

Revista do BNDES, n. 28, dez. 2007

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

REVISTA DO

BNDDES

SUMÁRIO

Um Índice para Educação e o Impacto do BNDES
**Gustavo Antônio Galvão dos Santos / Luís Otávio de
Abreu Reiff / Fernando Henrique Tavares / Letícia Vieira
Corrêa / Gisele Ferreira Amaral**

3

O Acordo de Acionistas como Instrumento da Política
de Fomento do BNDES: O Pólo de Camaçari
Luiz Ferreira Xavier Borges

55

As PPPs como Ferramenta para Viabilizar Projetos
de Infra-Estrutura de Transporte de Passageiros sobre
Trilhos
Antonio Pastori

93

Custos de Transação, Instituições e a Cultura
da Informalidade no Brasil
Gabriel Braga Filártiga

121

Convergência Público-Privada no Adensamento
da Cadeia Produtiva Aeronáutica Brasileira
**Marco Aurélio Cabral Pinto / Marcio Nobre Migon /
Guilherme Castanho Franco Montoro**

145

O Debate Recente sobre o Pico
da Produção Mundial de Petróleo
Sérgio Eduardo Silveira da Rosa

171

Biopolímeros e Polímeros de Matérias-Primas
Renováveis Alternativos aos Petroquímicos
Valéria Delgado Bastos

201

Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto

Marcos H. F. Vital

235

Regulação Financeira – Discutindo os Acordos da
Basileia

Lavinia Barros de Castro

277

Financiamento e Expansão da Firma
no Mercado Internacional

Fabício Catermol

305

Salto na Volatilidade do Mercado Acionário Brasileiro
Usando-se os Retornos do Ibovespa

Jorge Cavalcante

331

Uma Agenda Parcial de Reformas Previdenciárias
para 2009: À Procura de um “Pacto de Toledo”
Brasileiro

Paulo Tafner / Fabio Giambiagi

349

A Restrição Externa e a Perda de Dinamismo
da Economia Brasileira

Veridiana Ramos da Silva Carvalho

395

A Liberalização da Conta de Capitais no Brasil
Recente (1990-2005)

Cesar Rodrigues van der Laan

425

DOCUMENTO HISTÓRICO

A Política Econômica Brasileira e a Contribuição do
Sistema BNDE

Reapresentação em Novembro de 2007

José Eduardo de Carvalho Pereira

459

Revista do BNDES, v. 1, n. 1, jun. 1994 –

Rio de Janeiro, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
e Social, 1994 – v.

semestral. **ISSN 0104-5849**

1. Economia – Brasil – Periódicos. 2. Desenvolvimento
econômico – Brasil – Periódicos. 3. Planejamento econômico
– Brasil – Periódicos. I. Banco Nacional de Desenvolvimento
Econômico e Social.

CDD 330.05

Um Índice para Educação e o Impacto do BNDES

GUSTAVO ANTÔNIO GALVÃO DOS SANTOS*

LUÍS OTÁVIO DE ABREU REIFF*

FERNANDO HENRIQUE TAVARES**

LETÍCIA VIEIRA CORRÊA**

GISELE FERREIRA AMARAL*

RESUMO Este trabalho propõe um novo método de composição de índices sociais. Esse método foi utilizado para construir um índice capaz de avaliar o impacto das políticas públicas na educação. Ele pode ser usado para avaliar diversos tipos de políticas, inclusive os programas e financiamentos do BNDES. O método requer os seguintes atributos: anualidade, municipalidade, agregabilidade de variáveis, flexibilidade a falhas nas bases de informações, flexibilidade a inclusão e exclusão de variáveis e dinamicidade. A aplicação do índice em todos os municípios brasileiros mostrou que o Brasil é dividido em dois no quesito educação. O Norte e o Nordeste têm uma educação similar e claramente inferior ao Sul, Sudeste e Centro-Oeste. São Paulo se destaca como a melhor educação do país. Por último, foi feito um teste estatístico para ilustrar uma aplicação do índice. Avaliou-se que o impacto dos desembolsos do BNDES sobre a educação é positivo.

ABSTRACT *This work proposes a new method for composition of social indexes. This method is used to construct a index able to evaluate the impact of public policies on education. It may be used to evaluate different types of policies, including BNDES programs and financings. The method searches to achieve the following attributes: annuality, municipality, variable aggregation, flexibility and failures at information basis, flexibility to inclusion and exclusion of variables and dynamism. The application of the index in all Brazilian municipalities showed that Brazil is divided in two, as far as education is concerned. North and Northeast have a similar education and clearly lower than in the South, Southeast and Midwest. São Paulo stands out as the best education in the country. And last, a statistical test has been conducted to illustrate an application of the index. The impact of BNDES disbursements with education was evaluated. Such impact is positive.*

* Economistas do BNDES.

** Estagiários do BNDES.

Os autores agradecem as valiosas contribuições de Rogério Goulart, Luis Henrique Rosati, José Marcio Tavares e Angela Fernandes, do DEGEP, da Área de Inclusão Social.

1. Introdução

Este trabalho visa propor um método de composição de indicadores sociais que seja útil na avaliação de políticas públicas. Esse método será utilizado na criação de um índice composto de educação, disponível anualmente por município.

Nas últimas duas décadas, no Brasil, o planejamento econômico tem sido fortemente atacado. Em particular durante os governos Fernando Collor e Fernando Henrique Cardoso, o planejamento econômico mais geral foi quase completamente desativado. Esse processo começou a ser revertido muito recentemente com o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e seus rebentos setoriais na educação e na saúde. O mais paradoxal nesse combate ao planejamento público é que a administração de grandes empresas privadas é altamente científica. No setor privado, tudo é cuidadosamente planejado a longo prazo.

O setor público, por ser muito maior e exercer atividades muito mais fundamentais do que qualquer empresa privada, necessita de um planejamento ainda mais cuidadoso e científico. Mas para o setor público o planejamento é mais complexo e não só pelo tamanho. Uma empresa privada visa basicamente ao lucro. Essa é praticamente a única finalidade de uma empresa privada. Qual é a finalidade última do governo?

Essa questão não tem uma resposta fácil. Supostamente seria o bem-estar de seus cidadãos. Mas não é possível medir essa variável de forma não-contestável. Não nos interessa nos alongarmos nessa polêmica discussão. O que queremos dizer é que os indicadores sociais são uma forma de avaliar a capacidade de as políticas públicas serem benéficas à população.

Cada atividade pública afeta setores diferenciados da vida social. Para cada um desses setores, é possível criar uma infinidade de medidas para avaliar a eficiência, a eficácia e a efetividade das políticas. O planejamento público precisa de medidas para projetar e avaliar suas ações.

Proporemos neste trabalho um método de construção de indicadores e o aplicaremos para criar um índice composto para a educação. Na elaboração do índice, buscaremos atingir algumas características úteis para facilitar a avaliação de políticas: anualidade, municipalidade, agregabilidade de va-

riáveis, flexibilidade às falhas nas bases de informações, flexibilidade à inclusão e exclusão de variáveis, dinamicidade por combinação de indicadores de recursos e de resultados [Jannuzzi (2004)].

Uma importante variável para o índice composto serão os gastos públicos em educação. Essa importância decorre da idéia de que o gasto público é a variável-chave para a melhoria na educação, em particular para a política educacional. Para justificar o elevado peso dos gastos educacionais no índice, vamos testar econometricamente a seguinte hipótese: “mais gastos públicos significam melhora quantitativa e qualitativa na educação”.

Por último, vamos testar o índice na avaliação do impacto dos desembolsos do BNDES sobre a educação brasileira. Reiff, Santos e Rocha (2007) mostram que os desembolsos do BNDES aumentam o emprego formal por município. Emprego gera renda, sustentação familiar e impostos. Essas variáveis impactam a educação. Portanto, cabe perguntar se os desembolsos do BNDES podem ter algum impacto positivo sobre a educação brasileira.

O artigo é dividido em seis seções além desta introdução e da conclusão. A segunda seção faz uma breve resenha sobre alguns índices de educação usados no Ministério da Educação. Na terceira, é proposta a metodologia do índice e os indicadores educacionais usados. Na quarta, apresenta-se a distribuição nacional dos indicadores. Na quinta, são colocadas as razões para o sistema de pesos do índice. Nessa seção, exibimos um teste que mostra a importância dos gastos públicos para a educação. Na sexta seção, fazemos uma breve aplicação do índice para avaliar o impacto dos desembolsos do BNDES sobre a educação no Brasil. Por último, a conclusão.

