos de produtos não passíveis de isenção na importação, um para projetos constituídos por IED, outro por projetos com investimento doméstico.

A presença das empresas na *Shenzhen Export Processing Zone* (SEPZ) está em alguma medida atrelada a facilidades principalmente quanto à liberalização ante aos procedimentos de verificação habitualmente feitos em outras localidades chinesas quando se exporta ou importa, além de outras vantagens que essas companhias desfrutam, como, dentre outras:

- Área livre do Controle de Licenças para Cotas de importação e exportação;
- Importações e Exportações livres de impostos alfandegários;
- Isenção de IVA para produtos exportados depois de processados na área;
- Restituição do IVA incidente sobre serviços de abastecimento de água, eletricidade e gás consumido por empresas na SEPZ voltadas a exportação de mercadorias;
- Drawback tributário para produtos originários do país ao ingressarem na área;
- Para firmas estabelecidas na China, mas situadas fora da SEPZ, estas têm direito à restituição do IVA pago relativo a produtos por elas vendidos para a área.

Esse último mecanismo cria estímulos para empresas fabricantes de bens intermediários fora dessa zona de processamento de exportação, principalmente para aquelas operando em atividade na *Shenzhen Grand Industrial Zone* (SGIZ), devido à proximidade.

A.2.3 ÍNDIA

O Governo indiano, após identificar a indústria eletrônica e a de *hardware* para TI (tecnologia de informação), lançou o *Special Incentive Package Scheme* (SIPS) em março de 2007. Essa iniciativa se juntou a outra, de junho de 2005, o *Special Economic Zone Act*, voltada para o fomento da produção, mediante, principalmente, a atração de investimentos estrangeiros dentro de áreas específicas.

Seguindo uma sequência mais cronológica, o estabelecimento das Zonas Econômicas Especiais na Índia pode ser tomado, por um lado, como um desdobramento histórico das zonas de processamento de exportação indianas, por outro, como reconhecimento do uso de esquema similar e considerado exitoso na República Popular da China. As ZEEs indianas oferecem total liberdade para as grandes companhias multinacionais que querem globalizar suas bases de produção. Dentre as liberdades que as ZEEs oferecem para as multinacionais está incluída a liberdade em relação aos sindicatos, assim como garantia de fornecimento ininterrupto de água e energia. Os incentivos incluem:

- Ausência de tarifas alfandegárias (*duty free*) para importação ou compra doméstica de produtos para o desenvolvimento, operação e manutenção das ZEEs;

- 100% de isenção de imposto de renda sobre a renda obtida via exportação para as ZEEs regidas pela seção 10AA da Lei do Imposto de Renda, para os 5 primeiros anos, 50% para os 5 anos seguintes, e 50% sobre o lucro com as exportações reinvestidos nos 5 anos subsequentes;
- Isenção do Imposto Central sobre Vendas (*Central Sales Tax*);
- Isenção do Imposto sobre Serviços;
- Isenção do Imposto Estadual sobre Vendas e outras reduções/isenções a cargo dos Governos Estaduais;
- Janela única para aprovação do empreendimento em nível central e estadual¹⁴.

Quanto ao SIPS, esse pacote de estímulos foi formulado para atrair investimentos na fabricação de semicondutores e na indústria de micro e nanotecnologia. Esse esquema aparentemente não se encontra totalmente aprovado pelas instâncias competentes, porém detectou-se pelo menos um grande projeto em negociação em estágio mais avançado, divulgado em página eletrônica de governo da Índia. Dentre os estímulos do SIPS estão:

- 20% do dispêndio em capital (capex) a cargo do governo indiano nos primeiros 10 anos para plantas estabelecidas em ZEE e 25% nas unidades estabelecidas fora de ZEE;
- Isenção de impostos de importação em bens de capital para companhias estabelecidas fora de ZEE.

Para tanto, exige-se, para unidades fabris de circuitos integrados, investimento inicial mínimo de US\$ 600 milhões e, para outros tipos de plantas, US\$ 250 milhões.

A.2.4 CORÉIA DO SUL

Passando para a experiência da República da Coreia, os esforços governamentais em P&D, bem como maior atenção do setor privado, ganharam ímpeto a partir de meados dos anos 1970. De fato, o País foi bem sucedido na consubstanciação de atores de peso no complexo elétrico e eletrônico, como a Samsung Electronics, a Samsung SSD e a LG Electronics.

Por trás desse êxito, houve notório esforço em P&D em favor da indústria elétrica e eletrônica, além de uma atuação coordenada na conformação de complexos industriais no território sul-coreano. Com a crise asiática em 1997, a Coreia do Sul passou a adotar também uma postura agressiva na atração de investimentos estrangeiros, o que foi reforçado já nos anos 2000 com o estabelecimento das zonas francas econômicas.

A presente seção começa pelas iniciativas em P&D que contribuíram para a posição de destaque atual do País. O próximo tópico traça um histórico de como os complexos industriais foram se conformando do ponto de vista institucional. Esse processo ocorreu de modo coordenado, tal como também tem ocorrido desde o advento das zonas de investimento estrangeiro, que marcaram uma nova fase na constituição ou fortalecimento de clusters. No caso da indústria elétrica e eletrônica, es-

¹⁴ Além desses incentivos, há estímulos para a empresa de desenvolvimento (*developer*) da ZEE.

sas iniciativas contribuíram para a forte posição da República da Coreia na fabricação de componentes-chave, com destaque para semicondutores e *displays*.

Começando pelos esforços em P&D, como observou Denis Simon (1993),

“[o] mais visível e reconhecido exemplo de compromisso estatal com modernização científica e tecnológica foi a instituição do Korean Institute of Science and Technology (KIST) em meados dos anos 1960. Em 1981, esta organização se fundiu ao Korea Advanced Institute of Science – que estava orientado para treinamento avançado – para formar o KAIST. De diversas formas, a criação do KAIST era única em termos de experiências de outros países em desenvolvimento. O KAIST foi organizado como uma organização de pesquisa por contratação independente e administrada por um conselho de notáveis no qual o governo era um participante minoritário. Ainda assim o governo provinha custos operacionais em termos de salário e algum overhead direto, enquanto os custos de pesquisa eram pagos por contratos assegurados com os setores público e privado.”

Todavia a relevância do KAIST se deu muito mais pelo fato dessa entidade ter proporcionado o aparecimento de outros institutos de pesquisa. Denis Simon cita a constituição em 1978 do *Korean Institute of Electronics Technology* (KIET) sob os cuidados do Ministério do Comércio e da Indústria. Instalado em Gumi e concebido como entidade híbrida, participando tanto governo quanto setor privado, movimentava fundos para P&D provenientes de royalties pagos por usuários de tecnologia licenciada ou comprada do instituto. Fornecia também facilidades para a pesquisa privada, prevenindo duplicação de esforços e estimulando o compartilhamento de informações.

Em 1985, o KIET teve uma parte sua vendida ao setor privado e outra usada na formação do *Electronics and Telecommunications Research Institute* (ETRI). É também digna de nota a criação do KETI (*Korea Electronics Technology Institute*) em 1991, cujo objetivo maior tem sido desde então oferecer meios e estratégias para o desenvolvimento do país em tecnologias eletrônicas e de informação, incluindo o atendimento às pequenas e médias empresas e a promoção da competitividade do país na indústria eletrônica. A atenção nesta direção não se restringe a ações pontuais. O país tem conseguido promover uma expressiva colaboração universidade-indústria. O dispêndio com P&D universitários aumentou de US\$ 4,1 milhões em 1976, para US\$ 1,28 bilhão em 1996. Ainda assim, os gastos com P&D universitários bancados pela indústria continuaram a responder por 50% do total, atestando o vigor das iniciativas empresariais.

Afora as modificações feitas em fins dos anos 1990, também começou a concorrer para aqueles números superlativos de criação de centros de P&D, a criação pelo governo sul-coreano da *Korea Foundation for International Cooperation of Science and Technology* (KICOS), em 24/12/2003, no âmbito do Ministério da Educação, Ciência e Tecnologia (*Ministry of Education, Science and Technology* –MEST). Entrando em atividade de fato em fevereiro de 2004, a KICOS tem o intuito de atrair centros de P&D estrangeiros e apoiar esforços colaborativos.

Assim, de 1998 aos dias atuais, a continuidade e o aperfeiçoamento dos esforços retrocitados culminaram na ambição explicitada no 2º Plano Básico de Ciência e Tecnologia. O objetivo é se tornar um dos cinco principais países do mundo em termos de competitividade em C&T por volta de 2012 com C&T altamente avançado.

Indo além da P&D, como atenta o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI)

em trabalho de janeiro de 2002, a Coreia dispõe desde 1962 da *Korea Trade-Investment Promotion Agency* (KOTRA), entidade governamental sem fins lucrativos com reconhecido papel em seu desenvolvimento via exportações. Em 1964, o governo começou a “erguer” organismos gestores de complexos industriais, criando a *Korea Export Industrial Corp.* Em 1971, foi estabelecida a Central Industrial Complex Corp., para gerir o complexo industrial de Gumi. E, em 1979, estabeleceu a *Korea Management Corp. for Western Industrial States*, controlando os complexos dos Estados ocidentais. Ademais, instituíram-se duas Zonas Francas de Exportação, uma em Masan em 1970, outra em Iksan em 1974¹⁵.

Mais recentemente esse aparato foi expandido e aprimorado, visando estimular ainda mais a produção e a inserção externa mais ativa dessa economia. Os complexos industriais passaram a ser administrados pela Kicox (*Korea Industrial Complex Corp.*), entidade estabelecida em 1997, originária das administradoras criadas a partir dos anos 1960, quando tal estratégia teve início. Ainda hoje oferecem benefícios fiscais diversos e de infraestrutura, mesmo para investimentos externos diretos, variando de acordo com o complexo.

Quando a crise asiática eclodiu, também em 1997, o governo sul-coreano reagiu prontamente, dando início a um aparato de fomento a investimentos ainda mais robusto. Atenção maior foi concedida ao investimento externo direto (IED): em 1998, foi promulgado o *Foreign Investment Promotion Act*. No âmbito dessa lei, foi criado o *Korean Investment Service Center* (KISC), posteriormente, em 12/2003, reorganizado e rebatizado de *Invest Korea* (IK), entidade que se tornou um braço da KOTRA, atuando como centro de serviços facilitador para investidores estrangeiros. Seu objetivo principal é prestar todas as informações possíveis e necessárias para o empreendedor que queira se instalar em seu território. Logo, a empresa tem a seu dispor uma estrutura apta a orientá-la acerca de como aproveitar melhor as facilidades existentes. Até porque os benefícios estão em sua maioria circunscritos a áreas específicas, seguindo um padrão de formação de complexos industriais. As opções inclusive se ampliaram com a instituição das Zonas de Investimento Estrangeiro (FIZ, em inglês), em 1998, que oferecem vários estímulos fiscais.

As FIZ podem ser de dois tipos: isoladas (*stand alone type*) e na forma de complexo produtivo (*complex type*). A primeira variante se aplica a uma única empresa, assemelhando-se ao caso norte-americano, ou a um conjunto restrito delas e tem abertura mais ampla quanto a incentivos em termos setoriais. No tocante à FIZ que conforma ou compõe um complexo, estas se confundem ou pertencem aos complexos industriais nacionais e aos complexos industriais regionais já existentes. Ou seja, alguns dos complexos industriais anteriormente citados passaram a abrigar uma ou mais FIZ.

Além das FIZ e das zonas francas de exportação, em 2000, mediante ato legislativo, foram criadas as Zonas Francas Comerciais (*free trade zones*). Em 2002, as variantes de áreas especiais foram ampliadas ainda mais, com o estabelecimento das zonas francas econômicas (FEZ – *free economic zones*) a partir da Lei 6835 de 30/12/2002. Esse ato legislativo também “converteu” as antigas zonas francas de exportação em zonas francas econômicas, embora aparentemente persistam distinções in-

¹⁵ Rhee, Katterbach & White (dez. 1990) expõem que a mais antiga delas se caracterizou justamente pelo peso da fabricação de bens eletroeletrônicos. Contribuiu para tanto a maciça participação de corporações japonesas em busca de menores custos. Atualmente, ambas apresentam um conjunto de incentivos equivalentes aos das Zonas de Investimento Estrangeiro (FIZ – *foreign investment zone*) isoladas (*stand alone type*), porém sem as exigências de investimento mínimo para estabelecimento de plantas industriais em seu perímetro. Do ponto de vista legal, foram equiparadas em 2002 às zonas francas econômicas (*free economic zones*) criadas nesse mesmo ano. Sobre as FIZ e as zonas francas econômicas, ver mais adiante.

clusivo quanto aos instrumentos fiscais. As zonas francas econômicas se constituem em zonas francas com uma maior amplitude em termos de atividades econômicas incentivadas vis-à-vis as zonas francas comerciais. Enquanto os estímulos de uma ZFC beneficiam a indústria de transformação e companhias ligadas a serviços logísticos, uma FEZ também tem estímulos fiscais para o segmento de turismo e instituições médicas.

A.2.5 IRLANDA: O TIGRE CELTA

Tendo como marco inicial o ingresso na então Comunidade Europeia (CE), em 1973, o governo alterou e vem alterando sua política tributária visando atrair companhias, principalmente as estadunidenses, mudou as alíquotas dos impostos e passou a participar diretamente em empresas para estimular a população do país a erguer seus próprios negócios.

Sua entrada na CE foi acompanhada de uma postura em prol do investimento estrangeiro direto. *Pari passu*, algumas das principais economias continentais da então CE adotavam estratégias de fomento à indústria elétrica e eletrônica, nas quais protegiam-se as empresas candidatas a “campeãs nacionais” ou empresas menores eram fundidas para formar uma maior para tal condição. Com isso, a Irlanda, a exemplo do Reino Unido, era uma das poucas formas de acesso ao mercado europeu para companhias não europeias – quem não tinha uma filial na Irlanda podia abrir uma no País para exportar para a Europa.

O relato se inicia pela chegada da Irlanda à CE, sua evolução nesse escopo e o papel proeminente que os investimentos estrangeiros diretos galgaram no perfil produtivo. Em seguida, tem-se uma incursão nos esforços colaborativos em P&D na Europa, dos quais a Irlanda têm feito parte, para então adentrar no Plano Nacional de Desenvolvimento vigente.

O ingresso do país na União Europeia (UE) não foi um processo tranquilo – em 1973, a economia irlandesa ainda era altamente protegida. É possível identificar três grupos de setores cujos efeitos da integração foram diferenciados: 1 – indústrias de propriedade estrangeira, com apoio de empréstimos e orientadas para as exportações; 2 – aquelas para as quais o mercado doméstico é naturalmente protegido; e 3 – indústrias de elevada escala, fabricantes de bens comercializáveis (*tradeables*). As empresas fabricantes de produtos eletrônicos, assim como as indústrias química e farmacêutica, faziam parte do primeiro grupo, justamente aquele que mais se beneficiou do processo de integração irlandês à CE, devido ao acesso facilitado aos grandes mercados do Velho Continente. Com os dois outros grupos sentindo mais o processo de integração irlandês ao mercado comunitário, principalmente com o período recessivo de 1980 a 1987, houve um importante reajuste interindustrial na Irlanda. Nesse reajuste, o primeiro grupo, constituído por companhias formadas por investimento externo direto (IED) atuantes em segmentos de alta tecnologia, sendo um deles o ramo de produtos eletrônicos, galgou, a partir de então, uma proporção bem maior da estrutura produtiva.

Em fins dos anos 1980, um esforço foi feito incluindo a redução de gastos públicos; um acordo tripartite entre empresas, sindicatos e governo no qual ocorreu uma redução nos salários nominais em troca de menores impostos sobre a renda; além de uma desvalorização cambial de 8% no âmbito do sistema monetário europeu. Tais medidas e um ambiente externo favorável concorreram para um forte período de expansão econômica da Irlanda. Tomando por base trabalho de 1999 da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), salienta-se o papel do IED no forte di-

namismo da economia irlandesa desde então. Aliada a tanto, houve um incremento substantivo dos serviços, apoiado no aumento do poder aquisitivo da população do País.

No mencionado período de ascensão irlandesa e mesmo antes da formalização da EU, em 1993, sucedendo a CE e conformando um mercado comum composto então de 15 países, a Europa já mostrava esforços entre vários países em torno de projetos colaborativos. Dentro dos auspícios da CE, dois programas de colaboração de grande envergadura foram instituídos: o *European Strategic Programme for Research and Development in Information Technologies* (ESPRIT) e o *Research on Advanced Communications in Europe* (RACE).

Outro programa de largo alcance em P&D, criado em 1985, mas fora da alçada da UE, o *European Research Cooperation Agency* (EUREKA), também enfatizou desde seu limiar a eletrônica, tal como os dois anteriores. Em seu escopo, o programa *Joint European Submicron Silicium* (JESSI) foi um dos destaques. Daí que, ao terminar, teve continuidade sob o epíteto do *Pan-European Programme for advanced co-operative. Research and Development in Microelectronics* (MEDEA), que mais recentemente foi sucedido pelo MEDEA+, com duração de 2001 a 2008.

No caso do MEDEA+, dos 385 parceiros, apenas dois são irlandeses. No EUREKA, em atividades em andamento, há duas empresas e uma universidade da Irlanda. Porém, considerando os projetos já encerrados no âmbito do EUREKA, da Irlanda participaram 26 empresas, 2 centros de pesquisas e 10 universidades.

Cumprе mencionar que as facilidades proporcionadas pela Irlanda às atividades de P&D estão longe de ficarem restritas à alçada de esforços colaborativos internacionais. Aliás, aí reside um dos pontos fortes do País: o fomento à P&D. De fato, duas Leis de Finanças estabelecidas em 2008 reforçaram ainda mais os mecanismos já em prática. Desde 2004, existe a sistemática de crédito tributário de 20% dos dispêndios incrementais em P&D, disponíveis para a redução das obrigações tributárias no ano corrente, além do fato dos créditos não utilizados poderem ser carregados indefinidamente para os exercícios fiscais subsequentes. Até a Lei de Finanças de 2008, de 14/02/2008, o ano-base era o menos recente dos três anos anteriores ao de uso do aludido crédito. A partir do referido ato legislativo, o ano-base foi fixado em 2003, ponto de partida que não será alterado até 2013. Em termos práticos, essa medida amplia o montante de crédito a ser utilizado.

Já a Lei de Finanças nº 2, de 24/12/2008, foi instituída tendo em vista o impacto da crise financeira que se agravou na segunda metade de 2008, mas cujas medidas atinentes a P&D ao menos em parte requerem aprovação da Comissão Europeia. Se, por um lado, aumentou o percentual do IVA em 0,5% e o tributo sobre ganhos de capital em 2%, além de introduzir um tributo adicional sobre a renda, por outro, ampliou o crédito tributário para 25%, com a firma detentora do crédito, a partir dessa lei, podendo abater o montante respectivo também do exercício contábil anterior, além de poder requerer junto às autoridades os créditos tributários não usados.

Uma empresa também pode ter crédito tributário de 20% sobre gastos de capital elegíveis com a construção de instalações para P&D, relativo a um período de quatro anos. Créditos não utilizados podem ser carregados indefinidamente para exercícios fiscais futuros.

Em suma, os mecanismos de incentivos fiscais atinentes a P&D podem ser assim resumidos:

- Crédito tributário a ser abatido de obrigações tributárias equivalente a 20% sobre dispêndios

de capital elegíveis relativos à construção de instalações para P&D, sem limite de carregamento para exercícios fiscais subsequentes;

- Crédito tributário a ser abatido de obrigações tributárias equivalente a 20% (25% se a Comissão Europeia aprovar esse ponto da Lei Fiscal de 24/12/2008) sobre o gasto incremental de P&D tendo como ano-base 2003, sem limite de carregamento para exercícios fiscais subsequentes (no caso de aprovação pela Comissão Europeia, acresça-se a possibilidade de abatimento do exercício fiscal anterior).

Saindo do âmbito dos esforços em P&D e rumando para a atração de empresas de outros países, esta é uma iniciativa que precede o próprio ingresso irlandês na UE. O país é sede de uma experiência razoavelmente madura de área de fomento, a Zona Franca de Shannon (*Shannon Free Zone*)¹⁶. Criada em 1958, nas adjacências do Aeroporto Internacional de Shannon, é considerada a mais antiga zona de processamento de exportação (ZPE). No entanto, ao longo do tempo, os serviços foram se constituindo no principal segmento econômico no âmbito de seus 240 hectares.

A referida área perdeu sua importância relativa no cenário nacional, à medida que a economia irlandesa, galgando êxito e se tornando mais aberta – reduzindo a participação da Zona Franca de Shannon na corrente de comércio do país. Entrementes, pode ter servido de parâmetro para as reformas que começaram nos anos 1970 e adquiriram ímpeto nos anos 1980, em especial com o advento da Comissão de Tributos, que promoveu mudanças de monta na Irlanda.

Ademais, a Zona Franca de Shannon preserva relevância no contexto regional – porção sulina da Irlanda. Para tanto, contribuem para seu leque de mecanismos de fomento:

- Isenção do imposto sobre valor agregado (IVA), cuja alíquota até fins de 2008 era de 21% – a Lei Fiscal nº 2 de 12/2008 ampliou-o em 0,5%;
- Adoção de sistema de diferimento no qual tarifas alfandegárias incidentes sobre importações “não-comunitárias” – originárias de países não pertencentes à UE – são diferidas até que os bens partam de Shannon para outra localidade no âmbito da UE.

Recentemente, dentro da zona franca, foi estabelecido o *West Park Shannon*, com investimentos de 200 milhões de euros em uma área de 40 acres, com o intuito de se constituir em um campus de negócios de alta tecnologia (*high-tech business campus*).

Se a Zona Franca de Shannon aparece como uma iniciativa mais pontual, o mesmo não pode se dizer a respeito das agências de fomento que operam na Irlanda. A própria Zona Franca de Shannon opera dentro da jurisdição de uma agência governamental, a *Shannon Development*. Sua incumbência é promover a localidade homônima como área para investimentos estrangeiros e para assistir as empresas já estabelecidas. Esta não é uma experiência isolada: há outras agências de escopo localizado tal qual a *Shannon Development*. Já em âmbito nacional, operam a *Enterprise Ireland* e a *Ireland Development Agency* (IDA).

A *Enterprise Ireland* tem foco no fomento aos investimentos, produção e empreendedorismo nativos, enquanto a IDA enfoca os investimentos estrangeiros. A IDA, por exemplo, possui escritórios

¹⁶ Conforme FIAS (abr. 2008: p. 13), a razão principal da Zona Franca de Shannon foi a de “estabelecer um ‘pólo de crescimento’ na economicamente pobre parte sul do país”.

em outros países a fim de aprimorar sua tarefa.

Tais agências governamentais – nacionais (*Enterprise Ireland* – IDA) ou regionais (*Shannon Development*) – atuam como facilitadoras de negócios e central de informações. Em termos mais práticos, provêem assistência financeira a firmas interessadas em se instalar na Irlanda. Essas subvenções a cargo das agências de desenvolvimento irlandesas são comumente agrupadas em quatro grupos: subvenção a emprego; subvenção a P&D; subvenção a treinamento; e subvenção a despesas de capital.

Tomando-se como ilustração o caso da *Shannon Development*, os pacotes de incentivos a partir desses quatro grupos de subvenções são únicos a cada projeto, exigindo a apresentação de um plano de negócios detalhado para que o pacote seja negociado de acordo com o perfil do mesmo.

Às iniciativas governamentais levadas a cabo pelas agências de desenvolvimento, junta-se um sistema tributário assaz competitivo. De fato, o país pratica o menor imposto de renda corporativo da União Europeia, 12,5% sobre a renda de atividades (*trading income*), enquanto em determinadas atividades a renda de investimento estão sujeitas à alíquota de 25%.

A definição de *trading income* não é muito clara, mas pode-se fazer uma distinção *gross modo* relativa à venda de ativos, como uma propriedade por parte de uma empresa industrial: tal operação não seria uma renda de atividades, sujeitando-se, portanto, à alíquota de 25%. Mesmo se considerarmos a alíquota de imposto de renda corporativo que vigorava até recentemente na China para investimentos estrangeiros diretos, de 15%, a taxa irlandesa de 12,5% fica ainda abaixo.

Outro tratamento a tornar a Irlanda mais amigável a investimentos (estrangeiros ou não), principalmente para empresas com sede no País, foi concedido pela Lei de Finanças de 2007. Seus aprimoramentos permitiram deduções sobre dupla tributação incidente sobre o lucro de filiais estrangeiras. Até então, o imposto pago no estrangeiro por uma subsidiária instalada em país sem tratado com a Irlanda não era qualificada para crédito.

É importante destacar o incessante esforço para aprimorar o sistema tributário. Mesmo com o sucesso recente do país, em 14/02/2008, o Ministro da Fazenda estabeleceu uma Comissão de Tributos constituída por 18 membros de diferentes segmentos da sociedade. Diferentemente da Comissão similar formada em meados dos anos 1980, e que contribuiu para a condição atual desfrutada pela Irlanda, sua tarefa, então, deveria “considerar um sistema tributário que mantenha uma incidência de tributos equitativa, bem como uma economia vigorosa”.

Mas a eclosão do estágio atual da crise mundial provavelmente precipitou medidas, como a retrocitada Lei Fiscal nº 2, de 24/12/2008, que provavelmente seriam tomadas independentemente da formação da aludida comissão. De qualquer modo, os termos de referência da Comissão estipulam a premência de:

- Considerar de que forma se pode aprimorar o sistema tributário no sentido de apoiar a atividade econômica e de promover mais emprego e prosperidade sem prejuízo dos recursos necessários ao custeio dos serviços públicos e outras atividades governamentais no médio e no longo prazo;
- Considerar de que forma se pode aprimorar o sistema tributário no sentido de estimular a pou-

pança de longo prazo de sorte a suprir as necessidades de aposentadorias;

- Examinar o balanço atingido entre as arrecadações em cima de renda, capital e gastos/ vendas;
- Revisar todos os gastos tributários no sentido de vislumbrar os benefícios econômicos e sociais deles advindos e recomendar a descontinuidade daqueles cuja relação custo-benefício não se justifique;
- Considerar opções para o futuro financiamento de governos locais;
- Investigar medidas fiscais para a proteção do meio ambiente, incluindo a introdução de um tributo sobre emissão de carbono (*carbon tax*).

A.2.6 MALÁSIA

Embora não tenha empresas de semicondutores de propriedade de residentes do porte que a Coréia do Sul e a China possuem, a Malásia se constitui em uma experiência de contundente atuação do setor público em prol da fabricação *in loco* desses componentes, via atração de companhias estrangeiras. Em 2006, a empresa alemã Infineon abriu uma fábrica de circuito integrado, investimento de US\$ 1 bilhão capaz de gerar 1.700 empregos. Tal escolha não foi por acaso. O poder público malaio provê um conjunto bastante amplo de benefícios para a produção e para inserção exportadora, que contribuiu para a presença de investimentos estrangeiros em diversos segmentos produtivos, com destaque justamente para a indústria elétrica e eletrônica.

A concatenação de esforços em prol da indústria elétrica e eletrônica na Malásia está inserida no bojo da Visão 2020, perseguida pelo País desde 1991, no âmbito da segunda estrutura política nacional, chamada de Plano Nacional de Desenvolvimento, em vigor até 2000. Em 2001 teve advento a terceira estrutura política nacional, intitulada Política da Visão Nacional, para o período 2001-2010, dando continuidade à visão para 2020.

Conforme a Unidade de Planejamento Econômico (EPU, em inglês) do Departamento do Primeiro Ministro da Malásia (14 jan. 2008 – data da última atualização), no ano de 2020, o País deverá ser uma nação desenvolvida em seus próprios moldes, galgando a condição de nação industrializada, via sustentação de um crescimento econômico de 7% a.a. e via mudanças estruturais na economia, bem como nos próprios segmentos da indústria de transformação.

Passando para o nível mais concreto, no planejamento malaio, a estrutura política nacional se traduz nos chamados Planos Malaios (*Malaysian Plan*) instituídos e a cargo da Unidade de Planejamento Econômico do Departamento do Primeiro Ministro. Desde 2006, está vigorando o 9º Plano Malaio, 2006-2010, marcando o início dos esforços da segunda metade do período para alcance da visão pretendida para 2020. Nesse sentido, o 9º Plano Malaio assume cinco compromissos: promover a posição da economia nas cadeias de valor; ampliar a capacidade para o conhecimento e a inovação e cultivar uma “mentalidade de primeira classe”; tratar construtivamente e produtivamente as desigualdades sócio-econômicas; incrementar o padrão e a sustentabilidade da qualidade de vida; fortalecer a capacidade institucional e de implementação.

Mais amíúde e aderente ao objeto do presente trabalho, para o setor produtivo, o governo ma-

laio tem estabelecido planos mestres de produção (*Industrial Master Plans* – IMP)¹⁷. Estes ficam sob a alçada do Ministério do Comércio Exterior e da Indústria (*Ministry of International Trade Industry* – MITI). Em 2006, foi lançado o 3º Plano Mestre de Produção (*Third Industrial Master Plan* – IMP3) para o período de 2006 a 2020.

Fazendo um breve retrospecto, enquanto o IMP1 (1986-1995) focou na indústria de transformação e na adição de valor aos recursos naturais, para evitar a exportação de baixa agregação de valor, o IMP2 (1996-2005) tentou alargar a capacidade da indústria de transformação mediante estratégias de desenvolvimento industrial baseadas em aglomerações produtivas. Assim, o IMP2 tipificou oito segmentos produtivos em clusters, sendo que alguns destes eram notavelmente associáveis a aglomerações produtivas enquanto outros tinham potencial para se configurarem enquanto tal. Tais atividades eram: a indústria elétrica e eletrônica; a indústria de material de transporte; produtos químicos; setor têxtil e de vestuário; produção baseada em recursos naturais; indústria de materiais e de materiais avançados; indústria de alimentos e baseada em bens agrícolas; indústria de máquinas e equipamentos. No caso do complexo eletroeletrônico, Penang e o Vale de Kenang se tornaram os óbvios clusters em eletrônica na Malásia.

O IMP3, assim como seu antecessor, reconhece os limites da estratégia de expansão produtiva calcada no IED. Mas, distinguindo-se em alguma medida do IMP2, passou a focar subsectores dentro dos grupos industriais. Esse ponto tende a ser uma derivação dos desafios constatados: da competitividade; do investimento; da produtividade; do desenvolvimento do capital humano; da tecnologia; desenvolvimento produtivo regional mais balanceado; crescimento produtivo com maior equidade social; e ambiente propício aos negócios. Deixando de lado os desafios relativos a uma expansão econômica mais equilibrada regionalmente e a preocupação com a equidade social, os demais desafios refletem em boa medida a mudança de ambiente, no qual países como a China, a Índia e o Vietnã têm representado um acirramento na competição por hospedar IED e mesmo como locus para empreendimentos de residentes. Desse modo, capital humano, tecnologia e P&D ganharam maior importância e, por conseguinte, a Segunda Política Nacional de Ciência e Tecnologia ficou com as metas de, pelo menos, 1,5% do PIB com gastos em P&D e de 60 pesquisadores por 10 mil habitantes em 2010.

Em termos setoriais, foram enumerados doze segmentos da indústria de transformação, a saber: indústria elétrica e eletrônica; fabricação de dispositivos médico-hospitalares; têxtil e vestuário; produção de máquinas e equipamentos; produtos metálicos; indústria de material de transporte; indústria petroquímica; farmacêutica; indústria madeireira e seus derivados; indústria de borracha; óleos vegetais; e indústria de transformação de alimentos – os seis primeiros tratados como não-baseados em recursos e os seis outros como baseados em recursos. Ou seja, reconhecidamente como uma das atividades mais proeminentes da Malásia, o segmento elétrico e eletrônico continuou sua condição estratégica, merecedora de desenvolvimento e promoção. Ressalte-se, porém, que, no contexto do IMP3, houve uma definição maior dos subsectores-alvo de fomento: semicondutores; telefones celulares de alta performance (*smartphones*); *personal digital assistants* (PDA); equipamentos de áudio & vídeo; e *wafers* de células fotovoltaicas. Observa-se a ausência de equipamentos de informática; de telefones celulares básicos e de bens intermediários passivos (capacitores, conectores, resistores etc.).

¹⁷ Utilizou-se a tradução de “industrial” como produtivo, pois o sentido empregado é mais genérico, aproximando-se mais de “setorial” do que de “industrial” propriamente dito.

Outro ponto relevante do IMP3 a se considerar reside na definição, também, de atividades de serviços a serem priorizadas: serviços profissionais e de negócios; logística; serviços de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC); comércio atacadista e atividades de distribuição; construção civil; educação e treinamento; serviços de saúde; e turismo. Eis um ponto relevante: diferentemente do IMP2, aos serviços é destinado o papel de motor da expansão econômica para 2006-2020, no lugar da indústria de transformação.

Apesar do IMP3 pela primeira vez dentre os IMP considerar os serviços como, dos três grandes setores, o único que vai ampliar sua parcela de participação no PIB, não significa que o fomento à indústria de transformação está sendo minimizado, muito menos à indústria elétrica e eletrônica. Nesse sentido, dentre os arranjos e instrumentos vigentes na Malásia, permanecem vários daqueles que já se destacavam em planos anteriores, a exemplo do *Status* de Pioneiro (*Pioneer Status*); do *Investment Tax Allowance*; benefícios vigentes nos arranjos pró-reinvestimento; incentivos para exportação; das zonas francas, que assumem também o caráter de parques tecnológicos; além de estímulos para P&D e para o chamado Supercorredor Multimídia (*Multimedia Super Corridor* – MSC), onde – mais precisamente no Kulim Hi-Tech Park – a empresa alemã Infineon começou a estabelecer a referida unidade de circuito integrado¹⁸.

Passando para os estímulos existentes na Malásia, temos:

Status de Pioneiro (*Pioneer Status*): com a concessão do *Status* de Pioneiro, uma empresa se torna parcialmente isenta do imposto de renda pelo período de cinco anos a contar do Dia da Produção (*Production Day*), ficando obrigada a pagar apenas 30% de sua renda tributável. Esse benefício é ampliado em se tratando de empreendimento situado nos Estados de Sabah, de Sarawak, no Território Federal de Labuan (nesse caso em particular para turismo e hotelaria) ou no Corredor Ocidental da Malásia Peninsular, tendo a firma que arcar com apenas 15% de sua renda tributável no período de isenção.

Investment Tax Allowance (ITA): é uma opção ao *Status* de Pioneiro. Nela, a companhia tem direito a 60% de compensação referente a despesas com capital (plantas, equipamentos etc.) incorridas no intervalo de cinco anos a contar do primeiro dispêndio com capital realizado pela empresa. A compensação pode ser utilizada para abater até 70% da renda tributável no ano fiscal. Não sendo possível usar todo o montante de compensação a que tem direito, o que sobrar pode ser usado em exercícios fiscais seguintes. O saldo restante, 30% da renda tributável, é tributado normalmente. Nessa opção os benefícios também se ampliam para os Estados de Sabah, Sarawak, ao Território Federal de Labuan ou ao Corredor Ocidental da Malásia Peninsular.

Reinvestment Allowance (RA): similar ao ITA, difere deste por ser direcionado a empreendimentos com mais de doze meses de existência, nos casos em que a firma incorre em despesas com capital para ampliar sua capacidade instalada, modernizar seus equipamentos e máquinas e diversificar sua linha de produção. O benefício é na forma de compensação em 60% desses gastos que podem ser usados para abater até 70% da renda tributável. Ainda que não seja possível usar todo o montante de compensação a que tem direito, o que sobrar pode ser utilizado em exercícios fiscais posteriores. A concessão do RA é feita no primeiro ano de reinvestimento e dura cinco anos. No caso

¹⁸ Ver trabalho do IEDI de 2002, com o cuidado de se rever a atualidade desses conteúdos, mediante o documento *Malaysia investment in manufacturing sector: policies, incentives and facilities*, da *Malaysian Industrial Development Authority* (MIDA, Jan, 2009).

de reinvestimentos em Sabah, Sarawak, Território de Labuan ou no Corredor Ocidental da Malásia Peninsular, o RA permite o abatimento integral da renda tributável.

Infrastructure Allowance: refere-se à compensação às companhias que investirem em infraestrutura física (pontes, estradas etc.) nos Estados de Sabah, Sarawak ou no Corredor Ocidental da Malásia Peninsular. A empresa responsável terá direito a 100% de compensação para abatimento de até 85% da renda tributável. Havendo saldo restante, pode ser usado para abater nos anos posteriores.

Accelerated Capital Allowance (ACA): empresas que reinvestem em bens manufaturados, atividades agrícolas ou bens alimentares qualificados pelo governo como promovidos estão aptas a esse benefício. Tal mecanismo pode ser usado no período de três anos: compensação de 40% (do gasto com capital) no primeiro ano e 20% nos demais.

Incentivos para Companhias com Pequena Escala: empresas com pequena escala de produção, aporte de RM 500.000¹⁹ e participação malaia de pelo menos 70% do capital da companhia estão habilitadas para os benefícios do **Status** de Pioneiro desde que cumpram certos requisitos e operem em produtos/atividades qualificados pelo governo como promovidos, constantes da chamada “lista verde”.

Incentivos para o Fortalecimento do Programa de Elos Industriais (PEI): incluem determinadas modalidades de estímulos divididos como segue:

- Incentivos para Grandes Empresas: uma companhia de grande porte que incorra em despesas com treinamento de pessoal, desenvolvimento e teste de produto e com auditoria em fábrica para assegurar a qualidade dos produtos de seu fornecedor terá seus gastos compensados na forma de dedução no cômputo de seu imposto de renda;
- Incentivos para Fornecedores: um fornecedor com o propósito de fabricar produtos qualificados como promovidos ou atuar em atividades dentro de um PEI já aprovado (pertencentes à chamada “lista azul”) está habilitado para os seguintes incentivos:
- **Status** de Pioneiro: com isenção tributária plena até o nível da renda tributável por um período de cinco anos ou **Investment Tax Allowance** de 60% em dispêndio com capital habilitado realizado dentro de um período de cinco anos – tal compensação pode ser abatida em cada ano sem restrição.
- Os fornecedores que atingirem padrões de preço, qualidade e capacidade, de nível mundial (*world-class standards*) estarão aptos aos seguintes incentivos:
 - **Status** de Pioneiro com isenção tributária plena até o patamar da renda tributável pelo período de uma década;
 - **Investment Tax Allowance** de 100% sobre o dispêndio com capital qualificado realizado dentro de um período de cinco anos – tal compensação pode ser utilizada para abater na renda tributável de cada ano de avaliação.

No que se refere aos incentivos para exportação, a Malásia dispõe de diversas variantes de de-

¹⁹ A sigla RM refere-se à moeda malasiana denominada *Ringgit*.

dução dobrada (**double deduction**). Desse modo, fabricantes que produzam para o Exterior estão aptos aos seguintes benefícios:

- Dedução dobrada para Promoção de Exportações: constitui-se em incentivo para companhias instaladas na Malásia que desejam buscar oportunidades de exportação para produtos manufaturados e agropecuários, além de serviços. Dentre os gastos susceptíveis para a dedução dobrada estão dispêndios com pesquisa de mercado, propaganda, com manutenção de escritórios de venda no Exterior etc;
- Dedução dobrada para gastos com frete de Sabah e Sarawak para a Malásia Peninsular;
- Dedução dobrada relativa ao pagamento de prêmios de seguro de crédito para exportação;
- Dedução dobrada para a promoção de marcas malaias: para esse benefício, a empresa precisa ter participação de capital malaio de no mínimo 70%; a marca ser registrada na Malásia; e o produto estar com padrão de qualidade para exportação. A empresa pode deduzir gastos com propaganda em aeroportos internacionais, portos etc.;
- Isenção de imposto por Valor de Acréscimo das Exportações. As companhias estão habilitadas para essa isenção nos seguintes casos:
 - Isenção da renda tributável equivalente a 10% do valor de acréscimo às exportações desde que os bens exportados atinjam pelo menos 30% de valor agregado;
 - Isenção da renda tributável equivalente a 15% do valor de acréscimo às exportações desde que os bens exportados atinjam ao menos 50% de valor agregado.
- Compensação por Construção Industrial (**Industrial Building Allowance**): é concedida uma compensação de 10% dos dispêndios com construção destinada à armazenagem de produtos para exportação e reexportação.