2. Índices de Educação no Brasil

O desenvolvimento das bases de dados das instituições de pesquisa oficiais tem possibilitado a elaboração de indicadores abrangentes que permitem uma avaliação mais consistente do nível de educação da sociedade brasileira. Nesse sentido, o trabalho *Geografia da educação brasileira* (2001), do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), vinculado ao Ministério da Educação, apresenta uma série de indicadores que revelam a situação da educação no país por estado.

Eles foram organizados em cinco grupos:

- contexto sociodemográfico (distribuição espacial da população, população em idade escolar, taxa de analfabetismo e nível de instrução da população);
- condições de oferta (recursos disponíveis na escola, alunos atendidos por tamanho da escola, número médio de alunos por turma, número médio de horas-aula diárias, qualificação dos docentes e salário médio dos docentes);
- acesso e participação (taxas de escolarização e atendimento, distribuição de matrícula por sexo e demanda por vagas na educação superior);
- eficiência e rendimento escolar (taxas de rendimento escolar, taxas de distorção idade-série, taxas de transição de fluxo escolar, eficiência do fluxo escolar e expectativa de conclusão), desempenho escolar (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – Saeb, Exame Nacional do Ensino Médio – Enem e Exame Nacional de Cursos – Provão) e financiamento; e
- gasto em educação (gasto público com educação em relação ao PIB, gasto público em educação em relação ao gasto público total e gasto público médio por aluno em relação ao PIB *per capita*).

Além desse trabalho, o Censo Escolar, realizado anualmente pelo Inep, é o mais relevante e abrangente levantamento estatístico sobre a educação básica,¹ que inclui todas as escolas públicas e privadas do país. As informações produzidas² permitem acompanhar o impacto das políticas educacionais já adotadas, além de subsidiar a formulação e a implementação de políticas públicas.

Do ponto de vista da qualidade das escolas de ensino básico, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) é um indicador de qualidade educacional que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou Saeb),³ obtido pelos estudantes ao final das etapas

1 Educação básica (creche, pré-escola, ensino fundamental, ensino médio, educação de jovens e adultos e educação especial).

2 A Sinopse Estatística do Censo Escolar de 2006 apresenta tabelas com as matrículas, funções docentes, estabelecimentos, turmas, rendimento e movimento escolar por nível de ensino.

3 O Sistema de Avaliação da Educação Básica é composto por dois processos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC). A Aneb é realizada por amostragem das redes de ensino, em cada unidade da federação, e tem foco nas gestões dos sistemas educacionais. Por manter as mesmas características, a Aneb recebe o nome do Saeb em suas divulgações; a ANRESC é mais extensa e detalhada do que a Aneb e tem foco em cada unidade escolar. Por seu caráter universal, recebe o nome de Prova Brasil em suas divulgações.

de ensino (4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio) com informações sobre rendimento escolar (aprovação). Esse índice dá nota de 0 a 10 às instituições de ensino, tendo por critério o desempenho dos alunos nas provas de Português e de Matemática.

Os indicadores calculados pelo Inep são um excelente retrato da educação brasileira. Entretanto, são um volume de informações muito grande. Para agilizar o processo de avaliação de políticas educacionais, seria útil a criação de um índice composto que possa resumir de forma adequada o enorme conjunto de informações sobre a educação brasileira. Esse será o principal objetivo do trabalho. Para atingi-lo, não vamos nos restringir ao Inep. Estimamos o volume total de gastos públicos em educação por município. Estimamos também a educação dos adultos por município anualmente. A educação das crianças e jovens é fortemente influenciada pela educação dos adultos com que convivem.

3. Indicadores Sociais e Metodologia de Índice

O impacto social de políticas pode ser avaliado de diversas maneiras. Duas formas importantes são: pesquisa de campo específica e análise de dados secundários. Nosso enfoque aqui são indicadores baseados em dados secundários. Esses indicadores têm algumas vantagens: são baratos e são vinculados a outros grandes conjuntos de informações de valor aparentemente secundário, mas que podem ser usados por serem baratos, periódicos e de ampla abrangência geográfica. Essas vantagens viabilizam análises de baixo custo, permitem cruzar diversas informações para refinar o estudo e possibilitam comparações temporais e regionais.

a) Atributos Desejáveis em um Indicador Social Adequado à Avaliação de Políticas Públicas

A função básica de um indicador social é saber se a política pública foi eficaz no alcance de seus objetivos. Para isso ela precisa:

1) Basear-se em informações de maior periodicidade possível. O Censo é uma excelente base de informações. Mas a periodicidade decenal prejudica sua utilização como indicador das políticas vigentes, principalmente daquelas que possuem efetividade a curto ou médio prazo. Além disso, os testes estatísticos são mais consistentes com a inclusão de muitos perío-

dos, o que não é possível com a utilização do Censo. Felizmente, existe um grande conjunto de dados secundários de coleta anual que podem ser usados diretamente ou como base para estimativas.

2) Ter o maior detalhamento regional possível. Geralmente, esse maior detalhamento possível é o município. O Censo é a base de informações públicas disponível com maior detalhamento espacial. Pode chegar a um nível inferior aos municípios. Mas sofre com o problema já relatado da periodicidade. Devido ao custo, freqüentemente as bases de informações anuais se fundamentam em amostras menores que prejudicam a municipalização das informações. Elas têm grande qualidade para dados agregados, por estado, ou região metropolitana, mas, por município, muitas vezes não têm. Entretanto, sempre que possível, na avaliação de políticas públicas, é interessante utilizar informações municipalizadas, ainda que sejam estimadas. Existem duas grandes vantagens na municipalização. A primeira é que muitas vezes as políticas são aplicadas de forma e intensidade diferenciadas em cada município. Para avaliar essa diferenciação, o indicador estadual não tem utilidade. Outra vantagem é o volume de informações. Com base em dados municipalizados, é possível fazer testes estatísticos mais consistentes.

3) Agregar diferentes dimensões do problema. Os indicadores sociais compostos têm a vantagem de considerar ao mesmo tempo as principais informações disponíveis sobre a questão. Desse modo, ele pode ser utilizado como um resumo ágil, mas abrangente, do problema. Assim, se uma política não tem efeito sobre uma determinada variável, mas tem em outra, seu efeito pode ser captado. Qualquer política precisa ser avaliada em sua totalidade. Os índices compostos simplificam certos processos dessa avaliação.

4) Ser flexível à falta de informação. Nem todas as informações são disponíveis anualmente. Um indicador social composto torna-se muito mais abrangente se pode incluir informações de periodicidade diferente. Outras informações têm problemas de periodicidade e de falhas em determinados municípios. Normalmente, os indicadores compostos são inviáveis nessas condições, pois possuem pesos fixos e não fazem sentido com pesos automáticos. Mas existem alternativas. Se o indicador composto tiver um significado em si, é mais fácil ajustá-lo a problemas de periodicidade. Por exemplo, o indicador “atendimento médio de público-meta de políticas públicas para informações disponíveis” é um indicador composto e que se adapta a problemas de periodicidade, pois seu significado é compatível com pesos que se ajustam à ausência de dados.

5) Ser flexível a inclusão e exclusão de variáveis. Sempre surgem novas informações coletadas nas bases de informações públicas. Sempre se descobrem demandas nas políticas públicas que requerem o monitoramento de novas informações. Com frequência, algumas informações são descontinuidas. Um índice composto realmente abrangente precisa ser flexível a esses problemas. O indicador “atendimento médio de público-meta de políticas públicas para informações disponíveis” permite inclusão e exclusão de variáveis sem perder significado e utilidade, pois seus pesos podem se ajustar à disponibilidade de informações.

6) Avaliar recursos e resultados. Avaliar curto e longo prazos, passado, presente e futuro. Os indicadores sociais geralmente avaliam variáveis resultantes de políticas públicas, como mortalidade infantil, expectativa de vida e notas de exames escolares. Muitos indicadores também avaliam recursos ofertados nas políticas públicas, como gastos públicos em educação. Incluir ambas as dimensões é dar uma característica dinâmica ao índice. Assim, consideram-se ao mesmo tempo as condições vigentes influenciadas por políticas passadas e as políticas atuais que condicionarão a situação futura. Os índices de resultados avaliam os efeitos presentes de políticas passadas, os índices de recursos avaliam como está sendo realizada a educação no presente. Além disso, um índice desse tipo é mais adequado para avaliar políticas que podem ter efeitos de curto e de longo prazos. A inclusão de componentes de recursos em índices compostos tem ainda a vantagem de torná-los mais gerais em termos de resultados. Os índices de resultados geralmente focam variáveis muito específicas, como resultado de uma determinada prova. Gastos em educação, apesar de serem uma variável simples, podem ter influência sobre um conjunto muito maior de variáveis de resultado que não são captadas em um simples exame, como número de matrículas, qualidade da escola, satisfação do professor, repetência, auto-estima e bem-estar do aluno e formação cívica. O índice composto de resultados e recursos tem ainda a vantagem de poder ser subdividido, caso necessário, em dois subíndices.

Todos esses atributos fortalecem a capacidade de um índice avaliar políticas públicas. Pretendemos propor um índice que possua todos esses atributos.

b) Proposta de Índice

Estamos propondo neste trabalho um tipo de índice de “atendimento médio de público-meta de políticas públicas para informações disponíveis”. Se, por exemplo, for objetivo de governo ter 100% das crianças na escola

fundamental e tem apenas 90%, está atendendo 90% de seu público-meta. Se o objetivo do governo é ter 40% dos jovens fazendo universidade e tem apenas 20%, está atendendo 50% de seu público-meta. O índice composto de público-meta indicaria que o governo está atendendo a $(90\% + 50\%)/2 = 70\%$ em média de seus públicos-meta.

Esse tipo de índice composto é muito interessante porque tem um significado próprio bastante claro. Esse significado está associado a metas de políticas públicas e proporção de pessoas atendidas.

O foco deste trabalho é construir um índice desse tipo para educação. Chamaremos de Índice Social com Base em Públicos-Meta da Educação (ISPM-E).

Para construí-lo, foi utilizado um sistema padronizado de públicos-meta. A definição padronizada de públicos-meta tem como vantagem tornar o índice composto mais independente de critérios *ad hoc* de definição de metas. Tem ainda a vantagem de permitir a contextualização de cada município dentro do cenário brasileiro.

O sistema padronizado de definição de metas se fundamenta nos princípios que permitiram a construção do Estado do Bem-Estar na Comunidade Européia. Desde o início da construção da Comunidade Européia, foi instituído que as metas dos indicadores sociais europeus se baseariam nos seus Estados mais desenvolvidos em cada indicador. Propunha-se o nivelamento por cima. O sucesso europeu foi enorme. Houve uma imensa aproximação nas condições de vida entre toda a União Européia.

Nossa proposta é similar. O público-meta de cada indicador que comporá o índice será a média dos vinte melhores municípios brasileiros em cada indicador. É uma proposta ao mesmo tempo otimista e realista. Otimista porque a média dos vinte melhores municípios brasileiros geralmente se aproxima dos padrões dos países desenvolvidos. É realista porque, sabendo que vinte municípios brasileiros atingiram aquela média, os outros também poderão atingir. As dificuldades institucionais, políticas e culturais que os vinte melhores municípios brasileiros encontram não são tão diferentes do resto da nação. Com recursos e dedicação, as melhores práticas poderão ser adaptadas com facilidade a outras regiões.

A partir dessas metas, temos um índice móvel, relativo, ou seja, que evolui junto com o país. Esse tipo de índice é muito útil, pois, além de mostrar o

estado da educação em cada município, mostra também as desigualdades existentes.⁴ É um índice que compara as regiões entre si.

Sua construção é bastante simples. Escolhe-se uma determinada informação do município que se quer analisar. Com base nisso, calcula-se a média dos vinte maiores municípios do Brasil e toma-se essa média como meta. Calcula-se então a razão entre os dados de cada município e a meta. Com o valor calculado, é possível saber o quão longe o município está do satisfatório em cada quesito. Teremos assim índices relativos facilmente comparáveis e agregáveis. Com base nesses índices relativos, podemos construir os índices compostos. Serão três índices compostos: de recursos, de resultados e geral.

Índice de Recursos

Um índice educacional que considera apenas os resultados imediatos sobre os alunos tem a desvantagem de não captar as mudanças recentes das políticas e, portanto, a evolução futura. Por exemplo, as notas dos alunos nos exames são resultado de recursos aplicados na educação nos anos anteriores. Suponhamos um determinado município que tenha uma educação muito ruim e, conseqüentemente, baixas notas entre os alunos. Suponhamos ainda que a economia desse município esteja crescendo e que ele tenha alocado de forma adequada nos anos recentes um volume de recursos em educação muito superior a outros municípios cujos alunos tiram maiores notas. Nessa situação, provavelmente em alguns anos a classificação desse município melhorará nos exames padronizados nacionais.

O índice de recurso capta as mudanças mais recentes na política. Ele responde, assim, muito mais rapidamente do que o índice de resultados que está focando as conseqüências das políticas do passado. A variável de resposta mais rápida na educação é o volume de gasto, pois ele já aparece nas estatísticas antes mesmo da plena efetivação das políticas.

Há um provérbio chinês que diz: “Se tem projeto para cem anos, eduque uma criança”. De fato, os investimentos em educação geram efeitos por prazos muito longos. E não apenas as crianças são beneficiadas. Seus filhos também são. É conhecido o desejo dos pais de deixar para seus filhos uma educação ao menos igual a suas próprias. Essa hipótese é corroborada pelo estudo de Barros e Mendonça (2000).

4 Para mais detalhes sobre indicadores absolutos e relativos, ver Pochmann (2006).

Dessa forma, consideramos conveniente ressaltar no índice a educação dos adultos do município. Não temos dados disponíveis em nível municipal para todos os anos da educação dos pais. Mas é possível estimar a educação dos adultos da cidade. A vantagem de utilizar todos os adultos é considerar que a educação da criança não é influenciada apenas pela educação dos próprios pais, mas também pela educação do resto da família, dos pais, dos colegas, vizinhos etc. Essa é uma variável que o governo não pode alterar no curto prazo. Mas indica o tipo de estímulos que as crianças estão tendo no presente e cujos efeitos serão muito importantes em sua formação.

Por último, incluímos a escolaridade dos professores. A qualificação dos professores é muito importante para a educação das crianças. Essa é uma variável sob controle direto do governo e dá indicações sobre o nível de investimento no principal insumo da educação.

Para melhor entendimento da construção do índice de recursos, é indicada a leitura do Apêndice 1 deste artigo.

Índice de Resultados

Os índices de resultados enfocam os estudantes ou potenciais estudantes, o desempenho ou a escolarização das crianças e jovens. Eles medem o resultado final das políticas educacionais implementadas no passado. Possuem assim baixa velocidade de reação a mudanças recentes nas políticas.

Vamos dividir esse subíndice em resultados nos Exames e Escolaridade Líquida. Para melhor entendimento da construção do índice de resultados é indicada a leitura do Apêndice 2 deste artigo.