Existem também incentivos para treinamento, que abrangem as modalidades a seguir discriminadas:

- Dedução para Treinamento “Pré-Emprego”: diz respeito à dedução no montante que a companhia gastar com treinamento de mão-de-obra antes do início de suas atividades, desde que se comprove a posterior contratação desse pessoal.
- Dedução Dobrada para Treinamento Aprovado: consiste em dedução dobrada concernente ao montante que a companhia gastar com treinamento aprovado seja **in-house**, seja em instituições de treinamento pré-aprovadas, desde que a firma não seja contribuinte do Fundo para Desenvolvimento de Recursos Humanos (FDRH).

Já quanto às Zonas Francas de Comércio, estabelecidas através da Lei da Zona Franca de Comércio de 1971, essas áreas são dotadas de incentivos em termos de imposto de importação (isenção) na compra de matérias-primas, componentes e bens de capital, assim como de facilidades em termos de procedimentos alfandegários tanto na importação, quanto na exportação. Em 1998, eram computadas 19 áreas desse tipo.

Os estímulos aos investimentos externos na Malásia são condizentes com a estratégia de ex-

pansão puxada por exportações adotada a partir de meados dos anos 1980. Embora os requisitos de montante exportado tenham sido reduzidos em alguma proporção ao longo do tempo, os benefícios expostos acima não deixam dúvidas acerca da agressividade do País quando o assunto é atrair investimentos bem como promover as exportações, o que lhe permitiu atrair empreendimentos na área de semicondutores. Aliás, a primeira incursão de porte da Intel no Exterior ocorreu em solo malaio, com o estabelecimento de uma planta em Penang, em 1972.

A.2.7 TAIWAN

Antes da Segunda Guerra Mundial, Taiwan era considerado um país pobre, de economia essencialmente agrária. Na década de 1950, a economia de Taiwan dependia em grande escala da produção agrícola, que representava 30% do PIB, enquanto a produção industrial instituía apenas 20%. Ainda nessa década, a reforma agrária impulsionou significativamente tanto a produção agrícola como a renda. A sua produtividade permitiu não só o abastecimento do consumo interno, como também a exportação do excedente. As divisas geradas serviram para desenvolver o setor industrial e os cultivos tradicionais foram substituídos por cultivos de alto valor comercial. As exportações dos excedentes agrícolas cederam lugar à exportação de produtos agrícolas processados. Nessa época, quase não havia concorrência para o país no continente asiático, pois a Coreia só entrou no cenário no final de 1960. Sob essas condições favoráveis, o comércio exterior de Taiwan começou a se desenvolver a passos largos, impulsionando um grande crescimento econômico.

O desenvolvimento econômico de Taiwan entre 1950-1980, em que a taxa média anual de crescimento foi de 9,2%, considerada a mais alta do período foi marcada pela perda de posição da agricultura, cedendo lugar ao setor industrial. A partir daí, com a exceção das crises energéticas, as indústrias de Taiwan mantiveram uma taxa média de crescimento anual em torno de 14%.

Durante a segunda etapa do desenvolvimento econômico (1981-1995), as condições econômicas do mundo e de Taiwan passaram por grandes mudanças. O sucesso do modelo exportador de Taiwan induziu economias vizinhas a adotar o mesmo caminho. Como Taiwan estava duas décadas adiantada no desenvolvimento desse modelo, os custos também eram mais elevados: os salários já eram maiores, os terrenos e imóveis já estavam mais valorizados e a própria moeda do país também se valorizara. Era, portanto, necessário evoluir para um novo patamar, vendendo produtos diferentes daqueles oferecidos pelos novos concorrentes – Indonésia, Malásia e Tailândia.

O investimento governamental em pesquisa tecnológica, onde se destaca o Parque Científico Industrial de Hsinchu, inaugurado em 1981, permitiu que essa corrida em busca de sofisticação chegasse até a indústria de eletrônica. Atualmente, Taiwan produz mais da metade dos *notebooks* vendidos no mundo. Em 1987, apenas 24,2% das exportações do país eram representadas por produtos intensivos em tecnologia. Em 1995, esse percentual chegava a quase 50%.

Em 1973, foi criado o *Industrial Technology Research Institute* (ITRI), com metade de seus fundos oriundos do governo e a outra metade do setor privado. Quando criado, os três grandes objetivos do ITRI eram: (i) acelerar o desenvolvimento tecnológico industrial; (ii) auxiliar no processo de modernização das técnicas da tecnologia industrial; e (iii), o estabelecimento do futuro da tecnologia industrial. Tais objetivos alinhados tinham por meta aumentar a competitividade das indústrias taiwa-

nessas no mercado mundial.

De fato, o ITRI transformou o perfil da indústria do país de “seguidora” em “pioneira” em diversas áreas, em especial nos setores eletrônicos, optoeletrônicos, tecnologia biomédica, nanotecnologia e materiais químicos, entre outros. Atualmente, com a cooperação de diversos centros de estudo ao longo do mundo, o ITRI é dedicado à criação de nichos e diferenciação técnica (principalmente na área de nanotecnologia) capaz de sustentar e melhorar a competitividade global existente através da aceleração da próxima geração de desenvolvimento tecnológico avançado.

Em 2002, o governo taiwanês lançou um plano de Iniciativas Nacionais para a Nanociência e a Tecnologia para o período de 2002-2007. Cerca de 60% (de um montante de US\$ 600 milhões) seria aplicado em P&D do ITRI em aplicações industriais. O escopo da pesquisa em nanotecnologia é o desenvolvimento de semicondutores eletrônicos, óptica, armazenamento de dados, embalagem, *displays* tecnológicos, energia, biotecnologia, tecnologias de plataforma e aplicações em indústrias tradicionais.

A contribuição do governo para esse processo não se restringiu a investimento tecnológico e a incentivos fiscais e creditícios à exportação. Parece ter sido fundamental a obstinação em manter o equilíbrio macroeconômico, evitando a tentação em financiar o crescimento através da emissão de moeda e da inflação; bem como a preocupação em se criar um ambiente institucional que desse segurança aos investidores externos para levarem seus capitais para Taiwan. Assim, medidas como o controle de remessas de lucros, moratórias em débitos externos e quebras unilaterais de contratos foram, desde cedo, banidas das políticas governamentais.

O modelo de Taiwan foi implantado por uma ditadura política, que durou até 1996. Não havia espaço para demandas de grupos de pressão internos que representassem aumentos nos custos de produção. Os trabalhadores, por exemplo, não podiam fazer greve. Do ponto de vista de eficiência do modelo exportador, este era um ponto positivo, pois não havia atraso na entrega das encomendas no exterior, e os exportadores taiwaneses tornavam-se confiáveis para os importadores de todo o mundo. Mas, do ponto de vista interno, tinha-se o custo da falta de direitos de expressão e reivindicação.

A.2.8 EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE AS POLÍTICAS PÚBLICAS – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é possível consolidar as principais políticas que incentivaram o desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica dos países analisados na Tabela 6.

TABELA 6: PRINCIPAIS POLÍTICAS QUE INCENTIVARAM O DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA – EUA, China, Índia, Coreia do Sul, Irlanda, Malásia e Taiwan

País	Políticas desenvolvidas
EUA	<p>Estímulos a P&D: incentivo a formação qualificada de pessoas com viés para a ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM); American COMPETES Act; Technology Innovation Program (TIP).</p> <p>- Texas Technology Initiative (TTI): plano criado pelo governo texano, iniciativa privada e academia no sentido de assegurar a presença do Estado nos segmentos produtivos de alta tecnologia e nas indústrias a eles relacionadas.</p> <p>→ <i>Texas Enterprise Fund (TEF)</i> } Incentivo de novos negócios e expansão dos já existentes no estado do Texas</p> <p>→ <i>Emerging Technology Fund (ETF)</i></p> <p>Comércio exterior:</p> <p>- Instrumentos Federais: Foreign Trade Zones (FTZs); Export-Import Bank of the United States (Eximbank)</p>
China	<p>Estímulos a P&D: 11º Plano Quinquenal da República Popular da China. Ampliação de gastos estatais no PIB de 1,3% (2005) para 2,0% (2010); restituição do imposto sobre valor agregado (IVA) pelos fabricantes de circuitos integrados (CI), desde que o montante restituído seja destinado a P&D.</p> <p>Estímulos fiscais:</p> <p>- Incentivos ao IED no imposto de renda corporativo (dentro e fora das Zonas Econômicas Especiais (ZEEs));</p> <p>- Incentivos fiscais às ZEEs especializadas em desenvolvimento tecnológico.</p> <p>- Isenção de imposto de importação e de IVA referente à importação de: matérias-primas e bens de consumo intermediários e consumíveis para uso próprio da fábrica; tecnologias de circuitos integrados (CI), conjunto completo de equipamentos para produção, equipamentos e aparatos de CI.</p> <p>Shenzen Export Processing Zone (SE郑Z): área sem controle de licença para cotas de importação e exportação e livre de impostos alfandegários</p>

Políticas desenvolvidas	
País	
Índia	Estímulos fiscais: Zonas Econômicas Especiais (ZEEs): ausência de tarifas alfandegárias; programa de isenção de imposto de renda sobre a renda obtida via exportação; isenção de impostos sobre vendas e serviços; <i>Special Incentive Package Scheme</i> (SIPS): isenção de impostos de importação de bens de capital para companhias fora de ZEE.
Coréia do Sul	Estímulos a P&D: Incentivos à criação de institutos de desenvolvimento tecnológico: <i>Korean Advanced Institute of Science (KAIST)</i> ; <i>Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)</i> ; <i>Korea Electronics Technology Institute (KETI)</i> ; Incentivos à atração de centros tecnológicos estrangeiros; <i>Korea Foundation for International Cooperation of Science and Technology (KICOS)</i> . Comércio exterior: criação de entidade governamental de desenvolvimento de exportações (<i>Korea Trade-Investmente Promotion Agency - KOTRA</i>). Estímulos fiscais: - Zonas Francas de Exportação; <i>Korea Industrial Complex Corp.</i> - KICOX: benefícios fiscais diversos e de infra-estrutura, mesmo para investimento externo direto (IED); <i>Foreign Investment Promotion Act</i> : assegurou centro de serviços facilitador para investidores estrangeiros; <i>Foreign Investment Zones (FIZ)</i> : zonas de estímulos fiscais para a formação de complexos industriais; e <i>Free Trade Zones (FTZ)</i> : beneficiam a indústria de transformação e companhias ligadas a serviços logísticos.
Irlanda	Estímulos a P&D: Programas de cooperação mútua entre os países europeus para o desenvolvimento tecnológico: <i>European Strategic Programme for Research and Development in Information Technologies (ESPRIT)</i> ; <i>Research on Advanced Communications in Europe (RACE)</i> ; <i>European Research Cooperation Agency (EUREKA)</i> ; Crédito tributário de 20% dos dispêndios incrementais em P&D.

Fonte: Elaboração própria

Políticas desenvolvidas	
País	
Irlanda	<p>Estímulos fiscais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investimentos externos diretos (IEDs) atuantes em segmentos de alta tecnologia; - Acordo entre empresas, sindicatos e governo para reduzir salários nominais em troca de menores impostos sobre a renda; - Zona Franca de Shannon (zona de processamento de exportação): Isenção do IVA e adoção do sistema de diferimento de tarifas alfandegárias incidentes sobre importações “não-comunitárias” (originárias de países não pertencentes à UE); - <i>West Park Shannon</i>: campus de negócios de alta tecnologia estabelecido dentro da Zona Franca de Shannon; - <i>Enterprise Ireland</i>: fomento aos investimentos, produção e empreendedorismo nativos; - <i>Ireland Development Agency (IDA)</i>: estímulos ao investimento externo; - Menor imposto de renda corporativo da UE (12,5% sobre renda de atividades) <p>Comércio exterior: desvalorização cambial de 8% (1980) para atração de IED</p>
Malásia	<p>Estímulos a P&D:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Second Industrial Master Plan (IMP2)</i>: 1,5% do PIB com gastos em P&D e 60 pesquisadores por 10 mil habitantes em 2010); - <i>Third Industrial Master Plan (IMP3)</i>: foco no desenvolvimento de semicondutores, telefones celulares de alta performance (<i>smartphones</i>), PDA (<i>personal digital assistants</i>), equipamentos de áudio e vídeo e <i>wafers</i> de células fotovoltaicas) <p>Estímulos fiscais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Políticas fiscais de fomento ao IED voltadas à exportação; - <i>Status de Pioneiro</i>: a empresa se torna parcialmente isenta do imposto de renda pelo período de cinco anos a contar do Dia da Produção (<i>Production Day</i>), ficando obrigada a pagar apenas 30% de sua renda tributável; - <i>Investment Tax Allowance (ITA)</i>: é uma opção ao <i>Status de Pioneiro</i>, em que a companhia tem direito a 60% de compensação referente a despesas com capital (plantas, equipamentos etc) incorridas no intervalo de cinco anos a contar do primeiro dispêndio com capital realizado pela empresa; - <i>Reinvestment Allowance (RA)</i>: similar ao ITA, difere deste por ser direcionado a empreendimentos com mais de doze meses de existência, nos casos em que a firma incorre em despesas com capital para ampliar sua capacidade instalada, modernizar seus equipamentos e máquinas e diversificar a sua linha de produção;

País	Políticas desenvolvidas
Malásia	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Infrastructure Allowance</i>: compensação às companhias que investirem em infraestrutura física (pontes, estradas etc) nos estados de Sabah, Sarawak ou no Corredor Ocidental da Malásia Peninsular; - <i>Accelerated Capital Allowance (ACA)</i>: empresas que reinvestem em bens manufaturados, atividades agrícolas ou bens alimentares qualificados pelo governo estão aptas a ter compensação de 40% (do gasto do capital) no primeiro ano e 20% nos demais; - Incentivos para o Fortalecimento do Programa de Elos Industriais (PEI); - Zonas Francas de Comércio. <p>Comércio exterior: dedução dobrada para a promoção de exportações, para gastos com frete para determinadas regiões e para a promoção de marcas malasianas; isenção de imposto por Valor de Acréscimo das exportações.</p>
Taiwan	<p>Estímulos a P&D: investimento no desenvolvimento educacional; criação do Parque Científico Industrial de Hsinchu; <i>Industrial Technology Research Institute (ITRI)</i>; Plano de Iniciativas Nacionais para Nanociência e a Tecnologia.</p> <p>Comércio exterior: incentivos fiscais e creditícios à exportação.</p>

Fonte: Elaboração própria

No ano 2000, Taiwan havia atingido uma renda per capita três vezes e meia maior que a do Brasil: US\$ 12.000 contra pouco mais de US\$ 3.500. O crescimento médio anual do PIB taiwanês, no período 1962-95, foi de 9%, quase o dobro da taxa de 5% obtida pelo Brasil no mesmo período.

Conclui-se que indústria elétrica e eletrônica continua sendo um segmento-alvo em políticas governamentais, principalmente em se tratando de países asiáticos. Embora esse viés não transpareça claramente nos casos dos EUA e da Irlanda, as políticas ou intervenções, de caráter dito horizontal (atingindo diferentes setores), acabam por beneficiar mais segmentos, como a produção de bens eletrônicos, devido à maior sensibilidade destes em relação a outras atividades.

Assim, as zonas francas dos EUA, bem como o advento do *America COMPETES Act*, em 2007, tendem a estimular mais tais segmentos. *Pari passu*, os esquemas de fomento à P&D também beneficiam empresas. Todavia, no âmbito federal, constata-se uma falta de coordenação entre as várias iniciativas. Isso não impede que, em âmbito regional, haja iniciativas mais estruturadas em prol dos investimentos e da produção no setor em pauta. Essa, aparentemente, tem sido a experiência do Texas, cujos mecanismos de financiamento à P&D podem ser associados a outros, inclusive de escopo federal.

Se, mesmo nos EUA, verificam-se incentivos fiscais, não seria surpresa o uso desse tipo de intervenção por parte de outros países em favor da indústria elétrica e eletrônica. Mas os incentivos fiscais têm sido empregados dentro de um entorno no qual fazem parte a capacitação de recursos humanos e busca por galgar um *status* superior em P&D. Isso fica patente na experiência sul-coreana (há mais tempo), mas também fica claro no 11º Plano Quinquenal da República Popular da China e no IMP3 da Malásia. Visivelmente, estes dois últimos países estão buscando uma inserção mais aprofundada em etapas da cadeia produtiva da indústria eletrônica com maiores perspectivas de agregação de valor (semicondutores e bens finais de maior valor agregado), o que se deve, também, ao estágio e escala alcançada por ambos.

Esse ponto inclui a preservação ou aprimoramento dos incentivos em prol seja de empreendimentos nativos, seja de IED. Tal esforço tem sido cada vez mais conjugado com a criação de ambientes propícios para o ingresso de unidades fabris, incluindo desde uma estrutura de recepção, preferencialmente conformando um serviço do tipo *one-stop*, desburocratizando o processo, ao reforço da infraestrutura física, melhorando as condições de logística. A Irlanda, mediante a *Enterprise Ireland* e a *Ireland Development Agency* (IDA), e a República da Coreia, pela *Invest Korea*, têm sido bem sucedidas nessa direção, além de apresentarem um esforço na estruturação de sistemas tributários

simples e de baixa carga tributária, independentemente dos estímulos fiscais.

Mais: a conjugação dessas iniciativas em cada país revela um ambiente cada vez mais árduo para a inserção do Brasil como espaço privilegiado para a geração e atração de empreendimentos da indústria elétrica e eletrônica, mormente aqueles de maior valor agregado.

PARTE B: BRASIL

B.1 DIAGNÓSTICO DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA

Neste item serão apresentadas a tendência recente da indústria elétrica e eletrônica brasileira, bem como as oportunidades que surgem e os estrangulamentos existentes para que este setor continue seguindo em ritmo acelerado de crescimento.

É o mercado interno o maior responsável pelo crescimento da indústria elétrica e eletrônica no Brasil: o consumo aparente²⁰, ou seja, a demanda interna por produtos elétricos e eletrônicos representou, em 2008, 5,3% do PIB nacional. Dentro dessa indústria, os segmentos das TICs (compostos pelos segmentos de informática, telecomunicação, automação industrial) acrescido do segmento de utilidades domésticas apresentaram, em conjunto, demanda interna mais representativa que a do setor elétrico: o consumo aparente para TICs foi de 2,8% do PIB; já o do setor elétrico foi de 1,3%, e de componentes foi o equivalente a 1,2% do PIB no ano de 2008.

Mas nem tudo o que foi consumido foi produzido internamente. Com efeito, o faturamento doméstico da indústria elétrica e eletrônica correspondeu, em 2008, a apenas 4,3% do PIB. Novamente as TICs acrescidas de utilidades domésticas possuem maior peso, de 2,6% do PIB, ao passo que o faturamento do setor elétrico correspondeu a 1,3% do PIB. Chama a atenção a pouca representatividade da indústria nacional de componentes, cujo faturamento representa apenas 0,3% do PIB.

Essa discrepância entre consumo interno e produção interna se traduz em elevado déficit na balança comercial, notadamente por conta da elevada importação dos componentes, mas também pela pouca relevância das exportações no fluxo de comércio. De fato, em 2008, as importações de produtos elétricos e eletrônicos corresponderam a 18% do valor total de produtos importados pelo Brasil e o déficit da balança comercial do setor correspondeu a 1,4% do PIB.

Mas a importância da indústria elétrica e eletrônica doméstica não se restringe apenas às questões relacionadas à balança comercial. Pelo tamanho e, especialmente, pela intensidade do de-

²⁰ Consumo aparente = produção doméstica + importações – exportações.

envolvimento tecnológico, esta indústria possui efeito multiplicador em diversos outros segmentos da economia: as plantas industriais em geral dependem de equipamentos (como motores), materiais elétricos de instalação e sistemas de automação, e todas as empresas de bens e serviços demandam equipamentos de telecomunicações e de informática. Mais que isso: o país todo depende de equipamentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Portanto, a qualidade e a magnitude da oferta de produtos elétricos e eletrônicos acabam condicionando as operações e a eficiência de outros segmentos da economia e, por isso, a referida indústria é estratégica para o desenvolvimento nacional.

Diante da relevância da indústria elétrica e eletrônica para a economia brasileira, é importante identificar os principais movimentos que a levaram ao cenário atual, bem como as oportunidades e os estrangulamentos que afetam o seu desenvolvimento.

A seguir será apresentado o diagnóstico de cada um dos segmentos, ressaltando as principais peculiaridades e os elementos que conferem maior dinamismo. Dado que a indústria elétrica e eletrônica é bastante heterogênea, a análise será dividida entre as seguintes áreas: (i) componentes, TICs + utilidades domésticas (telecomunicações, informática, utilidades doméstica e automação industrial); e (iii) elétrica (GTD, equipamentos industriais e materiais elétricos). Estas áreas não são apenas bastante diferentes entre si, como apresentam dinamismo tecnológico e competitivo bastante distinto. O cenário atual da referida indústria deve ser considerado o ponto de partida para mirar o setor em 2020.

B.1.1 COMPONENTES

A gama de produtos que compõem o segmento de componentes é bastante ampla e pode ser subdividida da seguinte forma: (i) componentes elétricos: partes e peças para outros segmentos da indústria (equipamentos industriais, GTD, material elétrico de instalação e utilidades domésticas); e (ii) componentes eletrônicos: entre outros aparelhos, é composto também por circuitos integrados, o qual tem crescente funcionalidade e é o subsegmento que mais se desenvolve e agrega valor atualmente.

A produção se divide em distintos tipos de empresas, especializadas em diferentes etapas do processo produtivo. As *design houses* são empresas dedicadas à concepção e ao *design* do produto, cuja demanda está associada às empresas fabricantes dos bens finais²¹. O processo de fabricação de componentes é detido pelas *foundries* – que demandam consideráveis investimentos e elevada escala produtiva –, e é parte do processo que antecede as atividades de encapsulamento e testes (*back-end*).

Conforme já foi apresentado, verifica-se recentemente uma importante tendência de desverticalização das atividades – permitindo o rateio dos elevados custos fixos das *foundries* – e conjugando mais de uma tecnologia de processo na mesma planta. As plantas de difusão desvinculadas de empresas verticalizadas são favorecidas pela viabilização da produção para encomendas de menor volume. Em determinadas situações, atendem simultaneamente a vários usuários diferentes, o que permite a obtenção de economias de escala e escopo.

Neste contexto, emergiu no mercado o modelo de fabricação por contrato, que propiciou o modelo de negócios das empresas de componentes que não possuem fábricas – as chamadas *fa-*

²¹ O modelo de organização do trabalho em *design houses* é similar às empresas de *software* e serviços já existentes no Brasil. Os investimentos fixos são relativamente baixos na constituição desses empreendimentos de engenharia.

bless. Essas empresas não possuem uma planta produtiva manufatureira, podendo executar tanto as atividades de concepção, como as de *design*, testes, serviços aos clientes ou negócios relacionados aos direitos de propriedade intelectual. Essas empresas geralmente estão focadas em nichos do mercado de telecomunicações e de informática, sendo voltadas exclusivamente para o atendimento do seu mercado e para seus projetos.

Uma característica marcante é que esta é uma indústria intensiva em P&D e marcada pelo elevado nível de inovação nas diferentes etapas do processo produtivo dos componentes. O segmento de componentes é reconhecido como um dos principais motores de crescimento do setor eletrônico, uma vez que estão presentes em diversos produtos, sobretudo naqueles de base eletrônica. Ou seja, a competência tecnológica no segmento de componentes é um importante elemento que favorece a competitividade nos demais segmentos produtivos a jusante, facilitando o aumento da produtividade do conjunto da economia, especialmente das indústrias de bens e serviços de informação e comunicação.

Neste contexto, as inovações tecnológicas – com destaque para o processo de convergência – permitem antever um expressivo aumento da procura por bens com alto valor agregado, demandando, cada vez mais, a incorporação de novas funções em um mesmo componente. O desenvolvimento de novos componentes, com novas tecnologias, cria condições mais favoráveis para que a indústria a jusante introduza novos produtos e serviços no mercado. Por isso, a participação de componentes e *softwares* embutidos tende a ser crescente e é bastante importante para o processo de diferenciação dos produtos. Assim, as empresas que dominam as inovações nos mercados de bens finais são as principais impulsionadoras da indústria de componentes, pois suas crescentes exigências em termos de funcionalidade, redução de custos ou grau de novidade acabam por estabelecer a trajetória tecnológica da indústria a montante.

Além da importância da inovação tecnológica para o segmento – o ciclo de vida do produto é bastante reduzido –, observa-se também que esta indústria é intensiva em capital, elementos que implicam elevadas economias de escala produtiva para que o produto seja competitivo. Constata-se, ao mesmo tempo, que a demanda interna não confere escala suficiente, havendo necessidade de forte atuação também no mercado externo. Contudo, há que se considerar que, em outros países, já existem grandes empresas instaladas, que operam em elevada escala e na fronteira tecnológica, atendendo aos principais mercados consumidores. Até porque a homogeneidade dos produtos e a facilidade de transporte tornam os produtos mais transacionáveis internacionalmente, estimulando a concentração da produção em países tecnologicamente mais avançados e com custos de produção mais baixos.

Por causa das características intrínsecas ao processo produtivo – especialmente da necessidade de elevada escala de produção e de atuação global –, a experiência internacional mostrou que as vantagens competitivas na produção e comércio têm sido fortemente influenciadas por políticas públicas, tais como intenso suporte para P&D e infraestrutura física. Nos casos de sucesso, observaram-se estratégia de articulação entre o governo, universidades e indústrias, buscando adquirir conhecimento e treinamento em recursos humanos para promover desenvolvimento tecnológico.

No Brasil, até o final da década de 1980, houve um esforço de seguir a tendência da indústria de componentes mundial, havendo estímulos para que se desenvolvesse a indústria doméstica de componentes, sobretudo o segmento de semicondutores. Eram presentes alguns incentivos fiscais, que promoviam tanto a atração de empresas multinacionais, como também a consolidação das firmas nacionais, além da existência de articulação de esforços governamentais para o desenvolvimen-

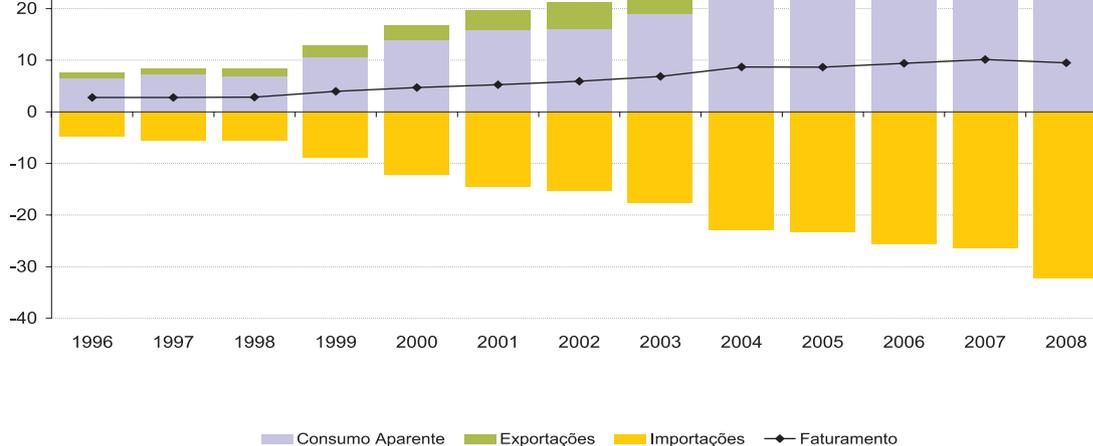
to da microeletrônica no país, com a criação de centros de pesquisa e grupos de estudos nessa área. Com efeito, algumas empresas multinacionais instalaram plantas produtivas no Brasil – dedicadas basicamente à produção de semicondutores – motivadas pelo acesso ao mercado local, pela política de substituição de importações e pelo estímulo às exportações.

No entanto, a indústria de componentes não prosperou como inicialmente desejado. Um importante motivo que pode explicar a frustração do desenvolvimento desse segmento é que a articulação das iniciativas governamentais e dos esforços para o desenvolvimento da indústria microeletrônica ao longo da década de 90 foi aquém do desejado. Esse problema foi intensificado pela abertura comercial, realizada sem maiores planejamentos e considerações com a preservação do desenvolvimento nacional. Nessa conjuntura, os movimentos nos demais mercados não foram acompanhados com a mesma velocidade pela indústria de componentes local, que perdeu bastante competitividade, reduzindo sua capacidade de concorrer com as empresas localizadas, sobretudo, no Sudeste Asiático.

Por isso, as empresas que ainda trabalham com componentes no mercado brasileiro formam um grupo pequeno e que atua em segmentos específicos – em geral, apenas com semicondutores²² (com destaque para os semicondutores discretos destinados à indústria automobilística e para a própria elétrica industrial), montagem de kits (já que permite a redução de custos de engenharia própria e simplifica a gestão da cadeia de suprimentos) e outras etapas parciais da cadeia produtiva local. Atualmente encontram-se apenas cinquenta empresas do segmento de componentes associadas à ABINEE, sendo que 24 (48%) são de pequeno porte; 15 (30%) são de médio porte, e 11 (22%) são empresas grandes. As empresas de capital nacional e estrangeiro repartem a estrutura de oferta do segmento de forma igualitária, cada um com, aproximadamente, 50%. Apesar de o Brasil ser um importante mercado demandante de componentes dedicados, o país não conta com uma capacidade instalada expressiva de projetistas de circuitos integrados. Ou seja, apenas alguns tipos de componentes são produzidos localmente – sobretudo no Estado de São Paulo, onde está concentrada grande parte das empresas.

Diante dessa realidade, verifica-se que o crescente consumo aparente do setor de componentes entre os anos de 1999 e 2008 – com taxa de crescimento média de aproximadamente 7,4% a.a. – está associado, em grande medida, ao aumento das importações do produto, que representaram, em 2008, 90,2% do consumo aparente (Gráfico 2).

²² A produção nacional se dedica também a outros produtos, tais como capacitores, semicondutores (como ponte retificadora, pastilha (*chips*) de diodo/tiristor (circuitos discretos)).



Fonte: ABINEE/SECEX

O maior fluxo de importação do setor acontece com os países asiáticos, que representam quase a totalidade das importações de produtos do setor de componentes. No ano de 2008, sua participação neste fluxo de comércio foi de 73%. É no grupo de semicondutores – e, dentro deste, no subgrupo de circuitos integrados – que se apresenta de forma mais expressiva e persistente o déficit comercial do complexo elétrico e eletrônico.

O déficit comercial associado à importação de componentes é preocupante, sobretudo pelo seu caráter estrutural. A demanda pelos componentes apresenta forte tendência de crescimento, impulsionado pelo aumento dos principais setores demandantes deste insumo: teleequipamentos, informática, utilidades domésticas e automação industrial. E, na ausência de uma indústria local de componentes, as importações continuarão crescendo de forma a viabilizar o desenvolvimento dos setores a jusante na cadeia.

O padrão e conteúdo tecnológico dos componentes importados pelo Brasil seguem estritamente a tendência tecnológica internacional, o que reforça o caráter estrutural do déficit da balança de componentes. Na Tabela 7, vê-se que o déficit apresentado pelo setor é crescente, puxado pelo aumento do volume de importação em um cenário onde as exportações não evoluem, refletindo a ausência de várias etapas importantes na cadeia produtiva de semicondutores, principalmente relativas às atividades de manufatura. Os principais produtos exportados são componentes para equipamentos industriais, eletrônica embarcada e motocompressor hermético²³.

TABELA 7: EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DO SEGMENTO DE COMPONENTES (EM US\$ MILHÕES CORRENTES – FOB) – 1998 A 2008

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportações	1.224	1.264	1.519	1.637	1.716	1.760	1.993	2.286	2.708	3.151	3.304
var %		3,3%	20,1%	7,8%	4,8%	2,6%	13,2%	14,7%	18,5%	16,3%	4,9%
Importações	4.750	4.839	6.610	6.229	5.213	5.735	7.826	9.615	11.759	13.648	17.824
var %		1,9%	36,6%	-5,8%	-16,3%	10,0%	36,5%	22,9%	22,3%	16,1%	30,6%
Saldo	-3.527	-3.575	-5.091	-4.592	-3.497	-3.975	-5.833	-7.329	-9.051	-10.497	-14.520
var %		1,4%	42,4%	-9,8%	-23,8%	13,7%	46,8%	25,6%	23,5%	16,0%	38,3%

Fonte: ABINEE/SECEX

Tão importante quanto o déficit da balança comercial é a necessidade de um ambiente mais favorável para que o Brasil adquira maior autonomia tecnológica. É verdade que a existência de uma indústria de componente doméstica mais desenvolvida não é condição suficiente para que, no Brasil, ocorresse

²³ Fonte: ABINEE/SECEX.

um avanço mais intenso em termos tecnológicos. Mas, como parte relevante das inovações tecnológicas é introduzida nos produtos via componentes, o desenvolvimento da indústria local desse tipo de produto permitiria que as inovações fossem introduzidas no mercado com menor dependência da importação dos componentes ou dos produtos finais. Ou seja, o desenvolvimento da indústria de componentes – ou de ao menos alguns subsegmentos que se mostram mais relevantes para a indústria local a jusante – seria um passo importante para a fabricação de produtos com mais tecnologia e de maior valor agregado que poderiam substituir, ao longo do tempo, ao menos parte dos produtos que seriam importados.

Portanto, a necessidade de desenvolvimento e diversificação da indústria de componentes – hoje concentrada no subsegmento de semicondutores – mostra-se clara, não apenas para reduzir o elevado déficit comercial, mas também para contribuir para o avanço tecnológico da indústria brasileira – sobretudo das TICs –, favorecendo maior autonomia brasileira em termos tecnológicos.

B.1.1.1 Estrangulamentos

O maior obstáculo está associado às características do processo produtivo de componentes, marcado, em geral, pela intensidade tecnológica e de capital, e que demanda operação em larga escala. Para atingir a escala mínima eficiente, é preciso não apenas concorrer com as importações de componentes no mercado doméstico, mas, também, comercializar a produção no mercado externo. Portanto, a indústria local deve começar operando com elevada escala produtiva e com alto nível de investimento em P&D, caso contrário não será competitiva. E, ainda que a indústria doméstica seja competitiva, é importante estimular que as empresas locais que demandam componentes direcionem suas compras para o insumo fabricado no Brasil. Isso porque grande parte das compradoras de componentes são subsidiárias de multinacionais que, por conta da estratégia microeconômica da matriz de *outsourcing global*, tendem a importar quase a totalidade de componentes que usam em seu processo produtivo.

Existem ainda outros elementos que podem comprometer a competitividade e o desenvolvimento da indústria local de componentes. O primeiro deles é que, no Brasil, até há mão-de-obra qualificada para atuar nesta indústria, entretanto, em quantidade insuficiente.

No que se refere ao mercado doméstico, é importante considerar a concorrência assimétrica imposta pelas importações ilegais, sem recolhimento de impostos, que podem estar associadas à facilidade de transporte desses produtos. Esse tipo de importação está concentrado principalmente nos produtos do segmento de informática, especialmente para abastecer o mercado de PCs: são as memórias DRAM, os microprocessadores e os circuitos integrados que têm o maior mercado informal no Brasil.

Sobre a atuação no mercado externo, observa-se que os procedimentos aduaneiros carecem de infraestrutura suficiente para atender à demanda por elevada agilidade na entrada de insumos e na exportação de produtos. A morosidade aduaneira no Brasil é um elemento que contribui para a desqualificação do país como candidato a entrar numa rodada de negociações com empresas potencialmente interessadas em aqui se instalar. Essa questão ganha relevância no contexto internacional no qual se verificam políticas agressivas de atração de investimento de outros países. Portanto, sem uma política mais ostensiva no Brasil, são reduzidos os incentivos para a instalação de unidades fabris de componentes no mercado nacional.

Outro elemento que pode comprometer o desenvolvimento do setor nos próximos anos é a

instabilidade das regras do jogo, sobretudo no que se referem às políticas de incentivos existentes, que não conferem credibilidade suficiente para o ambiente de negócios, inibindo as decisões de investimento.

Diante do exposto, é importante que todos os mecanismos de incentivo à competitividade do produto estejam disponíveis, não apenas para estimular as exportações – que representa um requisito fundamental para viabilizar a produção local de componentes –, mas também para atrair o investimento estrangeiro nas atividades do segmento.

B.1.1.2 Oportunidades

A despeito dos obstáculos supramencionados, existem elementos que contribuem para que a indústria nacional de componentes se desenvolva. A intensidade das inovações tecnológicas é uma grande oportunidade para o setor, pois cria novos mercados e novas demandas. Mais precisamente, a convergência de tecnologias digitais desenha a tendência de utilização de uma única infraestrutura para prover serviços que, anteriormente, requeriam equipamentos, canais de comunicação, protocolos e padrões independentes. Com isso, cria-se a necessidade de novos desenhos de circuitos de componentes que permitam o surgimento desses serviços integrados. Ademais, novos componentes são potencialmente demandados por programas de *softwares* desenvolvidos para permitir que o processo efetivamente aconteça.

Diante disso, a indústria pode procurar desenvolver segmentos e nichos nos quais há maior demanda por parte do parque industrial brasileiro, o que gera interação entre fornecedores e clientes, proporcionando oportunidades de geração de projetos no país.

No que se refere às etapas do processo produtivo, há bastante espaço para atuação com as *design houses* e com as atividades de *back-end*, que permitem agregação de valor e demandam menores investimentos iniciais. Essas oportunidades estão associadas à tendência de desverticalização da cadeia produtiva de componentes, que favorece as atividades independentes. Especificamente sobre as oportunidades para a expansão das atividades de *back-end*, observa-se que estas resultam de fatores como o tamanho do mercado interno, possibilidade de atendimento diferenciado e customizado em nichos fora do interesse das grandes operadoras. A atração de novas unidades produtivas de encapsulamento e testes propiciaria a constituição de sinergias positivas em direção à atração de *foundries*.

Essas oportunidades criadas pela intensa inovação tecnológica é potencializada pelo tamanho, diversidade e potencial de crescimento da economia brasileira, sobretudo pelo aumento do consumo dos principais segmentos demandantes de componentes. Mas as oportunidades para o setor não se esgotam com as demanda por parte dos segmentos das TICs. A crescente inserção da eletrônica nos equipamentos elétricos, que se modernizam acumulando funções e agregando valor, também ampliam a demanda por componentes eletrônicos, bem como a eletrônica embarcada em diferentes setores industriais.

Por fim, é importante salientar que o desenvolvimento desta indústria está em consonância o Plano de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que tem como estratégia para o setor de microeletrônica a conquista de mercado, convertendo o Brasil em plataforma de exportação de componentes eletrônicos, com o objetivo de ampliar a produção local desse produto.

TABELA 8: ANÁLISE SWOT – COMPONENTES

Origem do Fator	Interna	<p>Forças:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevado dinamismo tecnológico. - Presença em diversos produtos, sobretudo naqueles de base eletrônica. - Insumo relevante para aumentar a competitividade nos demais segmentos produtivos a jusante 	<p>Fraquezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensidade tecnológica e de capital – demanda operação em larga escala com forte atuação no mercado externo para ter competitividade. - Necessidade de articulação das iniciativas governamentais para gerar vantagem competitiva na produção e comércio. - Ausência de uma indústria local – apenas alguns tipos são produzidos localmente. - Elevado déficit comercial
	Externa	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crescimento interno dos setores demandantes de componentes - Desenvolvimento de segmentos e nichos nos quais há maior demanda por parte do parque industrial brasileiro. - Atividades direcionadas para design-houses e back-end – demandam investimentos menores. - Crescente inserção da eletrônica nos equipamentos elétricos. - Inovação tecnológica cria demanda para novos desenhos de circuitos de componentes. - Desenvolvimento desta indústria está em consonância o Plano de Desenvolvimento Produtivo (PDP) 	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existência de grandes players internacionais que operam em elevada escala e na fronteira tecnológica - Insuficiência de mão-de-obra qualificada - Importação ilegal - Morosidade aduaneira - Instabilidade nas regras do jogo para sobre as políticas de incentivos existentes – inibe investimento

Fonte: Elaboração própria

Portanto, conforme ilustra a análise SWOT²⁴ – que consolida os fatores positivos e negativos que afetam o segmento de componentes (Tabela 8) –, há caminhos e ambiente favorável para o desenvolvimento do setor, sendo preciso, no entanto, que sejam superados os obstáculos que comprometem a competitividade da indústria local.

²⁴ SWOT é uma sigla do inglês que representa Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). A Análise SWOT é um sistema para posicionar ou verificar a posição estratégica de uma indústria ou uma empresa no ambiente de negócios.

B.1.2 TICS + UTILIDADES DOMÉSTICAS

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são usadas para reunir, distribuir e compartilhar informações. Como parte integrante das TICs há os setores de telecomunicação, informática, automação industrial e, para a análise, acrescenta-se nesta seção, os equipamentos de utilidades domésticas. Estes são segmentos mais dinâmicos em inovação tecnológica e que possuem maior potencial de contribuir para a elevação do valor agregado da produção local.

As TICs têm promovido avanços na organização da sociedade e da economia, sendo que o uso dessas tecnologias tende a se intensificar. Neste sentido, o processo de convergência tecnológica, ao promover a integração de diversos equipamentos, possibilita novas soluções tanto de produtos como de serviços. Além disso, conforme foi visto, há demanda potencial por novos componentes que devem ser especialmente projetados para atender a essas novas funções, o que pode impactar diretamente o desenvolvimento da indústria. Outra importante característica é que a intensidade das inovações aumenta consideravelmente a velocidade de substituição de tecnologias existentes, reduzindo o ciclo de vida dos produtos.

A prestação de serviço também ganha relevância, o que está associado à implementação de novas funcionalidades e à automação e integração da informação de forma eficiente. Neste cenário, é válida de menção a importância dos *softwares* no surgimento de novas tecnologias, que processa os dados e que permite a utilização por parte do usuário final. O modelo de negócios baseado em serviços e em *softwares* tem força especial no segmento de automação industrial, que expande sua capacidade de agregar valor aos produtos comercializados. Assim, grande parte das empresas de automação industrial está, cada vez mais, consolidando suas operações e assumindo o papel de integradores, responsáveis únicos por todo um sistema de automação do controle de um projeto.

A seguir apresenta-se o diagnóstico dos segmentos de telecomunicações, informática, utilidades domésticas e automação industrial, no qual serão ressaltadas as peculiaridades e os elementos que conferem maior dinamismo a cada um dos setores.

B.1.2.1 Telecomunicações

A consolidação da indústria nacional de equipamentos de telecomunicações decorreu do esforço de capacitação industrial e do desenvolvimento de tecnologias e produtos específicos em telecomunicações introduzidos no mercado durante as décadas de 1970, 1980 até meados de 1990, período marcado pela presença de empresas brasileiras no mercado doméstico. Em meados da década de 1990, contudo, teve início o processo de reestruturação do setor de telecomunicações no Brasil: a partir da Emenda Constitucional e da Lei das Concessões (Lei nº 8.987, de 1995), ocorreram mudanças que culminaram na privatização da Telebrás em 1998.

Naquela época, foi instituído um novo marco regulatório – a partir da aprovação da Lei Geral de Telecomunicações (1997) e do Plano Geral de Outorgas (1998) –, que produziu impactos significativos na estrutura e na dinâmica da indústria nacional de serviços e de equipamentos de telecomunicações.

Neste contexto de transformações no mercado nacional de equipamentos de telecomunicações, verificou-se um processo de desindustrialização, sendo poucas as empresas nacionais que sobreviveram ao processo de reestruturação: o aumento da concorrência com equipamentos importados levou muitas empresas nacionais a fecharem ou serem adquiridas por outras empresas, em geral multinacionais. Tanto é que, de 2002 para 2003, houve uma redução significativa do número de em-

TABELA 9: COMPOSIÇÃO DO CAPITAL DAS EMPRESAS BRASILEIRAS: SETOR DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÃO - 1988, 1997, 2000 e 2003

Controle do capital	1988	1997	2000	2003
Nacional	77%	42%	9%	4%
Estrangeiro	23%	59%	91%	96%

Fonte: Szapiro (2005), apud Szapiro, 2008

Constata-se, também, que a estrutura da oferta é bastante heterogênea, com firmas de diferentes tamanhos atuando no mercado. Das 104 empresas que, em 2009, são associadas à ABINEE, observa-se que as empresas de pequeno porte²⁵ são as preponderantes, representando cerca de 45% do mercado. Já as empresas de médio porte²⁶ representam cerca de 31%, enquanto as grandes empresas²⁷, que são minoria, representam 24% do número de empresas de teleequipamentos.

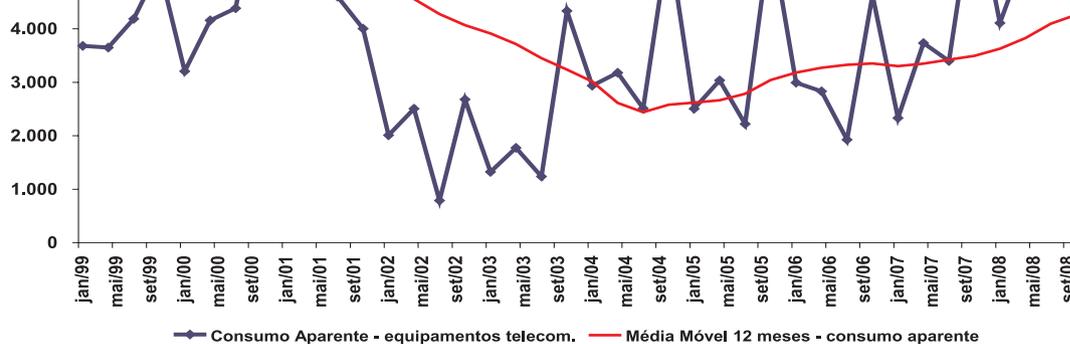
Ao longo do processo de privatização dos serviços de telecomunicações e reestruturação do setor como um todo²⁸ verificados na última década, o consumo aparente de equipamentos de telecomunicações cresceu de forma intensa. Nos anos subseqüentes à privatização da Telebrás – entre 1998 e 2001 –, verificou-se intenso aumento do setor, motivado, sobretudo, pela expansão da telefonia celular e pelo crescimento dos serviços de banda larga. De fato, naquele momento, todas as operadoras (fixas e móveis) concentraram grandes volumes de investimentos: as móveis, na implantação das suas redes físicas; e as operadoras fixas investiram para cumprir (e antecipar) as metas de universalização impostas no Plano Geral de Metas de Universalização do Serviço Telefônico Comutado Prestado no Regime Público (PGMU) (Gráfico 3).

²⁵ Empresas com até 99 funcionários.

²⁶ Empresas que possuem entre 100 e 499 funcionários.

²⁷ Empresas com mais de 500 funcionários.

²⁸ Inclui serviços e equipamentos de telecomunicações.



Fonte: ABINEE/SECEX

Os anos seguintes foram marcados pela maturação dos investimentos realizados nos períodos anteriores e, por isso, verifica-se queda no consumo aparente dos equipamentos de telecomunicação entre os anos de 2001 e 2002. De toda forma, o crescimento verificado no período seguinte – impulsionado em grande medida pela forte expansão do mercado de celulares²⁹ – mais que compensou a queda do consumo em 2001 e 2002.

A tendência de crescimento verificada mais recentemente está relacionada às diferentes forças da demanda e da oferta. Sob a ótica da oferta, merecem destaque os investimentos em P&D permitindo a inovação tecnológica. Do lado da demanda, para os produtos destinados aos consumidores finais – como celulares – o aumento do poder aquisitivo da população, a redução do preço dos produtos e ações de *marketing* das operadoras são bastante importantes na decisão de consumo de maior volume e variedade de bens e serviços. Para os equipamentos para infraestrutura, o crescimento da demanda está relacionado, ao menos em parte, ao crescimento da economia e às políticas governamentais de ampliação do acesso aos serviços de telecomunicações, que acabam por ampliar a demanda por teleequipamentos.

De fato, a dinâmica da indústria de equipamentos de telecomunicações é determinada pelos investimentos das operadoras de serviços de telecomunicações, sendo que a elevada demanda pós-privatização foi abastecida, em grande parte por importações. A Tabela 10 mostra que, em termos reais, o crescimento do setor logo após a privatização (entre 1998 e 2001) implicou aumento significativo do déficit na balança comercial do setor. Até porque a política cambial até 1999 mantinha a moeda nacional valorizada – favorecendo as importações – e o novo arcabouço regulatório adotado no Brasil foi responsável por reduzir as barreiras tarifárias e não tarifárias à importação de produtos da indústria de tecnologia da informação.

Em 2002 e 2003, o saldo volta ser positivo, sobretudo como resultado da estagnação do setor de serviços de telecomunicações, que resultou na menor importação de equipamentos. O saldo segue positivo até 2007 especialmente por causa do elevado patamar das exportações de celulares, contudo, em 2008, as importações voltam a crescer consideravelmente, invertendo o resultado da balança comercial, movimento que deve estar associado especialmente à valorização da moeda nacional entre os anos de 2007 e 2008. É importante considerar também que o processo de desindustrialização do setor de teleequipamentos – sobretudo na atividade de montagem – também explica, ao menos em parte, os movimentos recentes da balança comercial.

²⁹ É importante salientar, no entanto, que o segmento de equipamentos para telecomunicações é composto por muitos outros produtos além de aparelhos celulares: há um conjunto de equipamentos que é utilizado na infraestrutura de telecomunicações, como equipamentos para redes, fios e cabos e redes corporativas de comunicação.

TABELA 10: EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DO SEGMENTO DE EQUIPAMENTOS PARA TELECOMUNICAÇÕES (EM US\$ MILHÕES CORRENTES) – 1998 A 2008

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportações	224	381	1.158	1.338	1.343	1.334	1.142	2.832	3.115	2.491	2.540
var %		70,3%	203,8%	15,5%	0,4%	-0,7%	-14,4%	148,0%	10,0%	-20,0%	1,9%
Importações	1.764	1.299	1.522	2.340	707	605	924	1.093	1.234	2.019	3.203
var %		-26,4%	17,2%	53,8%	-69,8%	-14,4%	52,7%	18,3%	12,9%	63,6%	58,6%
Saldo	-1.541	-918	-364	-1.002	636	729	218	1.739	1.881	472	-663
var %		-40,4%	-60,3%	175,4%	-163,4%	14,6%	-70,1%	696,8%	8,1%	-74,9%	-240,5%

Fonte: ABINEE/SECEX

Na pauta de importações, além dos equipamentos para telefonia pública, os aparelhos celulares também aparecem com destaque. Há que se ponderar, contudo, que os celulares exportados diferem dos aparelhos importados: estes últimos, em geral, envolvem tecnologia inexistente no Brasil ou que possui escala insuficiente para justificar a produção local. Já os celulares exportados envolvem tecnologia já difundida no mercado – e menor valor agregado – e, por isso, o principal destino das exportações brasileiras do setor de teleequipamentos são os países em desenvolvimento, como os membros da ALA-DI. Com efeito, em 2008, 82% das exportações brasileiras foram destinadas a este grupo de países³⁰.

No fluxo de comércio externo destacam-se também as importações de componentes. Isso porque, conforme já visto, no Brasil não há uma indústria de partes, peças e componentes eletrônicos suficientemente desenvolvida e diversificada para atender às necessidades dos segmentos a jusante. Assim, quando cresce a demanda das operadoras de serviços de telecomunicação, aumenta a necessidade de importações de componentes, ampliando o déficit comercial do setor elétrico e eletrônico e expondo excessivamente a indústria local às condições do mercado internacional e, especialmente, às oscilações cambiais.

É importante considerar também os impactos em termos de introdução de novas tecnologias no mercado nacional. Como parte da inovação tecnológica está nos componentes que são incorporados aos teleequipamentos, na ausência de uma indústria local desses insumos, os principais avanços tecnológicos ingressarão no Brasil apenas via importação de componentes que incorporam a inovação ou via importação do próprio produto final. Nesta conjuntura, ainda que existam mecanismos que permitam maior agregação de valor ao longo da cadeia produtiva (com a prestação de serviços, por exemplo), a capacidade de adicionar valor localmente fica mais limitada, bem como se restringem as oportunidades de maior autonomia tecnológica brasileira.

E, atualmente, como os gastos em P&D e inovação representam um fator de competitividade fundamental da indústria de telecomunicações, observa-se que os produtos brasileiros estão, em geral, em desvantagem competitiva com os produtos produzidos externamente, que são tecnologicamente mais avançados. Ou seja, é comprometida a competitividade dos produtos fabricados no Brasil, limitando a atuação das empresas no mercado doméstico e internacional. Nesse sentido, é importante salientar que, a despeito de o Brasil ter competitividade na exportação de celulares menos sofisticados, o valor agregado internamente é relativamente baixo.

Os investimentos em P&D ganham especial importância no período recente, marcado pela inovação nas redes de telecomunicações que fez surgir e crescer um fenômeno conhecido como convergência tecnológica. Conforme já apresentado, este termo designa a tendência de utilização de uma única infraestrutura de tecnologia para prover serviços que, anteriormente, requeriam equipamentos, canais de comu-

³⁰ Fonte: ABINEE/SECEX.

nicação, protocolos e padrões independentes. Logo, a convergência pode ser definida como um processo de mudança qualitativa, que conecta dois ou mais mercados existentes e anteriormente distintos.

Dada a convergência entre os aparelhos e equipamentos que passam a incorporar atividades uns dos outros em uma plataforma integrada, frequentemente empresas que produzem equipamentos de telecomunicações também participam de outras atividades na mesma cadeia de valor ou em segmentos correlatos. Nesta conjuntura, o processo de convergência tecnológica, que afeta o segmento de teleequipamentos, implica sobreposição nas funções dos equipamentos de telecomunicações, de informática e utilidades domésticas. Até o segmento de automação deve ser afetado pelo processo de convergência e se justapor aos demais segmentos mencionados. Isso porque as novas tecnologias não permitem avanços apenas no que tange a comunicação entre pessoas, mas também aprimorará o diálogo entre as máquinas.

O transbordamento das atividades de telecomunicações para setores correlatos também influencia a consolidação do setor de maneira semelhante e, por causa disso, a tendência é de união e parcerias entre as empresas dos diferentes segmentos. Portanto, é de se esperar uma tendência de concentração do mercado em grandes empresas produtoras de um leque amplo e diversificado de produtos, com acirramento da concorrência entre firmas que, no passado, não concorreriam diretamente entre si.

A intensa mudança tecnológica também deve dirimir a possibilidade de saturação dos mercados de telecomunicações: sempre haverá novos produtos e serviços a serem adquiridos pelos consumidores. De fato, atualmente, a maioria dos celulares vendidos é para reposição, para assinantes já existentes. Faz-se necessário ponderar também que os Estados do Norte e Nordeste são as regiões que ainda apresentam densidade na telefonia móvel relativamente pequena e, desta forma, há elevado potencial de crescimento nestas regiões.

Portanto, ainda que a penetração de telefones tenha crescido bastante no Brasil como um todo, atingindo 84% em 2007 – sobretudo de celulares, conforme indica a Tabela 11 –, o mercado não se encontra saturado por causa da constante introdução de novos serviços e produtos.

TABELA 11: EXPANSÃO DOS MERCADOS DE TELECOMUNICAÇÃO – 2000, 2004 E 2007

Indicadores	2000	2004	2007
Expansão do Setor			
Total de telefones (milhões)	54,1	105,2	160,4
Densidade*	32,4	58,7	84,3

Fonte: Anatel

* Telefones por 100 habitantes.

Com efeito, as inovações tecnológicas devem ser entendidas como o principal motor de crescimento do segmento de serviços de telecomunicações e, por conseguinte, do consumo de teleequipamentos no período recente e nos próximos anos. Por causa disso, na ausência de uma indústria local de componentes com capacidade de atender à demanda interna, o crescimento do setor de teleequipamento está condicionado à importação desse insumo. E, conforme já discutido, ainda que a presença de componentes locais não garanta, por si só, a intensidade do desenvolvimento tecnológico doméstico, essa dependência do produto importado pode limitar o desenvolvimento mais intenso da tecnologia no Brasil.

Neste cenário, a despeito do crescimento da importância dos *softwares* e serviços como ele-

mentos que permitem maior adição de valor pela indústria local, sem o desenvolvimento dos segmentos de componentes mais relevantes para a indústria de tequipamentos, a capacidade de agregação de valor seria mais restrita, assim como seria limitada a possibilidade de atuação mais intensa no mercado internacional. Como consequência, as inovações seriam, cada vez mais, introduzidas no mercado via importações – de componentes e de produtos finais – e haveria pouco espaço para o crescimento das exportações, ampliando o atual déficit na balança comercial do setor elétrico e eletrônico.

B.1.2.2 Informática

O segmento de equipamentos de informática também é bastante heterogêneo, sendo constituído, por diversos produtos além de computadores de mesa (*desktops*) e *notebooks*. O segmento também é heterogêneo no que se refere à composição da oferta, existindo no Brasil empresas de todo porte: do total de 134 empresas associadas à ABINEE, em 2009, 42% são pequenas³¹; 40% são médias³²; e 18% são empresas de grande porte³³. A origem do capital da grande maioria das empresas – 84% – é nacional. Essas empresas tendem a se concentrar geograficamente, pois, em decorrência da importância da prestação de serviços pós-venda, há necessidade de contínua interação entre demandante e ofertante. Por isso, existem muitas empresas localizadas próximas à demanda, nas regiões Sul e Sudeste – sobretudo no Estado de São Paulo.

Independentemente do perfil da empresa, assim como ocorre no segmento de telecomunicações, os ofertantes de equipamentos de informática se defrontam com a necessidade de introduzir novas tecnologias com relativa frequência. De fato, o setor de informática é dinâmico, com inovações que envolvem desde a introdução de novas funcionalidades à expansão da capacidade e velocidade de processamento.

A inovação em equipamentos de informática é influenciada pela evolução dos padrões tecnológicos nos segmentos de *hardware* e de *software*. A importância crescente do segmento de *software* está relacionada à tendência de transferência do comando das funções inovativas dos segmentos de *hardware* para as atividades de *software* e com o movimento de interpenetração da microeletrônica nos demais segmentos da indústria elétrica e eletrônica. Cabe destacar, entretanto, que grande parte do potencial tecnológico e inovativo da indústria de equipamentos de informática ainda se concentra no início da cadeia produtiva, mais precisamente na concepção e desenvolvimento de componentes eletrônicos. Observa-se constante desenvolvimento de novos módulos aptos a desempenhar funcionalidades cada vez mais complexas, com evolução na capacidade de processamento dos produtos e ao avanço nas técnicas de design miniaturizado de componentes. A tendência nesse setor é de produtos mais potentes e com maior mobilidade.

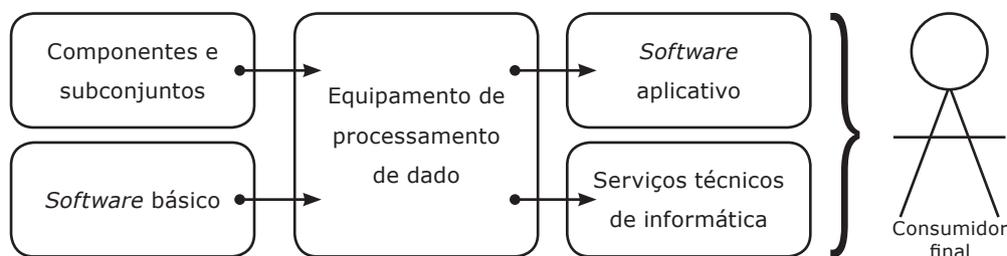
A Figura 2 elucida a relação do segmento de equipamentos de informática, componentes e *softwares*.

³¹ Fonte: ABINEE/SECEX.

³² Empresas que possuem de 100 a 499 funcionários.

³³ Empresas com mais de 500 funcionários.

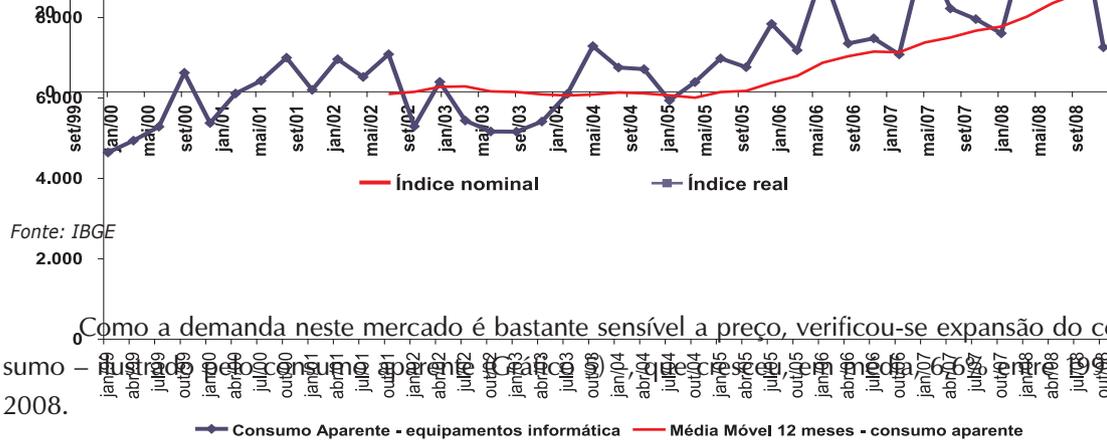
FIGURA 2: CADEIA DE INFORMÁTICA: COMPONENTES, SOFTWARES, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS DE INFORMÁTICA



Fonte: Porto, 2002. Adaptação própria.

Em meio à dinâmica inovativa, a necessidade de elevados custos de desenvolvimento dos equipamentos de informática nas etapas iniciais de concepção e *design* aumenta a importância da escala de produção, que viabiliza a diluição destes custos. Mesmo porque, neste ambiente competitivo, é importante a capacidade das empresas em responder rapidamente às necessidades do mercado por meio de novos produtos inovadores (conceito de *time to market*). A importância dessa agilidade decorre da maior fidelização do cliente àquelas empresas que são as primeiras a inserir os novos padrões de mercado, permitindo consolidação de plataformas dominantes. Ou seja, a empresa pioneira, ao estabelecer os novos padrões tecnológicos, auferir ganhos significativamente superiores aos de seus concorrentes. Portanto, a dinâmica competitiva do setor envolve basicamente três dimensões: redução do *time to market*, economias de escala e, sobretudo, liderança tecnológica.

O avanço tecnológico merece destaque não apenas porque aumenta a possibilidade de diferenciação, estimulando a prática de produção sob encomenda, mas também por diminuir os custos de produção, que se traduz em redução dos preços dos produtos. Com efeito, o setor de informática tem se beneficiado do processo de barateamento de produtos, o que resulta não apenas das inovações tecnológicas, mas também da depreciação cambial e desoneração fiscal associada, sobretudo, à Lei de Informática. Conforme ilustra o Gráfico 4, os preços de microcomputadores acumularam queda expressiva de preço em termos nominais e reais – quando desconsiderada a inflação.



Como a demanda neste mercado é bastante sensível a preço, verificou-se expansão do consumo – sobretudo de computadores – e de outros equipamentos de informática em 2008.

Fonte: ABINEE/SECEX

A tendência de crescimento verificada, sobretudo a partir de 2004, foi impulsionada especialmente pelo aumento da demanda por computadores. Conforme apresenta a Tabela 12, o consumo de microcomputadores praticamente triplicou entre os anos de 2004 e 2008. Além do forte crescimento do número de *desktops*, verifica-se, também, o intenso aumento do número de *notebooks*.

TABELA 12: EVOLUÇÃO DO NÚMERO (EM MILHARES) DE COMPUTADORES: TOTAL, DESKTOPS E NOTEBOOKS – 2004 A 2008

Ano	Desktops	Notebooks	TOTAL
2004	3.880	194	4.074
2005	5.322	313	5.635
2006	7.550	675	8.225
2007	8.071	1.912	9.983
2008	7.700	4.300	12.000
var. acum. 2004 a 2008	98%	2116%	195%

Fonte: ABINEE e IT Data

Esse crescimento está relacionado não só à queda de preços, mas, também, ao aumento da renda, da confiança e à melhora das condições de crédito ao consumidor – com ampliação de prazos e redução de juros –, elementos que contribuem para o crescimento do consumo de microcomputadores e dos demais equipamentos de informática.

TABELA 13: EVOLUÇÃO DO PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS COM COMPUTADORES – 2001, 2004 E 2006

Os dados indicam que essa tendência de crescimento não deve inverter a trajetória no curto prazo. Isso porque, conforme pesquisa realizada pelo IBGE (Tabela 13), ainda que tenha crescido bastante o percentual de domicílios com microcomputadores nos últimos anos, em 2006 a penetração desse produto era relativamente baixa – de apenas 22%.

	2001		2004		2006	
	milhões unidades	%	milhões unidades	%	milhões unidades	%
Microcomputador	5,9	13	8,5	16	12,1	22
Microcomp. - com acesso à internet	4	9	6,3	12	9,2	17
TOTAL DE DOMICÍLIOS	46,5		51,8		54,6	

Fonte: IBGE.

Há que se considerar também que, de maneira similar ao que se verifica no segmento de telecomunicações, a introdução de novas tecnologias incentivará intensa substituição dos produtos utilizados hoje por novos equipamentos tecnologicamente mais avançados. Com isso, afasta-se a possibilidade de saturação do mercado de microcomputadores – e de outros equipamentos de informática – no futuro próximo.

A despeito da perspectiva positiva associada ao aumento da penetração e renovação tecnológica das máquinas neste segmento, faz-se necessário considerar que parte relevante da demanda é atendida pelo chamado ‘mercado cinza’ – produtos comercializados no mercado doméstico a partir da importação ilegal e da produção informal. Conforme mostra a Tabela 14, atualmente, parte signi-

ficativa da comercialização de microcomputadores – cerca de 34% – advém do mercado não oficial de produtos.

TABELA 14: EVOLUÇÃO DO NÚMERO (EM MILHARES) DE COMPUTADORES: MERCADO OFICIAL E NÃO OFICIAL – 2004 A 2008

Ano	Oficial		Não oficial		TOTAL
	Absoluto	Participação	Absoluto	Participação	
2004	1.100	27,0%	2.974	73,0%	4.074
2005	2.135	37,9%	3.500	62,1%	5.635
2006	4.380	53,3%	3.845	46,7%	8.225
2007	6.486	65,0%	3.497	35,0%	9.983
2008	7.920	66,0%	4.080	34,0%	12.000

Fonte: ABINEE e IT Data

É verdade que o mercado cinza já foi muito maior, sendo que a redução de preços – tornando o produto oficial mais acessível –, as isenções de impostos associadas à Lei do Bem e Lei da Informática e as iniciativas de intensificação da fiscalização têm trazido resultados: verifica-se uma acentuada diminuição na participação dos computadores comercializados no mercado cinza – de 73% em 2004 para 34% em 2008. No entanto, o volume de importação paralela ainda é considerável e o crescimento da participação dos computadores portáteis coloca pressão novamente nos produtos comercializados legalmente, por causa das maiores dificuldades de fiscalização associadas aos menores tamanhos dos equipamentos. O problema pode se agravar especialmente no curto prazo: durante o período de crise, o preço ganha maior importância na decisão de consumo, conferindo vantagem aos produtos ofertados “não oficialmente” – sem o pagamento dos devidos impostos.

A redução do mercado cinza é fundamental para o desenvolvimento do setor no Brasil, até porque o produto formalmente importado já impõe concorrência à indústria local, sobretudo no que se referem às impressoras, equipamentos periféricos e outras máquinas para processamento de dados, que são os principais produtos importados. Parte relevante desses equipamentos é proveniente da Ásia, sendo que a China tem se posicionado cada vez mais como um elo estratégico na cadeia global de valorização desta indústria. A vantagem da China está associada não apenas ao acúmulo de capacitação tecnológica dos últimos anos, mas principalmente às escalas de produção e aos reduzidos custos com mão-de-obra, elementos que têm sido a base da capacidade competitiva chinesa em um amplo número de setores industriais.

As exportações brasileiras são diminutas e não dão conta de compensar as importações: em 2008, o valor dos produtos importados foi de US\$ 4.076 milhões (que representou cerca de 10% no consumo aparente) enquanto as exportações somaram um montante bastante inferior, da ordem de US\$ 580 milhões, equivalendo a 1,6% do faturamento das empresas nacionais. Essa pequena relevância das exportações está associada em grande parte às estratégias microeconômicas das empresas que, na divisão internacional da produção, acabaram se instalando no Brasil para atender o mercado interno. Por isso, o pequeno volume de exportação é destinado, sobretudo, para os países da América Latina (em particular para os países do MERCOSUL)³⁴.

Verifica-se, portanto, saldo negativo na balança comercial, cenário que tem se agravado em decorrência da valorização cambial – observada principalmente a partir de 2006 – quando as exportações caíram e as importações continuaram aumentando (Tabela 15).

³⁴ Fonte: ABINEE/SECEX.

TABELA 15: EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DO SEGMENTO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA (EM US\$ MILHÕES CORRENTES – FOB) – 1998 A 2008

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportações	235	323	346	255	121	193	263	387	411	338	313
var %		37,3%	7,1%	-26,3%	-52,5%	59,7%	36,1%	47,0%	6,2%	-17,8%	-7,5%
Importações	1.091	855	1.080	1.043	737	657	778	1.017	1.390	1.883	2.242
var %		-21,6%	26,3%	-3,5%	-29,3%	-10,9%	18,5%	30,7%	36,7%	35,5%	19,1%
Saldo	-855	-532	-734	-788	-616	-463	-515	-630	-979	-1.545	-1.930
var %		-37,8%	37,9%	7,3%	-21,8%	-24,7%	11,1%	22,4%	55,4%	57,8%	24,9%

Fonte: ABINEE/SECEX

Cabe destacar que este saldo é negativo quando desconsideradas as importações paralelas – dada a importância do mercado cinza, se este fosse computado, o resultado da balança comercial do setor seria ainda mais problemático. Outro elemento que compromete a balança comercial é que, na ausência de uma indústria local de componentes para abastecer as empresas de informática, atualmente, esses insumos são em sua grande maioria importados.

No cenário atual, de elevado crescimento e intenso dinamismo tecnológico, o segmento de informática, assim como o de teleequipamentos, é bastante dependente da importação de componentes, sendo este um importante canal de introdução de novas tecnologias. Como resultado, as empresas sediadas no Brasil se dedicam, em sua maioria, a importar e montar os produtos que aqui comercializam, ficando limitada a capacidade de agregação de valor, havendo deterioração estrutural da balança comercial.

B.1.2.3 Utilidades domésticas

O setor de utilidades domésticas é o mais antigo da indústria elétrica e eletrônica do Brasil. Sua produção é constituída por um conjunto heterogêneo de produtos, que apresentam tendências de desenvolvimento diferentes entre si. A indústria de utilidades domésticas é basicamente composta pelos seguintes produtos: (i) linha marrom: aparelhos de áudio e vídeo; e (ii) linha branca e outros eletrodomésticos portáteis. A demanda interna por esses produtos de utilidades domésticas apresenta tendência positiva, sobretudo entre os anos de 2004 e 2008, quando a taxa média de crescimento foi de 9,5 % a.a.

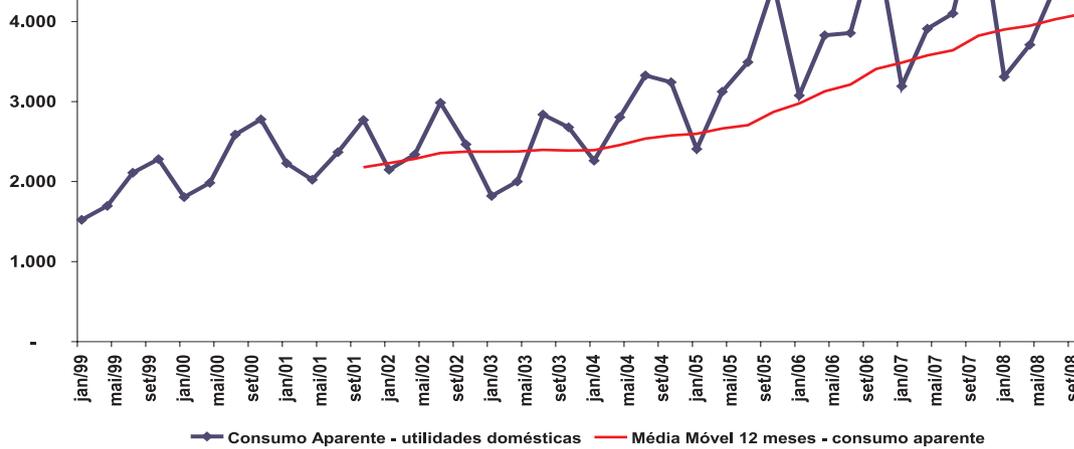
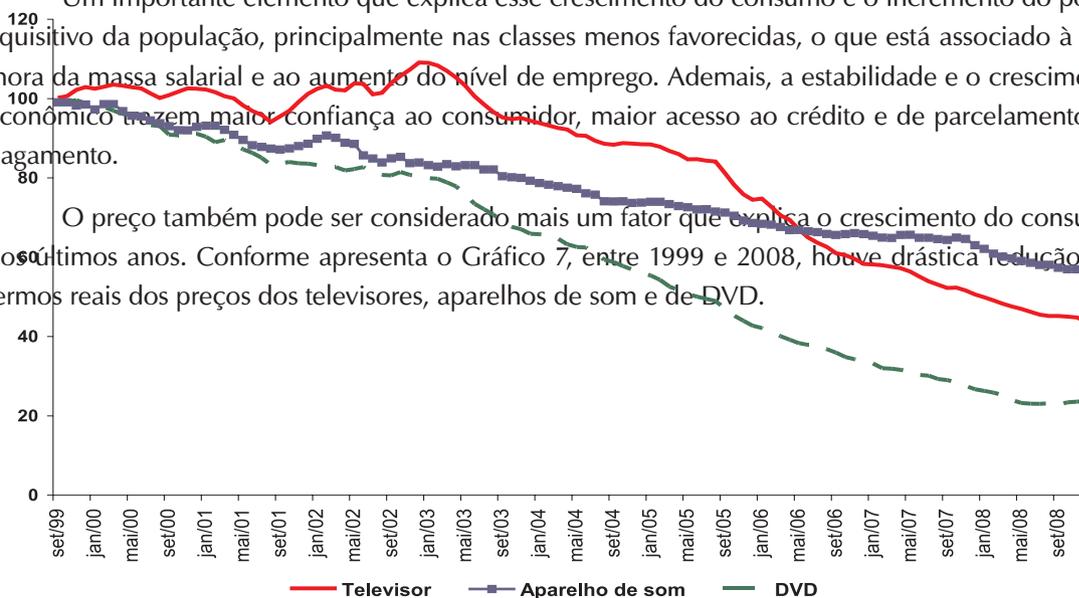


GRÁFICO 7: COMPORTAMENTO DO ÍNDICE REAL DOS PREÇOS DE TELEVISORES, APARELHOS DE SOM E DE DVD (DEFLACIONADO PELO IPCA GERAL; AGO/1999=BASE 100) – AGO/1999 A DEZ/2008

Um importante elemento que explica esse crescimento do consumo é o incremento do poder aquisitivo da população, principalmente nas classes menos favorecidas, o que está associado à melhora da massa salarial e ao aumento do nível de emprego. Ademais, a estabilidade e o crescimento econômico trazem maior confiança ao consumidor, maior acesso ao crédito e de parcelamento de pagamento.

O preço também pode ser considerado mais um fator que explica o crescimento do consumo nos últimos anos. Conforme apresenta o Gráfico 7, entre 1999 e 2008, houve drástica redução em termos reais dos preços dos televisores, aparelhos de som e de DVD.



Fonte: IBGE

Além desses elementos, as inovações de produto possuem papel importante no dinamismo do setor. No que se refere especificamente à linha branca, a inovação tecnológica tem caráter incremental, focando na diferenciação de produto – com constantes mudanças de *design* e maior preocupação com a usabilidade dos produtos – e no aprimoramento de processos produtivos que permitam redução de custos de produção. Há também maior preocupação com o consumo de água e de energia elétrica, motivando a busca por equipamentos que utilizam esses recursos de maneira mais eficiente. Aspectos ambientais também ganham importância no que se refere às pesquisas tecnológicas – como é o caso de busca por gases utilizados nos refrigeradores que são menos prejudiciais ao meio ambiente que o CFC (clorofluorcarbono) ou mesmo que o denominado “gás verde” (HCFC – hidroclorofluorcarbono).

Já os produtos de linha marrom são caracterizados por serem mais dinâmicos tecnologicamente, mais compactos e por agregarem mais funções, o que está associado ao processo de convergência tecnológica, que coaduna com a convergência de serviços de vídeo, informática e telecomunicação. A estrutura do mercado mundial da linha marrom caracteriza-se pela liderança de grandes empresas multinacionais, a maioria sediada nos EUA, Ásia e Europa. Com o intuito de aproveitar o que cada localidade tem a oferecer, as empresas da linha marrom procuram diferenciar suas estratégias a de-

pendor do ambiente no qual estão inseridas e do tipo de produto a ser comercializado – se envolvem tecnologia de ponta ou se há pouca diferenciação com concorrência acirrada via preço.

Em linhas gerais, as estratégias predominantes podem ser classificadas da seguinte forma:

- i. Estratégia de liderança tecnológica: quando a introdução de inovações radicais ou incrementais possui papel central no mercado;
- ii. Estratégia de baixo custo: busca por redução de custo com ampliação de escala produtiva de produtos que envolvem tecnologia madura, já difundida no mercado. Neste caso, a linha de produção é intensiva em trabalho e voltada para faixas de produto de baixo valor (*low-end*) no mercado. Os elementos mais importantes, neste caso, são as economias de escala, custo de mão-de-obra, processo produtivo e disponibilidade de insumos adequados a preços baixos; e
- iii. (Estratégia intermediária: ocupa estratos intermediários do mercado, com produção de bens de tecnologia relativamente disseminada. As empresas que optam por essa estratégia tentam conquistar espaços subaproveitados pelas companhias de ponta, muitas vezes se associando a elas.

No Brasil, observa-se a intensificação concorrencial, que tem motivado a diversificação dessas estratégias e a opção de determinadas corporações em se ater a subsegmentos (linhas) de produtos de maior valor agregado. Nessa linha, observa-se a busca por diferenciação com os novos produtos digitais ofertados com funções novas ou como substitutas de funções preexistentes ampliando, dessa forma, o conceito de “multifuncional”, com a criação de bens e serviços relacionados à convergência entre informática, telecomunicações e eletrônica de consumo.

A constante introdução de novas tecnologias – principalmente nos aparelhos que compõem a linha marrom, com destaque para a introdução da TV Digital – permite inferir que nos próximos anos não haverá saturação de mercado, a despeito da elevada penetração dos grupos de produtos mais relevantes. A Tabela 16 mostra que, em 2006, 98% dos domicílios possuíam ao menos um fogão; 93% detinham um televisor; 89% possuíam uma geladeira; e 88% detinham um rádio.