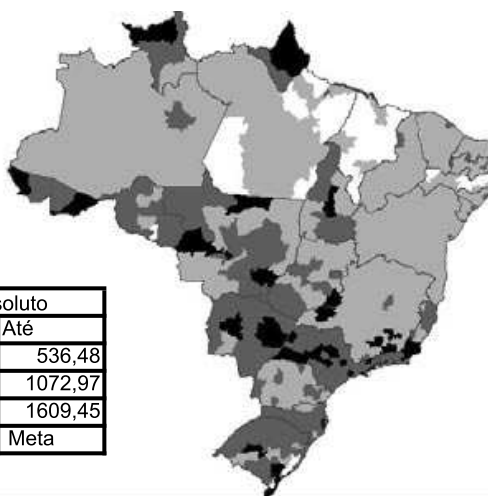
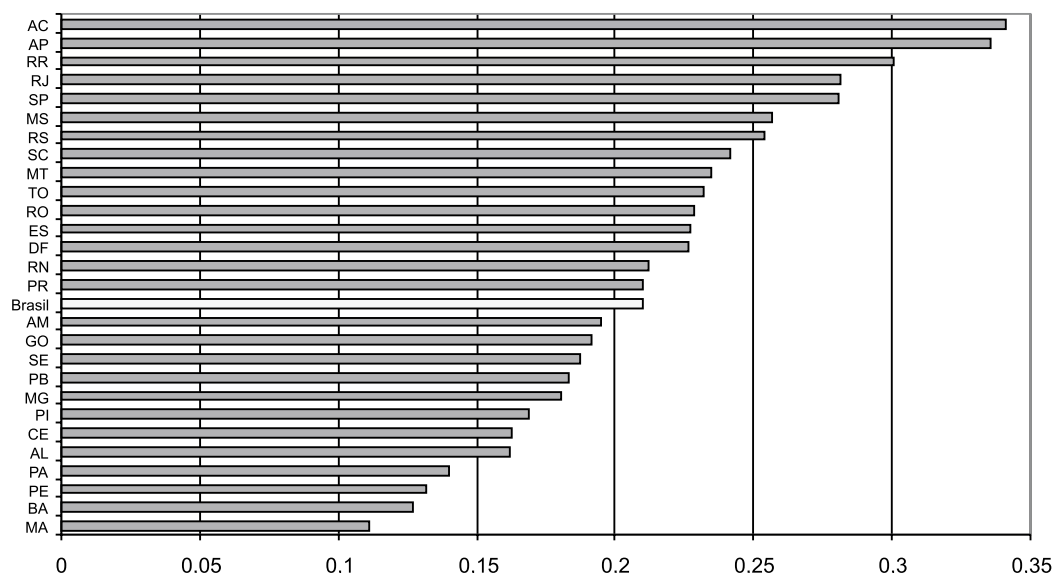
c) Detalhes e Soluções no Tratamento dos Dados

Muitos desses indicadores foram calculados diretamente com dados coletados em bases públicas. Isso não foi possível para quatro indicadores: gasto/PIE, escolaridade líquida do nível médio e superior e escolaridade dos trabalhadores. Nesses casos, foram feitas as estimativas que estão relatadas no Apêndice 3 deste artigo.

4. Apresentação dos Componentes do Índice

A meta de gastos por pessoa em idade escolar está longe de ser cumprida na ampla maioria dos municípios. Os estados do Maranhão, Bahia e Pernambuco se destacam por concentrarem os piores resultados do Brasil. Os melhores resultados estão nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Acre, Amapá e Roraima. Esses antigos territórios, por terem pouca população, acabam recebendo volumes de transferências federais (FPM e FPE) relativamente elevados e por conseguinte possuem dispêndios de educação *per capita* elevados. O Centro-Oeste tem bons indicadores, que se igualam aos melhores do Sul e do Sudeste. O Nordeste se destaca pelos piores números.

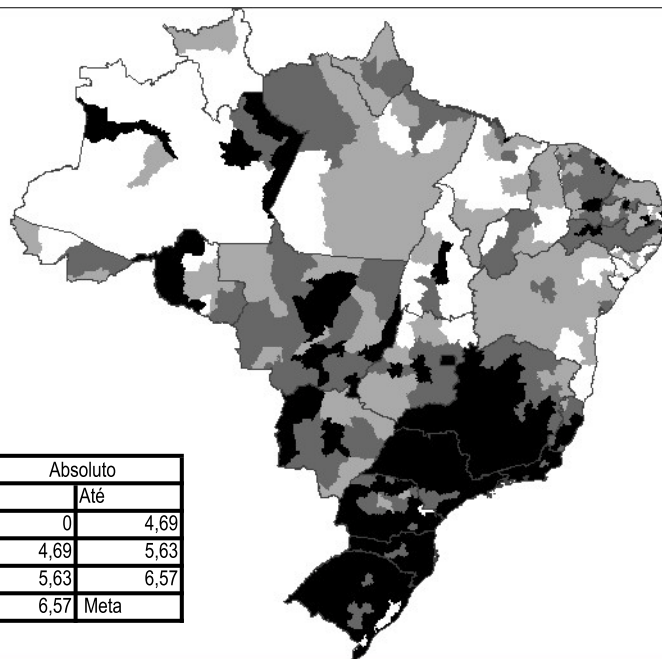
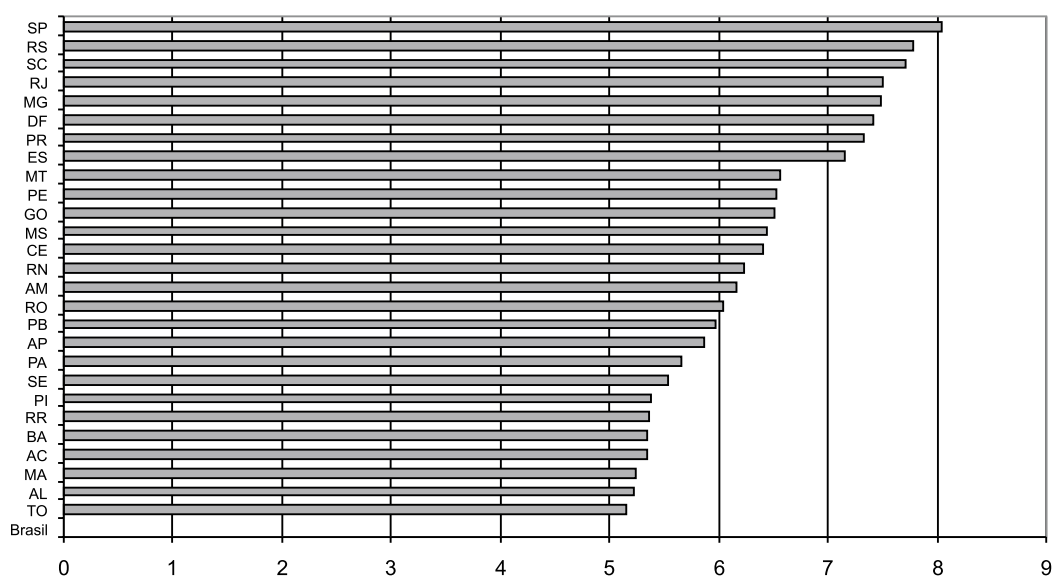
Índice do Gasto em 2004



Meta	Percentual da meta		Absoluto	
	De	Até	De	Até
5364,83	0	10%	0	536,48
	10%	20%	536,48	1072,97
	20%	30%	1072,97	1609,45
	30%	100%	1609,45	Meta

Os municípios do Sul e do Sudeste são os que apresentam maior escolaridade da PIA. O destaque é o estado de São Paulo, que apresenta a maior escolaridade do Brasil. Tocantins e Alagoas são os estados que apresentam a mais baixa escolaridade. Em anos de estudo dos adultos, o Norte é tão ruim quanto o Nordeste. Com exceção do Distrito Federal, o Centro-Oeste possui uma posição intermediária.