TABELA 16: EXPANSÃO DO MERCADO DE UTILIDADES DOMÉSTICAS (% EM RELAÇÃO AO TOTAL DE DOMICÍLIOS)

	2001		2004		2006	
	milhões unidades	%	milhões unidades	%	milhões unidades	%
Fogão	45,4	98	50,5	98	53,3	98
Televisão	41,4	89	46,7	90	50,8	93
Geladeira	39,6	85	45,2	87	48,7	89
Rádio	40,9	88	45,4	88	48	88
Total de Domicílios	46,5		51,8		54,6	

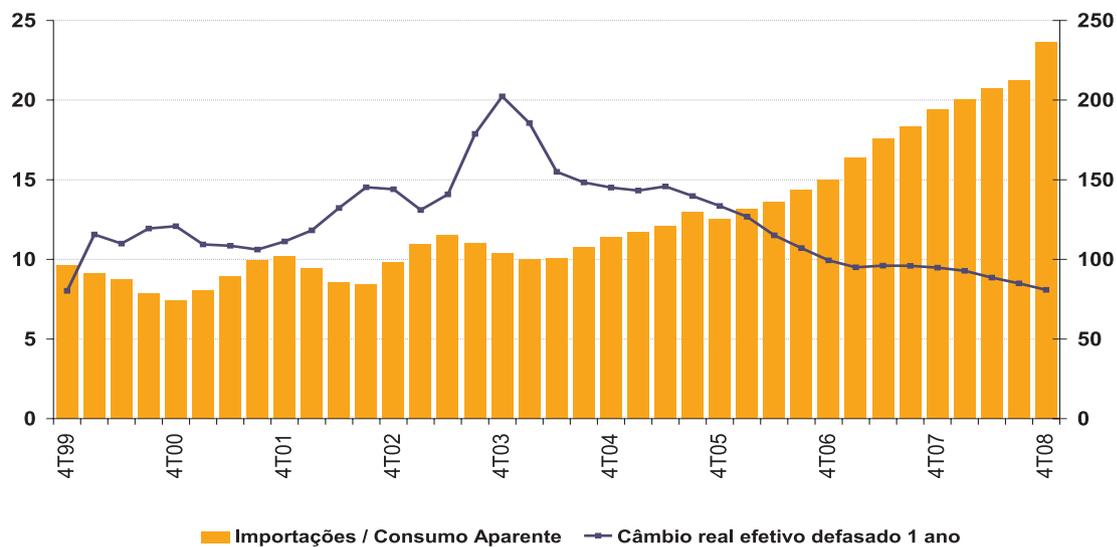
Fonte: IBGE

Neste cenário de intensa inovação tecnológica, o volume de investimentos requeridos para atuar no mercado se torna bastante elevado. Por isso, há uma série de movimentos de mercado, que vão desde a formação de novas *joint-ventures* de elevado porte até o estabelecimento de novas unidades produtivas em pontos estratégicos, como exemplo para a TV Digital. No Brasil, as empresas fa-

bricantes desses produtos – localizadas em sua maioria na Zona Franca de Manaus (ZFM) – são filiais de grupos internacionais e, por isso, seguem as diretrizes estratégicas determinadas pelas matrizes. Conforme mencionado, a forte presença de subsidiárias de multinacionais não é característica única do subsegmento da linha marrom, em geral, o segmento de utilidades domésticas como um todo é marcado pela presença de empresas estrangeiras.

Com efeito, o consumo doméstico é abastecido em grande parte por produtos de empresas estrangeiras, não apenas daquelas situadas no Brasil, mas também por causa da relevância dos produtos que ingressam no país via importação, principalmente os aparelhos de som e vídeo originários do leste asiático. A importação de bens finais de utilidades domésticas tem adquirido importância, sobretudo a partir de 2004, em reflexo à valorização da moeda nacional. Tanto é que, em 2008, as importações atingiram o ápice, passando a representar 23,6% do consumo aparente versus 19,4% em 2007 e 15% em 2006. O Gráfico 8 ilustra o crescimento da relação entre importações e o consumo aparente e a associação com as variações cambiais.

GRÁFICO 8: RELAÇÃO IMPORTAÇÕES/CONSUMO APARENTE VERSUS CÂMBIO REAL (DEFASADO 1 ANO) – 1999 A 2008



Fonte: ABINEE e Bloomberg

As exportações também possuem relevância, representando 13,5% do faturamento em 2008, sendo que os refrigeradores são os principais produtos exportados, especialmente para os países da América Latina, com destaque para a Argentina. O coeficiente de exportação é relativamente baixo, em grande medida, porque não faz parte da estratégia microeconômica das empresas brasileiras subsidiárias de multinacionais a destinação da produção para o mercado internacional. Além disso, os produtos brasileiros encontram forte concorrência com a produção do México, que, além da vantagem logística, estabeleceu uma política agressiva de exportação mediante incentivos fiscais. Logo, a exportação para os EUA é bastante dificultada. Os produtos de utilidades domésticas brasileiros também têm baixa penetração na Europa, em especial no leste do continente, onde a mão-de-obra é mais barata e, muitas vezes, os países possuem taxas de câmbio que tornam sua produção mais com-

TABELA 17: EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DO SEGMENTO DE UTILIDADES DOMÉSTICAS (EM US\$ MILHÕES CORRENTES- FOB) – 1998 A 2008

petitiva ³⁵ .	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportações	671	669	778	717	558	729	878	914	1.035	1.081	1.088
var %		-0,2%	16,2%	-7,8%	-22,2%	30,7%	20,5%	4,1%	13,1%	4,5%	0,7%
Importações	100	293	423	317	208	343	314	79	-146	-627	-1.052
var %		193,8%	44,2%	-25,1%	-34,4%	64,9%	-8,5%	-74,7%	-283,7%	329,1%	67,8%
Saldo	100	293	423	317	208	343	314	79	-146	-627	-1.052
var %		193,8%	44,2%	-25,1%	-34,4%	64,9%	-8,5%	-74,7%	-283,7%	329,1%	67,8%

Fonte: ABINEE/SECEX

Com vistas a aumentar as exportações e reduzir as importações, a ampliação da competitividade das empresas de utilidades domésticas instaladas no Brasil é bastante importante e, para tanto, o desenvolvimento da indústria local de componentes é um aspecto que deve ser considerado. Como parte relevante da tecnologia está nesses componentes, fica limitada a capacidade da indústria local de acompanhar a tendência tecnológica internacional e, nesta conjuntura, o Brasil abdica de maior autonomia tecnológica dirimindo, em paralelo, a capacidade de agregação de valor internamente.

Portanto, a questão da ausência de uma indústria local de componentes deve ser ponderada para criar condições mais favoráveis em termos de inovação tecnológica e contribuir para a reversão do cenário de déficit na balança comercial.

B.1.2.4 Automação industrial

A automação industrial é, hoje, considerada um importante instrumento para a qualidade, produtividade, redução de custos das empresas e para a gestão de processos produtivos. De natureza multidisciplinar, a automação industrial exige a participação de uma ampla gama de áreas de conhecimento, como mecânica, eletrônica, elétrica, física, química e informática. Este segmento é intensivo em tecnologia, sendo elevado o investimento necessário para a implantação de sistemas automáticos e, ainda, a nova instalação requer recursos, inclusive humanos, dispendiosos para a sua manutenção.

Constata-se também que a automação de processos industriais envolve uma extensa cadeia de atividades que se inicia na pesquisa científica e termina na entrada em operação da unidade produtiva. A diferença entre as plantas nem sempre permite padronização na sua automação. Os sistemas já existentes são diferentes e requerem sempre adaptações para compatibilizar equipamentos, aplicativos e infraestrutura de comunicação nova com os existentes.

Com efeito, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do setor são elevados, equivalendo a parcelas significativas do faturamento das empresas. Atualmente, o principal motor tecnológico da automação é a busca de melhor qualidade nos processos para reduzir perdas, aumentar a flexibilidade e possibilitar a fabricação de bens que, de outra forma, não poderiam ser produzidos.

A convergência tecnológica, originada na utilização da eletrônica digital, também merece destaque e vem aproximando os sistemas de controle de TI (tecnologia da informação) com os sistemas de gestão integrada das empresas e o acesso a informações e relatórios de controle pela internet e terminais portáteis. Os dispositivos de controle vêm se apropriando de modernas conquistas da eletrônica, por meio da utilização de componentes que proporcionem maior velocidade e capacidade de proces-

³⁵ Fonte: ABINEE/SECEX.

samento, o que se reflete imediatamente na miniaturização dos dispositivos e no aumento da sua funcionalidade, sensibilidade e precisão, assim como na diminuição do seu tempo de resposta.

Ao mesmo tempo, os investimentos em desenvolvimento de *software* têm sido intensos, impactando positivamente o segmento de automação industrial. Observa-se avanços tanto no *software* embarcado em dispositivos de controle, que aumenta a facilidade e flexibilidade de seu uso, quanto de produtos voltados à otimização de sistemas e controle avançados de processo. Novas tecnologias vêm sendo incorporadas aos sistemas de controle, como a comunicação sem fio (*wireless*) e a adoção de instrumentos baseados em ultrassom, exemplos de novas aplicações de princípios físicos.

Verifica-se, recentemente, uma transição para um modelo de negócios baseado em maior diferenciação de produtos via *software* e serviços, expandindo seu portfólio com a oferta de novas ferramentas e funcionalidades. Os fornecedores de *hardware* estão, cada vez mais, consolidando suas operações, assumindo o papel de integradores, responsáveis únicos por todo um sistema de automação de controle de um projeto. Isso por que o mercado de *hardware* nos países centrais estava alcançando sua saturação³⁶. Neste contexto, a prestação de serviços ganha papel central.

Ao mesmo tempo, observa-se que as empresas grandes têm dificuldade em se movimentar de forma a atender pequenos mercados, abrindo oportunidade de atuação para as pequenas empresas. O fornecimento de reposição ou de sistemas de pequeno ou médio porte ou ainda com características de nicho, que muitas vezes não interessam às empresas dominantes, são atendidos pelas empresas integradoras. Essas empresas podem atuar tanto de maneira independente como associadas aos fabricantes de equipamentos, seguindo a tendência do aumento da importância da prestação de serviços no segmento de automação industrial.

No Brasil, a despeito da grande quantidade de empresas de portes variados, preponderam as pequenas empresas. De acordo com as estatísticas da ABINEE, as empresas de menor porte correspondem a 72% da estrutura de oferta do segmento. Essas micro e pequenas empresas integradoras são formadas, em muitos casos, por ex-funcionários de empresas internacionais, que atuam de forma independente ou associadas a fabricantes de equipamentos. Correspondendo a 21% das empresas associadas à ABINEE, as médias empresas, em geral, oferecem um espectro limitado de produtos desenvolvidos com tecnologia própria, e raramente oferecem sistemas completos de automação. Já as empresas de grande porte, que representam apenas 7% do número de empresas de automação industrial no país, oferecem amplo espectro de produtos e soluções completas de automação (*hardware*, *software* e serviços).

Nesta mesma estrutura, 32% das empresas são de capital nacional, enquanto o restante representa empresas de capital predominantemente estrangeiro. As empresas multinacionais atuam tanto diretamente como, também, por meio de integradores e representantes comerciais. A participação de fornecedores menores é eventual e ocorre quando há exigência do cliente pelo uso de um produto particular ou pela redução de custos de um dado dispositivo. Isso porque nem sempre o fornecedor do pacote dispõe, entre seus produtos, de dispositivos que atendam à totalidade dos requisitos especificados, inclusive em termos de relação custo/benefício.

O grupo de empresas nacionais que compõe a estrutura de oferta do segmento é composto

³⁶ A maior parte dos sistemas havia sido instalada nas décadas de 1970 e 1980 e o longo tempo de vida dos sistemas, algo em torno de 15 a 20 anos, apontava para um mercado de reposição nos Países Desenvolvidos.

principalmente por pequenas e médias empresas. A despeito da intensa concorrência imposta por competidores de potencial técnico e financeiro superior, as empresas nacionais vêm conseguindo se consolidar no mercado. Contudo, desse conjunto de empresas, são poucas as que fornecem soluções capazes de competir com os concorrentes internacionais. Isso leva a uma atuação predominante no mercado de reposição e de fornecimento de pequenos sistemas ou de nichos particulares.

Tanto é que o coeficiente de importação do segmento é bastante elevado: em 2008, as importações representaram 62,2% do total do consumo aparente do setor. As compras externas do setor estão, em sua maioria, relacionadas aos países membros da União Europeia, com 37% de participação neste fluxo de comércio, seguidos pelos Estados Unidos, com 35% de participação³⁷. Dentre os produtos importados, destacam-se: alarmes, aparelhos eletromédicos, comando numérico, instrumentos de medida (pirômetros, densímetros, manômetros, entre outros) e aparelhos para sinalização e controle de tráfego.

Constata-se que, neste segmento, o câmbio valorizado não tem sido responsável por impedir que as exportações continuassem crescendo até 2007. Ainda que as exportações tenham alguma relevância (chegando a representar 17%, em 2008, tendo como principal destino os países da ALADI), o saldo da balança comercial do segmento é sistematicamente negativo por conta dos elevados volumes de importação (Tabela 18).

TABELA 18: EXPORTAÇÕES, IMPORTAÇÕES E SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DO SETOR DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (EM US\$ MILHÕES CORRENTES – FOB) – 1998 A 2008

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportações	76	70	62	74	67	76	114	144	239	280	314
var %		-8,0%	-10,5%	19,2%	-10,1%	14,6%	49,5%	25,7%	66,3%	17,3%	12,1%
Importações	948	792	801	966	776	708	870	829	911	1.757	2.276
var %		-16,4%	1,0%	20,6%	-19,6%	-8,8%	23,0%	-4,8%	10,0%	92,8%	29,5%
Saldo	-873	-723	-738	-892	-709	-631	-756	-685	-673	-1.477	-1.962
var %		-17,2%	2,1%	20,8%	-20,4%	-11,0%	19,7%	-9,4%	-1,8%	119,6%	32,8%

Fonte: ABINEE/SECEX

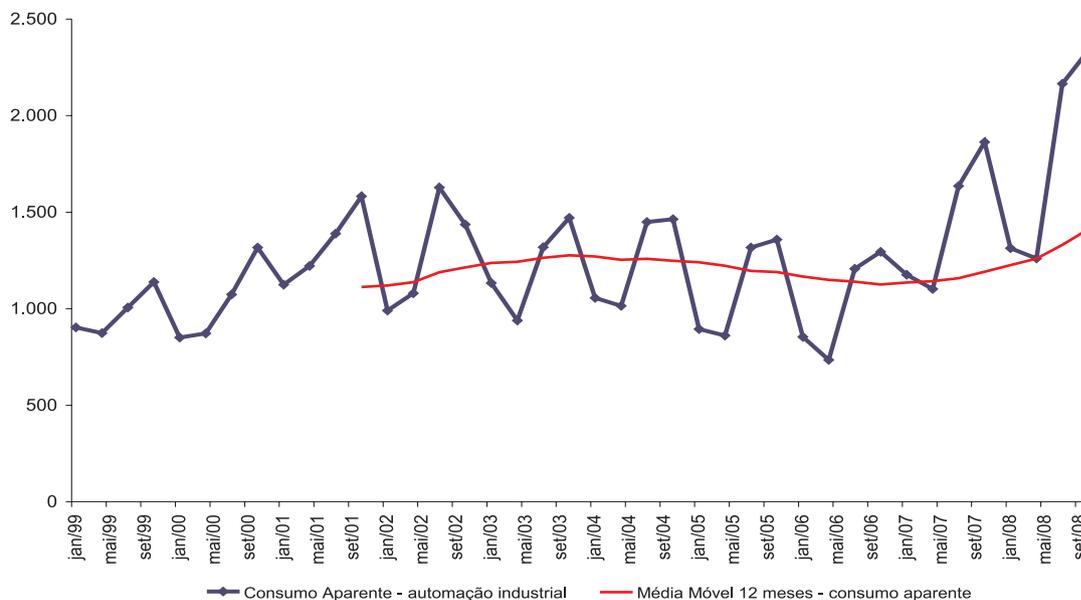
A pequena relevância das exportações está associada, ao menos em parte, à dificuldade que os fabricantes de menor porte enfrentam no mercado internacional. Além disso, deve-se considerar que as atividades relacionadas a serviço de automação correspondem a parte significativa da atividade do segmento cuja inserção no mercado externo é dificultada pela existência de particularidades mercadológicas que somente as empresas que estão perto de seus clientes são capazes de atender a demanda.

De toda forma, especialmente a partir de 2007, o crescimento do consumo doméstico tem incentivado o crescimento da indústria local ainda que as empresas nacionais tenham atuação mais fraca no mercado externo. Um dos maiores demandantes do segmento no Brasil advém dos investimentos em infraestrutura, notadamente na área de energia e transporte. Diante disso, é importante destacar que os projetos do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) contribuem para os investimentos em atividades demandantes de produtos do segmento de automação industrial. A demanda de setores como mineração, siderúrgico, entre outros tem puxado o crescimento do mercado de automação. Além disso, os investimentos em modernização de unidades industriais e os novos proje-

³⁷ Fonte: ABINEE/SECEX.

tos, particularmente de grandes consumidores como a Petrobras, estão elevando a demanda de produtos e soluções de automação industrial. Por causa desses elementos, houve aumento da demanda no mercado de automação industrial, notadamente no período mais recente: entre os anos de 2007 e 2008, o setor acumulou aumento de 73% (Gráfico 9).

GRÁFICO 9: EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE DO SEGMENTO DE EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (R\$ MILHÕES A PREÇOS DE 2008 – DEFLACIONADOS PELO IPA-DI MOTORES E GERADORES) – A JAN/1999 A DEZ/2008



Fonte: ABINEE/SECEX

Na dinâmica deste segmento, nota-se que ainda falta no mercado nacional a oferta de grande parte dos insumos – sobretudo de componentes – para as atividades do segmento. Conclui-se, daí, que as atividades que são realizadas no país concentram-se na integração das soluções finais (aplicações) para as indústrias e, ainda que parte relevante do valor agregado domesticamente esteja associada à criação desses sistemas, de *softwares* e de ampliação da prestação de serviços, existem ainda alguns limites para que a indústria local de automação industrial detenha maior autonomia no desenvolvimento de soluções com maior complexidade tecnológica.

B.1.2.5 Estrangulamentos

Foi visto que o motor do dinamismo dos segmentos de teleequipamentos, informática e utilidade doméstica é a inovação tecnológica. Para que novas tecnologias sejam introduzidas e viabilizem o desenvolvimento do mercado doméstico, diferentes obstáculos devem ser superados. Existem dificuldades intrínsecas ao processo de inovação, como a necessidade de investir elevado volume de recursos com retorno bastante incerto e de longo prazo. Além disso, e da necessidade de adoção de estratégias empresariais mais agressivas no desenvolvimento tecnológico, outro importante obstáculo deve ser superado: a carência de uma indústria mais diversificada de componentes.

Na ausência de uma indústria de componentes capaz de atender à demanda interna pelo in-

sumo, a dependência de importações torna a indústria elétrica e eletrônica vulnerável às condições da oferta internacional de parte relevante dos insumos que utiliza e, sobretudo, das oscilações da taxa de câmbio que, em momentos de instabilidade, podem alterar drasticamente a estrutura de custos das empresas.

E como parte relevante das inovações do setor é incorporada nos componentes, sem uma indústria local destes insumos, serão mais limitadas as chances de o Brasil acompanhar a tendência tecnológica internacional, de forma que a introdução inovações no mercado brasileiro deverá ocorrer via importação de componente e do produto final. Ainda que, sobretudo para o segmento de automação industrial, a capacidade de agregação de valor esteja relacionada também à criação de sistemas de soluções, nos *softwares* e nos serviços prestados, a inovação tecnológica ainda tem a sua relevância enquanto elemento que permite maior adição de valor ao produto final. Ou seja, a indústria local de TICs e de utilidades doméstica será menos competitiva no mercado internacional e doméstico, no qual deve enfrentar elevada concorrência externa, sobretudo dos países asiáticos. Logo, na ausência de uma indústria local de componentes, a produção doméstica perderá dinamismo – convergindo para uma indústria cada vez mais importadora e montadora –, estando o Brasil dependente da importação de componentes e de produtos finais para permitir que as inovações tecnológicas estejam disponíveis aos consumidores.

Para que as novas tecnologias ingressem de forma intensa no mercado brasileiro, algumas considerações merecem ser feitas também no que tange ao marco regulatório atual, que afetam mais diretamente o setor de telecomunicações, mas que possui efeito sobre o segmento de informática, de automação industrial e de utilidades doméstica. No Brasil, o arcabouço regulatório prevalecente ainda guarda relação muito próxima com o que foi estabelecido num ambiente de transição do monopólio estatal para a concorrência entre empresas privadas. A legislação atual trata de diferentes maneiras as novas tecnologias, e não existe uma harmonização entre as leis que considere essas tecnologias explicitamente sob o ponto de vista da convergência. Por isso, alguns aspectos regulatórios têm se mostrado impeditivos para que esse processo seja responsável pela criação de novos produtos/serviços e permita o aproveitamento de sinergias.

Portanto, a despeito da ocorrência de algumas mudanças regulatórias ocorridas em 2008 – como a portabilidade numérica e o novo Plano Geral de Outorgas³⁸ –, ainda há espaço para atualização e flexibilização nas regras de funcionamento deste mercado. Isso porque o atraso relativo no marco regulatório pode induzir uma defasagem tecnológica.

Ainda no que se refere ao marco regulatório, os espectros eletromagnéticos estão atualmente destinados, em grande parte, para a tecnologia analógica, havendo necessidade de redistribuição eficiente desses espectros de forma a evitar que isso constitua uma barreira para que as novas tecnologias sejam introduzidas. É possível inferir, por exemplo, que a atual zona do espectro utilizada em São Paulo (que representa um quarto da demanda de banda larga móvel) estará saturada em um curto horizonte de tempo. Não se descarta a possibilidade de ‘apagão’ para o serviço.

O dinamismo tecnológico é um dos importantes quesitos para que os segmentos das TICs e de utilidades domésticas conquistem uma atuação mais intensa no mercado externo, mas aspectos relacionados à logística também podem comprometer a competitividade destes segmentos. Em primeiro

³⁸ Assinado pelo presidente da República dia 20 de novembro de 2008.

lugar, há elevada morosidade aduaneira para que determinada carga seja comercializada – importada ou exportada. Finalmente, quando o produto é liberado, o transporte envolve riscos não apenas por causa das precárias condições de diversas estradas, mas, sobretudo pela falta de segurança no trajeto – a depender do produto, o caminhão pode ser um importante alvo de assalto de carga.

Existem ainda outras peculiaridades de cada segmento que se colocam como obstáculos ao desenvolvimento dos segmentos das TICs. No que se refere especificamente ao setor de telecomunicações, há que se considerar ainda a carga tributária brasileira incidente sobre os serviços de telecomunicações, que dificulta a ampliação do mercado consumidor e, conseqüentemente, a demanda por equipamentos de telecomunicação. Ao encarecer em cerca de 40% os serviços, a demanda por equipamentos de telecomunicações, que são produtos complementares ao serviço, também sofre redução.

Sobre o setor de informática, outro aspecto importante relacionado às importações é a concorrência desleal imposta pelo mercado cinza. Ainda que a participação desses produtos tenha caído no período recente, os produtos que ingressam no país via importações paralelas são representativos se comparados com o consumo aparente de equipamentos de informática. Conforme já apresentado, esse cenário pode se agravar por conta da maior penetração dos *notebooks* – que são menores e mais fáceis de ser transportados – e pelo contexto de crise econômica – que confere maior importância ao preço na decisão de consumo. Há que se considerar também que, além dos *hardwares*, os *softwares* também são importantes para estimular e direcionar a demanda por equipamentos de informática. Contudo, o preço de *softwares* embutidos encarece o preço dos computadores comercializados no mercado formal, favorecendo a migração para produtos do mercado cinza.

Finalmente, para todos os segmentos mencionados, a insuficiência de mão-de-obra qualificada se mostra um potencial limitador para o desenvolvimento do setor e, em função da dinâmica tecnológica, a capacitação de pessoal se coloca como uma questão ainda mais urgente.

Em suma, esses elementos, em seu conjunto, podem impedir que as oportunidades tecnológicas sejam plenamente aproveitadas, limitando o dinamismo e o crescimento do segmento de utilidades domésticas e daqueles que compõem as TICs.

B.1.2.6 Oportunidades

Ainda que existam obstáculos para o desenvolvimento dos segmentos relacionados às TICs e de utilidades domésticas, o mercado brasileiro e os movimentos tecnológicos também trazem oportunidades.

A intensidade de inovações que acompanha o processo de convergência tecnológica deve ser considerada a oportunidade para os segmentos produtivos ligados às TICs e para o de utilidades domésticas. Especificamente para o segmento de teleequipamento, o dinamismo tecnológico cria oportunidades de desenvolvimento, uma vez que, além da ampliação dos mercados existentes (como o acesso à internet banda larga), novos produtos e mercados são criados e as empresas podem ampliar seu escopo de atuação. Dentre as novas tecnologias convergentes, destacam-se as seguintes inovações:

- **Tecnologias de comunicação sem fio à banda larga como WiMax:** neste segmento, o principal foco de algumas das grandes fabricantes de equipamentos é a versão que possui a característica essencial de permitir a portabilidade e a mobilidade em grande escala. A exis-

tência de uma demanda reprimida por conexões eficientes e a possibilidade de oferecer serviços de banda larga com menores custos de instalação (já que não há a necessidade de construção e manutenção de uma rede física), somada ao aproveitamento de economias de escala decorrentes da padronização dos equipamentos, tem dado suporte à expectativa de que essa tecnologia consiga baixar significativamente os preços de uma série de serviços de telecomunicações. Essa possibilidade tem um grande apelo não apenas em regiões onde a infraestrutura de cabos já está saturada, como também, e principalmente, no que se refere à expansão da oferta de serviços de telecomunicação em regiões de baixa densidade populacional ou zonas rurais. Com isso, o próprio mercado de serviços de telecomunicações cresceria, impulsionando o setor de teleequipamentos.

- **Redes de terceira geração (3G):** permitem o fornecimento conjunto de serviços de transferência de voz e de dados em alta velocidade pelo celular. Em linhas gerais, a rede celular de 3G pode alavancar as vendas de centrais de comutação, de estações radiobase e terminais capazes de suportar os novos serviços.
- **Implantação das redes de nova geração (NGNs):** modernização das redes das operadoras de serviços fixos de telecomunicações, com instalação dos equipamentos que levarão à configuração de redes de nova geração (NGN). Estas redes são a infraestrutura necessária para a oferta de serviços convergentes de telecomunicações. Os principais equipamentos utilizados para a migração das redes de telecomunicações tradicionais para as redes de nova geração são os *softswitches*, que são centrais de comutação baseadas no protocolo IP, e os SDH NG (*Next Generation synchronous digital hierarchy*), que são multiplexadores para as redes de nova geração.
- **TV Digital:** Do ponto de vista da indústria de equipamentos de telecomunicações, a implantação da TV Digital pode contribuir para o seu crescimento. A TV Digital pode ser considerada a grande oportunidade para os equipamentos de utilidades domésticas: o cronograma do governo é que, até 2013, todo o Brasil tenha transmissão em sinal digital, além do analógico; a partir de 2016, a transmissão passa a ser somente por sinal digital. A chegada da TV Digital é vista como uma oportunidade de revigorar o mercado interno e de incrementar a competitividade do país a nível global. Embora a transmissão digital melhore sensivelmente a recepção dos sinais de imagem e de áudio de todos os canais, que passam a ter maior qualidade de recepção simultaneamente, acredita-se que o principal atrativo da TV Digital para o consumidor sejam os serviços de natureza interativa.

Ainda no que se refere ao segmento de utilidades domésticas, na linha branca, de maneira menos radical e mais incremental, também surgem oportunidades de crescimento em função do avanço tecnológico. Em primeiro lugar, há que se considerar a possibilidade de maior agregação de valor e diferenciação de produto com a automação mais intensa de eletrodomésticos. A tecnologia também deve ser guiada pela busca por maior eficiência no uso de recursos escassos, como a água e energia elétrica. É com essa preocupação que o governo pretende introduzir o “Bolsa Geladeira”, que consiste em subsidiar a troca de geladeiras mais antigas – que consomem mais energia e envolvem maiores riscos ambientais relacionados ao gás CFC – por refrigeradores novos, mais eficientes em termos energéticos e que utilizam o “gás verde” (HCFC).

Ainda que não relacionado às preocupações com o meio ambiente, outra oportunidade im-

portante é o programa que ainda está sendo avaliado pelo governo que pretende incluir nos planos habitacionais produtos de eletrodomésticos de maior penetração – como é o caso do fogão, da geladeira e da máquina de lavar roupa.

As inovações tecnológicas afetam positivamente também o segmento de informática, sobretudo com o aumento da oferta e ampliação da diversidade de *softwares*, que já têm contribuído com uma parcela crescente da receita das fabricantes de equipamentos relacionados às TICs e às utilidades domésticas no Brasil e no mundo. Neste contexto, o nicho de automação bancária se mostra bastante atrativo, principalmente para ampliar a atuação brasileira no mercado externo, já que o produto nacional se mostra bastante competitivo.

Para o segmento de automação, a disponibilidade de novos componentes eletrônicos e, sobretudo, de *softwares* contribui positivamente para o crescimento do setor. Novas tecnologias vêm sendo incorporadas aos sistemas de controle, como a comunicação sem fio e a adoção de instrumentos baseado em ultrassom. O desenvolvimento de métodos de identificação, otimização e controle avançado dos processos, bem como de multiplexação³⁹ nos sistemas de comunicação, aliados ao aumento da capacidade de processamento dos computadores e componentes microeletrônicos, expandiu as aplicações de sistemas de controle de processo automáticos. Estes passaram a incorporar, inclusive, o conhecimento de especialistas sobre os processos por meio de técnicas de inteligência artificial.

Em meio ao processo de intensa inovação, é de se esperar maior frequência na atualização dos sistemas de automação, intensificando a demanda por equipamentos e serviços.

Neste contexto em que as inovações tecnológicas terão o condão de criar e ampliar mercados há que se considerar que o tamanho e a diversidade do mercado brasileiro já representam, por si só, elevada demanda por serviços e equipamentos de utilidades domésticas e aqueles relacionados às TICs. Esses aspectos ganharam importância no passado recente, de crescimento da renda e de redução de desigualdade de renda, que são responsáveis por ampliar a base de consumidores que possuem cada vez maior poder aquisitivo.

O aumento da atividade industrial do país gera novas oportunidades de mercado, em especial para o segmento de automação industrial, principalmente via programas de investimento em infraestrutura. Esses investimentos alavancam a demanda por produtos e serviços do segmento de automação industrial ao incentivarem novos projetos e a modernização das unidades industriais. Com efeito, o impulso às atividades dos setores como mineração, siderurgia, automotivo, alimentício e de óleo e gás incentivam o crescimento do setor de automação industrial.

Merece destaque a Petrobras, que vem executando programas de atualização de controles e modernização de sistemas para a melhoria do desempenho operacional e proteção ao meio ambiente. Espera-se que a demanda do setor cresça nos próximos anos, motivada por investimentos da empresa em exploração de novas reservas petrolíferas – como o pré-sal – e novas tecnologias. A estatal brasileira investe, dentre outras atividades, na integração de seu sistema de controle dos processos industriais com o sistema de gestão da força (energia elétrica). Tal integração permitirá uma redução de

³⁹ Multiplexação é a operação de transmitir várias comunicações diferentes ao mesmo tempo através de um único canal físico. O dispositivo que afeta esse tipo de operação chama-se multiplexador (multiplexer ou mux). Existem diferentes modos de efetuar a multiplexação, nomeadamente: Multiplexação por Divisão de Frequência (FDM – *Frequency Division Multiplexing*) e Multiplexação por Divisão de Tempo (TDM – *Time Division Multiplexing*).

custos, manutenção facilitada e maior agilidade ao processo.

As políticas governamentais geram ainda outras oportunidades. Afetando mais diretamente o setor de informática, há que se considerar também as ações de inclusão digital apoiadas e executadas pelo Governo Federal por meio de diversos programas e órgãos. Como exemplo, são válidos de menção os Centros de Inclusão Digital, o programa Computador para Todos, Computador Portátil para Professores e Estação Digital.

Além das oportunidades supracitadas, a procura por soluções em automação tende a crescer também na área de automação residencial. Atualmente é possível controlar aparelhos de iluminação, ar-condicionado, acionar alarmes, abrir ou bloquear portas ou qualquer outro dispositivo residencial por botões programáveis. Há uma tendência de elevação dos investimentos que gerem tanto qualidade de vida como de segurança e economia, e por isso, tal demanda pode incentivar o crescimento das atividades em automação.

Por fim, a prestação de serviços pós-venda é bastante importante e a tendência é de crescimento nos serviços de assistência ao cliente. Essa característica confere competitividade à indústria local no mercado nacional, além de incentivar o desenvolvimento e o fortalecimento das empresas

TABELA 19: ANÁLISE SWOT – TICS + UTILIDADES DOMÉSTICAS

Origem do Fator	Interna	<p>Forças:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinamismo tecnológico – contorna possibilidade de saturação do mercado. - Forte contribuição para aumento do valor agregado da produção nacional. - Expansão da agregação de valor via softwares e prestação de serviços para o setor de automação 	<p>Fraquezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baixa inserção no mercado internacional. - Exportação de produtos de menor valor agregado. - Dependência da importação de insumos (componentes). - Elevada importação de bens finais de maior valor agregado
	Externa	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Políticas governamentais de ampliação do acesso aos serviços de telecomunicações e informática; e integração de produtos eletrodoméstico de maior penetração aos programas habitacionais. - Fortalecimento das empresas integradoras para o segmento de automação industrial 	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento da concorrência de equipamentos importados. - Mercado Cinza dos produtos de informática. - Ausência de uma indústria local de componentes pode limitar dinamismo tecnológico. - Rigidez do arcabouço regulatório (telecomunicação). - Morosidade aduaneira. - Carga tributária sobre os serviços de telecomunicação. - Insuficiência de mão-de-obra qualificada

Fonte: Elaboração própria

B.1.3 ELÉTRICA

Como partes integrantes do setor elétrico estão os segmentos de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica (GTD), Equipamentos Industriais e Materiais Elétricos de Instalação. Estes segmentos apresentam dinâmicas heterogêneas e integram atividades também bastante diversificadas, uma vez que incluem produtos de grande porte e maior nível tecnológico e pequenos aparelhos elétricos de uso doméstico.

Neste setor, tem-se a constituição de uma teia de relações produtivas, interligando sua dinâmica à dos outros setores industriais, por isso, sua demanda está diretamente ligada ao ritmo da economia. Diante disso, nota-se a importância do investimento do governo para fomentar o nível de demanda da economia. Mais precisamente, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) apresenta importante participação para o fomento da demanda do setor, uma vez que incentiva investimento principalmente em infraestrutura energética e habitação – áreas de grande demanda por produtos elétricos.

De modo geral, o setor elétrico possui uma dinâmica tecnológica menos intensa quando comparado com as TICs. No segmento elétrico, as inovações são mais incrementais e menos radicais, de toda forma, ainda são importantes para o dinamismo do setor. E essa importância tem crescido. As questões ambientais ganham relevância e, por isso, as inovações relacionadas à eficiência energética acabam ampliando o leque de oportunidades que podem ser aproveitadas pelos segmentos.

Além disso, os equipamentos elétricos estão incorporando componentes eletrônicos, agregando valor e novas funções. Portanto, a despeito de os componentes ainda apresentarem importância limitada, é possível que esses insumos passem a ganhar maior relevância no desenvolvimento do setor elétrico. Acompanhando esta tendência, surge ainda a oportunidade para a venda de produtos e sistemas de soluções integradas com maior presença da eletrônica nos produtos.

B.1.3.1 Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (GTD)

O segmento de equipamentos de GTD é constituído por uma série de equipamentos elétricos de grande porte para gerar, transmitir, distribuir e controlar energia elétrica. Os produtos são, em geral, desenvolvidos sob encomenda dos clientes – para atender às especificidades de cada projeto – sendo que os quatro principais equipamentos que compõem grande parcela das receitas obtidas pelos fabricantes do setor são: turbinas, geradores, transformadores de potências e disjuntores.

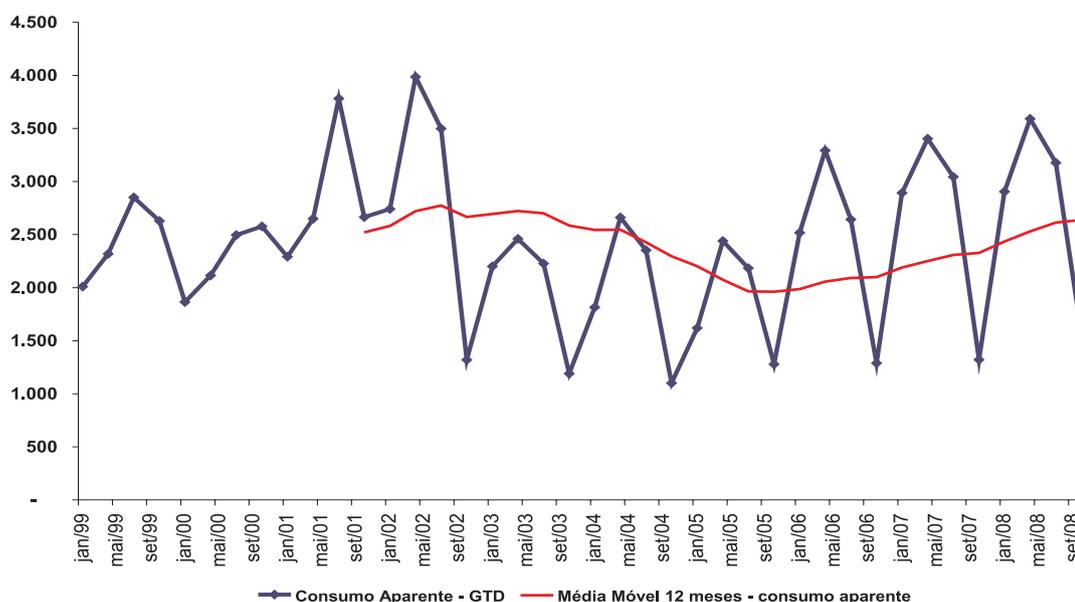
O crescimento do setor é expressivo. A demanda do setor está ligada ao ritmo da economia, pois os usuários de equipamentos de GTD compõem-se, sobretudo, de empresas de geram, transmitem e distribuem energia elétrica, as quais sofrem influência do aumento da demanda das empresas representantes de diversas atividades econômicas. Cabe destacar também a importância do governo, que não só tem importância na determinação do nível da demanda agregada, mas que também é a principal força propulsora de crescimento para o segmento de GTD via investimentos para expansão da matriz energética. Tanto é que, nos anos recentes, os investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) proporcionaram forte demanda ao segmento. Para a área de energia elétrica, o montante de investimento previsto de 2007 a 2010 foi de R\$ 274,8 bilhões, sendo R\$ 219,8 bilhões projetados para o período de 2008 a 2010 (Tabela 20).

TABELA 20: PREVISÃO DE INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA: 2007-2010

	2007	2008-2010	Total
	R\$ Bilhões	R\$ Bilhões	R\$ Bilhões
Energética	55,0	219,8	274,8
Petróleo e Gás Natural	35,9	143,1	179,0
Geração de Energia Elétrica	11,5	54,4	65,9
Combustíveis Renováveis	3,3	14,1	17,4
Transmissão de Energia elétrica	4,3	8,2	12,5

Fonte: BNDES

De fato, pelo Gráfico 10 é possível constatar que o consumo aparente de equipamentos de GTD cresceu consideravelmente quando eclodiu a crise energética em 2001 e, nos anos seguintes, reduziu em resposta aos investimentos realizados nos períodos anteriores e também por causa do desaquecimento econômico. Nos últimos anos, contudo, observa-se retomada do crescimento do consumo aparente: entre os anos de 2005 e 2008, a taxa de crescimento médio atingiu 14,4% a.a.

GRÁFICO 10: EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE DO SEGMENTO DE EQUIPAMENTOS DE GTD (R\$ MILHÕES A PREÇOS DE 2008 – DEFLACIONADOS PELO IPA-DI MOTORES E GERADORES) – A JAN/1999 A DEZ/2008

Fonte: ABINEE/SECEX

A despeito do forte crescimento no período mais recente, pode-se dizer que este segmento já atingiu elevado grau de maturidade e, por isso, o progresso tecnológico na indústria internacional de bens de capital para o setor elétrico tem sido, em geral, constante e incremental.

De toda forma, a introdução de novas tecnologias pode ser intensificada nos próximos anos

com a maior inserção da eletrônica nos equipamentos. Ademais, a tecnologia tem sido importante na reestruturação da indústria internacional de bens de capital para o setor elétrico. Isso porque as pressões de custo têm acrescido a relevância na melhora do desempenho da infraestrutura que já se encontra em funcionamento, o que também impulsiona o desenvolvimento de tecnologias que monitoram e regulam equipamentos à distância. As mudanças mais rápidas ocorreram com as turbinas a gás, com os fabricantes competindo para aumentar as eficiências térmicas, atualmente da ordem de 60%⁴⁰, nas turbinas a gás de ciclo combinado (gás e calor).

Nesse sentido, é válido de menção o fenômeno *Smart Grid* que está em curso no setor elétrico, que envolve toda uma rede de transmissão e distribuição de energia elétrica operada de maneira inteligente, com elevado grau de automação, comunicação e medição, tendo potencial para avançar em outros campos, como a automação residencial, transmissão de TV, internet, etc. Pode ser entendida como a interação em tempo real entre a geração e a carga em um sistema elétrico.

As inovações tecnológicas também estão guiadas pela intenção de minimizar o impacto ambiental, havendo inúmeras novas regras a serem atendidas. Um exemplo importante é a determinação de menores reservatórios para as usinas hidrelétricas, que acabam por comprometer a capacidade de geração de energia. Por isso, há crescente necessidade de desenvolver produtos que ampliem a eficiência na produção energética em hidrelétricas de portes reduzidos.

Além de o país estar mais propenso a realizar pequenos desenvolvimentos tecnológicos de produto na área hidrelétrica, neste segmento, o Brasil consegue mandatos importantes por parte de empresas transnacionais – inclusive para a produção exclusiva em termos mundiais de alguns equipamentos como, por exemplo, turbinas hidráulicas e hidrogeradores. Há também outros equipamentos em que o país é importante produtor mundial com grande autonomia tecnológica, como os transformadores de potência.

Importa salientar, contudo, que os laboratórios de hidráulica dos grandes fabricantes de turbinas brasileiros localizam-se na Europa, apesar de grande parte dos desenhos dos projetos nascerem no Brasil. Isso porque, no Brasil, tem-se a capacidade de projeto e fabricação, mas, no geral, não há capacidade de desenvolvimento tecnológico completo para turbinas hidráulicas. A razão que os fabricantes de turbinas hidráulicas dão para essa “especialização” é que há um *know-how* acumulado em uma centena de anos (literalmente) nos laboratórios de hidráulica de suas matrizes, não sendo válido duplicar esforços com laboratórios de hidráulica no Brasil.

A maior diversificação viabilizada pela inovação tecnológica permite também uma maior interação entre fornecedores e clientes, trazendo aos fabricantes grandes vantagens na competição por entregas de plantas de energia completas (plantas *turn-keys*) e mesmo por serviços de pós-venda de equipamentos ou plantas completas (por exemplo, monitoramentos do funcionamento de equipamentos, serviços de manutenção e de reparos *on e off line*). A prestação de serviços tem adquirido importância no Brasil e no mundo, permitindo maior agregação de valor.

No segmento de GTD, a relação entre cliente e fornecedor não apenas é próxima, como também perdura por um longo período de tempo, dado que os processos produtivos são, em geral, de ciclo longo. Associado a isso, os extensos períodos de fabricação e grandes instalações para encomen-

⁴⁰ IGLIORI, 2008: 13.

das de equipamentos de maior porte resultam na necessidade de um maior capital de giro.

Esse conjunto de fatores – de ordem tecnológica, mercadológica e/ou financeira – implica elevada barreira à entrada e/ou permanência de empresas no mercado. E, no caso das empresas mais inovadoras, que procuram estar o mais próximo possível da fronteira tecnológica, as barreiras se mostram ainda maiores, em consequência dos riscos de insucessos na busca por inovações.

Devido a essas características, desde a sua origem, no final do século XIX, a indústria se mostra altamente concentrada, aparecendo os primeiros acordos comerciais já no início do século XX. Nos países desenvolvidos, onde se encontra grande parte da capacidade produtiva, houve uma grande racionalização e consolidação no setor nos anos 1990, com importantes fechamentos de plantas. As empresas buscaram eliminar a duplicação de custos indiretos e ampliar suas economias de escala pela concentração da produção em um só local. Entretanto, o excesso de capacidade persiste em termos globais.

Desse modo, as principais estratégias seguidas pelos grandes grupos da indústria têm sido a aquisição de plantas/empresas em vários países e a realização de *joint-ventures* entre os principais fabricantes mundiais. As aquisições trazem maior possibilidade de dispor de uma base nacional/regional de atuação e de contornar barreiras protecionistas nacionais ou regionais, além da disponibilidade de plantas com custos mais baixos (principalmente salariais). Já as *joint-ventures* permitem racionalizar as capacidades produtivas dos vários fabricantes, o que se dá principalmente para os segmentos com estagnação de demanda, como é o caso da energia nuclear. Esses movimentos acabaram por concentrar ainda mais a estrutura de oferta da indústria.

No Brasil estão presentes os principais fornecedores de equipamentos para o setor elétrico, formando uma concorrência bastante intensa em vários segmentos. Nesta conjuntura, o fator qualidade (incluindo serviços pós-venda, como assistência técnica) acaba sendo identificado como uma importante variável competitiva, pois empresas com experiência no setor e com grande histórico na produção de equipamentos possuem vantagens sobre potenciais entrantes. Mas são os prazos que constituem o principal fator de competitividade. E quando necessários financiamentos de prazos mais longos, juros baixos ou até a exigência de participação do próprio fabricante no financiamento ou capital da empresa compradora dos equipamentos podem se mostrar importantes na concorrência entre as empresas.

A estrutura de oferta das empresas do segmento de GTD no Brasil é caracterizada pela predominância de pequenas⁴¹ empresas (44%), sendo que 35% das empresas são de médio⁴² porte e 21% são grandes⁴³ firmas. A predominância das pequenas reflete a atuação em nichos de mercado – reflexo da demanda por produtos específicos feitos sob encomenda e, por isso, são empresas capazes de sobreviver mesmo com atuação limitada.

Por causa desses elementos e da relativa competitividade das empresas locais, sobretudo no segmento hidrelétrico, houve crescimento da participação brasileira no mercado internacional a despeito da valorização cambial dos últimos anos. Em 2008, as exportações representaram apenas 13,1% do total de faturamento do setor sendo que os principais produtos exportados são cabos para GTD, isoladores e transformadores. O destino é, em geral, o grupo de países integrantes da ALADI: em

⁴¹ Empresas com até 99 funcionários.

⁴² Empresas que possuem entre 100 e 499 funcionários.

⁴³ Empresas com mais de 500 funcionários.

2008, a participação desse bloco de países foi de aproximadamente 43%⁴⁴.

As importações brasileiras do segmento também apresentam crescimento nos últimos anos. Em 2008, o fluxo registrado foi de US\$ 498 milhões, um incremento de 28,6% em relação ao valor das importações registrado em 2007, representando 8,1% do consumo aparente.

TABELA 21: EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E SALDO DE BALANÇA COMERCIAL DO SEGMENTO DE GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA (GTD) (EM US\$ MILHÕES CORRENTES – FOB) – 1998 A 2008

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportações	128	160	200	205	170	165	275	335	516	657	865
var %		24,3%	25,1%	2,6%	-16,8%	-3,2%	66,5%	21,8%	54,1%	27,4%	31,6%
Importações	358	314	213	337	279	221	224	223	310	388	498
var %		-12,2%	-32,2%	58,4%	-17,3%	-20,7%	1,4%	-0,5%	39,1%	24,9%	28,6%
Saldo	-230	-155	-13	-133	-108	-56	50	112	206	270	367
var %		-32,6%	-91,4%	892,8%	-18,2%	-48,3%	-189,8%	121,4%	84,3%	31,1%	36,0%

Fonte: ABINEE/SECEX.

A despeito da intensificação do fluxo de importação do segmento de GTD, a balança comercial fechou o ano mostrando um saldo positivo que vem sendo registrado desde 2004.

Assim, é possível concluir que, embora o segmento de GTD seja considerado consolidado em suas características estruturais, este não se mostra estagnado sob o ponto de vista de introdução de inovação. A tecnologia vem a reboque da demanda por maior eficiência energética e menor impacto ambiental. E, como o crescimento da demanda deste segmento está principalmente relacionado aos investimentos em energia, é importante a atuação do governo com programas de manutenção do investimento em infraestrutura. Mais que isso: é importante que as condições de competitividade dos equipamentos de GTD sejam ampliadas ou, no mínimo, mantidas, dado que este segmento é o único que apresenta superávit na balança comercial dentro da indústria elétrica e eletrônica.

B.1.3.2 Equipamentos industriais

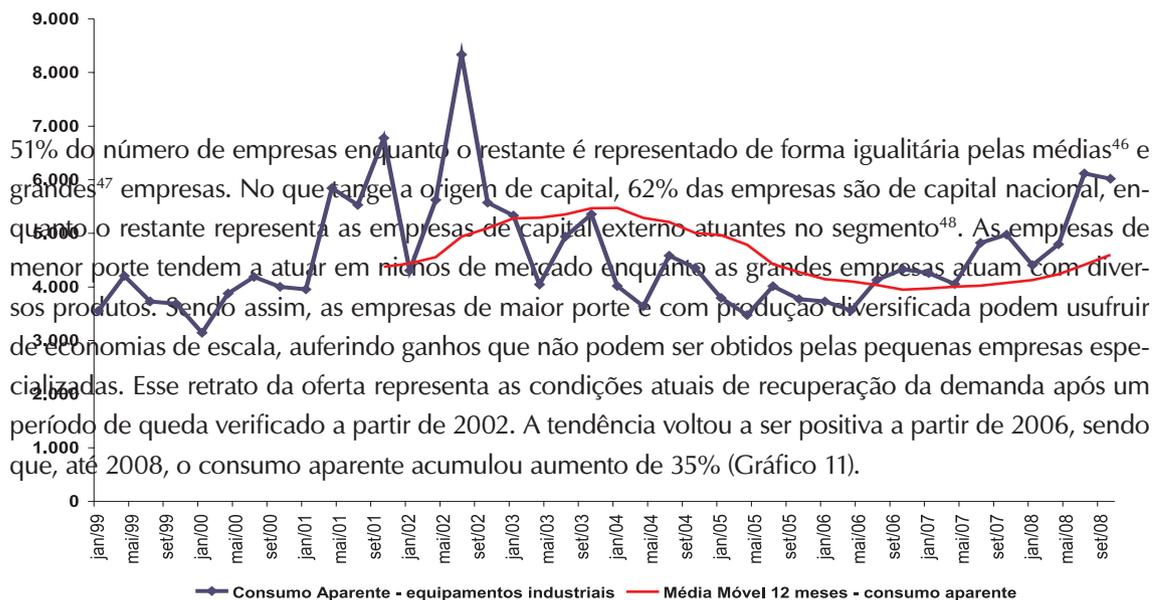
O conjunto de produtos que compõem o segmento é constituído por uma série de bens que, analogamente ao de GTD, apresenta relativa consolidação das tecnologias utilizadas. A tecnologia aplicada nos produtos desse segmento, *grosso modo*, pode ser considerada estável e os produtos maduros – as inovações são incrementais, tendendo a trilhar a trajetória natural de determinada tecnologia que já prevalece. As principais atividades tecnológicas são, portanto, na introdução de tecnologias redutoras de custo.

A tendência para o setor é de produtos com maior agregação de funções, que apresentem maior integração de componentes eletrônicos para permitir o desenvolvimento de soluções customizadas e integradas.

Quanto à estrutura de oferta do setor, atualmente no mercado brasileiro estão presentes grandes empresas multinacionais e empresas de menor porte, com plantas industriais apenas no Brasil. A maioria das empresas atuantes no segmento são empresas pequenas⁴⁵, que representam aproximadamente

⁴⁴ Fonte: ABINEE/SECEX.

⁴⁵ Empresas com até 99 funcionários.



Fonte: ABINEE/SECEX

O crescimento do consumo aparente acompanhou o crescimento da formação bruta de capital fixo de máquinas e equipamentos, que por sua vez, foi estimulada, nos anos recentes, pelo bom desempenho da economia com considerável nível de investimentos nacionais. Mais precisamente, os investimentos nas obras de infraestrutura e nas atividades petrolíferas tiveram impacto direto sobre o desempenho do segmento

Cabe destacar que parte importante do consumo doméstico é abastecida por importações, até porque há grande participação de produtos complementares à produção nacional. Em 2008, 25% do consumo absorvido internamente correspondeu a produtos importados, sendo que o grupo de produtos que apresentou maior valor de importação foi o de acumuladores elétricos. As importações são provenientes, sobretudo, dos países do sudeste asiático – com destaque para a China, que apresenta participação crescente na origem das importações do setor.

Pelo lado das exportações, os produtos que se destacam são os motores e geradores que, no ano de 2006, representaram aproximadamente 54,4% das exportações do setor. Nesse grupo, é bastante relevante a participação das exportações para o Brasil e para os Estados Unidos. Os principais destinos são os países da ALADI. Cabe destacar, contudo, que o fluxo é relativamente baixo, sendo que a participação das exportações sobre o faturamento desse setor foi de 12% no ano de 2008⁴⁹

TABELA 22: EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DO SEGMENTO DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS (EM US\$ MILHÕES CORRENTES - FOB) – 1998 A 2008

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportações	215	193	218	352	298	363	476	640	918	1.013	1.141
var %		-10,1%	13,2%	61,0%	-15,4%	21,9%	31,2%	34,6%	43,3%	10,4%	12,7%
Importações	764	887	667	1.380	1.795	1.287	895	950	1.251	1.892	2.806
var %		9,0%	-24,8%	136,9%	13,6%	-28,3%	-30,5%	6,1%	31,8%	51,2%	48,3%
Saldo	-550	-694	-448	-1.229	-1.498	-924	-419	-309	-333	-879	-1.665
var %		9,0%	-35,4%	174,0%	21,9%	-38,3%	-54,7%	-26,1%	7,8%	163,6%	89,4%

Fonte: ABINEE/SECEX

Sem movimentos drásticos em termos tecnológicos, o setor é menos sensível a choques de oferta – positivos ou negativos –, estando o crescimento da demanda atrelado a taxa de investimen-

⁴⁶ Empresas que possuem entre 100 e 499 funcionários.

⁴⁷ Empresas com mais de 500 funcionários.

⁴⁸ Dados ABINEE.

⁴⁹ Fonte: ABINEE/SECEX.

to doméstico. Essa característica também é comum para o segmento de materiais elétricos, conforme será apresentado a seguir.

B.1.3.3 Materiais elétricos

O segmento de material elétrico de instalação também é composto por produtos bastante heterogêneos. Essa característica se estende também à estrutura da oferta, uma vez que neste segmento atuam empresas de tamanho e escala produtivas diferentes. A indústria é composta principalmente por empresas pequenas⁵⁰, que correspondem a 46% do número de ofertantes do segmento⁵¹. No que tange a estrutura de capital, esta é composta por 75% de empresas de capital nacional sendo a minoria restante de capital estrangeiro. Além destas empresas, existem ainda as microempresas que também atuam no mercado de produtos mais simples.

Sob a ótica da demanda, alguns segmentos merecem destaque por estimularem fortemente o consumo de materiais elétricos de instalação, tais como o setor de infraestrutura e de telecomunicações⁵².

Mas é o setor de construção civil o principal mercado para o segmento de material elétrico de instalação. A área de construção civil é considerada o *driver* do segmento uma vez que possui demanda elevada por fios, cabos, interruptores, tomadas, entre outros. Na construção civil, o mercado é segmentado em três partes: instalações comerciais; instalações residenciais “multifamília”, como condomínios horizontais ou verticais; e instalação residencial popular. O que representa maior volume de negócios são as instalações de condomínios, pois nestes há uma procura maior por produtos elétricos e conseqüentemente, maior demanda por material elétrico de instalação. Além disso, nas residências populares, o número de produtos é reduzido e o material é de baixo valor unitário, enquanto o produto análogo, voltado para o segmento mais sofisticado, tem preço mais elevado. De toda forma, as iniciativas do Governo para o fomento desta indústria e a autoconstrução, estimulada pelo crescimento da renda da população, trazem bons negócios para o segmento.

O estímulo da demanda via governo não se restringe ao canal da construção civil: os investimentos em obras de infraestrutura previstos pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) também impactam diretamente este segmento. O Projeto Luz para Todos, antigo Luz no Campo, prevê a extensão da rede elétrica para todas as localidades do Brasil e por isso potencializa um incremento substancial da demanda por materiais elétricos. Além disso, a aprovação da lei que regulamenta o uso do terceiro condutor⁵³ (fio terra) e do projeto de lei que indica a substituição do sistema aéreo de fios nas ruas pelo sistema subterrâneo impulsionam o crescimento do setor.

Esses elementos em conjunto explicam em grande medida o aumento do consumo aparente de materiais elétricos de instalação, que cresceu aproximadamente 3,5% a.a. entre os anos de 1999

⁵⁰ Empresas com até 99 funcionários.

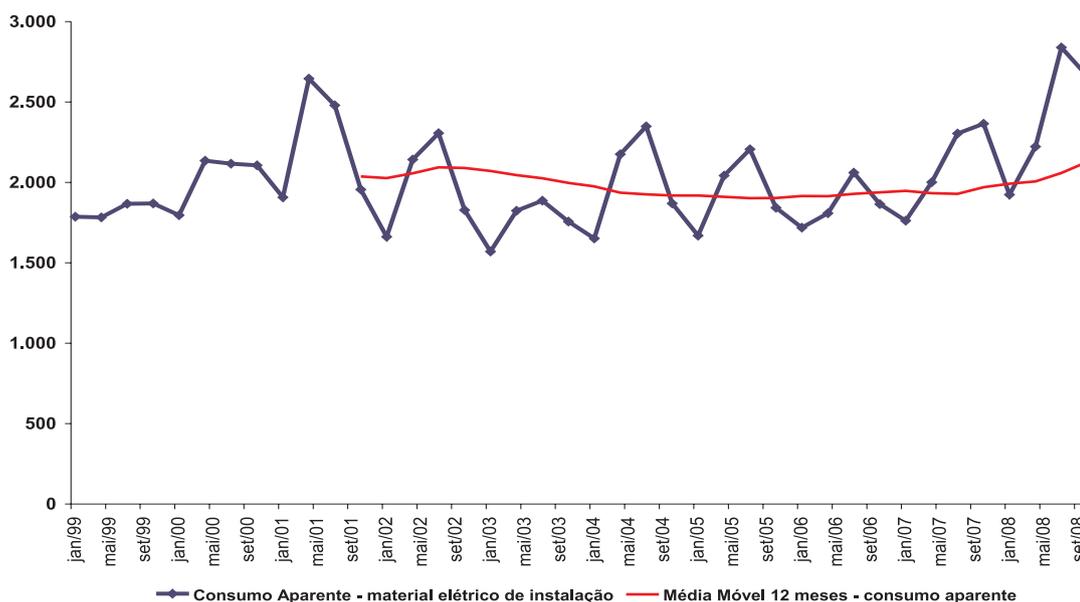
⁵¹ Dados ABINEE.

⁵² No que se refere à demanda de telecomunicações, os produtos mais demandados são os condutores elétricos, trefilados e laminados de metais não ferrosos, que representam importantes subsegmentos para o setor de materiais elétricos.

⁵³ Processo de adoção do padrão brasileiro de plugues e tomadas, iniciado em 2007, estabelece que a partir de 1º de janeiro de 2009, só serão comercializados dispositivos adequados ao padrão estabelecido pelo Conmetro (Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) a fim de diminuir riscos de sobrecarga elétrica, desperdício de energia e impedir o contato das pessoas com as partes energizadas.

e 2008 (Gráfico 12). O crescimento foi mais intenso no período mais recente: entre os anos de 2007 e 2008, a demanda interna acumulou aumento de cerca de 30%, impulsionada especialmente pelo crescimento da construção civil

GRÁFICO 12: EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE DO SEGMENTO DE MATERIAIS ELÉTRICOS (R\$ MILHÕES DEFLACIONADOS PELO IPA-DI MATERIAL ELÉTRICO) – JAN/1999 A DEZ/2008



Fonte: ABINEE/SECEX

No segmento de materiais elétricos, o comércio exterior não possui grande relevância, uma vez que existem barreiras relacionadas, principalmente, às padronizações específicas em cada país, que impedem maior fluxo de comércio. Isso justifica, ao menos em parte, os baixos coeficientes de exportação, que são marginais, representando, em 2008, 7% do faturamento e concentrada no grupo de condutores elétricos (cabos e fios elétricos). O principal destino das exportações brasileiras para o segmento de material elétrico são os países da América Latina⁵⁴.

O coeficiente de importação também é baixo e o volume comercializado está associado à falta de escala para fabricação no Brasil de determinados produtos. Esse é o caso dos interruptores para circuitos elétricos e as lâmpadas de tubo de descarga fluorescente de catodo quente, que são os principais produtos importados e são originários da China. Isso ocorre uma vez que a produção nacional de lâmpadas é constituída basicamente pelas lâmpadas incandescentes e também pelas fluorescentes tubulares, sendo o mercado dominado por um número restrito de grandes empresas, que, por sua vez, são fabricantes multinacionais que possuem outras subsidiárias, em especial na Ásia. As grandes multinacionais que fabricam lâmpadas incandescentes no Brasil buscam seguir a tendência internacional, mas não estão em condições igualitárias de concorrência com os produtos chineses. A proximidade com as matérias-primas e o custo de mão-de-obra são fatores que permitem à China possuir vantagens competitivas quase que inatingíveis na produção de lâmpadas. Portanto, as empresas nacionais não estão em condições de concorrer com o produto chinês, apesar

⁵⁴ Fonte: ABINEE/SECEX.

de o advento do “apagão”, ocorrido no ano de 2001, ter ampliado o mercado nacional para as lâmpadas fluorescentes compactas.

A despeito do baixo fluxo de comércio internacional, as importações tendem a superar as exportações, resultando em persistente déficit na balança comercial. Especialmente no ano de 2008, período no qual a depreciação do dólar se acentuou, as importações apresentaram considerável elevação, implicando maior déficit comercial do período observado (Tabela 23).

TABELA 23: EXPORTAÇÃO, IMPORTAÇÃO E SALDO DA BALANÇA COMERCIAL DO SEGMENTO DE MATERIAIS ELÉTRICOS (EM US\$ MILHÕES CORRENTES – FOB) – 1998 A 2008

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Exportações	114	114	142	155	142	151	203	229	308	289	325
var %		-0,0%	24,8%	9,1%	-7,9%	5,8%	34,5%	12,8%	34,8%	-6,4%	12,8%
Importações	601	503	640	593	437	449	586	570	648	756	1.044
var %		-16,3%	27,2%	-7,2%	-26,4%	2,9%	30,3%	-2,7%	13,7%	16,6%	38,2%
Saldo	-487	-389	-498	-439	-294	-299	-383	-341	-340	-467	-718
var %		-20,1%	27,9%	-11,9%	-32,9%	1,4%	28,2%	-10,9%	-0,4%	37,5%	53,8%

Fonte: ABINEE/SECEX

Do exposto, conclui-se que o segmento de materiais elétricos é heterogêneo e que sua principal força motora são as atividades no setor de construção civil. É um segmento no qual o processo inovativo possui menores condições de criar oportunidades de crescimento e de reverter o cenário de déficit na balança comercial que persiste na última década.

B.1.3.4 Estrangulamentos

Foi visto que os segmentos de GTD, equipamentos industriais e materiais elétricos são de tecnologias maduras, de cunho incremental e seu crescimento está bastante relacionado ao movimento dos investimentos em infraestrutura e construção civil. Diante dessas características, diferentes elementos podem ser apontados no sentido de reduzir a competitividade dos produtos brasileiros.

Em primeiro lugar a logística, especialmente de equipamentos, partes e peças de grande magnitude, envolve altos custos de pedágios e de obtenção de licenças, além da necessidade de construção detalhada de um cronograma do trajeto da mercadoria, dependendo da autorização de diferentes organismos, o que resulta em um processo que pode demandar meses para ser concluído. Alguns produtos necessitam de horários especiais para cruzar centros urbanos e utilizar rodovias para chegar aos portos de escoamento habilitados, encarecendo o preço final.

O modal logístico brasileiro, baseado no setor rodoviário, não permite a redução dos custos de transporte dos produtos, e os meios de transporte alternativos são muito pouco desenvolvidos e/ou possuem uma infraestrutura precária e defasada tecnologicamente, mostrando pouca vantagem em termos de custo quando comparados ao modal rodoviário.

Além deste aspecto, no que tange às relações de comércio, a morosidade alfandegária associada à elevada burocracia no processo aduaneiro impacta os custos de logística e fazem com que os produtos não sejam levados ao mercado a preços competitivos. Esses aspectos prejudicam a competitividade dos produtos brasileiros, limitando a capacidade de exportação brasileira. Além disso, a

instabilidade na tarifa de importação como reflexo do ex-tarifário⁵⁵ gera dificuldade para o fortalecimento das empresas no mercado além de implicarem custos administrativos de monitoramento das tarifas de importação de produtos. É verdade que, em tese, os produtos que se valem do ex-tarifário não deveriam concorrer com o produto nacional, contudo, a possibilidade de substituição entre esses bens nem sempre é facilmente identificável, sendo frequente a importação de produtos com ex-tarifário que possuem similares nacionais.

Os produtores nacionais também enfrentam problemas concorrenciais com a ausência de regras de qualidade para o produto que ingressa no mercado brasileiro. Como não há condições de o consumidor avaliar a efetiva qualidade antes da aquisição e uso do produto, equipamentos importados com qualidade bastante inferior acabam impondo forte concorrência via preço aos produtos nacionais e, além de distorcer a competitividade no mercado doméstico, trazem perigo ao consumidor brasileiro.

Outro problema enfrentado pelas empresas do setor elétrico para seguir atuando no mercado doméstico é a insuficiente disponibilidade e dificuldade de acesso a financiamento para capital de giro. Este problema afeta empresas de todos os tamanhos, mas são aquelas de menor porte que enfrentam maior dificuldade no acesso ao crédito, uma vez que as pequenas empresas possuem estrutura de capital mais frágil e o nível de atividade não é intensa.

Ao mesmo tempo em que se verificam dificuldades para acessar linhas de financiamento para capital de giro, as empresas se deparam com elevada carga tributária sobre a cadeia produtiva e com intenso acúmulo de crédito fiscal na cobrança do ICMS, problema que afeta mais intensamente as empresas que fabricam bens de capital sob encomenda, que possuem um longo ciclo de produção.

Por fim, outro gargalo comumente observado é a insuficiência de mão-de-obra qualificada. Assim como se verifica em outros segmentos da indústria elétrica e eletrônica, essa questão pode representar um obstáculo para o desenvolvimento dos segmentos de materiais elétricos, equipamentos industriais e GTD.

B.1.3.5 Oportunidades

Apesar das dificuldades impostas ao desenvolvimento industrial, existem oportunidades para que os segmentos de elétrica continuem crescendo. O tamanho, a diversidade e o potencial de crescimento do mercado interno representam oportunidades para o desenvolvimento dessa indústria no Brasil. Neste sentido, salientam-se as oportunidades advindas dos planos de investimentos nacionais.

No ano de 2007, foi iniciado o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. O Programa consiste em um conjunto de medidas destinadas a incentivar o investimento, inclusive em infraestrutura de energia elétrica e também na área de habitação. A ampliação desses investimentos nos próximos anos possui dois efeitos positivos. Em primeiro lugar, estimula diretamente os segmentos de GTD e de materiais elétricos. Ademais, ao estimular a atividade econômica como um todo, aumenta a de-

⁵⁵ Mecanismo para redução de custo na aquisição de bens de capital. O Ex-tarifário consiste na redução temporária do imposto de importação dos bens que não possuem similar nacional.

manda por bens de capital e conseqüentemente impulsionam a demanda de produtos elétricos.

Inserido neste conjunto de investimentos estão os planos de expansão da produção e distribuição de energia elétrica com metas a serem atingidas para o desenvolvimento de longo prazo. Tais planos garantirão a demanda por equipamentos pesados do setor elétrico. Dos planos relacionados ao setor de energia elétrica, dois são válidos de menção: (i) Plano Nacional de Energia (PNE 2030) e Matriz Energética Nacional (MEN 2030)⁵⁶; e (ii) Plano Decenal de Expansão de Energia (PDEE 2007/16)⁵⁷.

Segundo o Plano Decenal de Expansão (PDEE) a projeção de carga de energia (consumo mais perdas) aponta para um crescimento médio de 5,0% a.a., que equivale aumentar em 62,9% as necessidades do Sistema Interligado Nacional (SIN) até 2016. Para atender a essa carga, a principal fonte energética deverá ser a hidrelétrica, que contribuirá com aproximadamente dois terços dos cerca de 45 GW médios a serem adicionados ao longo do decênio.

Considerando-se a expansão do parque gerador de energia elétrica, estima-se que os investimentos globais na geração de energia elétrica, até 2030, possam atingir US\$ 168 bilhões, dos quais US\$ 117 bilhões (70%) em usinas hidrelétricas de grande porte, US\$ 22 bilhões (13%) em fontes de geração alternativa, US\$ 17 bilhões (10%) em termelétricas convencionais e US\$ 12 bilhões (7%) em centrais nucleares (Tabela 24).

TABELA 24: INVESTIMENTO NO SETOR ELÉTRICO – US\$ BILHÕES

	2005-2030	Média Anual	%
Geração	168	6,7	59
Transmissão	68	2,7	24
Distribuição	50	2,0	17
TOTAL	286	11,4	100

Fonte: MME

Além disso, novas oportunidades de mercado para o segmento de GTD se mostrarão presentes. Os investimentos direcionados ao sistema de transmissão contemplam, além da necessidade de expansão das atuais linhas de transmissão para a incorporação das novas usinas à rede existente, empreendimentos com vistas ao fortalecimento do Sistema Interligado Nacional (SIN), através da expansão das interligações entre os sistemas regionais já estruturadas e também pela incorporação de sistemas isolados ao SIN.

Para o segmento de equipamentos industriais, as oportunidades estão nos investimentos na área de petróleo e gás, que impactam positivamente o setor ao incentivarem o aumento na demanda por equipamentos industriais. Após a descoberta de novas reservas na camada pré-sal, o país deverá atrair uma onda de recursos sem precedentes para a atividade. Para a exploração do pré-sal, apenas

⁵⁶ Mecanismo para redução de custo na aquisição de bens de capital. O Ex-tarifário consiste na redução temporária do imposto de importação dos bens que não possuem similar nacional.

⁵⁷ Em acordo com os dois planos anteriores, o Plano Decenal busca orientar ações relacionadas ao equacionamento do equilíbrio entre as projeções de crescimento econômico do país, seus reflexos nos requisitos de energia e a necessária expansão da oferta para atender ao consumo projetado, com sustentação ambiental.

o campo de Tupi consumirá investimentos de US\$ 50 bilhões⁵⁸ em dez anos. Por isso, produtos como parte elétrica de poços de perfuração poderão ter sua demanda aumentada como reflexo dos planos de investimentos da Petrobras para os próximos anos, os quais são tidos como a principal oportunidade do segmento.

No segmento de materiais elétricos, por sua vez, os investimentos na área de construção civil se mostram a principal oportunidade para o seu crescimento. Neste sentido, os planos de investimento do governo em habitação são de extrema importância. O fomento às atividades no setor energia elétrica, proveniente do PAC, aumenta a demanda de produtos como condutores elétricos de média e alta tensão, além de cabos de alumínio para linhas de transmissão que podem ter demanda aumentada pelos investimentos no programa Luz para Todos. Além destas, outras oportunidades no setor público podem ser encontradas como: compra de materiais para obras de infraestrutura, projetos de melhoria urbana e modernização de edifícios e prédios públicos. Estas atividades apresentam demanda intensa por produtos do segmento de materiais elétricos.

O Plano Nacional de Habitação, através do programa “Minha Casa, Minha Vida”, parte integrante dos planos de investimentos do PAC, pretende reduzir em 14% o déficit habitacional do País. A ideia do governo é construir um milhão de casas para baixar este valor. Os recursos são da ordem de R\$ 34 bilhões e a distribuição preliminar do governo prevê a construção de 400 mil unidades para a população cuja renda varia de zero a três salários mínimos, 200 mil para aqueles que recebem de três a quatro salários mínimos mensais, 100 mil casas para a faixa de quatro a cinco salários mínimos e a mesma quantidade de moradias para as faixas de cinco a seis salários e de seis a dez salários mínimos. A região a ser mais beneficiada será a Sudeste, com 37% das casas a serem construídas (363.984 unidades), seguida dos Estados do Nordeste, com 34% das moradias (343.197 unidades), e do Norte, com 10% (103.018 casas). A região Sul terá direito a 12% das moradias (120.016 casas) e a Centro-Oeste 7% das unidades do Plano Nacional de Habitação (69.786).

Ademais, para este mesmo segmento, o Programa de Eficiência Energética proposto pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o qual estabelece que empresas concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica, têm obrigações em aplicar anualmente o montante mínimo de 0,4 % de sua receita operacional líquida, em ações que tenham por objetivo o combate ao desperdício de energia elétrica. Assim, dentro deste programa, algumas iniciativas seguem para atividades como reposição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes, distribuídas gratuitamente pelas distribuidoras de energia. Deste modo, há uma oportunidade na ampliação do mercado de lâmpadas fluorescentes, sendo este um possível mecanismo para estimular a produção nacional.

Além dos investimentos impulsionados pelo PAC, a despeito da maturidade tecnológica do setor, determinadas inovações têm se mostrado como gerador de demanda em potencial para o setor. Uma oportunidade para a venda de produtos e de sistemas completos de soluções surge com a tendência observada na migração do mecanismo eletromecânico para genuinamente eletrônico.

A crescente demanda por serviços de telecomunicações e a falta de infraestrutura física de telecomunicações suficiente para levar esses sinais até o usuário final têm atraído o interesse dos fabricantes para a utilização das redes elétricas de baixa e média tensão como suporte para esse tipo de aplicação, que exige largura de banda maior que os tradicionalmente utilizados. Assim, a tecnologia

⁵⁸ Previsão do IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo.

denominada *Power Line Communication* (PLC) torna possível a transformação da rede elétrica em uma rede local de dados. Esta tecnologia representa uma alternativa para empresas do setor de energia interessadas em atuar no mercado de telecomunicações, pois a capilaridade de suas redes é muito superior à das atuais operadoras de telecomunicações. Por isso, esta pode ser uma oportunidade para ampliação dos serviços e produtos para redes elétricas de baixa e média tensão.

Outra grande tendência tecnológica, especialmente para o segmento de GTD, é a que se refere a novas tecnologias de geração de energia – maior parte delas renováveis – como eólica, solar, células de combustível, gaseificação de biomassa e energia fotovoltaica. Com efeito, verifica-se crescimento recente da geração térmica de pequeno e médio porte (sobretudo a partir da queima do bagaço de cana-de-açúcar, nas usinas de álcool e açúcar), em decorrência da busca por expandir a geração de eletricidade via termoeletricas. De acordo com especialistas, cinco áreas foram identificadas como alvos prioritários para o desenvolvimento tecnológico: (i) geração distribuída; (ii) qualidade da eletricidade; (iii) transmissão de eletricidade; (iv) controle da transmissão e da distribuição; e (v) ambiental.

Além disso, a necessidade de produtos tecnologicamente mais desenvolvidos para a exploração do petróleo pode impactar positivamente o segmento. A venda de soluções integradas é uma tendência futura, levando à integração de um conjunto de equipamentos e instrumentos sob o mesmo projeto desenvolvido pelo fabricante dos equipamentos – proporcionando uma nova dinâmica à produção.

No plano tecnológico, nota-se que outras oportunidades surgem com a busca de produtos capazes de gerar eficiência energética como, por exemplo, as lâmpadas. Reflexo de um grande progresso em comparação com as lâmpadas de filamento incandescente, a LED (*Light Emitting Diode*) oferece uma tecnologia que permite um gasto comparativamente muito pequeno. Assim, seguindo a tendência dos produtos mais econômicos, esta seria uma oportunidade para o segmento de materiais elétricos já que a tecnologia não é de difícil fabricação e permite melhores eficiências na escala de produção.

Ainda, para o segmento de materiais elétricos, há oportunidade advinda da tendência da presença da eletrônica em materiais para instalação como, por exemplo, em projetos de controle residencial à distância. Nesta atividade atuam dispositivos nas funções de elétrica permitindo o uso customizado de aparelhos elétricos e garantindo economia de energia elétrica. O uso de equipamentos especializados pode controlar lâmpadas, e também aquecedores e ar condicionado.

Portanto, verifica-se que mesmo sendo um setor de desenvolvimento tecnológico incremental, algumas oportunidades podem surgir dessa atividade além dos importantes planos de investimento do governo que são grandes responsáveis pelo crescimento da indústria elétrica. A Tabela 25 apresenta a análise SWOT que consolida os principais elementos – positivos e negativos – que afetam o desempenho do setor.

TABELA 25: ANÁLISE SWOT – ELETRICA

Origem do Fator	Interna	<p>Forças:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de atuação em nichos de mercado - Competitividade dos produtos de GTD - Equipamentos migram do mecanismo eletro-mecânico para genuinamente eletrônico - Forte relação produtiva com outras atividades industriais 	<p>Fraquezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevado grau de maturidade tecnológica - Limitada participação no mercado internacional
	Externa	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crescimento da demanda interna - Inovações tecnológicas guiadas pelo melhor aproveitamento dos recursos escassos (e.i. água e energia) e fontes alternativas de geração de energia (GTD) - Planos de investimentos nacionais em infra-estrutura e habitação - Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) - Investimentos na área de petróleo e gás 	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pouco desenvolvimento do modal logístico brasileiro - Logística complexa de equipamentos de maior porte - Morosidade alfandegária - Insuficiente disponibilidade e dificuldade de acesso a financiamento - Elevada carga tributária sobre a cadeia produtiva, com acúmulo do crédito fiscal do ICMS - Insuficiência de mão-de-obra qualificada

Fonte: Elaboração própria

Com base no retrato atual da indústria elétrica e eletrônica, que permitiu identificar as principais oportunidades e pontos de estrangulamento, é possível projetar o cenário desejável para o setor em 2020, análise que será apresentada na próxima seção.