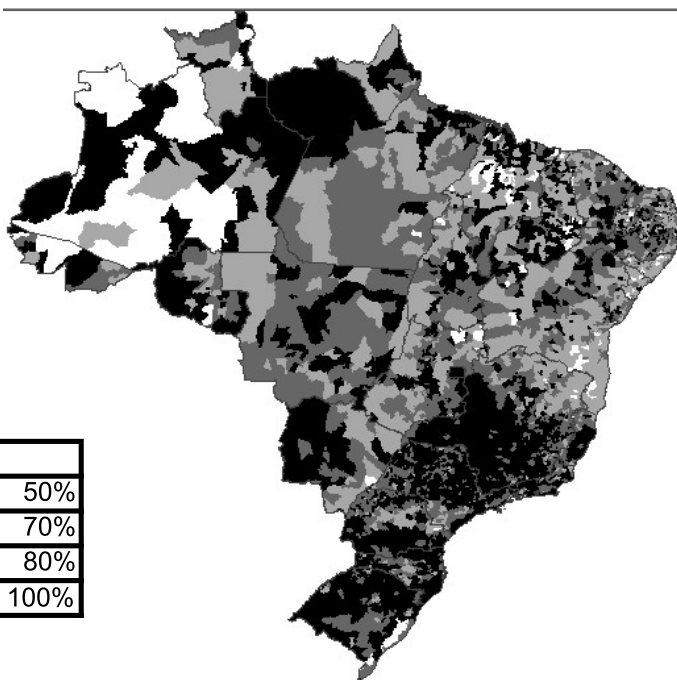
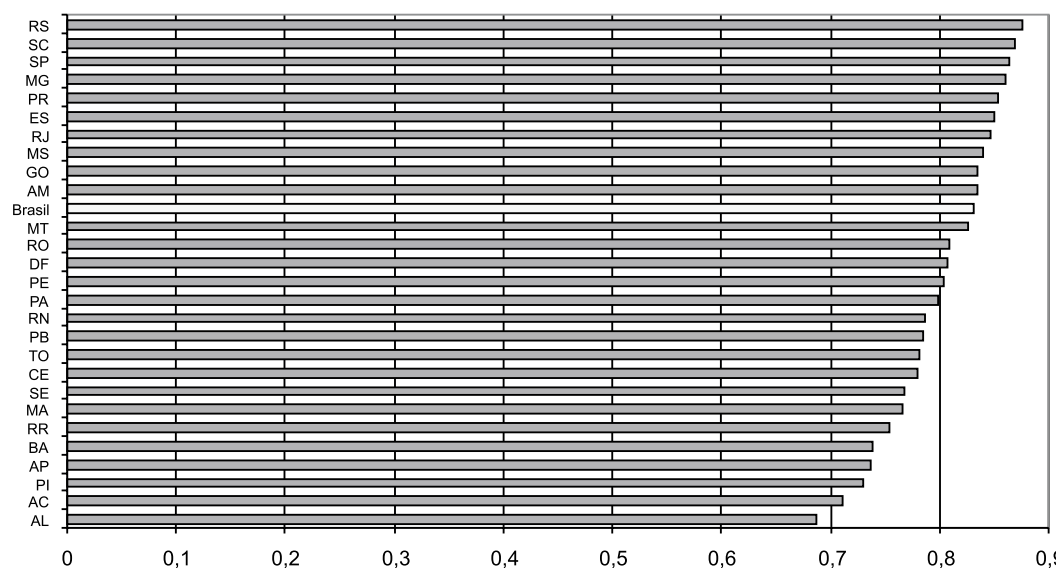
Anos de Estudo Médio da PIA



Meta	Percentual da meta		Absoluto	
	De	Até	De	Até
9,38	0	50%	0	4,69
	50%	60%	4,69	5,63
	60%	70%	5,63	6,57
	70%	100%	6,57	Meta

O ensino fundamental é relativamente mais bem difundido entre os adultos. As diferenças regionais também são significativamente menores. As Regiões Sul e Sudeste ainda se destacam do restante do país, em especial os dois estados do extremo sul. Alagoas se situa em último lugar, o que é esperado dada a tradição de descaso do poder político local às condições de vida dos trabalhadores.

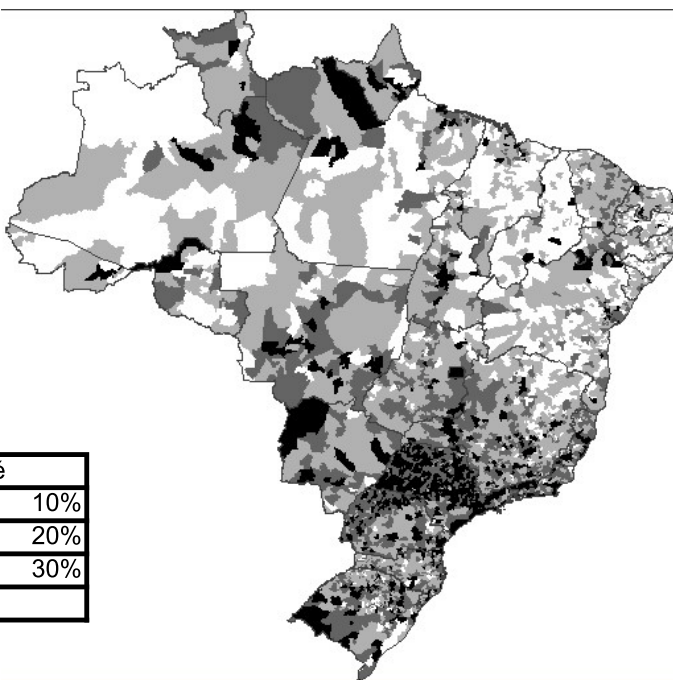
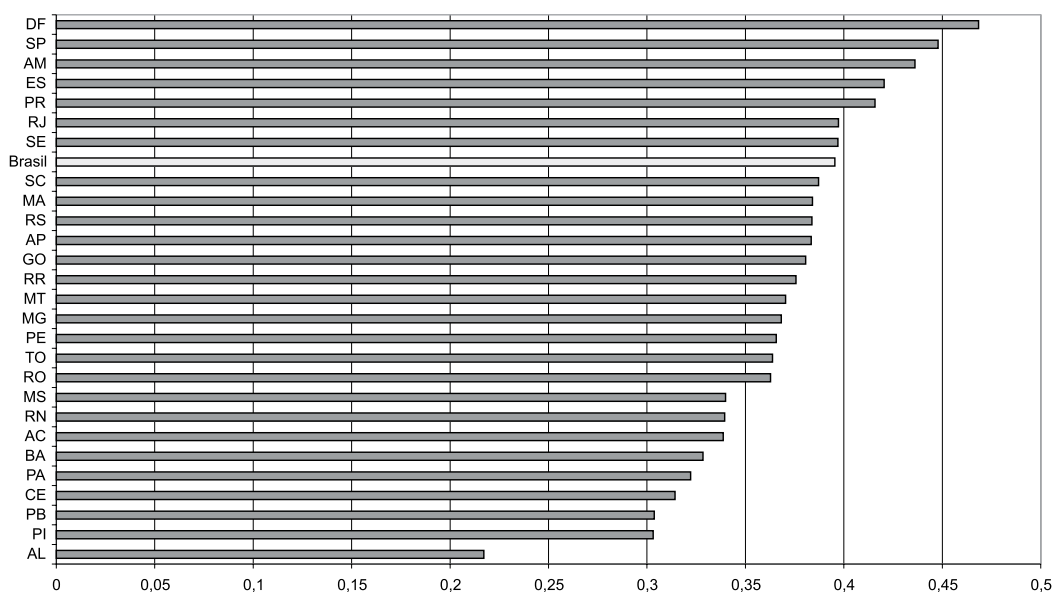
Proporção de Fundamental da PIA em 2004



Meta 1	De	Até
	0	50%
	50%	70%
	70%	80%
	80%	100%

Em contraste com os altos índices do ensino fundamental, o ensino médio apresenta índice muito baixo entre os adultos em todo o país. O Distrito Federal destaca-se com o melhor número, mais de 45%. São Paulo está próximo. Alagoas possui um número impressionantemente baixo: pouco acima de 20% dos adultos em idade de trabalho chegaram a entrar no ensino médio.

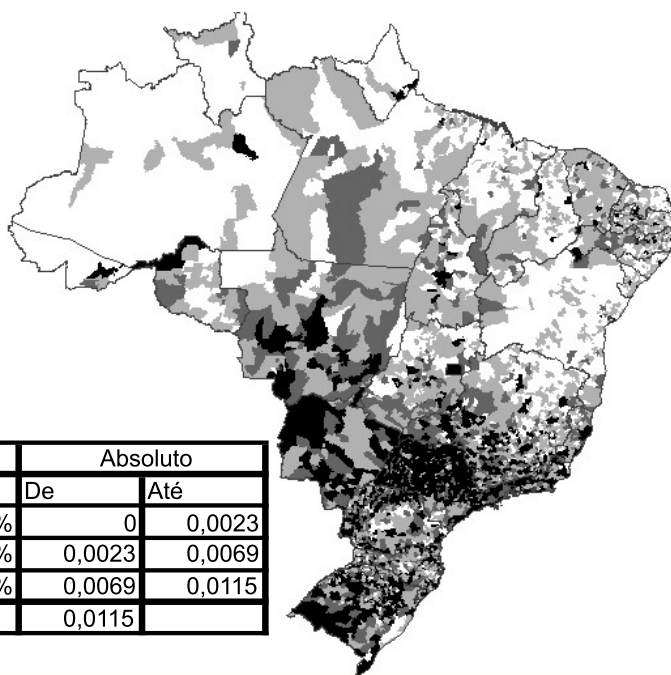
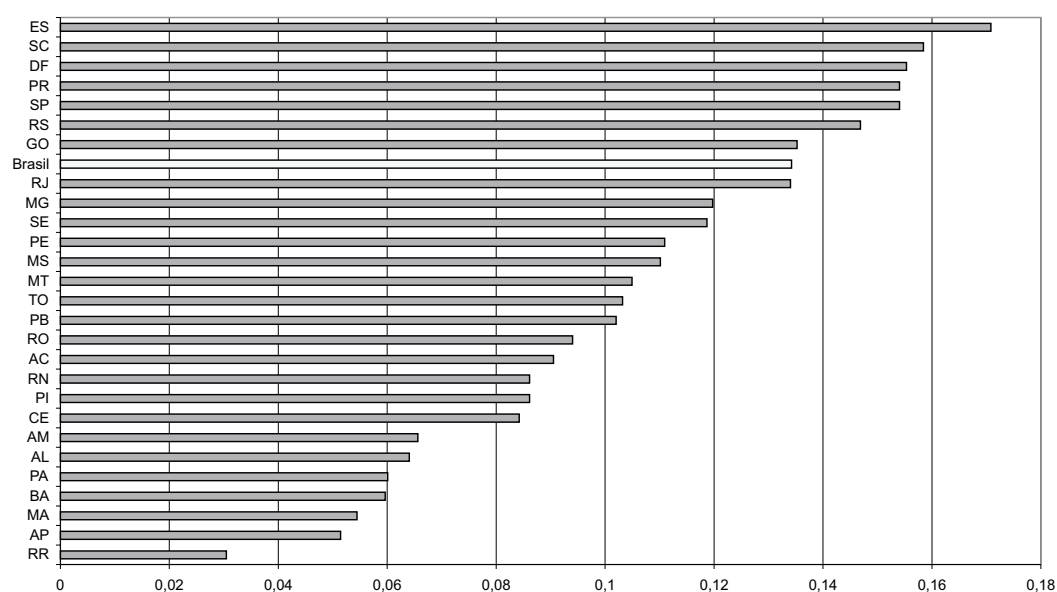
Proporção de Médio da PIA em 2004