B.2 CENÁRIO 2020

B.2.1 CENÁRIO MACROECONÔMICO

B.2.1.1 Crise global impõe restrições ao cenário 2020

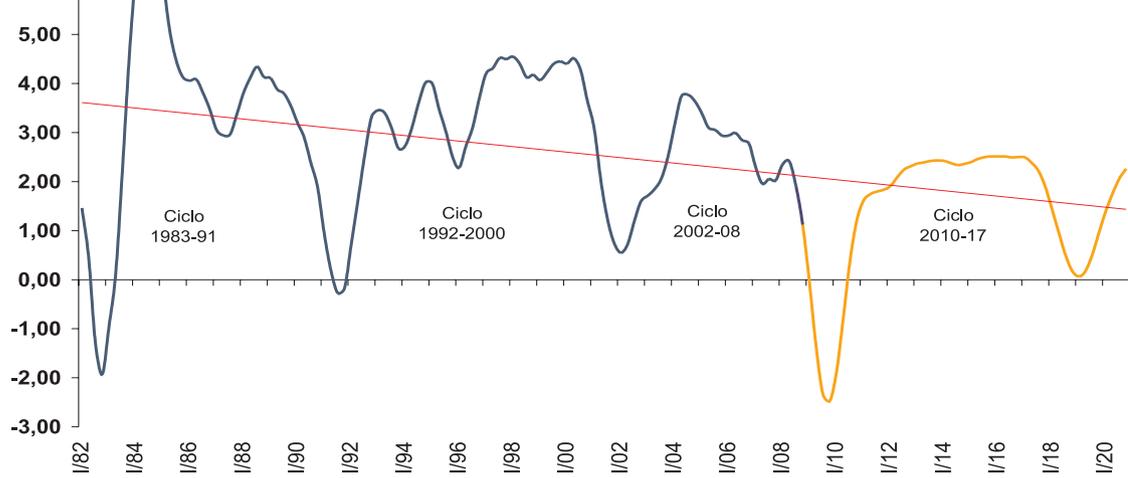
O ano de 2008 foi marcado por uma forte reversão do ciclo de crescimento global. As principais economias mundiais, desenvolvidas e emergentes, vinham acumulando crescimento expressivo desde meados de 2002, sob a liderança dos EUA (estimulados, sobretudo por condições financeiras muito favoráveis) e pela China (em processo de expressivo aumento do investimento em infraestrutura e da ampliação de capacidade produtiva). Os seguidos anos de crescimento mundial continuado e expressivo fizeram crescer substancialmente a demanda global por matérias-primas brutas e insumos industriais, impondo uma forte e persistente pressão sobre os preços das *commodities*. A inflação

mundial começou a incomodar a partir de meados da década, levando as principais autoridades monetárias mundiais a iniciar um ciclo de elevação de juros.

O aperto das políticas monetárias ao redor do globo acabou expondo, a partir de meados de 2007, um fator de agudo risco sistêmico: a bolha de imóveis em diversos países, em especial nos EUA, e a grave exposição que muitas grandes instituições financeiras mundiais tinham a essa bolha. Com efeito, tais instituições não só foram imprudentes na concessão de crédito para o financiamento de imóveis como criaram e venderam montantes excessivos de sofisticados instrumentos financeiros lastreados em hipotecas concedidas com baixo nível de garantias. As elevações das taxas de juros acabaram provocando uma onda de inadimplência hipotecária, o que aumentou vertiginosamente o número de imóveis desocupados e derrubou os preços das residências – quadro que acarretou pesados prejuízos financeiros ao longo de 2008.

Em efeito dominó, várias instituições sucumbiram; outras tantas foram vendidas a preços irrisórios; e muitas foram socorridas por volumosos aportes de recursos oficiais, só comparáveis aos esforços de reconstrução no pós 2ª Guerra Mundial. As operações de socorro a instituições em dificuldades vieram acompanhadas, entre outras medidas, de injeções maciças de liquidez no sistema financeiro e de fortes reduções de juros. Essas agressivas iniciativas oficiais contribuíram para estancar a crise de solvências das instituições financeiras globais. Espera-se que, com o apoio de novas medidas monetárias e fiscais, a economia norte-americana inicie um novo ciclo de crescimento entre 2009 e 2010.

Uma vez finalizado o ajuste recessivo, o desempenho da economia global até 2020 deverá ser caracterizada por um novo ciclo de expansão da atividade. No entanto, é bastante improvável que o próximo ciclo repita taxas de crescimento tão pujantes quanto as observadas até 2007. A retomada do crescimento mundial deverá ocorrer de maneira lenta e irregular, uma vez que o sistema financeiro está fragilizado (limitando a contribuição do mercado de crédito para a retomada dos negócios), e as famílias, endividadas e preocupadas com a forte desvalorização de seus ativos, deverão poupar uma parcela maior de seus rendimentos, sobretudo nos EUA. Além disso, o aumento do endividamento dos governos centrais sugere que, mais adiante, eles terão de adotar políticas fiscais mais austeras, o que também tenderia a contribuir para que o ritmo de expansão do próximo ciclo de crescimento (que, estimamos, deverá se estender até meados da próxima década) seja mais lento que o ritmo observado em ciclos anteriores. De fato, esta avaliação é corroborada pelo comportamento de longo prazo da economia norte-americana, representado no gráfico abaixo, que revela uma leve tendência de desaceleração do crescimento.



Fonte: FED – Projeção: LCA.

A atividade econômica no Brasil também foi fortemente atingida pela paralisia financeira global. A restrição do crédito, e a queda da confiança de empresários e consumidores tiveram impacto imediato sobre o consumo, a produção e o investimento domésticos. Alguns segmentos do setor elétrico e eletrônico apresentaram importante desaceleração, já no último trimestre de 2008. Como resultado, os prognósticos para o faturamento do segmento em 2009 foram revisados para baixo, acompanhando a piora das expectativas para o PIB nacional. Também é necessário considerar que um prolongamento do cenário de baixo crescimento da economia global poderá resultar, evidentemente, em um adiamento da retomada da expansão mais forte da atividade brasileira, bem como da demanda do setor elétrico e eletrônico como um todo.

Esse contexto global negativo constitui desafio adicional para a configuração do cenário 2020. De fato, a demanda internacional deverá se mostrar menos intensa. O crescimento da importância do setor externo no faturamento do setor elétrico e eletrônico nacional dependerá, em geral, da capacidade da indústria brasileira de absorver uma maior parte da demanda de outros países, em um ambiente de maior competitividade.

B.2.1.2 Brasil – melhores condições para crescimento sustentado

A despeito dos efeitos significativamente negativos da crise global, as condições para um crescimento sustentado da economia brasileira têm sido ampliadas ao longo dos últimos anos, por meio de uma substancial elevação do investimento, tanto público como privado. De acordo com as estimativas, o país apresenta hoje (e deverá continuar apresentando ao longo dos próximos anos) potencial para crescer entre 4% e 5% ao ano sem gerar pressões inflacionárias.

Com a esperada retomada da expansão do crédito (bancário ou intermediado pelo mercado de capitais) a partir da diluição da atual crise (que deverá ocorrer entre 2009 e 2010), somada à perspectiva de juros reais mais reduzidos nos próximos anos, a demanda doméstica deverá recobrar dinamismo no médio prazo e continuar a liderar o crescimento da economia no longo prazo. O consumo deverá seguir favorecido pelo ganho de rendimento das famílias, da melhora gradual da distribuição da renda e do crescimento estrutural da disponibilidade de crédito. Este cenário deverá permitir a absorção de bens de consumo do setor elétrico e eletrônico, inclusive de novos produtos.

A taxa de investimento da economia brasileira deverá seguir avançando, acompanhando, em especial, a demanda doméstica. O crescimento das inversões deverá resultar em ampliação da de-

manda por bens de capital, beneficiando setores como o de automação industrial e de equipamentos industriais. A construção civil imobiliária deverá voltar a ser impulsionada pelo crescimento do rendimento das famílias. A disponibilidade de crédito imobiliário, assim como algumas medidas regulatórias recentemente criadas para aumentar sua efetividade, deverá permitir que o setor volte a apresentar taxas mais elevadas de crescimento.

No longo prazo, a retomada do crescimento mundial deverá permitir que o saldo comercial brasileiro volte a ser positivo, embora com menor magnitude que nos anos recentes (quando a expansão mundial acima da média e a disparada dos preços das *commodities* inflaram consideravelmente o valor das exportações). Dado o desempenho comercial, o déficit em transações correntes (que representa o saldo de comércio, serviços e juros do país com o exterior) deverá oscilar entre 2% e 3% do PIB no longo prazo, mantendo-se em um patamar financiável e sustentável mesmo em um contexto de liquidez internacional menos abundante do que o vivenciado nos últimos anos.

O ambiente político brasileiro deverá seguir dando suporte à atual linha de política macroeconômica, caracterizada pela combinação do regime de metas de inflação, taxa de câmbio flutuante e política fiscal visando à redução da dívida pública como proporção do PIB. Assim, as perspectivas para o ambiente institucional brasileiro são de estabilidade no longo prazo. Isto torna o cenário para política econômica e reformas relativamente mais independente do partido que venha a assumir a presidência nas eleições previstas ao longo do horizonte de tempo considerado.

O governo deverá manter, como base da política fiscal, o objetivo de redução da dívida pública no longo prazo. Assim, espera-se manutenção de uma meta de superávit primário compatível com este objetivo – com uma redução gradual ao longo dos anos à medida que a redução da taxa de juros real e o próprio declínio do estoque da dívida aliviem os encargos da dívida pública. A redução do esforço fiscal necessário deverá abrir espaço para que o governo adote uma política combinada (e bastante gradual) de redução da carga tributária e elevação dos investimentos públicos, notadamente em infraestrutura. A redução da carga tributária deverá ser viabilizada pela aprovação (no médio prazo) de uma reforma tributária que contemple a integração do ICMS, com unificação das alíquotas; a desoneração da folha de pagamentos e outros impostos incidentes sobre a economia formal, estimulando a formalização das empresas e ampliando a base de tributação. A ampliação dos investimentos públicos deverá ser limitada, porém, pela crescente pressão dos gastos com benefícios previdenciários, que deverão continuar pressionados pelas mudanças demográficas e pelo aumento real do salário mínimo nos próximos anos, conforme previsto na legislação.

Em relação à política monetária, a perspectiva de médio e longo prazos é de gradativa diminuição do juro real, em direção a níveis mais próximos daqueles praticados nos mercados internacionais.

Verifica-se que, apesar do contexto internacional claramente adverso, especialmente no curto prazo, as perspectivas para o desempenho da economia brasileira são relativamente favoráveis, quando observadas, por exemplo, as taxas de crescimento na década de 1990. De fato, a consolidação de

TABELA 26: PRINCIPAIS INDICADORES MACROECONÔMICOS (2008: DADOS EFETIVOS; 2009-2020: PROJEÇÕES)

	2008	2009	2010	2015	2020
Crescimento do PIB (var. %)					
PIB - Mundial	2,7	-1,5	1,9	3,3	2,8
PIB - Nacional	5,1	0,9	4,1	4,7	3,9
Agropecuária	5,8	-1,4	4,1	3,9	4,1
Indústria	4,3	-1,4	4,3	4,4	3,3
Serviços	4,8	2,1	4,1	5,0	4,2
PIB - per capita	4,0	-0,1	3,2	3,9	3,3
Indicadores Internos					
Formação Bruta de Capital Fixo (var. % a.a.)					
	13,8	7,4	9,6	8,7	5,1
Construção Civil	8,0	0,6	4,6	4,2	1,9
Máquinas, equipamentos e outros	17,3	12,3	13,2	11,3	6,7
Renda (var. % a.a.)					
Salário real	5,4	3,4	4,4	4,3	3,4
Taxa de Juros (% a.a.)					
Selic	13,8	9,2	9,2	9,5	8,7
Selic real*	6,3	5,4	5,0	5,3	4,4
Inflação (% a.a.)					
IPCA	5,9	4,5	3,9	4,0	4,2
IPA - Industrial	13,0	-0,5	4,6	7,1	6,8
Câmbio - médio					
R\$/US\$	1,8	2,3	2,1	2,1	2,3
Comércio Exterior					
Exportações Brasileiras (US\$ mi)	197.951	142.686	145.120	236.566	431.709
Var (%)		-27,92	1,71	15,6	12,6
Importações Brasileiras (US\$ mi)	173.157	127.369	131.115	221.822	342.565
Var (%)		-26,4	2,9	16,1	7,6
Comércio internacional (var % - volume)	1,5	-8,1	4,1	7,0	5,8

Fonte: BC, FGV, FMI, IBGE, MDIC, BEA, ESRI, Eurostat, INEGI e MECON - Projeções: LCA.

* Deflacionado pelo IPCA

B.2.2. CENÁRIO 2020 – INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA

O cenário para 2020 revela condicionantes positivos para o aumento da demanda interna da indústria elétrica e eletrônica. A consolidação de algumas alterações importantes na estrutura macroeconômica brasileira, verificada ao longo dos últimos anos, permite vislumbrar um período de crescimento mais sustentado do que, por exemplo, aquele que foi observado na década de 1990, a despeito do cenário internacional relativamente mais adverso. A expansão da renda, da produção, dos investimentos e da construção deverá manter a demanda relativamente aquecida no período. A introdução de novas tecnologias, ao mesmo tempo, confere um forte dinamismo ao setor, fazendo com que sua demanda se expanda a taxas superiores às do PIB, e implicando, assim, uma ampliação de sua importância dentro da economia.

No entanto, a presença de algumas restrições tem impedido que a indústria nacional absorva parte mais significativa deste crescimento da demanda interna. Com efeito, a atual tendência indica contínuo avanço de produtos importados no setor. Neste cenário, o espaço para a agregação de valor pela indústria nacional seguiria limitado e a probabilidade de o Brasil atingir maiores níveis de autonomia tecnológica seria bastante reduzida. Um importante fator, que é ao mesmo tempo uma das causas e decorrência deste cenário de continuidade, é a ausência de uma indústria de componentes local competitiva. De fato, verifica-se que as condições de mercado não se mostrariam, por si só, suficientes para o desenvolvimento efetivo da atividade no Brasil.

Dada a perspectiva de expansão significativa até 2020 do consumo interno dos bens finais que compõem a indústria elétrica e eletrônica, pelas razões acima mencionadas (como as inovações tecnológicas, o crescimento da renda e o avanço dos investimentos), o cenário de continuidade revela forte tendência de aumento das importações destes produtos. Neste contexto, a participação das exportações brasileiras no comércio internacional poderia crescer de maneira menos intensa que o potencial vislumbrado, em razão da perda de importância relativa dos bens nacionais, em um mercado em que a agregação de valor nos produtos é em geral bastante elevada. Conseqüentemente, o cenário de continuidade indica uma forte ampliação do déficit comercial do setor – fato este que se revela como uma importante limitação de ordem estrutural do setor externo brasileiro.

Porém, também é possível identificar um conjunto de oportunidades que, se aproveitadas, poderiam contribuir para um ganho de competitividade da indústria doméstica. Tais oportunidades permitem vislumbrar um cenário mais positivo para o setor em 2020. É construída uma visão norteadora do desenvolvimento do setor elétrico e eletrônico na qual é alcançada uma indústria que, em 2020, será mais autônoma tecnologicamente – o que inclui, sobretudo, mas não exclusivamente, o domínio da tecnologia de convergência digital. O objetivo é consolidar o Brasil como um competidor efetivo no mercado externo, o que estará, em parte, relacionado à internalização de uma indústria de componentes adequada, em dimensão e em composição setorial, a prover competitividade global à indústria brasileira.

Em termos quantitativos, a construção deste cenário – que foi elaborado com base no cenário macroeconômico já apresentado e a partir da avaliação dos principais determinantes de cada um dos oito grandes segmentos que compõem o setor – permitiria que a indústria nacional elétrica e eletrônica cresça de forma mais intensa que o restante da economia, elevando sua participação no PIB de aproximadamente 4,3 %, em 2008, para algo próximo de 7,0%, em 2020 (Tabela 27).

Esse crescimento de representatividade decorre do desenvolvimento intenso de todos os segmentos da indústria, com forte destaque para componentes e telecomunicação que, em conjunto, representariam cerca de dois terços do aumento da importância da indústria elétrica e eletrônica. Esse movimento está associado às intensas transformações tecnológicas previstas para os próximos anos que, por si só, já trazem dinamismo para indústria como um todo, e devem provocar mudanças estruturais nos segmentos das TICs e, sobretudo, no setor de tequipamentos. E como a meta para 2020 é desenvolver a indústria doméstica de componentes, esse é o segmento que apresenta crescimento mais intenso, triplicando a sua dimensão em relação ao PIB (Tabela 27).

TABELA 27: REPRESENTATIVIDADE DA INDÚSTRIA ELÉTRICA LOCAL – % FATURAMENTO SOBRE O PIB. (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Faturamento (% PIB)	2008	2020	dif.
Indústria elétrica e eletrônica	4,3	7,0	2,7
Componentes	0,3	1,1	0,8
TICs + Utilidades domésticas	2,6	4,0	1,4
Telecomunicação	0,7	1,7	0,9
Informática	1,2	1,5	0,2
Utilidades Doméstica	0,5	0,6	0,1
Automação Industrial	0,1	0,3	0,1
Elétrica	1,3	1,8	0,5
GTD	0,4	0,7	0,3
Equipamentos Industriais	0,6	0,8	0,2
Materiais Elétricos	0,3	0,3	0,0

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

Em grandes números, os principais resultados da indústria agregada, resumidos na Tabela 28, ilustram a possibilidade de forte crescimento do consumo aparente e do faturamento das empresas locais no cenário desejado para a indústria elétrica e eletrônica nos próximos anos, com taxas médias anuais de quase 10% no período.

Com o crescimento da indústria local acompanhando mudanças no fluxo de comércio externo, as exportações cresceriam de forma expressiva, chegando a representar, em 2020, cerca de um quarto do faturamento das empresas locais. Ao mesmo tempo, as importações aumentam, mas com menor intensidade, de forma que o volume importado passará a representar cerca de 30% do consumo interno. É importante ressaltar que esse crescimento das exportações depende da capacidade da indústria brasileira de ampliar sua participação no mercado internacional. De fato, conforme já apresentado, espera-se que o comércio externo mundial apresente taxas mais modestas de crescimento, em razão de um ciclo de expansão econômica global menos robusto.

TABELA 28: CENÁRIO DESEJÁVEL – INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

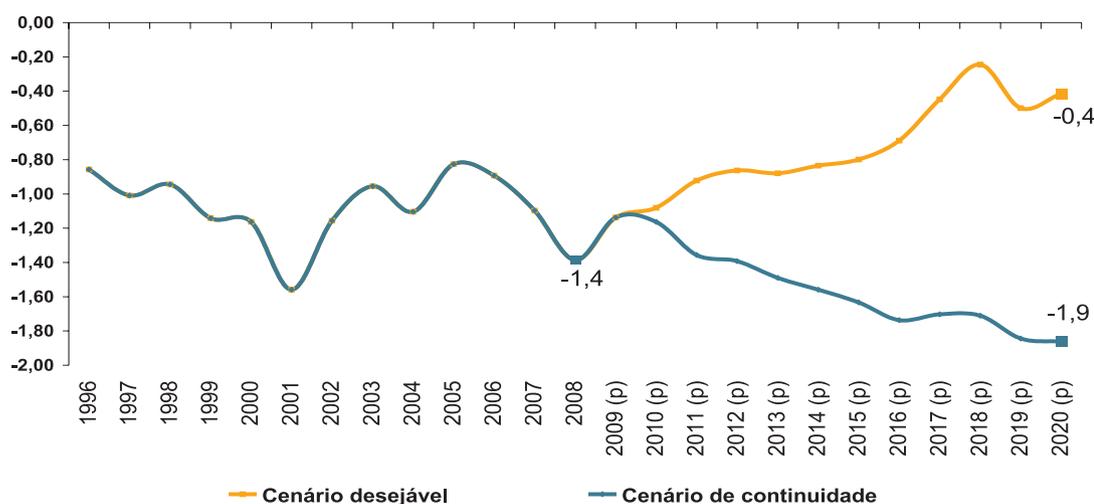
Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	123.091	126.686	139.604	290.687	538.307
Consumo Aparente	163.168	161.356	176.010	332.164	570.276
Exportações	18.047	19.039	20.795	59.601	134.326
Importações	58.124	53.709	57.201	101.077	166.296
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	11,3	0,6	8,4	12,3	9,5
Consumo Aparente	18,7	-3,4	6,8	9,3	7,5
Exportações	-1,6	6,3	7,2	20,5	13,4
Importações	25,7	-7,4	4,1	7,6	6,3
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	35,6	33,3	32,5	30,4	29,2
Exportações / Faturamento	14,7	15,0	14,9	20,5	25,0
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-21.852	-15.143	-17.747	-20.681	-14.666
Saldo Comercial (% PIB)	-1,4	-1,1	-1,1	-0,8	-0,4
Faturamento (% PIB)	4,3	4,2	4,1	5,6	7,0

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

O forte aumento do consumo interno está em consonância com a perspectiva de crescimento do poder aquisitivo e da formação bruta de capital fixo, intensificado pela expectativa de redução da taxa de juros real (apresentados na Tabela 26). A mudança estrutural almejada para a indústria deve conduzir a maior atuação no mercado externo, que devem ser favorecida também pelo câmbio, permitindo que as exportações de produtos elétricos e eletrônicos cresçam a taxas superiores às perspectivas de crescimento das exportações brasileiras. Isso, somado ao objetivo de substituição das importações, deve viabilizar que a produção das empresas instaladas no Brasil apresente crescimento mais intenso do que o consumo interno. A concretização deste cenário, caracterizado como o desejável para a indústria elétrica e eletrônica no Brasil para o ano de 2020, permitiria, portanto, uma maior expansão do setor, e a contenção da tendência de ampliação do déficit comercial, conforme ilustra o Gráfico 14.

GRÁFICO 14: SALDO COMERCIAL DO SETOR ELÉTRICO E ELETRÔNICO (EM % DO PIB)



Fonte: MDIC/ABINEE – Elaboração e projeções: LCA.

Esse crescimento interno e as alterações no fluxo de comércio estariam condicionados ao cenário macroeconômico já apresentado e à mudança estrutural vislumbrada para o setor, o que depende da introdução políticas de desenvolvimento do setor elétrico e eletrônico de forma a aproveitar as oportunidades que se colocam e superar os obstáculos existentes. Mais precisamente, este cenário está associado às importantes metas de desenvolvimento da indústria eletroeletrônica, tais como, a ampliação do valor agregado dos produtos desta indústria, o domínio da tecnologia, a consolidação do setor no mercado internacional e a existência de uma indústria de componentes competitiva internacionalmente (ou, pelo de menos, de determinados nichos mais relevantes para a indústria a jusante).

Com base nessas premissas, a análise do cenário desejável para 2020 apresentado a seguir traz as principais tendências e a ordem de grandeza das taxas de crescimento do mercado doméstico (faturamento das empresas instaladas no Brasil e consumo aparente) e do comércio externo (importações, exportações e saldo da balança comercial) para cada um dos segmentos da indústria elétrica e eletrônica.

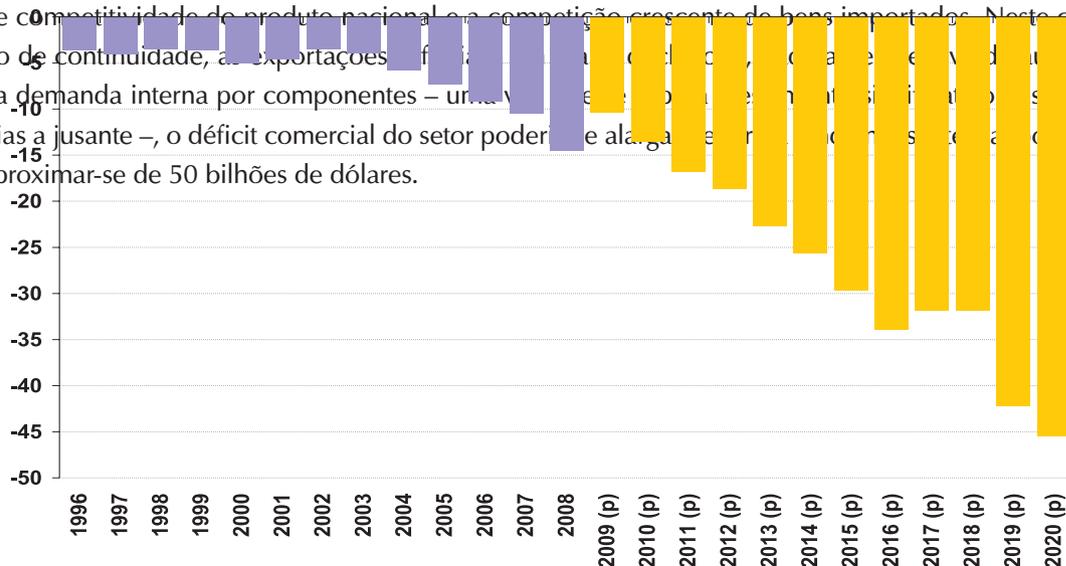
B.2.2.1 Componentes

Conforme já constatado, a indústria de componentes no Brasil revela importantes limitações. De fato, a produção local é hoje bastante reduzida e, conseqüentemente, a demanda interna por estes produtos é atendida, quase que em sua totalidade, por fornecedores externos. Segundo levantamento realizado pela ABINEE, o setor de componentes elétricos e eletrônicos apresentou saldo comercial negativo em quase 15 bilhões de dólares em 2008, ou aproximadamente 0,9% do PIB do Brasil no período. Este valor representa, em módulo, o superávit comercial total da economia esperado para 2009, segundo levantamento do Banco Central.

A avaliação prospectiva do setor revela que o consumo de componentes deve continuar crescendo intensamente, impulsionado pela demanda dos segmentos a jusante que, conforme será mostrado, devem continuar apresentando elevadas taxas de crescimento. Mas, se mantidas as atuais con-

GRÁFICO 15: SALDO COMERCIAL DE COMPONENTES – CENÁRIO DE CONTINUIDADE (EM US\$ BILHÕES)

dições, a tendência para o setor no Brasil é de contínua redução de empresas atuantes, dada a falta de competitividade de produto nacional e a competição crescente de bens importados. Neste cenário de continuidade, as exportações ficam praticamente estagnadas, enquanto o crescimento da demanda interna por componentes – uma vez que o desenvolvimento intensivo das indústrias a jusante –, o déficit comercial do setor poderia se alargar e atingir valores próximos a 50 bilhões de dólares.



Fonte: MDIC/ABINEE – Elaboração e projeções: LCA

Assim, o desenho de um cenário diferente do acima descrito requer mudanças expressivas da estrutura do segmento de componentes eletrônicos. A implementação de políticas de incentivo, tais como serão descritas adiante, teria como meta o ganho de competitividade do produto brasileiro. Estas ações, combinadas com a mudança de estratégia de empresas atuantes poderiam resultar em crescimento robusto da produção de componentes eletrônicos até 2020 (com taxas anuais próximas de 20%), ainda que o desenvolvimento mais intenso seria concentrado nos segmentos que se mostram mais relevantes para as empresas a jusante.

A principal diferença para o cenário desejável com relação ao cenário de continuidade reside, por conseguinte, no maior desenvolvimento da indústria nacional de forma a atender parte mais significativa desta demanda interna, que tende a crescer intensamente em função do forte aumento dos setores demandantes de componentes. Assim, um dos principais resultantes de um cenário desejável para 2020 seria uma ampla redução das importações de componentes no mercado doméstico. Isso ocorreria por conta do aumento da competitividade dos produtos nacionais que estaria associado, em grande medida, às políticas de investimento em P&D, à ampliação na qualificação dos recursos humanos, à isenção de impostos e ao estímulo à compra doméstica, conforme será detalhado no item seguinte, o qual de dedica a apresentar proposições de políticas para o desenvolvimento e fortalecimento da indústria elétrica e eletrônica local.

Neste horizonte, com ampliação da competitividade dos componentes que forem produzidos domesticamente, a participação dos importados no consumo aparente poderia cair dos atuais 90%, verificados em 2008, para próximo de 75% dentro desse período. As exportações ampliariam sua importância no comércio mundial através do aumento da competitividade e da agregação de valor, permitindo o crescimento da indústria local a taxas superiores àquelas verificadas para o consumo interno. Com isso, o faturamento da indústria exibiria taxas anuais de expansão de dois dígitos por tempo prolongado (Tabela 29). Obviamente, uma redução mais expressiva das importações resultaria em taxas de crescimento mais elevadas.

No entanto, até 2020, é pouco provável que a indústria brasileira seja capaz de produzir a ampla maioria dos componentes consumidos internamente. Também há limite para o crescimento da participação da exportação brasileira no mercado externo, até porque a economia mundial – e o comércio internacional – devem crescer a taxas mais tímidas que aquelas previstas para o Brasil. Contudo, dentro do período avaliado, a expectativa é que as exportações brasileiras de componentes conquistem espaço no mercado mundial (Tabela 29). Neste cenário, o déficit comercial em dólares poderia se estabilizar, mas, apresentando forte queda como proporção do PIB.

TABELA 29: CENÁRIO DESEJÁVEL – COMPONENTES (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	9.500	10.928	12.846	40.492	88.194
Consumo Aparente	35.718	34.630	37.661	71.833	124.324
Exportações	5.988	6.426	7.197	26.125	57.113
Importações	32.206	30.128	32.012	57.467	93.243
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	-5,2	15,4	15,7	20,8	12,3
Consumo Aparente	18,9	-2,7	7,1	9,2	7,2
Exportações	-0,8	7,7	10,2	24,2	12,3
Importações	23,6	-6,1	4,6	7,9	5,8
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	90,2	87,0	85,0	80,0	75,0
Exportações / Faturamento	63,0	58,8	56,0	64,5	64,8
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-14.485	-10.352	-12.097	-15.627	-16.575
Saldo Comercial (% do PIB)	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5
Faturamento (% do PIB)	0,3	0,4	0,4	0,8	1,1

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

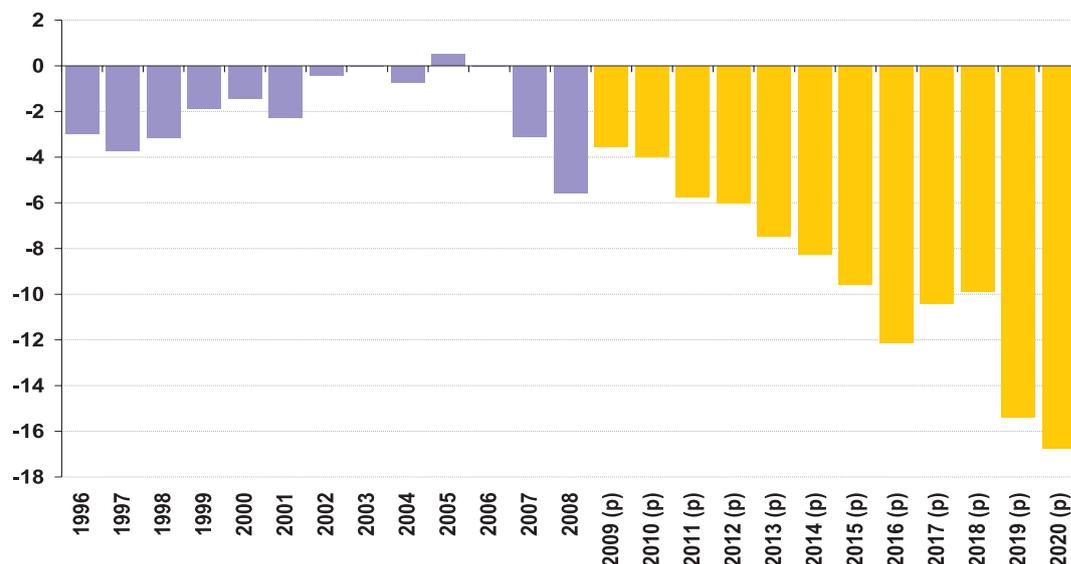
* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

B.2.2.2 TICs + Utilidades Domésticas

A demanda por bens finais do setor de utilidades domésticas e daqueles que compõem as TICs apresenta tendência de crescimento bastante significativa. A perspectiva de continuidade do processo de introdução de novas tecnologias indica expansão do consumo de teleequipamentos, informática, utilidades domésticas e automação industrial até 2020. A demanda deverá ser impulsionada também pelo avanço dos investimentos produtivos domésticos.

No entanto, conforme discutido anteriormente, a presença de gargalos limita a competitividade da produção nacional. Estas limitações estão associadas a questões como: a presença da informalidade, imperfeições do marco regulatório, custos de logística e, de maneira geral, à ausência de uma indústria de componentes. Deste modo, as importações também têm forte presença no mercado doméstico de bens finais do setor eletrônico. Em 2008, sua taxa de participação foi superior a 20% da demanda interna, e o saldo comercial atingiu US\$ 5,6 bilhões negativos. Com a perspectiva de crescimento forte do consumo interno e sem uma indústria dinâmica, sem capacidade para acompanhar todas as oportunidades tecnológicas, a demanda interna será atendida cada vez mais por importações. Por isso, o cenário de continuidade projetado também indica crescimento relevante do déficit comercial – resultado de um ambiente de forte competição do produto externo e, ao mesmo tempo, de uma presença ainda tímida da indústria brasileira do mercado global.

GRÁFICO 16: SALDO COMERCIAL DO SETOR DE TICS (TELEQUIPAMENTOS, INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL) E UTILIDADES DOMÉSTICAS – CENÁRIO DE CONTINUIDADE (EM US\$ BILHÕES)



Fonte: MDIC/ABINEE – Elaboração e projeções: LCA

Já as perspectivas favoráveis do mercado demandante revelam oportunidades efetivas para um desenvolvimento mais significativo da indústria no Brasil. A seguir, são apresentadas, para cada um dos segmentos, uma análise que caracterizaria a concretização deste cenário considerado desejável.

Verifica-se que a produção nacional tem condições de absorver a parte mais relevante da demanda interna e externa, caso sejam solucionadas questões antes levantadas – entre elas, o desenvolvimento da indústria de componentes que lhe propicie maior competitividade.

A participação dos produtos importados poderia ser gradualmente reduzida, e as exportações ganhariam importância no faturamento da indústria brasileira, por meio de maior inserção dos produtos nacionais no comércio internacional. Avaliamos que o déficit comercial, que hoje exibe uma tendência estrutural de crescimento, poderia ser revertido até 2020 neste contexto.

A Tabela 30 apresenta, em grandes números, os resultados agregados para o segmento de utilidades domésticas e daqueles que compõem as TICs; os detalhes por segmento são apresentados na sequência.

TABELA 30: CENÁRIO DESEJÁVEL – TICS (TELECOMUNICAÇÃO, INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL) E UTILIDADE DOMÉSTICA (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	74.980	74.261	80.722	164.939	307.577
Consumo Aparente	85.232	82.391	89.114	171.030	301.910
Exportações	7.758	8.171	8.680	23.299	56.329
Importações	18.010	16.301	17.072	29.390	50.662
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	13,8	-1,2	7,3	10,7	8,8
Consumo Aparente	18,7	-3,6	6,7	9,3	7,6
Exportações	-2,0	5,3	4,8	16,9	14,5
Importações	30,2	-9,7	3,3	7,0	7,1
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	21,1	19,8	19,2	17,2	16,8
Exportações / Faturamento	10,3	11,0	10,8	14,1	18,3
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-5.590	-3.551	-4.091	-3.037	2.600
Saldo Comercial (% PIB)	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,1
Faturamento (% PIB)	2,6	2,4	2,4	3,2	4,0

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

Telecomunicações

O desempenho do setor de equipamentos de telecomunicações está associado, em grande medida, aos ciclos de investimentos das operadoras de serviços. Embora a crise internacional possa resultar em adiamento de parte dos planos de inversões, novas tecnologias associadas ao processo de convergência tecnológica estariam disponíveis para impulsionar os investimentos do segmento no futuro próximo.

O cenário prospectivo para 2020 revela que, com a entrada de investimentos maciços em P&D, e com a flexibilização do marco regulatório (que facilite a inserção de novas tecnologias), o Brasil deverá atingir a meta de dominar as tecnologias de convergência digital, inovações que deverão continuar sustentando o dinamismo do setor de teleequipamentos. Com a inserção de novas tecnologias, os equipamentos atuais devem ser substituídos por aparelhos que incorporem essas tecnologias e por isso não se observam sintomas de saturação desse mercado, fazendo do setor um dos mais promissores dentro da indústria eletroeletrônica.

A demanda interna (representada pelo consumo aparente) seria o principal fator de crescimento do faturamento, e deve continuar exibindo taxas anuais de variação real bastante robustas (superiores a 10% no período) – crescimento este associado ao crescimento do poder aquisitivo da população nos anos recentes. Os programas do governo de universalização também devem potencializar as perspectivas de crescimento do mercado doméstico. Em consonância com os planos de universalização dos serviços de comunicação, que estipulam as metas governamentais para o setor até 2020, espera-se que a penetração de acesso à internet banda larga móvel seja bastante elevada, podendo atingir patamares similares à de celulares (ou seja, atingiria cerca de 70% da população). Para tanto, parte relevante dos aparelhos celulares em uso deverão ser trocados por equipamentos que permitam esse acesso. Além disso, também deverá haver aumento da infraestrutura para possibilitar a universalização do acesso.

Com relação ao mercado externo, o posicionamento relativamente favorável da indústria brasileira também aponta a possibilidade de crescimento das exportações, com ganhos de participação no mercado externo. Isso estaria associado aos ganhos de competitividade relacionados, sobretudo, à inovação tecnológica, mas também devido à superação de obstáculos relacionados à logística de exportação.

As importações, que hoje atendem aproximadamente um quarto da demanda interna, também abrem espaço para ampliação da produção local. Mas há um limite para a redução da representatividade das importações. Ainda que o Brasil domine as tecnologias de convergência digital, não se deve esperar plena autonomia tecnológica, havendo demanda para a importação dos produtos recém lançados. Esses fatores, combinados, permitiriam que o setor voltasse a contribuir positivamente para o saldo comercial do Brasil (Tabela 31).

TABELA 31: CENÁRIO DESEJÁVEL – TELECOMUNICAÇÕES (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	21.546	19.920	23.234	57.278	127.824
Consumo Aparente	22.756	20.221	23.213	52.474	108.059
Exportações	4.611	4.653	5.128	15.299	41.377
Importações	5.820	4.954	5.107	10.495	21.612
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	27,4	-8,4	14,8	15,0	12,8
Consumo Aparente	42,5	-12,0	13,0	13,0	11,0
Exportações	-2,1	-0,1	8,5	19,4	17,2
Importações	54,4	-15,7	1,5	10,9	11,0
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	25,6	24,5	22,0	20,0	20,0
Exportações / Faturamento	21,4	23,4	22,1	26,7	32,4
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-661	-132	10	2.396	9.067
Saldo Comercial (% do PIB)	-0,0	-0,0	0,0	0,1	0,3
Faturamento (%do PIB)	0,7	0,7	0,7	1,1	1,7

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

Informática

Foi visto que algumas mudanças significativas contribuíram para a formação de um contexto particularmente favorável para o setor de informática nos últimos anos. Além do aumento da renda e da confiança, a melhora das condições de crédito ao consumidor – com ampliação de prazos e redução de juros – estimulou as vendas de computadores pessoais no Brasil.

No entanto, para o curto prazo, em 2009 e, possivelmente em 2010, a restrição de liquidez, a maior aversão a risco, e a perspectiva de elevação da inadimplência induziram uma abrupta piora das condições de oferta de crédito. Os prazos de financiamento foram reduzidos de forma expressiva (segundo dados da ANEFAC) e, ao mesmo tempo, os spreads sofreram forte elevação. A desaceleração da renda e a perda de confiança do consumidor tendem a afetar de modo significativo a demanda por bens duráveis. A depreciação cambial, por sua vez, eleva os custos do segmento, impedindo reduções de preços. Neste contexto, os produtos do mercado informal podem voltar a ganhar algum espaço.

Diversos condicionantes de longo prazo sinalizam, porém, a possibilidade de crescimento significativamente positivo do setor de informática até 2020. O fator de maior propulsão para o setor seria o domínio, por parte da indústria local, da tecnologia da convergência digital. Neste contexto, a indústria brasileira aumentaria a agregação de valor em seus produtos, aumentando a rapidez da disseminação de novas tecnologias no mercado doméstico.