Meta 1	De	Até
	0	10%
	10%	20%
	20%	30%
	30%	

A proporção de adultos que chegaram a iniciar o curso superior é muito baixa no Brasil. A média nacional é um pouco acima de 13%. O Espírito Santo tem a mais alta proporção, seguido de Santa Catarina, Distrito Federal, Paraná e São Paulo. Com exceção de Goiás e o Distrito Federal, o Centro-Oeste não está em uma posição significativamente melhor do que o Norte e o Nordeste como um todo. Roraima, Amapá e Maranhão têm os piores índices.

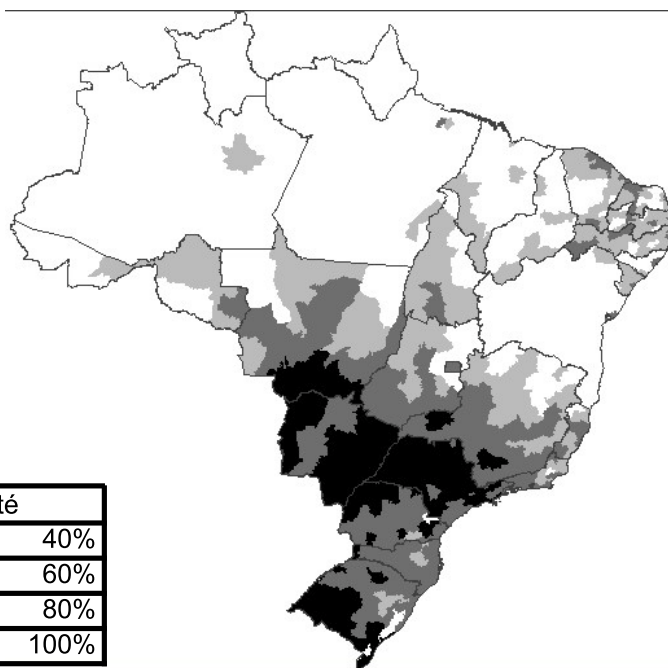
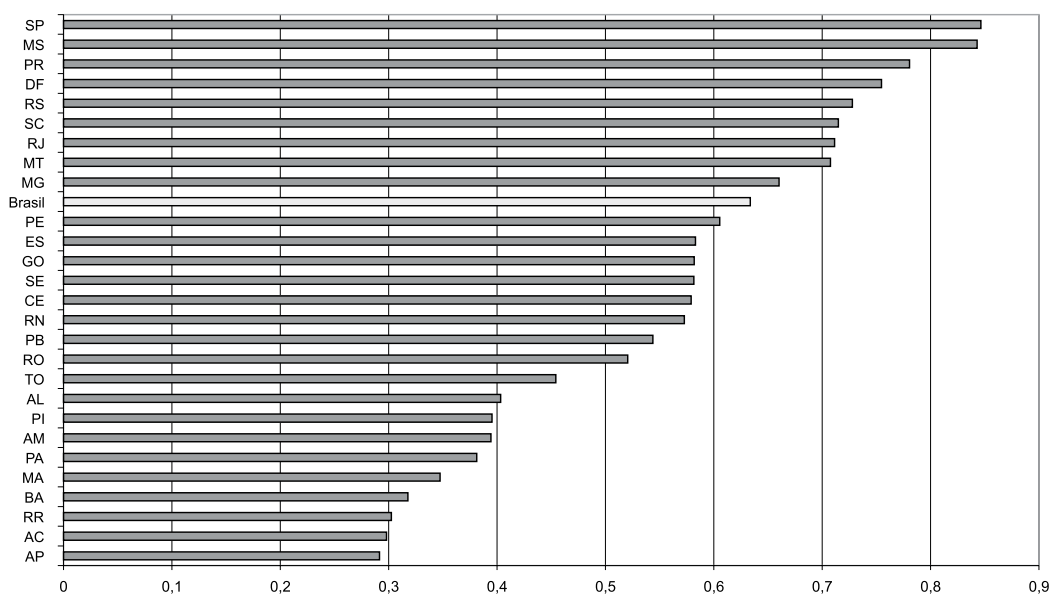
Proporção de Superior da PIA em 2004



Meta 1	Percentual da meta		Absoluto	
	De	Até	De	Até
0,23	0	1%	0	0,0023
	1%	3%	0,0023	0,0069
	3%	5%	0,0069	0,0115
	5%		0,0115	

Há uma grande distância entre a escolaridade dos professores do Norte e do Nordeste brasileiro em relação ao restante do país. O destaque mais uma vez é o estado de São Paulo, logo seguido pelo Mato Grosso do Sul, como os estados com maior escolaridade dos professores. Nenhum estado do Norte ou do Nordeste teve resultado superior à média nacional. O Centro-Oeste, com exceção de Goiás, está entre os melhores índices do país.

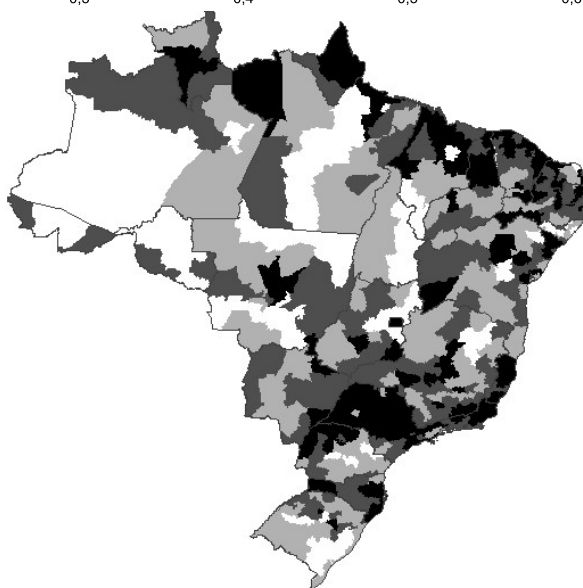
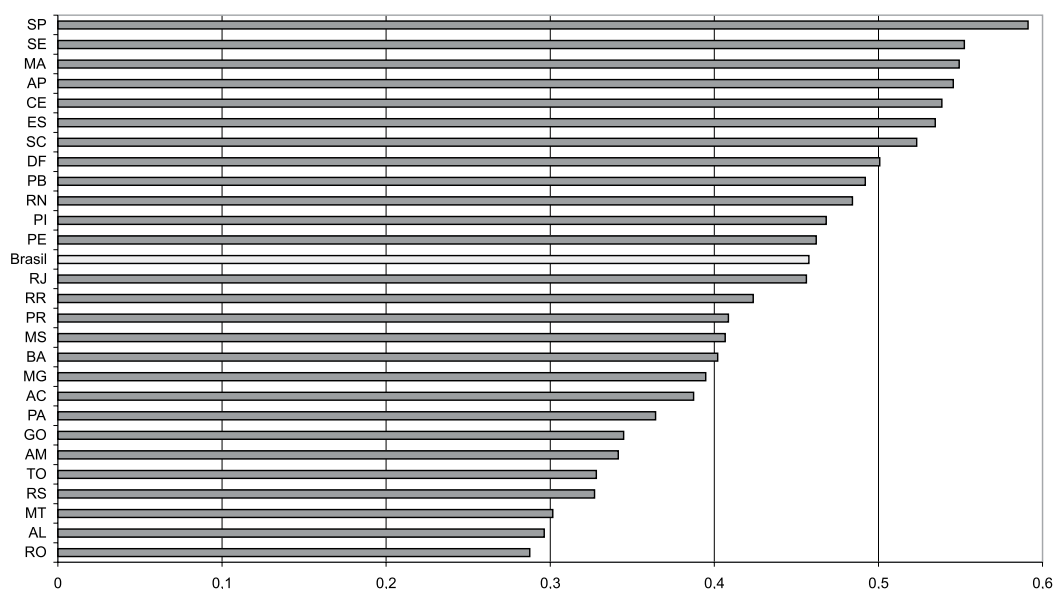
Escolaridade dos Docentes em 2004