A baixa penetração de computadores nos domicílios brasileiros, bem como a perspectiva de crescente informatização das empresas, reforça a percepção de um potencial doméstico bastante significativo dentro do prazo considerado. Em consonância, o governo, com ações para inclusão digital da população, potencializa o crescimento do mercado consumidor para bens de informática. Ademais, a redução do mercado cinza constituiria fator adicional de crescimento da indústria local. O aumento do poder aquisitivo da população, a melhora da distribuição da renda – ampliando a base de consumidores – e crescimento estrutural da disponibilidade de crédito também são elementos que, por si só, já permitiriam forte crescimento do consumo e da indústria local.

O alcance da meta de maior domínio, por parte da indústria nacional, da tecnologia da convergência digital potencializa os efeitos já apontados, permitindo que a demanda do segmento apresente taxa de crescimento bastante superior à do PIB até 2020, o que indica a possibilidade efetiva de aumento da escala produtiva de produtos de informática no Brasil.

Embora uma elevação significativa das exportações seja pouco provável por causa da elevada concorrência no mercado internacional, a competência da indústria brasileira em alguns nichos de mercado, tais como o de produtos de automação bancária, se apresenta como uma oportunidade de expansão das vendas externas. Também é pouco provável que ocorra uma queda expressiva da participação das importações, uma vez que essa taxa já é relativamente baixa (próxima de 10% em 2008), e que ela serve como um primeiro canal para introdução de produtos recém-lançados (inclusive para testes de aceitabilidade) no mercado doméstico. Com isso, o déficit se mantém relativamente estável em relação ao PIB (Tabela 32).

TABELA 32: CENÁRIO DESEJÁVEL – INFORMÁTICA (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	35.278	35.915	37.355	68.082	112.509
Consumo Aparente	38.771	39.151	41.164	74.209	121.365
Exportações	578	679	718	1.294	2.066
Importações	4.071	3.915	4.528	7.421	10.923
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	15,3	0,8	2,4	8,2	6,2
Consumo Aparente	15,8	0,0	3,5	8,0	6,0
Exportações	-8,8	16,4	4,1	8,0	5,5
Importações	15,4	-4,8	13,9	6,0	3,8
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	10,5	10,0	11,0	10,0	9,0
Exportações / Faturamento	1,6	1,9	1,9	1,9	1,8
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-1.930	-1.413	-1.857	-3.055	-4.063
Saldo Comercial (% do PIB)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Faturamento (% do PIB)	1,2	1,2	1,1	1,3	1,5

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

Utilidades Domésticas

Assim como no caso dos produtos de informática, o mercado interno

de utilidades domésticas foi diretamente beneficiado pela expansão da renda e da confiança do consumidor, das melhorias das condições e crédito (com alargamentos de prazos e redução de juros), e dos preços favoráveis propiciados pelo período de nível apreciado do real.

Em 2009, dois vetores deverão atuar de forma contrária sobre a evolução do faturamento da indústria brasileira de utilidades domésticas. Por um lado, a restrição de crédito e o menor nível de confiança do consumidor deverão limitar o crescimento da demanda. Por outro lado, a depreciação cambial deverá resultar em relativa perda de competitividade dos produtos importados (muito embora também possa acarretar em elevação de custos de grande parte dos bens produzidos internamente).

Na avaliação do cenário de mais longo prazo, até 2020, verificam-se condicionantes positivos para o aumento da demanda interna. Conforme já mencionado, além da melhora na renda das famílias, o acesso ao crédito deverá ser expandido, e as condições de juros e prazos tendem a seguir trajetória favorável. A introdução de novas tecnologias e de novos produtos no mercado, em especial do segmento de linha marrom, deverá manter a dinâmica da demanda doméstica. A oportunidade imposta pela TV Digital se mostra bastante relevante e, como meta para o setor, é importante colocar o prazo que faz parte do cronograma do governo: a partir de 2016, a transmissão será feita exclusivamente por tecnologia digital. Ou seja, todos os televisores brasileiros deverão estar adaptados a esse novo padrão.

Assim como no caso de produtos de informática, almeja-se para o setor de utilidades domésticas uma contribuição positiva resultante do maior domínio da tecnologia da convergência digital por parte da indústria brasileira – fator este que possibilitaria disseminação mais rápida de certas tecnologias no mercado interno. Portanto, embora este seja um setor mais consolidado – se comparado à

informática e telecomunicações –, a perspectiva de continuidade do processo de inovação torna factível crescimento superior ao do PIB dentro do período, mas a taxas inferiores às esperadas para o Brasil. Ainda que a evolução da taxa de câmbio em 2009 não seja tão favorável quanto em 2008, as condições externas, de liquidez mais restrita, indicam que o país pode provar que os parâmetros verificados no período pré-crise. Deste modo, o ambiente econômico favorece a possibilidade de redução das importações e ampliação das vendas externas, proporcionado pelo ganho de importância da indústria nacional. Como consequência, no cenário desejável, o segmento também poderia apresentar redução do déficit comercial, conforme

TABELA 33: CENÁRIO DESEJÁVEL – UTILIDADES DOMÉSTICAS (2008 – DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020 – PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	16.654	16.254	17.624	30.293	47.249
Consumo aparente	1.993	2.191	2.120	4.742	7.573
Exportações	3.937	3.576	3.525	5.150	8.032
Importações					
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	-4,5	3,6	8,6	8,5	5,1
Consumo aparente	0,4	0,0	8,0	7,0	5,0
Exportações	-2,5	12,6	-3,6	12,8	5,5
Importações	22,4	-6,9	-1,8	3,6	5,0
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	23,6	22,0	20,0	17,0	17,0
Exportações / Faturamento	13,5	14,7	13,1	15,9	16,2
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-1.051	-605	-685	-203	-211
Saldo Comercial (% do PIB)	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Faturamento (% do PIB)	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

Automação Industrial

A dinâmica do segmento de automação industrial está ligada, de forma predominante, à ampliação do mercado doméstico de bens de capital, ou seja, à Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF). Esta variável possibilitou um crescimento significativo da automação industrial brasileira: de 2004 a 2008, o faturamento em termos reais (ou seja, descontada a variação de preços) do setor apresentou variação média de quase 10% ao ano no período – taxa próxima à indicada pelos investimentos totais da economia. No final de 2008, entretanto, o aprofundamento da crise econômica global teve efeito imediato sobre os investimentos. A restrição de crédito e, ao mesmo tempo, a incerteza quanto às condições futuras da demanda, indicam que os investimentos deverão seguir em níveis baixos ao longo de 2009, limitando assim o desempenho da automação no curto prazo.

No entanto, e apesar da incerteza quanto ao prazo exato para a retomada do crescimento da economia global, as condições de longo prazo projetadas para 2020 favorecem a continuidade da ampliação dos investimentos no Brasil, possibilitando um crescimento significativo do segmento de automação industrial. A perspectiva de convergência das taxas de juros domésticas para níveis mais próximos de padrões internacionais, o movimento de expansão da oferta de crédito, e o ambiente de relativa estabilidade econômica, indicam que a FBCF poderá seguir trajetória de crescimento até 2020, ainda que a taxas inferiores às verificadas neste último ciclo de expansão. O plano agressivo de investimentos da Petrobras nas atividades do pré-sal faz parte deste contexto benigno.

No cenário desejável para indústria de automação industrial em 2020, o crescimento se daria de forma mais intensa do que o verificado em um cenário de continuidade, onde não haveria fomento ao investimento ou à promoção das exportações. O crescimento da demanda estaria ligado diretamente ao movimento de busca por aumento da produtividade das empresas a jusante, que tendem a

apresentar forte crescimento até 2020.

Os produtos de automação industrial apresentariam maior valor agregado, não apenas pelas oportunidades criadas pelo desenvolvimento dos *softwares*, mas também por conta da crescente importância dos serviços pré e pós-venda. Assim, a introdução de novos sistemas de soluções e de novos serviços reforça a tendência

de aumento do ritmo de difusão da automação entre os setores industriais, além da oportunidade vislumbrada com o aumento da demanda por automação residencial, acompanhando o crescimento da construção civil. Estes são os principais fatores que podem ser diretamente ligados ao intenso crescimento da demanda interna.

Além disso, a alta participação das importações no mercado interno (que ficou em nível próximo a 60% em 2008) potencializa o crescimento do setor de automação brasileiro: há mercado interno a ser conquistado pela indústria local. Destaca-se, contudo, que essa substituição das importações é limitada em função da diversidade de equipamentos que devem integrar um sistema de automação, não havendo condições para que essa indústria seja autônoma na produção de todos os equipamentos que se complementam.

Nesta perspectiva, a indústria nacional de automação tende a ganhar importância na economia. Há expansão das exportações (Tabela 34), refletindo em uma maior participação das vendas externas no faturamento do segmento. Esse movimento seria possibilitado pela maior agregação de valor do produto nacional, permitido através de atividades de inovação, e por mecanismos de fomento ao comércio internacional, os quais serão descritos no próximo item. Além disso, mesmo com a queda do coeficiente de importação, decorrente da necessidade de importação de produtos complementares, terás compras externas poderiam ser em parte substituídas pela produção nacional. Assim, a concretização deste cenário positivo até 2020 poderia contribuir para uma estabilização da importância do saldo comercial como proporção do PIB (Tabela 34), além de permitir o posicionamento do segmento de automação industrial nacional como quinto lugar no ranking mundial.

TABELA 34: CENÁRIO DESEJÁVEL – AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	3.446	3.556	3.914	9.694	20.454
Consumo Aparente	7.051	6.765	7.113	14.054	25.237
Exportações	576	648	714	1.964	5.312
Importações	4.182	3.856	3.912	6.324	10.095
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	15,2	2,2	8,3	15,1	11,5
Consumo Aparente	22,5	-5,0	3,5	10,0	8,0
Exportações	9,5	11,3	8,5	17,5	17,2
Importações	27,1	-8,7	-0,1	5,7	5,5
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	59,3	57,0	55,0	45,0	40,0
Exportações / Faturamento	16,7	18,2	18,2	20,3	26,0
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-1.962	-1.401	-1.559	-2.174	-2.194
Saldo Comercial (% do PIB)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Faturamento (% do PIB)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

B.2.2.3 Elétrica

A avaliação dos fatores condicionantes do desenvolvimento dos segmentos elétricos permite conjecturar um cenário positivo para o setor elétrico até 2020. A demanda por esses bens apresenta tendência de crescimento bastante intensa. De fato, as perspectivas para os investimentos industriais, para a construção civil, para a produção e, sobretudo, para infraestrutura são, de modo geral, favoráveis no médio prazo, o que indica uma demanda potencial expressiva para os setores de equipamentos industriais, material elétrico e GTD no período.

No entanto, a presença de certos gargalos limita a competitividade da produção nacional. Estas limitações estão, de maneira geral, associadas a problemas de logística, os quais dificultam o escoamento da carga para destinação ao mercado internacional; a dificuldade de financiamento, principalmente para pequenas empresas; e à insuficiência de mão-de-obra. Assim, em 2008 o saldo comercial do setor foi de R\$ 1,9 bilhões negativos. A remoção de gargalos é, deste modo, decisiva para que destas oportunidades resultem crescimento efetivo do setor elétrico brasileiro.

A produção nacional poderia ocupar espaço maior das demandas doméstica e internacional. O comércio externo seria intensificado pela maior competitividade dos produtos nacionais. As exportações passariam a representar quase 15% do faturamento do setor, não sendo observado um crescimento mais acentuado devido à necessidade de suprimento da demanda interna, a qual cresceria de forma intensa. A redução dos custos de logística e a maior agregação de valor ao produto nacional, possibilitada por mecanismos, entre outros, de incentivo ao comércio internacional, permitiriam atingir a meta de consolidação dos produtos brasileiros do setor elétrico no mercado internacional. Como consequência desse processo, seria visível a redução do déficit comercial do setor.

TABELA 35: CENÁRIO DESEJÁVEL – SETOR ELÉTRICO (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	38.611	41.496	46.036	85.256	142.536
Consumo Aparente	42.219	44.335	49.235	89.300	144.043
Exportações	4.301	4.442	4.918	10.176	20.884
Importações	7.908	7.280	8.117	14.221	22.391
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	17,7	6,4	9,2	8,6	6,5
Consumo Aparente	21,2	4,0	9,3	8,1	5,7
Exportações	17,0	2,3	9,0	11,0	10,9
Importações	38,7	-8,8	9,8	7,4	5,2
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	18,7	16,4	16,5	15,9	15,5
Exportações / Faturamento	11,1	10,7	10,7	11,9	14,7
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-1.967	-1.240	-1.560	-2.017	-691
Saldo Comercial (% PIB)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0
Faturamento (% PIB)	1,3	1,4	1,4	1,6	1,8

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

As análises e previsões deste cenário desejável são apresentadas a seguir, para cada um dos segmentos que compõem a indústria elétrica.

GTD

O setor de equipamentos de GTD tem apresentado taxas expressivas de crescimento. Os planos governamentais de expansão da capacidade energética representam parte importante da demanda do setor. O crescimento recente se deu principalmente pelo aquecimento da demanda doméstica que, por sua vez, é reflexo da expansão dos investimentos nacionais. A despeito da apreciação cambial, as exportações também apresentaram avanço significativo, contribuindo para o desempenho favorável do segmento no período.

No cenário previsto para 2020, observa-se que o crescimento da demanda interna será intenso, apresentando variação média anual de 8% a.a. Os planos governamentais de expansão da capacidade energética representam parte importante da demanda do setor. Assim, as metas contidas no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) garantem certa estabilidade dos investimentos, inclusive para 2009 e 2010, permitindo que nestes anos o consumo de equipamentos cresça a taxas entre 3% e 5% (Tabela 36). Outras ações de planejamento de longo prazo, resumidas, por exemplo, através de documentos como o Plano Nacional de Energia (PNE 2030) e o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDEE 2007/16), sinalizam manutenção dos investimentos na área. Esses projetos ainda contam, em grande parte, com a disponibilização de crédito de longo prazo, através, principalmente, de linhas de financiamento do BNDES.

As perspectivas para a demanda industrial também são positivas, embora ela deva sofrer de modo mais significativo os efeitos adversos da crise no ano de 2009. As condições macroeconômicas, por sua vez, indicam que a economia brasileira deverá retomar trajetória de crescimento, com consequente aumento da demanda privada por energia. Por conta desses elementos, o consumo aparente de equipamentos de GTD deve crescer à taxa média de 10% a.a. entre 2010 e 2015 e, nos cinco anos seguintes, a taxa média deve ser de 8% a.a. (Tabela 36). A busca por maior eficiência energética constitui outro fator favorável à expansão do mercado, ao incentivar a evolução tecnológica dos produtos. Crescimento dessa ordem de grandeza deve acontecer acompanhando a expansão da matriz energética brasileira, sem a qual o país pode ser alvo de nova crise energética.

TABELA 36. CENÁRIO DESEJÁVEL - GTD (2008, DADOS EFETIVOS, 2009 - 2020, PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	11.919	12.596	13.544	27.914	51.610
Consumo Aparente	11.237	11.900	12.950	26.060	46.795
Importações	913	893	971	1.955	3.510
Exportações	19,8	-2,7	-4,9	14,3	12,3
Saldo Comercial (US\$ milhões)	369	304	290	924	2.209
Faturamento (% do PIB)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7

Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	6,5	3,3	3,9	10,5	8,6
Consumo Aparente	5,5	3,5	5,0	10,0	8,0
Exportações	19,8	-2,7	-4,9	14,3	12,3
Importações	15,0	-4,4	5,0	10,0	8,0
Importações / Consumo aparente	8,1	7,5	7,5	7,5	7,5
Exportações / Faturamento	13,4	12,6	11,6	13,6	16,1
Saldo Comercial (US\$ milhões)	369	304	290	924	2.209
Saldo Comercial (% do PIB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

Equipamentos Industriais

O desempenho do setor de equipamentos industriais está associado, de modo direto, à evolução dos investimentos produtivos. Deste modo, o segmento acompanhou de perto o recente movimento de expansão da capacidade instalada no Brasil, em especial entre 2006 e 2008 – período em que o faturamento do setor avançou cerca de 9% ao ano, depois de já descontado o efeito da variação de preços. As importações, favorecidas pelo câmbio depreciado e pela competitividade dos produtos internacionais, mantiveram participação elevada no mercado doméstico.

No final de 2008, o aprofundamento da crise global resultou em importante retração de consumo de bens de capital em virtude da queda da demanda, da restrição de crédito e, em grande parte, ao próprio aumento do grau de incerteza dos agentes. Embora seja esperada alguma recuperação, estas condições adversas deverão comprometer o desempenho do setor em 2009 – cenário que, possivelmente, pode se estender a 2010. Assim, mesmo na presença de alguns fatores atenuantes – como a demanda da Petrobras, e a previsão de elevados investimentos em infraestrutura –, o curto prazo deverá ser marcado por uma forte perda de dinamismo do setor de equipamentos.

Como meta para o setor até 2020, espera-se uma maior consolidação no mercado internacional. Para tanto, deverão ser contornados os obstáculos que se mostram agravantes para o desenvolvimento do segmento tais como a logística de escoamento da produção e dificuldades de financiamento, principalmente pela insuficiência de capital de giro. No cenário de continuidade das atuais condições de mercado, a demanda interna ainda crescerá puxada pelos investimentos públicos. Contudo, os indicadores de comércio externo se deteriorariam. As importações se manteriam elevadas pela necessidade de suprimento da demanda dos setores a jusante enquanto as exportações tenderiam a diminuir pela falta de competitividade dos produtos nacionais com produtos de baixo valor agregado.

Eliminados estes fatores, o cenário que se projeta para 2020 revela perspectivas favoráveis de crescimento para o segmento. De fato, a expectativa de manutenção de fatores macroeconômicos positivos – como a redução de juros reais, que se aproximariam de 4% em 2020 – indica que os investimentos deverão retomar expansão. A demanda interna seria o principal fator de crescimento do segmento, além do crescimento do comércio externo. Para o incremento da demanda espera-se que, até 2020, os investimentos em máquinas e equipamentos mantenham crescimento médio ainda elevado.

A previsão de elevados investimentos no setor petrolífero constitui, por si só, relevante oportunidade de expansão e de desenvolvimento do setor. Dados estes elementos, o consumo interno de equipamentos industriais deve seguir exibindo taxas de crescimento superiores ao agregado da economia: entre 5% a 7% a.a. (Tabela 37). Outros fatores específicos – como a tendência de maior utilização de componentes, de soluções customizadas e integradas, a introdução de novos materiais e o maior nível de padronização de componentes – podem contribuir para um aumento do valor agregado do segmento de equipamentos industriais.

Embora a defasagem tecnológica seja um importante limitador, a produção brasileira poderia se expandir também, no cenário desejável, através de ligeira redução das importações, que em 2008 ocuparam quase um quarto do mercado doméstico.

TABELA 37: CENÁRIO DESEJÁVEL – EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS (2008: DADOS EFETIVOS; 2009 – 2020: PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Faturamento	18.369	20.226	22.819	40.338	65.591
Consumo Aparente	21.356	22.506	25.191	44.148	68.860
Exportações	2.109	2.221	2.666	5.019	10.504
Importações	5.096	4.501	5.038	8.830	13.772
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	12,4	7,6	8,9	7,2	5,9
Consumo Aparente	17,8	3,0	8,0	7,0	5,0
Exportações	2,3	2,9	15,8	8,5	11,4
Importações	32,4	-13,7	8,0	7,0	5,0
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	23,9	20,0	20,0	20,0	20,0
Exportações / Faturamento	11,5	11,0	11,7	12,4	16,0
Saldo Comercial (US\$ milhões)	-1.659	-996	-1.156	-1.900	-1.499
Saldo Comercial (% do PIB)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0
Faturamento (% do PIB)	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

Material Elétrico

A dinâmica do setor de materiais elétricos é expressivamente determinada pelo nível de atividade na construção civil. Entre 2004 e 2008, a construção civil brasileira exibiu desempenho que pode considerado como um dos mais favoráveis de sua história. No período, o PIB do setor apresentou crescimento médio de mais de 5% ao ano, superando o desempenho da economia como um todo, e ampliando sua participação no PIB brasileiro. O mercado imobiliário teve contribuição

significativa neste movimento. O número de financiamentos imobiliários concedidos com recursos do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), por exemplo, passou do patamar de 35 mil por ano, verificado entre 1997 e 2003, para nível próximo de 300 mil em 2008. O setor de material elétrico de instalação acompanhou o ciclo favorável de crescimento, e o faturamento real apresentou crescimento médio superior a 7% ao ano no período.

O agravamento da crise econômica global, no final de 2008, teve efeitos visíveis sobre o nível de atividade da construção brasileira. Houve também fechamento expressivo de postos formais de trabalho, bastante superior ao efeito sazonal. Segundo levantamento da Empresa Brasileira de Estudos de Patrimônio (EMBRAESP), o número de lançamentos na região metropolitana de São Paulo apresentou significativa redução, reforçando provável arrefecimento da demanda por materiais elétricos. No entanto, mesmo em 2009, alguns fatores deverão compensar, ainda que parcialmente, os efeitos negativos do menor nível de confiança e de investimentos na economia brasileira. Em primeiro lugar, o nível elevado de empreendimentos já contratados deverá sustentar, por alguns meses, parte da demanda por produtos do setor. Em segundo lugar, o plano de expansão de moradias populares divulgado pelo governo federal garante crescimento expressivo de novas casas. Finalmente, os investimentos em infraestrutura deverão ser os menos afetados pela crise financeira, mantendo-se, assim, em níveis ainda elevados.

Espera-se que, com o abrandamento da crise de confiança, a construção civil imobiliária volte a ser impulsionada pelo crescimento do rendimento das famílias. A crescente disponibilidade de crédito, tanto de fontes direcionadas como de recursos livres, deverá permitir que o setor volte a apresentar taxas mais elevadas de crescimento. Algumas medidas regulatórias – como a ampliação do valor

TABELA 38: CENÁRIO DESEJAVEL – MATERIAIS ELÉTRICOS (2008: DADOS EFETIVOS, 2009-2020: PROJEÇÕES)

Valores Correntes (R\$ milhões)	2008	2009	2010	2015	2020
Consumo Aparente	9.626	9.929	11.095	19.092	28.388
Exportações	597	633	686	1.349	2.057
Importações	1.900	1.886	2.108	3.437	5.110
Valores constantes (var. % a.a)	2008	2009	2010	2015/2010	2020/2015
Faturamento	14,6	14,6	9,8	7,5	4,0
Consumo Aparente	14,4	3,5	10,0	7,0	4,0
Exportações	8,0	6,4	6,7	9,9	4,5
Importações	31,7	-0,4	10,0	5,8	4,0
Indicadores de comércio externo	2008	2009	2010	2015	2020
Importações / Consumo aparente	19,7	19,0	19,0	18,0	18,0
Exportações / Faturamento	7,2	7,3	7,1	7,9	8,1
Saldo Comercial (US\$, milhões)	-717	-548	-693	-1.041	-1.401
Saldo Comercial (% do PIB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Faturamento (% do PIB)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fonte: Dados primários ABINEE - Projeções LCA

* Consumo aparente = faturamento + importação - exportação

* * * * *

Foi visto, portanto, que existem oportunidades para que a indústria elétrica e eletrônica sofra mudanças estruturais e atinja o cenário desejável – de maior autonomia tecnológica e consolidação no mercado externo – no qual o setor passaria a representar 7% do PIB – contra 4,3% verificados em 2008. No entanto, os obstáculos a serem superados para que as oportunidades sejam plenamente utilizadas demandam que alguns dos atuais arranjos do mercado e das políticas públicas sejam revisitados. As políticas de incentivo que irão compor a estratégia de desenvolvimento do setor elétrico e eletrônico serão apresentadas a seguir.

B.3 PROPOSIÇÕES DE POLÍTICAS DESEJÁVEIS

As características dinâmicas do setor elétrico e eletrônico demandam que se implementem políticas públicas destinadas à superação de obstáculos e aproveitamento pleno das oportunidades para permitir o desenvolvimento desta indústria. Com efeito, a experiência internacional mostra que a iniciativa governamental na execução de políticas públicas destinadas ao setor elétrico e eletrônico foram cruciais na criação de vantagens competitivas, permitindo intenso desenvolvimento do setor e ampliação da participação do comércio internacional.

No Brasil, é imprescindível que o governo considere, de forma consequente, o setor elétrico e eletrônico estratégico em termos de desenvolvimento nacional para que seja construída, ao longo dos próximos dez anos, uma indústria que alcance a fronteira tecnológica – especialmente no que toca à convergência digital – e que consolide o Brasil como *player* efetivo no mercado externo.

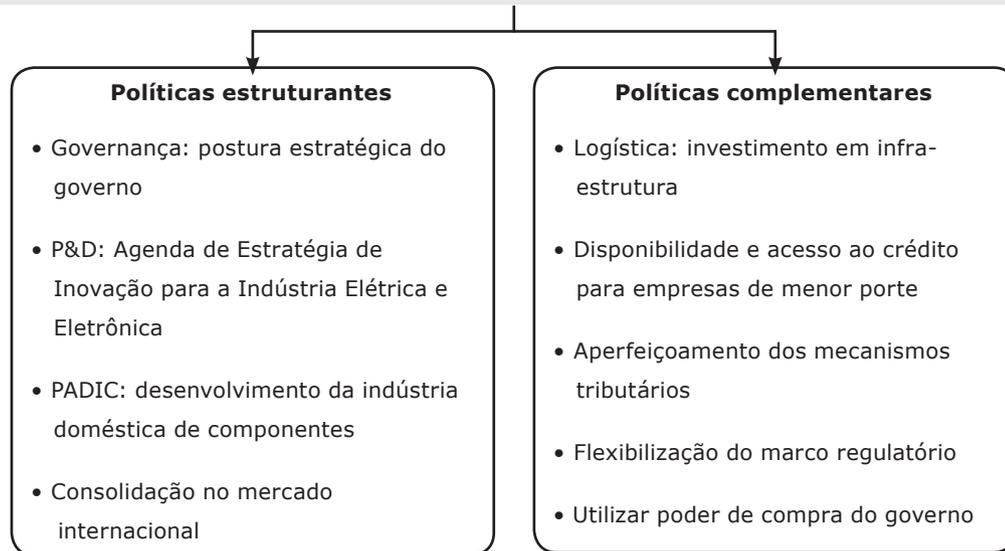
Para tanto, a indústria doméstica deve sofrer mudanças estruturais, ensejando um crescimento acelerado que confira ao setor ainda maior importância na economia brasileira: a meta quantitativa aqui defendida é um salto no faturamento setorial – de 4,3% do PIB, em 2008, para 7% do PIB em 2020.

É verdade que já existem políticas de incentivo importantes que podem contribuir de manei-

ra relevante para o desenvolvimento do setor⁵⁹. Mas é necessário maior divulgação dos mecanismos existentes, diminuição da burocracia e uma estratégia mais objetiva do governo associada à maior ordenação dos instrumentos para promover a indústria elétrica e eletrônica.

Do lado empresarial, também se espera uma postura mais ativa no sentido de realizar investimentos, disputar mercados competitivos, investir no desenvolvimento tecnológico em projetos mais ambiciosos e assumir os riscos decorrentes dessa estratégia nacional.

FIGURA 3: ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA



B.3.1 POLÍTICAS ESTRUTURANTES

Governança e postura estratégica do governo

Considerando que a indústria elétrica e eletrônica local é estratégica em termos de desenvolvimento nacional, um importante passo a ser dado, rumo à indústria desejável em 2020, é a mudança de postura do governo. Em outros termos, espera-se que o governo demonstre concretamente que o setor é prioritário para o desenvolvimento nacional, tomando iniciativas de promoção do desenvolvimento industrial de forma articulada com as ações do setor privado e assumindo uma postura mais

⁵⁹ No Anexo 1 estão apresentados os principais instrumentos governamentais existentes que criam incentivos para o desenvolvimento da indústria doméstica.

ativa na reestruturação da indústria brasileira elétrica e eletrônica.

Mais precisamente, é necessária uma mudança da estrutura de governança do setor público, alterando processos e instituições, permitindo maior coordenação entre os agentes envolvidos (*stakeholders*) na elaboração de políticas focadas em assuntos estratégicos relacionados à indústria elétrica e eletrônica. Entre as principais responsabilidades estariam a promoção da interlocução entre o governo e o setor privado, seja para planejar as políticas destinadas ao setor, seja para direcionar as questões relevantes da indústria dentro da máquina pública. Ou seja, é necessário maior coordenação e acompanhamento da execução das políticas propostas para as instituições do setor público responsáveis por políticas setoriais ou específicas.

Há que se aprimorar também as estratégias de atração de investimento externo e doméstico para o setor, criando mecanismos facilitadores de negócios e difundindo informação – tarefa que estaria inserida nesta nova estrutura organizacional do Governo Federal.

Por fim, para a sustentação deste conjunto de iniciativas de promoção da indústria elétrica e eletrônica, caberia também a constituição de um Programa de Recursos Humanos para a atuação no setor, incluindo a busca de aquisição do conhecimento e o treinamento de recursos humanos. Este programa deveria ser abrangente, englobando todo tipo de mão-de-obra, desde pessoal para o chão de fábrica até aquela voltada para a fronteira tecnológica. Em paralelo, deve-se estruturar estratégias para o fortalecimento da indústria de *software* e da prestação de serviço em Tecnologia de Informação (TI), uma vez que a trajetória do processo de inovação tecnológica se apoia no desenvolvimento desses segmentos capazes de agregar valor ao produto. E mais que isso: o segmento de *softwares* é um importante empregador de mão-de-obra qualificada.

Investimentos em P&D

Dada a decisiva importância da inovação tecnológica para a indústria elétrica e eletrônica, faz-se necessário estabelecer uma Agenda de Estratégia de Inovação para a Indústria Elétrica e Eletrônica, contemplando as tendências futuras do desenvolvimento tecnológico para que sejam hierarquizadas as prioridades de investimento conforme emergência das oportunidades tecnológicas. A disponibilidade de recursos para investimentos em P&D é crucial para que a indústria doméstica amplie sua autonomia tecnológica – dominando, sobretudo, as tecnologias de convergência digital.

A partir da interlocução do setor privado com o governo, a Agenda de Estratégia de Inovação seria a referência para a coordenação dos institutos de pesquisa já existentes. Entre eles, é importante considerar o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Complexo Eletroeletrônico (IPD Elétron), entidade criada pela ABINEE para estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a cultura da inovação no complexo eletroeletrônico, mediante a interação entre empresas e instituições de P&D, a dinamização das redes tecnológicas e o apoio à captação de recursos, para promover o desenvolvimento tecnológico do setor e aumentar sua competitividade internacional.

Segundo a proposta aqui delineada, seriam disponibilizados recursos públicos que seriam utilizados especificamente para o cumprimento da Agenda. A Agenda também seria a referência para o direcionamento da aplicação dos recursos em P&D de mecanismos já existentes. De fato, já existem diversos instrumentos de política tecnológica. Sob a coordenação da Financiadora de Estudos e Pro-

jetos (FINEP) estão disponíveis os mecanismos de Subvenção econômica, Subvenção RH, o INOVA Brasil além dos Fundos Setoriais. No âmbito do BNDES tem-se o Programa Inovação Tecnológica, o Programa Capital Inovador e o FUNTEC. Ademais, o Ministério de Ciência e Tecnologia dispõe de incentivo fiscal à pesquisa e desenvolvimento e inovação, no âmbito da chamada Lei do Bem.

Esses mecanismos, contudo, são hoje pouco aproveitados pelas empresas, e precisam ser divulgados de forma direcionada e coordenada. Além da importante participação do governo na exposição dos programas, a ABINEE é parceira importante, auxiliando não apenas na divulgação dos programas para seus associados, mas também na busca por aprimoramentos que se mostrarem necessários para atender às especificidades de cada segmento da indústria. E, para ampliar a eficácia e os resultados da aplicação dos recursos destinados a P&D, os projetos devem estar alinhados com as realidades dos mercados e, para tanto, é importante estreitar a interação entre universidade e empresa.

No caso da FINEP, em particular, para que esta agência esteja em condições de atender à demanda a ela direcionada, nossa proposta é transformá-la em “Banco da Inovação”. Com isso, é ampliada a capacidade da agência de conceder crédito, que estará em condições de usar de forma mais eficiente os recursos que disponibiliza para as empresas investirem em P&D. Nesse sentido, a Financiadora deve ser capitalizada, com vistas a reduzir a instabilidade da oferta de financiamentos, e torna-se fundamental a definição de recursos sustentáveis para provimento de seu *funding*.

Outros aprimoramentos se mostram necessários no que se refere à obrigatoriedade de gastos em P&D no âmbito da Lei da Informática e da Lei do Bem. Atualmente há elevada insegurança jurídica: os gastos que as empresas consideram que foram destinados para P&D nem sempre são reconhecidos dessa forma pelas autoridades governamentais. E mais: a análise para o enquadramento desses gastos demanda bastante tempo. Como resultado, as empresas que se valem dos benefícios supramencionados ficam anos aguardando pela validação das isenções fiscais. Portanto, é necessária a criação de mecanismos para dirimir a insegurança jurídica das avaliações do destino desses investimentos.

Há também insegurança jurídica relacionada à Lei da Inovação. De acordo com essa Lei, nas licitações de compras por parte do governo pode ser dada preferência para empresas que investem em P&D no Brasil. Contudo, em muitas situações esse critério mostra-se em conflito com a Lei 8.666 – que estabelece as normas gerais sobre licitações e contratos administrativos do setor público e que busca privilegiar os projetos que apresentam o menor preço.

As regras dos programas de incentivo devem ser mais claras e não podem criar instabilidade jurídica, caso contrário o ambiente de negócios pode não conferir credibilidade para que os investimentos requeridos para o desenvolvimento do setor se materializem.

Ainda no que tange à Lei do Bem, para que seus benefícios sejam ampliados de forma a atingir as necessidades atuais da indústria elétrica e eletrônica, propõe-se que, de forma similar à iniciativa irlandesa, o crédito tributário do Imposto de Renda da Pessoa Jurídica sobre dispêndio de capital em incrementos de P&D possa ser destinado para até três exercícios fiscais subsequentes.

Estruturação de uma indústria de componentes doméstica competitiva internacionalmente

Foi visto que a estruturação de uma indústria de componentes competitiva internacionalmente é importante para que se criem condições mais favoráveis para o Brasil adquirir maior autonomia tecnológica. Mais que isso: com vistas a reduzir o preocupante déficit da balança comercial do setor elétrico e eletrônico, o estímulo ao desenvolvimento da indústria de componentes local estabelece forte prioridade para canalização dos esforços e dos recursos públicos.

O ponto de partida seria a definição das prioridades de investimentos para este segmento. O objetivo seria estruturar uma estratégia de desenvolvimento para que a indústria doméstica de componentes seja competitiva e contribua para o desenvolvimento tecnológico do conjunto da indústria nacional.

Uma parte importante dessa estratégia é aprimorar os mecanismos de incentivos já existentes. No contexto do plano de política industrial desenhada pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) foram traçadas algumas diretrizes que elegeram como segmento estratégico os semicondutores. No âmbito dessa política, instituiu-se o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS), o qual concede benefícios fiscais para empresas com atividades no setor. Contudo, esta iniciativa ainda não se encontra suficientemente atrativa para novos investimentos. Um dos elementos que deveria ser alterado para ampliar o acesso das empresas ao Programa seria a redução drástica – de 5% para 2% – do percentual do seu faturamento que deve ser destinado obrigatoriamente para investimentos em P&D do faturamento como condição para usufruto dos benefícios do Programa.

Seria importante, contudo, definir um programa mais amplo, que permita que a indústria de componentes se desenvolva aproveitando todas as oportunidades criadas pelas novas tecnologias e pelo mercado. Nesse sentido, sugere-se que a instituição do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico de Componentes (PADIC). Este programa ampliaria os benefícios já existentes no PADIS, que deixaria de ser restrito às atividades de semicondutores. Esta ampliação do PADIS se mostra imprescindível como decorrência do grande dinamismo e abrangência do processo de inovação tecnológica, em âmbito global. Nesse ambiente, a seleção dos nichos de mercado que serão mais relevantes na próxima década não é trivial. Além disso, a diversidade de componentes e os elevados montantes de importações recomendam a ampliação da política de estímulos à produção local.

Ao atender a um conjunto mais amplo de componentes, o PADIC disporia de mecanismos similares ao atual PADIS. Assim, entre os incentivos estaria a isenção do Imposto de Renda – Pessoa Jurídica, a redução a zero das alíquotas do IPI, PIS, PASEP, COFINS, inclusive para importação de insumos e maquinário. Os benefícios seriam estendidos à aquisição de *software* e de outros insumos destinados às atividades, quando importados ou adquiridos no mercado interno pela empresa beneficiária. Estariam abrangidos neste programa os benefícios correspondentes à compra no mercado interno ou à importação de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos para incorporação ao ativo imobilizado da pessoa jurídica adquirente. Como contrapartida, haveria obrigatoriedade de direcionamento de 2% do faturamento da empresa para investimento em P&D.

Além das alterações acima propostas, sugere-se também que sejam concedidas condições favorecidas de financiamento por parte do BNDES, tanto mais quanto maior for a parcela do processo produtivo de componentes realizada no Brasil. Com isso, será estimulada a maior agregação de valor internamente e maior desenvolvimento da indústria doméstica.

O conjunto de incentivos que compõem o PADIC cria condições bastante favoráveis para que as empresas produzam componentes de maneira competitiva. Contudo, isso não é suficiente para garantir o forte desenvolvimento da indústria doméstica de componentes, deslocando os importados. Para estimular as compras de componentes locais, sugere-se que sejam criados dois mecanismos. Um instrumento seria permitir que o comprador do componente local acumule crédito fiscal (equivalente ao IPI, como se devido fosse) passível de ser abatido dos compromissos com de outros impostos federais.

Outro mecanismo de estímulo para a compra de componentes nacionais seria a instituição do Processo Produtivo Avançado (PPA), que envolveria a redução de PIS/COFINS, IPI da empresa que venha a agregar conteúdo local.

A mobilização dos instrumentos mencionados deve ser precedida por negociações envolvendo as empresas produtoras de bens finais para que se examinem as reais condições de que uma indústria de componentes local seja capaz de efetivamente abastecer parcela do mercado doméstico - além, obviamente, de exportar de forma competitiva.

Consolidação no mercado internacional

Para a indústria de componentes se estruturar de maneira competitiva e para que todos os demais segmentos elétricos e eletrônicos cresçam dentro do desejado, faz-se necessária a consolidação do Brasil como concorrente efetivo no mercado internacional. Para tanto, uma estratégia tão importante quanto as já mencionadas é ampliar os acordos do Brasil e do MERCOSUL com outros países que apresentem mercados com potencial de consumir os produtos nos quais o Brasil apresenta ou apresentará maior competitividade. As relações comerciais devem se expandir, portanto, não apenas com países que pertencem à América Latina, mas também com outros que representam boa oportunidade de comércio externo.

Para garantir que os acordos existentes e os que serão firmados permitam um aumento expressivo do fluxo de exportação, é importante que os trâmites aduaneiros ganhem velocidade. Para isso, o processo aduaneiro nos portos e aeroportos deve ser modernizado, incorporando as novas tecnologias de informática e automação que já foram anunciadas, e promovendo a capacitação dos recursos humanos para atender à demanda dos serviços.

Para que o Brasil tenha condições competitivas de atuar mais intensamente em outros mercados, é necessário que se criem programas que permitam a consolidação da reputação do Brasil como produtor e exportador de produtos elétricos e eletrônicos de qualidade. O caminho seria a acreditação por parte do INMETRO de uma ou mais entidades certificadoras de reputação no mercado global, as quais atestariam que os produtos brasileiros atendem às normas técnicas e de qualidade nos padrões internacionais. Com esses atestados as empresas estarão com melhores condições de firmar as suas marcas no mercado internacional.