Meta 1	De	Até
	0	40%
	40%	60%
	60%	80%
	80%	100%

Estranhamente, a escolaridade líquida da pré-escola não parece seguir um padrão regional. Acima da média brasileira superior a 40% estão estados do Norte, do Nordeste, do Sul e do Sudeste. Podemos ver esse resultado pelo lado positivo, pois as diferenças regionais de renda estão sendo contrabalançadas nesse ponto por políticas públicas. Mas essa alteração no padrão não impede que o estado de São Paulo continue se destacando com quase 60% das crianças em idade pré-escolar matriculadas. O pior índice é o do estado de Rondônia, com menos de 30%, seguido de perto por Alagoas, cujos índices são quase a metade do vizinho Sergipe.

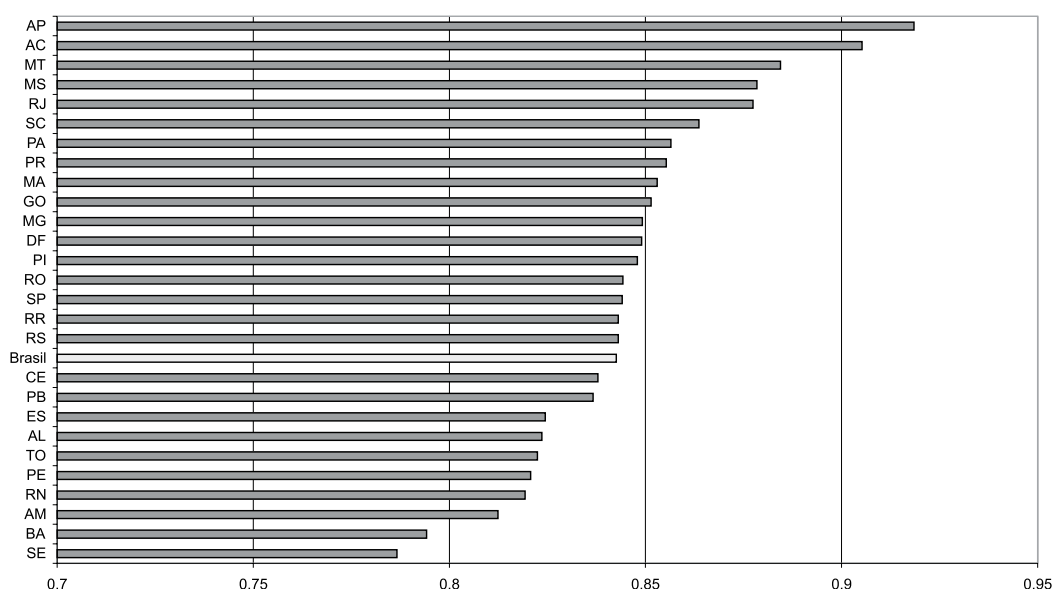
Escolaridade Líquida – Pré-Escola em 2004



	De	Até
	0	30%
	30%	40%
	40%	50%
	50%	

Esse índice mostra a proporção de crianças no ensino fundamental que estão na idade adequada para esse nível de ensino. Esse é, portanto, não apenas um indicador de universalização, mas também de não-repetência. A meta de que todos os brasileiros entre 7 e 14 anos estejam matriculados no ensino fundamental não está longe de ser alcançada. A média brasileira é superior a 80% e mesmo os três estados mais distantes da meta, Sergipe, Bahia e Amazonas, estão acima dos 75%. Amapá e Acre se destacam, provavelmente em razão da já relatada posição de dianteira nos gastos *per capita*.

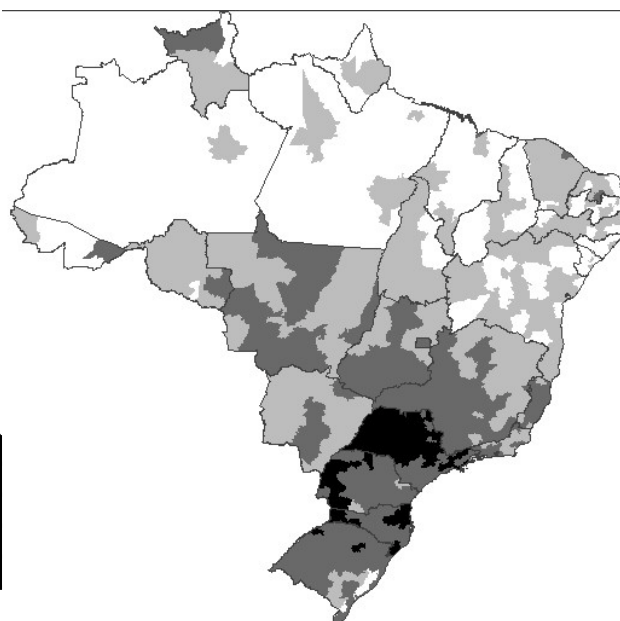
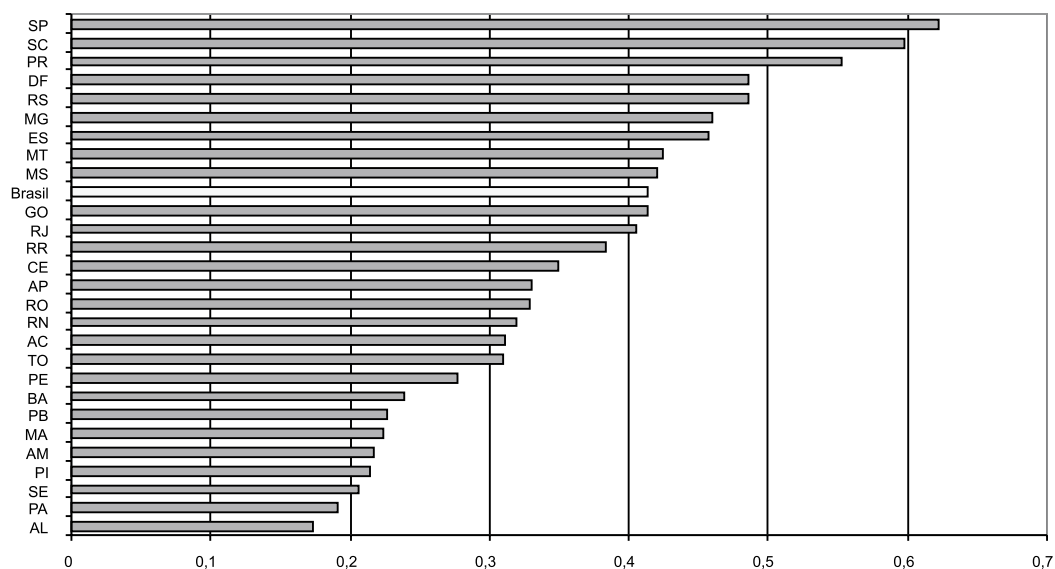
Escolaridade Líquida – Fundamental em 2004



Meta 1	De	Até
	0	70%
	70%	80%
	80%	90%
	90%	

Diferentemente do caráter universalizante do ensino fundamental, o ensino médio ainda é pouco expressivo no Brasil. A média brasileira é pouco superior a 40% e, assim como na escolaridade dos docentes, nenhum estado do Norte ou Nordeste está acima dessa média. O destaque é o estado de São Paulo, com mais de 60% dos jovens entre 15 e 18 anos matriculados no ensino médio. O pior resultado é o do estado de Alagoas, com pouco menos de 20%.