Sobre os mecanismos de estímulo à exportação já existentes, constata-se que o RECOF apresenta contrapartidas excessivas para que os agentes possam ser beneficiados, minimizando as possibilidades de utilização do incentivo. Assim sendo, recomenda-se uma reavaliação das contrapartidas com o objetivo de elevar o número de empresas beneficiárias do Regime.

Ainda no que se refere às condições de comercialização brasileiras no mercado internacional,

é imperioso destacar a importância fundamental dos acordos comerciais de preferência. No entanto, sugere-se que antes de se eleger os países com os quais o Brasil deva conduzir tratativas com vistas a firmar acordos de livre comércio, haja sempre a preocupação de considerar aspectos estritamente comerciais, tais como o tamanho do mercado consumidor, o grau de abertura comercial já praticado pelo determinado país, entre outros. Também é mister considerar que eventuais compensações, inerentes a esse tipo de acordo, sejam prioritariamente oferecidas nos âmbitos intrassetoriais.

B.3.2 POLÍTICAS COMPLEMENTARES

Logística

De forma a complementar a estratégia de ampliação da competitividade dos produtos nacionais, a melhoria das condições de logística do processo de escoamento da produção é outro elemento que merece atenção. Deve-se, de forma geral, melhorar de maneira significativa as condições dos modais de trânsito brasileiro e, para tanto, o Ministério dos Transportes e demais autoridades competentes (ANTT, ANTAQ) devem criar condições para expandir e adaptar as infraestruturas rodoviária, ferroviária e fluvial.

Uma forma de potencializar a atuação direta do setor público seria a criação de um mecanismo que proporcione a compensação às companhias privadas que investirem em infraestrutura física, como pontes, estradas etc. O estímulo deveria ser concedido a projetos que viabilizam o acesso dessa nova infraestrutura a outros agentes, para que a sociedade como um todo se beneficie. E para viabilizar isso, os projetos deveriam estar vinculados ao sistema de concessão e, portanto, sujeitos a aprovação prévia.

Aprimoramento de mecanismos tributários

Para que o produto doméstico seja competitivo externa e internamente, a reforma tributária se impõe como uma necessidade inadiável – e há perspectiva de que ela se torne realidade até 2020. Contudo, o desenvolvimento do setor elétrico e eletrônico, como prioridade na estratégia de desenvolvimento nacional, não pode ficar na dependência de políticas que envolvem interesses que transbordam – e muito – as questões atinentes ao desenvolvimento industrial. Portanto, independentemente da realização de uma reforma tributária, deve-se propor o aprimoramento de alguns mecanismos tributários que impactam diretamente o desempenho das atividades do setor elétrico e eletrônico.

Nesse sentido, deve-se estabelecer visando um tratamento fiscal que evite o acúmulo do crédito de ICMS ou que permita o uso imediato do crédito remanescente – medidas que são particularmente importantes para as empresas de bens de capital sob encomenda.

Outro aprimoramento importante para preservar a competitividade dos produtos nacionais frente aos importados, quando houver exigências no Brasil da certificação compulsória de produtos, seria criar condições para que os órgãos competentes fiscalizem os produtos estrangeiros para que estes também se conformem às mesmas exigências que o produto nacional.

Flexibilização do marco regulatório de telecomunicações

No que se refere à atuação das agências reguladoras, o marco regulatório de telecomunicações demanda aprimoramentos, de forma a complementar a estratégia de desenvolvimento do setor elétrico e eletrônico. À luz da experiência europeia – marco regulatório pautado no *Green Paper* (1997)⁶⁰ e no *Framework Directive* (2002)⁶¹ –, propõe-se a construção de um arcabouço regulatório mais flexível, apto a viabilizar o aproveitamento das oportunidades abertas pela convergência tecnológica. Mais precisamente, a regulação não deve ser estruturada a partir das características tecnológicas de cada infraestrutura, mas sim deve disciplinar os serviços ofertados pelas diferentes plataformas, de maneira integrada.

De fato, a dinâmica recente do mercado de serviços de telecomunicações na Europa mostra que a adoção de um arcabouço regulatório unificado e atualizado tem estimulado a concorrência entre diferentes plataformas ofertantes de múltiplos serviços, levando à expansão das alternativas à disposição dos consumidores. Ao não impor entraves regulatórios, as autoridades têm viabilizado um processo de expansão de oferta por parte de provedores de serviços de comunicações (telefonia, TV a cabo, redes corporativas etc.), que buscam incrementar a rentabilidade de seus negócios em duas frentes: alavancando receitas com um portfólio de serviços mais diversificado; e reduzindo custos de rede pelo aproveitamento de economias de escopo.

Com essas adaptações, a introdução de novas tecnologias será mais intensa, ampliando o dinamismo do mercado de serviços e de equipamentos de telecomunicações.

O intenso avanço tecnológico também traz estrangulamentos no que se refere ao espectro eletromagnético para as novas tecnologias. Por isso, nesse contexto de reforma regulatória, à luz das novas tecnologias digitais, a ANATEL deve estudar e implementar uma redistribuição eficiente dos espectros que originalmente foram destinados com base na tecnologia analógica.

Acesso ao crédito para empresas de menor porte

Por fim, a estrutura de financiamento ao setor também demanda aprimoramentos, para que a agenda de políticas para o setor elétrico e eletrônico se torne mais efetiva, incluindo as empresas de menor porte. Uma proposta que se coloca nesta direção é que as entidades de financiamento, principalmente BNDES/FINAME, estabeleçam condições diferenciadas de financiamento para operações que contemplem maior agregação de valor pela empresa no Brasil.

O país carece também de mecanismos de financiamento para capital de giro, destinados às empresas de pequeno porte. Propõe-se a criação de um Fundo de Investimento em Direitos Creditórios (FIDC), ou Fundo de Recebíveis, constituídos de títulos que representam receita futura de uma empresa – ou seja, o cotista compra parte do crédito futuro de uma empresa em troca de recursos de curto prazo. Os FIDCs seriam destinados ao investimento produtivo, seja em capital de giro seja capital fixo. A criação dos FIDCs contaria com o apoio da ABINEE na coordenação dos

⁶⁰ *Green paper on the convergence of the telecommunications, media and information technology sectors, and the implications for regulation*, disponível em http://www.itb.hu/dokumentumok/green_paper/.

⁶¹ *Directive 2002/21/EC of the European Parliament and of the Council*, disponível em <http://www.euroblind.org/fichiersgb/com200221.htm>.

associados. Além disso, o BNDES atuaria como agente de fomento, apoiando o programa via subscrição de cotas.

Com vistas a ampliar o acesso das empresas de pequeno e médio porte aos recursos disponíveis no mercado, propõe-se também o uso mais intensivo de mecanismos que permitem diminuir a assimetria de informação. Para tanto, já existem instrumentos como o Fundo de Aval e o Crédito Solidário.

Um Fundo de Aval é um instrumento que pode constituído pelas empresas da indústria elétrica e eletrônica para conferir garantias às operações de crédito do tomador que não tem condições de obter o aval no mercado ou de oferecer outras formas de garantia. Este fundo não emprestaria dinheiro diretamente às empresas, mas daria ao banco a garantia necessária para acesso ao crédito. Para o Fundo de Aval já disponível pelo SEBRAE, o empresário deve apresentar um projeto que justifique o crédito a ser concedido. O empreendedor terá obrigações com o pagamento do Aval e com o pagamento do crédito concedido pelo banco.

Já o FAMPE – Fundo de Aval às Micro e Pequenas Empresas – é proporcionado pelo SEBRAE e tem como objetivo lastrear o aval e a fiança do SEBRAE nos operações de crédito com bancos conveniados. Os financiamentos são destinados a investimento fixo, capital de giro, exportação (fase pré-embarque) e desenvolvimento tecnológico e inovação.

Nessa linha há também o Crédito Solidário. Neste tipo de aval, pessoas de um mesmo grupo empresarial, que adquiram confiança mútua, avaliam a operação de crédito e servem de avalistas para a empresa demandante de crédito. Caso esta não cumpra seus compromissos todas as outras partes integrantes do grupo se tornam solidariamente responsáveis pela dívida.

Outro mecanismo, mas que ainda não foi aprovado pelo Congresso, é o Cadastro Positivo. O objetivo principal é distinguir a qualidade dos devedores de forma a reduzir os juros para os agentes selecionados como bons pagadores. Este é um projeto apoiado pelo Banco do Brasil e pela Caixa Econômica Federal, para reduzir os juros de empréstimos e fomentar o crédito.

Destaca-se que estes mecanismos demandam elevada coordenação entre os agentes e, por isso, o processo de constituição dos Fundos de Aval e do Crédito Solidário seria potencialmente mais eficiente com a participação da ABINEE na coordenação dos associados.

Utilização do poder de compra do governo

De forma a intensificar o desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica, sugere-se a utilização do poder de compra do governo para potencializar a demanda interna de todos os produtos que compõem a indústria elétrica e eletrônica e, sobretudo, daqueles que envolvem intenso esforço de desenvolvimento tecnológico local.

CONCLUSÃO

- O resultado deste trabalho é um passo importante em direção à construção de um plano de desenvolvimento para a indústria elétrica e eletrônica, que é um setor de extrema relevância para a economia brasileira: seu faturamento equivale a 4,3% do PIB, em 2008.
- Trata-se de uma indústria que possui forte efeito multiplicador sobre os demais segmentos da economia, pois não só irradia, como é a base para a revolução tecnológica, viabilizando a modernização do mercado doméstico. As condições da oferta de produtos elétricos e eletrônicos acabam condicionando as operações e a eficiência de outros segmentos da economia, além de gerar, diretamente, oportunidades de emprego para mão-de-obra qualificada.
- O desempenho recente do setor está pautado em uma estrutura dependente de importações de componentes e produtos finais, marcada pela desindustrialização e com redução da agregação de valor local.
- Chama atenção também o saldo da balança comercial do setor que, especialmente por conta da ausência de uma indústria doméstica de componentes, é deficitário em 1,4% do PIB.
- É imprescindível, portanto, que o governo considere a indústria elétrica e eletrônica local estratégica para o desenvolvimento nacional. Nessa trajetória, trata-se de aproveitar as oportunidades que se colocam – sobretudo em termos de inovação tecnológica – e de superar os obstáculos que limitam a competitividade do produto brasileiro de forma a intensificar a atuação internacional. Faz-se necessário não apenas continuar crescendo de forma intensa, mas também que se altere a estrutura atual da indústria.
- A VISÃO que norteia a construção do cenário desejável em 2020 é alcançar uma indústria que será mais autônoma tecnologicamente, com o segmento doméstico de componentes competitivo internacionalmente, permitindo que o Brasil se consolide como um competidor efetivo no comércio internacional.
- Na estratégia de desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica proposta é mandatária a coordenação política para aproveitamento dos mecanismos já existentes e mobilização dos agentes para a

construção dos instrumentos que ainda se mostram necessários. Deve haver um cronograma de implementação da estratégia, que deve começar de imediato.

- Outro aspecto fundamental da construção estratégica é garantir que todos os envolvidos se responsabilizem por zelar para que o novo ambiente institucional se consolide e para que as suas regras, umas vez estabelecidas, sejam efetivamente implementadas, mantendo coerência e estabilidade no médio e longo prazos – como um verdadeiro sistema nacional articulado para o desenvolvimento da indústria elétrica e eletrônica doméstica.
- É crucial, portanto, que os agentes do governo e a iniciativa privada trabalhem juntos na eleição das prioridades e no detalhamento dos mecanismos de incentivos para que se construa, daqui até 2020, uma indústria doméstica elétrica e eletrônica à altura de sua importância estratégica para o desenvolvimento brasileiro.

GLOSSÁRIO

3D – Três Dimensões.

3G – Terceira Geração.

3GPP – Third Generation Partnership Project.

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica.

ACA – Accelerate Capital Allowance.

ACI – American Competitiveness Initiative.

ALADI – Associação Latino-Americana de Integração.

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

ANEFAC – Associação Nacional dos Executivos de Finanças, Administração e Contabilidade.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários.

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres.

ANVISA – Ag. Nacional de Vigilância Sanitária.

APEX – Agência Brasileira de Promoção de Exportação e Investimentos.

ASIC – Application Specific Integrated Circuits.

ATP – Advanced Technology Program.

BEC – Bens Eletrônicos de Consumo.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

C&T – Ciência e Tecnologia.

CAPEX – Capital Expenditure.

CCR – Convênio de Crédito Recíproco.

CD – Compact Disc.

CE – Comunidade Europeia.

CEITEC – Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada.

CFC – Clorofluorcarbono.

CI – Circuitos Integrados.

CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico.

CLP – Controlador Lógico Programável.

CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social.

COMPETES – Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education and Science.

CONMETRO – Conselho Nac. de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

CPU – Central Processing Unit.

DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency.

DRAM – Dynamic Random Access Memory.

DSL – Digital Subscriber Line.

DSTB – Set-top Box Digital.

DTV – Televisor Digital Integrado.

DVD – Digital Vídeo Disc.

EMBRAESP – Empresa Brasileira de Estudos de Patrimônio.

EMS – Electronics Manufacturing Services.

EPU – Economic Planning Unit.

ESPRIT – European Strategic Programme for Research and Development in Information Technologies.

ETF – Emerging Technology Fund.

ETRI – Electronics and Telecommunications Research Institute.

EUA – Estados Unidos da América.

EUREKA – European Research Cooperation Agency.

EXIMBANK – Export-Import Bank of the United States.

FAMPE – Fundo de Aval às Micro e Pequenas Empresas.

FBCF – Formação Bruta de Capital Fixo.

FCIA – Foreign Credit Insurance Association.

FDM – Frequency Division Multiplexing.

FDRH – Fundo para Desenvolvimento de Recursos Humanos.

FED – Federal Reserve.

FEZ – Free Economic Zones.

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

FIAS – Foreign Investment Advisory Service.

FIDC – Fundo de Investimento em Direitos Creditórios.

FINAME – Financiamento de Máquinas e Equipamentos.

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos.

FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

FIZ – Foreign Investment Zone.

FOB – Free On Board.

FOUNDRIES – Companhias que desenham e/ou fabricam componentes (linha de produção).

FTTH – Fiber To The Home.

FTZ – Foreign Trade Zones.

FUNTEC – Fundo Tecnológico.

FUST – Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações.

GE – General Electric.

GPRS – General Packet Radio Service.

GSM – Global System for Mobile Communications.

GTD – Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica.

HCFC – Hidroclorofluorcarbono.

HDTV – High Definition Television.

HSPA – High Speed Packet Access.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo.

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.

ICT – Instituição Científica e Tecnológica.

IDA – Ireland Development Agency.

IED – Investimento Externo Direto.

IEDI – Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial.

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers.

IK – Invest Korea.

IMP – Industrial Master Plan.

IMP1 – First Industrial Master Plan.

IMP2 – Second Industrial Master Plan.

IMP3 – Third Industrial Master Plan.

IMT - Advanced – International Mobile Telecommunications – Advanced.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

IP – Internet Protocol.

IPA-DI – Índices de Preços por Atacado – Disponibilidade Interna.

IPA-OG – Índice de Preços por Atacado – Oferta Global.

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo.

IPD ELETRON – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Complexo Eletroeletrônico.

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados.

IPTV – Internet Protocol Television.

IRPJ – Imposto de Renda de Pessoa Jurídica.

ITA – Information Technology Agreement.

ITA – Investment Tax Allowance.

ITU – International Telecommunication Union.

IVA – Imposto sobre o Valor Adicionado.

JESSI – Joint European Submicron Silicium.

KAIST – Korea Advanced Institute of Science and Technology.

KETI – Korea Electronics Technology Institute.

KICOS – Korea Foundation for International Cooperation of Science and Technology.

KICOX – Korea Industrial Complex Corp.

KIET – Korean Institute of Electronics Technology.

KISC – Korean Investment Service Center.

KIST – Korean Institute of Science and Technology.

KOTRA – Korea Trade-Investment Promotion Agency.

LCD – Liquid Crystal Display.

LED – Light Emitting Diode.

LTE – Long Term Evolution.

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio.

MEDEA – Pan-European Programme for advanced co-operative. Research and Development in Microelectronics.

MEMS – Micro-electro-mechanical-systems.

MEN – Matriz Energética Nacional.

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul.

MEST – Ministry of Education, Science and Technology.

MIDA – Malaysian Industrial Development Authority.

MITI – Ministry of International Trade Industry.

MM4 – Média Móvel Quadrimestral.

MME – Ministério de Minas e Energia.

MSC – Multimedia Super Corridor.

NAFTA – North America Free Trade Agreement.

NGN – Next Generation Networking.

NIST – National Institute of Standards and Technology.

NSF – National Science Foundation.

OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

ODM – Original Design Manufacture.

OLED – Organic Light Emitting Diode.

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento.

PAC – Plano de Aceleração do Crescimento.

PADIC – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Componentes.

PADIS – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de

Semicondutores.

PASEP – Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público.

PATVD – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para Televisão Digital.

PC – Personal Computer.

PDA – Personal Digital Assistant.

PDEE – Plano Decenal de Expansão de Energia.

PDP – Plano de Desenvolvimento Produtivo.

PEI – Programas de Elos Industriais.

PETROBRAS – Petróleo Brasileiro SA.

PGMU – Plano Geral de Metas de Universalização do Serviço Telefônico Comutado Prestado no Regime Público.

PGO – Plano Geral de Outorgas.

PIB – Produto Interno Bruto.

PIS – Programa de Integração Social.

PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior.

PLC – Power Line Communication.

PNE – Plano Nacional de Energia.

PPA – Processo Produtivo Avançado.

PPB – Processo Produtivo Básico.

PROSOFT – Programa de Desenvolvimento da Indústria Nacional de *Software* e Serviços Correlatos.

RA – Reinvestment Allowance.

RACE – Research on Advanced Communications in Europe.

RECOF – Regime Aduaneiro Especial de Entrepasto Industrial sob Controle Informatizado.

RH – Recursos Humanos.

RM – Ringgit da Malásia.

SBPE – Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo.

SDH NG – Next Generation Synchronous Digital Hierarchy.

SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

SECEX – Secretaria de Comércio Exterior.

SEMATECH – Semiconductor Manufacturing Technology.

SEPZ – Shenzhen Export Processing Zone.

SGIZ – Shenzhen Grand Industrial Zone.

SIN – Sistema Interligado Nacional.

SIPS – Special Incentive Package Scheme.

SSD – Solid State Drive.

STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus.

SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças).

TDM – Frequency Division Multiplexing.

TEF – Texas Enterprise Fund.

TI – Tecnologia da Informação.

TIC – Tecnologia da Informação e de Comunicações.

TIP – Technology Innovation Program.

TTI – Texas Technology Initiative.

TV – Televisão.

TV3D – Televisão Tridimensional.

UE – União Europeia.

VDSL – Very High Data Rate Digital Subscriber Loop.

VoD – Video on Demand.

VoIP – Voice over Internet Protocol.

WCDMA – Wideband Code Division Multiple Access.

WIMAX – Worldwide Interoperability for Microwave Access.

WLL – Wireless Local Loop.

ZEE – Zonas Econômicas Especiais.

ZFC – Zonas Francas Comerciais.

ZFM – Zona Franca de Manaus.

ZPE – Zona de Processamento de Exportação

BIBLIOGRAFIA

ALEM, Pedro F. *A Indústria Global de Semicondutores e sua relação com a política industrial, tecnológica e de comércio exterior brasileira*. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Associação Brasileira da Indústria elétrica e eletrônica (ABINEE). Indústria elétrica e eletrônica no século XXI. *Fórum ABINNE TEC 1997*. São Paulo, maio, 1997.

Associação Brasileira da Indústria elétrica e eletrônica (ABINEE). Propostas para uma nova política industrial, tecnológica e de comércio exterior. *A importância do setor elétrico e eletrônico*. São Paulo, fevereiro, 2008.

BAMPI, Sergio; TIGRE, P. B.; WOHLERS, Marcio; ALVES, Sergio ; AMARAL, André. *Tendências tecnológicas e oportunidades para a indústria de componentes semicondutores no Brasil*. In: Roberto Jaguaribe. (Org.). O Futuro da Indústria de Semicondutores: a perspectiva do Brasil. 1 ed. Brasília: IEL, 2004, v. 0, p. 101-175.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). *Perspectivas de investimentos 2009/12 em um contexto de crise*. Visão do desenvolvimento. Rio de Janeiro, Nº60, fevereiro, 2009.

BLOK, Fred. *Swimming against the current: the rise of a hidden developmental state in the United States*. Politics & Society 36: p. 169-206, 2008.

CARVALHO, Pollyana. *Uma perspectiva para a indústria de semicondutores no Brasil: o desenvolvimento das “design houses”*. Campinas, 2006. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

CHINA. *Enterprise Income Tax Law of the People’s Republic of China* (Adopted at the 5th Session of the 10th National People’s Congress of the People’s Republic of China on March 16, 2007).

DA PONTE JR., J. J. *Variations on the freeport theme – a US perspective*. Mimeo. Kamuela – Havaí: 23rd Annual NAFTA Conference, 8-12 out. 1995.

DAHLMAN, Carl J. *Electronics development strategy: the role of government*. In: WELLENIUS, B.; MILLER, A.; DAHLMAN, Carl J. (eds.). *Developing the electronics industry*. Washington: Banco Mundial, 1993.

FIAS. *Special economic zones: performance, lessons learned, and implications for zone development*. Washington: Banco Mundial, abr. 2008.

GUTIERREZ, Regina M.V; ALEZANDRE, Patricia V.M. *Complexo Eletrônico e Competitividade*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 18, p. 165-192, setembro, 2003.

GUTIERREZ, Regina M.V; PAN, Simon S. K. *Complexo Eletrônico: Automação do Con-*

trole Industrial. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 28, p. 189-232, setembro. 2008.

GUTIERREZ, Regina; LEAL, Cláudio F.C. *Estratégia para uma indústria de circuitos integrados no Brasil*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 3-22, março, 2004.

HONG LEONG BANK. *Third Industrial Master Plan (IMP3) – Towards Global Competitiveness*. Disponível em: www.hlb.com.my/wb/Research/Economic_News/Malaysia/mimp3.pdf. Acesso em: 21 mar. 2009

IEDI. *A Difícil Tarefa de Atrair Investimentos na Indústria de Semicondutores*. Carta IEDI, nº 244, 26. São Paulo, jan, 2007.

IEDI. *Principais Tendências nas Políticas Científicas, Tecnológicas e de Inovações nos Países da OCDE e em Países Não-membros*. Carta IEDI, nº 347, 23 São Paulo, janeiro, 2009:

IGLIORI, Danilo C; JR. Antonio C. D. *Uma agenda de competitividade para a indústria paulista – equipamentos de informática*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). São Paulo, fevereiro, 2008.

Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. *Economias emergentes – incentivos para a atração de investimentos*. São Paulo: IEDI, janeiro, 2002.

KAMDAR, Mira. *Planeta Índia: a ascensão turbulenta de uma nova potência global*. Agir. Rio de Janeiro, 2008.

Korea Trade-Investment Promotion Agency, Invest Korea. *Comparative Study of Investment Environment in Korea, Singapore and Taiwan: Comparison of Investment Promotion Agency, Incentive Programs and Investment Environment in Each Country*. S/I: KOTRA, IK, 2007.

Malaysian Industrial Development Autho-

riety. Malaysia investment in manufacturing sector: policies, incentives and facilities. Kuala Lumpur: MIDA, jan. 2009.

Management Committee of Shenzhen Grand Industrial Zone. Shenzhen Grand Industrial Zone, Shenzhen Export Processing Zone of Guangdong. Guangdong: s/d. Disponível em: <http://www.szgiz.gov.cn>. Acesso em: 25 fev. 2009.

Ministry of International Trade and Industry. 3^o Industrial Master Plan. Kuala Lumpur: MITI, 18 ago. 2006.

National Institute of Standards and Technology. *Performance of the Third 50 Completed ATP Projects*. Washington: NIST, 2006. Disponível em: <http://www.atp.nist.gov>. Acesso em: 16 mar. 2009.

National Institute of Standards and Technology. *Technologies for Advanced Imaging Systems: A Historical Review of ATP Funded Innovation*. S/I: NIST, set. 2007. Disponível em: <http://www.atp.nist.gov>. Acesso em: 16 mar. 2009.

Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (NEIT). Estudo da competitividade de cadeias integrada no Brasil: impactos das zonas de livre comércio – Cadeia: Bens Eletrônicos de Consumo. Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, dezembro, 2002.

Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (NEIT). *Estudo da competitividade de cadeias integrada no Brasil: impactos das zonas de livre comércio – Cadeia: Informática*. Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, dezembro, 2002.

Plano Decenal de Expansão de Energia 2008/2017. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE,

2008

Plano Nacional de Energia 2030. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro, 2007.

PORTO, José Rubens Dória. Estudo da competitividades de cadeias integradas no Brasil: Impactos das zonas de livre comércio – Cadeia: Informática. Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (NEIT). Instituto de Economia (IE). Universidade de Campinas (UNICAMP). Campinas, dezembro, 2002.

Prime Minister's Department. Economic Planning Unit. *Ninth Malaysia Plan. Putrajaya*: Economic Planning Unit, Prime Minister's Department, Malaysia, 2006.

RHEE, Yung. KATTERBACH, Katharina, WHITE, Janette. *Free trade zones in export strategies*. Washington: Banco Mundial (Industry Series Paper nº 36), dez. 1990. Disponível em: <http://www.worldbank.org>. Acessado em: 8 jan. 2003.

RIOS, José M.M; BASSETO, Fernando; GIANSANTE, MOACI; SILVA, Nyvea M. *Uma agenda de competitividade para a indústria paulista – serviços de telecomunicações*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). São Paulo, fevereiro, 2008.

SÁ, Mauro Thury de Vieira. *A indústria de bens eletrônicos de consumo frente a uma nova rodada de abertura*. Tese de Doutorado. Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, 2004.

SCHACHT, Wendy H. *Industrial competitiveness and technological advancement: debate over government policy*. Washington: Congressional Research Service, 25 ago. 2008. (CRS Report for Congress – Prepared for Members and Committees of Congress.)

SIMON, Denis Fred. *Strategic underpin-*

ANEXO 1 – POLÍTICAS SETORIAIS

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Lei da Informática (Lei no 11.077)	Federal	MCT	Informática, Telecomunicação, Componentes e Automação	Incentivos fiscais às empresas que produzem bens relacionados à tecnologia digital	<p>Redução do IPI (condicional aos casos estabelecidos)</p> <p>Redução no Imposto de Importação</p> <p>Preferência em aquisições de órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta ou indireta, fundações públicas e outras organizações direta ou indiretamente controladas pela União, em condições equivalentes de prazo de entrega, suporte de serviços, qualidade, padronização, compatibilidade, especificação de desempenho e preço</p> <p>Manutenção e a utilização do crédito do IPI concernente às matérias-primas, bens intermediários e materiais de embalagem destinados à industrialização de bens de informática e automação</p>	<p>Incentivos somente para os bens produzidos de acordo com o PPB</p> <p>Direcionar 5% do faturamento no mercado interno em P&D</p> <p>Investir, anualmente, em atividades de P&D, a serem realizadas no País, no mínimo 5% do seu faturamento bruto, decorrente da comercialização de bens e serviços no mercado interno, incentivados na forma desta Lei, deduzidos os tributos correspondentes a tais comercializações</p>

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Lei de Inovação	Federal	MCT	Horizontal	Flexibilizar o marco institucional das ICTs, facilitando a relação entre empresas e instituições de pesquisa a fim de viabilizar mecanismos de desenvolvimento tecnológico	Utilização da infraestrutura de pesquisa das universidades por parte do setor privado, mediante contrato	
Lei de Inovação/ Subvenção econômica	Federal	FINEP	Horizontal	Estimular o desenvolvimento tecnológico nas empresas	Estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação.	Aporte de recursos das empresas de acordo com seu tamanho
Zona Franca de Manaus	Federal/ Estadual	SUFRAMA	Horizontal	Estimular a industrialização na região Amazônica	Isenção de IPI Redução de Imposto sobre Importação (II) Isenção/redução de ICMS	Cumprimento do PPB

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Lei do Bem	Federal	Secretaria da Receita Federal	Horizontal	Incentivar pesquisa e desenvolvimento e inovação tecnológica nas empresas	<p>Dedução, para efeito de apuração do lucro líquido, de valor correspondente à soma dos dispêndios realizados no período de apuração com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica classificáveis como despesas operacionais pela legislação do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica – IRPJ</p> <p>Redução do IPI na compra de máquinas e equipamentos para P&D</p> <p>Depreciação acelerada (1 ano) para máquinas e equipamentos para P&D</p> <p>Amortização acelerada de bens intangíveis</p> <p>Redução do Imposto de Renda retido na fonte incidente sobre remessa ao exterior resultantes de contratos de transferência de tecnologia</p> <p>Isenção do Imposto de Renda retido na fonte nas remessas efetuadas para o exterior destinada ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares</p> <p>Concessão de recursos das empresas para projetos de pesquisa de Instituições Científicas e Tecnológicas – ICTs (conforme definidas na Lei nº 10.973/2004)</p>	

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Novo Recof	Federal	Secretaria da Receita Federal	Horizontal	Incentivar a exportação de mercadorias	<p>Suspensão dos tributos federais nas importações e a suspensão de IPI, PIS e COFINS na compra de materiais de material produtivo que são utilizados na produção do produto exportado</p> <p>Permissão para importar ou adquirir no mercado interno, com suspensão do pagamento ou da exigibilidade de tributos, mercadorias a serem submetidas a operações de industrialização de produtos destinados à exportação ou ao mercado interno, com operações realizadas sob controle informatizado</p>	<p>Estabelece limites mínimos de compromisso, do governo e das empresas de exportação</p> <p>Possuir patrimônio líquido de, no mínimo, R\$ 25 milhões, além da exigência de exportar anualmente entre U\$10 e U\$20 milhões dependendo do segmento, o que deve representar no mínimo 50% do valor aduaneiro importado no período</p> <p>Industrializar pelo menos 80% das mercadorias estrangeiras admitidas no regime</p> <p>Exigência de habilitação ao procedimento de despacho expresso (Linha Azul), como requisito à habilitação ao regime</p>

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Linha Azul (Despacho Aduaneiro Expresso)	Federal	Secretaria da Receita Federal	Horizontal	Incentivar a exportação de mercadorias	<p>Reduz o tempo de liberações das mercadorias – conferência aduaneira das cargas selecionadas realizada em caráter prioritário</p> <p>Trânsito aduaneiro preferencial – cargas desembaraçadas para embarque ao exterior ou para trânsito – inclusive nos despachos realizados em recinto não alfandegado – com o mínimo de intervenção da fiscalização aduaneira e em caráter prioritário</p>	<p>A habilitação prévia e voluntária de empresas a operar na Linha Azul</p> <p>Realização, no exercício fiscal anterior ou nos doze meses anteriores à apresentação do pedido de habilitação, no mínimo cem operações de comércio exterior (conjunto de importações e exportações efetivas), cujo somatório dos valores da corrente de comércio exterior seja em montante igual ou superior a US\$ 10,000,000.00 ou o equivalente em outra moeda</p> <p>Cumprimento das obrigações aduaneiras, tributárias e cadastrais</p> <p>Permitir monitoramento permanente por parte da fiscalização aduaneira</p>

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Prosoft (Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos)	Federal	BNDES	Software	Contribuir para o desenvolvimento da indústria nacional de software e serviços de Tecnologia da Informação (TI)	<p>PROSOFT – Empresa: Apoio, na forma de financiamentos ou subscrição de valores mobiliários, para a realização de investimentos e planos de negócios de empresas produtoras de softwares e fornecedoras de serviços de TI</p> <p>PROSOFT – Comercialização: Financiamento à aquisição, no mercado interno, de softwares e serviços correlatos desenvolvidos no Brasil, exclusivamente por intermédio das instituições financeiras credenciadas. Itens passíveis de apoio: licença total ou parcial dos direitos de propriedade intelectual para softwares desenvolvidos no país.</p> <p>PROSOFT – Exportação: Financiamento, na fase pré-embarque, ao desenvolvimento de softwares e serviços de TI destinados à exportação</p>	

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Prosoft (continuação)					São passíveis de apoio: despesas decorrentes da internalização de equipamentos importados, desde que não impliquem remessa de divisas; investimento em infraestrutura, incluindo obras civis destinadas à implantação, realocização, reforma e/ou ampliação de instalações; gastos em capacitação gerencial e tecnológica; gastos em comercialização e marketing; despesas com assessoria ou consultoria para auditorias, reestruturação empresarial; despesas com juros durante a carência e capital de giro.	
Desoneração de bem de capital	Federal	SRF	Horizontal	Estimular o investimento na aquisição de bens de capital	Desoneração de bens de capital pela redução dos prazos para aproveitamento dos créditos do Programa de Integração Social e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (PIS/Cofins), pela depreciação acelerada para bens de capital.	

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
PATVD (Decreto 6234 de 11/10/2007)	Federal	MCT	Utilidades Domésticas	Incentivar a produção de semicondutores, displays e equipamentos de transmissão para TV Digital através de incentivos fiscais concedidos	<p>Redução a zero das alíquotas de contribuição para o PIS/PASEP e COFINS, incidentes sobre a receita bruta decorrente da venda, no mercado interno, à pessoa jurídica habilitada no PATVD</p> <p>Redução da alíquota de IPI</p> <p>Redução a zero a alíquota da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para Apoio à Inovação, nas remessas destinadas ao exterior para pagamento de contratos relativos à exploração de patentes ou de uso de marcas e de fornecimento de tecnologia e prestação de assistência técnica, quando efetuadas por pessoa jurídica beneficiária do PATVD</p>	<p>Investir, anualmente, em atividades de pesquisa e desenvolvimento a serem realizadas no País, no mínimo 2,5% do seu faturamento bruto no mercado interno, deduzidos os impostos incidentes na comercialização dos equipamentos</p> <p>A propriedade intelectual resultante da pesquisa e desenvolvimento realizados mediante os projetos aprovados no âmbito do PATVD deve ter a proteção requerida no território nacional junto ao órgão competente, conforme o caso, pela pessoa jurídica brasileira beneficiária do PATVD</p> <p>Cumprimento do Processo Produtivo Básico (PPB), definido pelo MDIC e pelo MCT, ou, alternativamente, atender aos critérios de bens desenvolvidos no País</p>

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Promoção das exportações	Federal	APEX	Horizontal	Promover exportações	Financiamento para a participação de empresas brasileiras em feiras internacionais	
PADIS – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores	Federal	MCT/ MDIC	Semicondutores	Estimular a produção de Semicondutores no Brasil	<p>Isenção das alíquotas de PIS/PASEP, COFINS, IPI e CIDE no caso de venda no mercado interno ou de importação de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, para incorporação ao ativo imobilizado da pessoa jurídica adquirente no mercado interno ou importadora, destinados às atividades relacionadas</p> <p>Poderá também ser reduzida a 0 (zero) a alíquota do Imposto de Importação incidente sobre máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, novos, relacionados em ato do Poder Executivo e nas condições e pelo prazo nele fixados, importados por pessoa jurídica beneficiária do PADIS para incorporação ao seu ativo imobilizado e destinados às atividades relacionadas</p>	<p>Investir, anualmente, em atividades de P&D a serem realizadas no País, no mínimo, 5% do seu faturamento bruto no mercado interno, deduzidos os impostos incidentes na comercialização</p> <p>A propriedade intelectual resultante da pesquisa e desenvolvimento realizados mediante os projetos aprovados no âmbito do PATVD deve ter a proteção requerida no território nacional junto ao órgão competente, conforme o caso, pela pessoa jurídica brasileira beneficiária do PATVD</p>

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
Programa CI-Brasil	Federal	MCT	Componentes	Fomentar à criação e implantação de Empresas de projetos de circuitos integrados (<i>design houses</i> -DH) no país	Concessão de incentivos e benefícios específicos para que viabilizem a implantação da infra-estrutura, recursos humanos e acesso ao mercado para permitir o desenvolvimento de <i>design houses</i>	<p>Empreendimento de projeto de circuitos integrados ou DH deverá ser implantado em locais que atendam os seguintes requisitos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tenham como parceira próxima da DH uma incubadora de base tecnológica ligada a Universidade brasileira - Mantenha intercâmbio estreito com centros de formação e capacitação de recursos humanos com notória competência na área de projeto de Circuitos Integrados, para cujo programa de formação e capacitação a DH apoiada comprometa-se a colaborar - Comprometam-se a apoiar as ações locais e nacionais de atração de <i>design houses</i> estrangeiras que venham a atuar no País

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
(Continuação) Programa CI-Brasil					<p>Concessão de bolsas do CNPq para empresas que pretendam realizar projetos de circuitos integrados em parceria com as design houses</p> <p>Proposição de 3 pólos ou núcleos regionais destinadas às atividades de treinamento e capacitação, envolvendo diretamente as facilidades e estrutura das Universidades, centros de pesquisa e incubadoras que são as parceiras locais</p>	
FUNTEL (Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Comunicações)	Federal	MC/ FINEP/ BNDES	Telecomunicação	<p>Estimular o processo de inovação tecnológica, incentivar a capacitação de recursos humanos, fomentar a geração de empregos e promover o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital, de modo a ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações</p>	<p>Concessão de recursos não reembolsáveis e financiamentos de até 80% do valor do projeto e juros menores</p>	<p>Recursos devem ser aplicados pelo BNDES e pela Fundação CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, exclusivamente nos programas, projetos e atividades do setor de telecomunicações</p>

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
FUNTEC - (Fundo Tecnológico)	Federal	BNDES	Horizontal (15% dos recursos)	Estimular o processo de inovação tecnológica, incentivar a capacitação de recursos humanos e fomentar a geração de empregos	<p>Apoio direto limitado a 90% do valor do projeto</p> <p>Concessão de recursos não reembolsável às ICTs para projetos em cooperação com empresas</p>	
FUST	Federal	MC	Telecomunicação	<p>Promover o desenvolvimento tecnológico através de parcerias entre ICT e setor privado</p> <p>Universalização dos serviços de telecomunicação</p>	Concessão de recursos para cobrir a parcela de custo exclusivamente atribuível ao cumprimento das obrigações de universalização de serviços de telecomunicações	
Modermaq (Programa de modernização do Parque Industrial Nacional)	Federal	BNDES	Horizontal	Financiar a aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional. Vigência atual é até 31-12-2009	Financiamento de até 90% do valor do investimento, em condições especiais	

Políticas	Esfera	Instituição	Setores Afetados	Definição/Objetivo	Mecanismos	Contrapartidas
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento			Horizontal	Investir em infraestrutura através dos quais originam-se estímulos ao setor produtivo	Instrumentos Públicos de Incentivo ao Investimento em Infraestrutura Energética – estimula negócios na área de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica Desoneração dos setores de bens de capital (máquinas e equipamentos), matérias-primas para a construção civil, equipamentos de transmissão digital, semicondutores e computadores	
CCR – Convênios entre Bacens da Am. Latina para garantia de crédito	Federal	BCB		Facilitar o intercâmbio comercial entre os países da América Latina através de um Sistema de Compensação de Pagamentos operacionalizado pelos bancos centrais participantes	Redução a transferência de divisas entre países em operações de comércio exterior	

nings of the electronics industry in the newly industrialized economies of Asia. In: WELLENIUS, B.; MILLER, A.; DAHLMAN, Carl J. (eds.). *Developing the electronics industry.* Washington: Banco Mundial, 1993.

SIQUEIRA, Tagore V. *O setor de tecnologia de informação e comunicação no Brasil no período recente.* Revista do BNDES. Rio de Janeiro, V. 14, N. 27, P. 213-260, junho, 2007.

STRACHMAN, Eduardo. *Uma agenda de competitividade para a indústria paulista – Equipamentos elétricos sob encomenda.* Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). São Paulo, fevereiro, 2008.



Av. Paulista, 1313 - 7º andar - CEP 01311-923

Pabx: 55 11 2175.0000 - Fax: 55 11 2175.0090

www.abinee.org.br