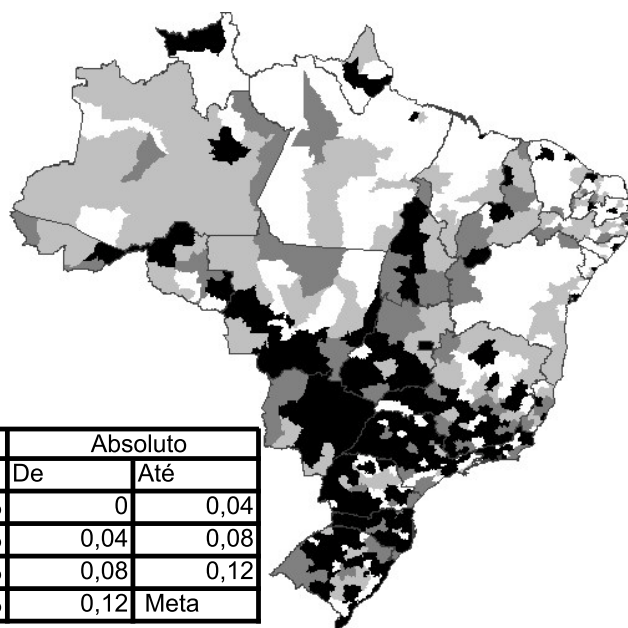
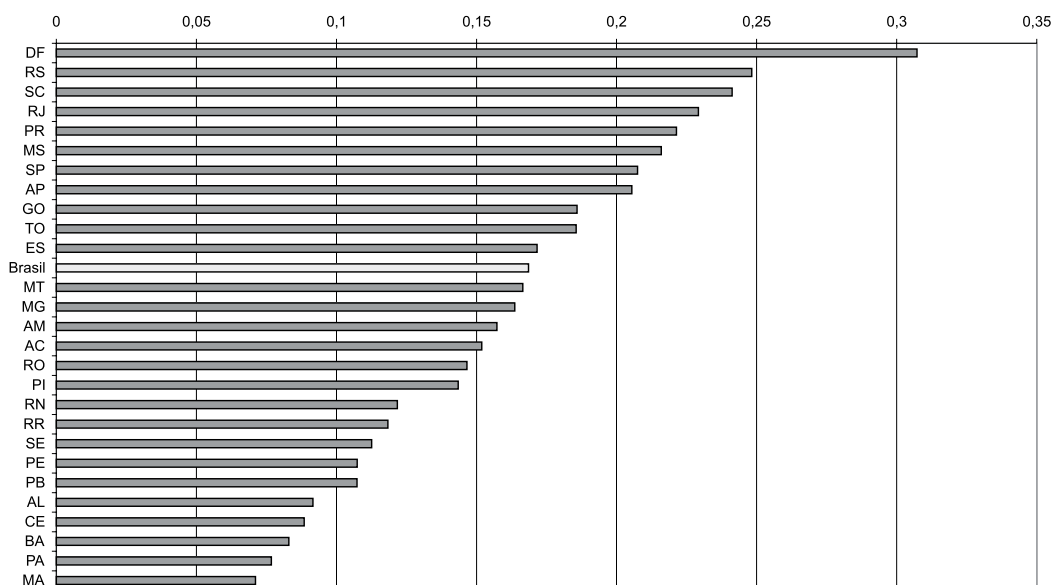
Escolaridade Líquida – Médio em 2004



	De	Até
	0	20%
	20%	40%
	40%	60%
	60%	100%

Esse índice mede a proporção de matrículas no ensino superior em relação ao número total de jovens entre 18 e 24 anos. A média nacional está em torno de 16%. É muito baixa. Além de baixa, a média não é um bom retrato da situação do país. As vagas nas universidades são muito mal distribuídas no país. O DF supera os 30%. São Paulo, Rio de Janeiro e os estados do Sul superam 20%. Já a metade dos estados do Nordeste não chega a 10%.

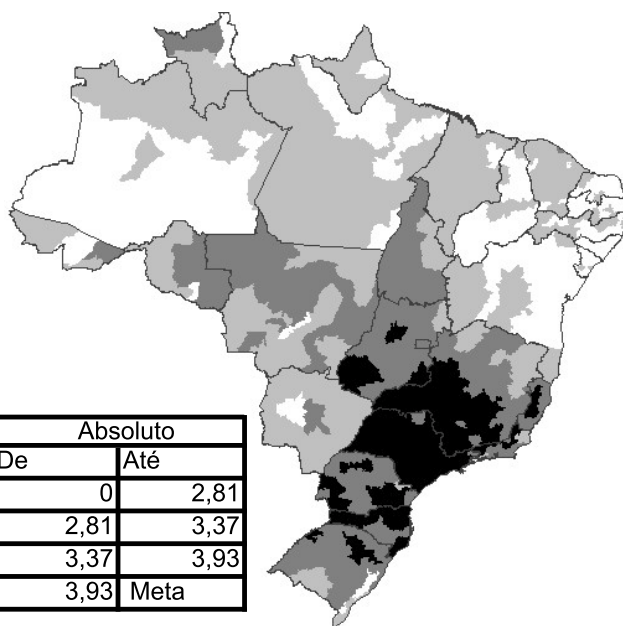
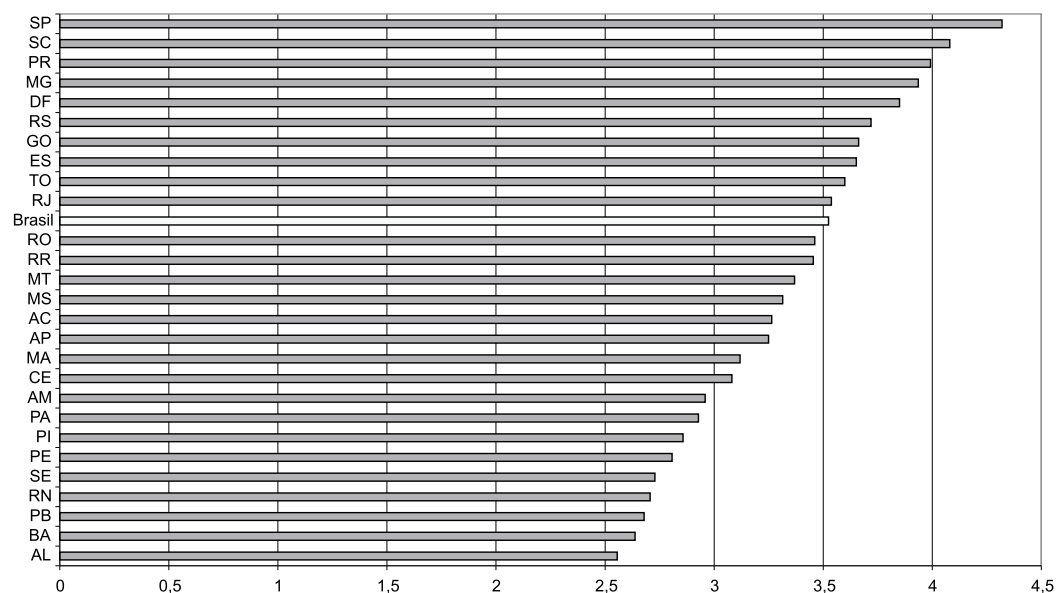
Escolaridade Bruta – Superior em 2004



Meta	Percentual da meta		Absoluto	
	De	Até	De	Até
0,41				
	0	10%	0	0,04
	10%	20%	0,04	0,08
	20%	30%	0,08	0,12
	30%	100%	0,12	Meta

O Ideb traz novamente o estado de São Paulo com o melhor resultado, próximo de 4,5 pontos. A média brasileira está próxima de 3,5 e novamente a distância das Regiões Norte e Nordeste do restante do país é exemplificada. Dos estados do Norte e do Nordeste, apenas Tocantins encontra-se acima da média nacional, enquanto todos os estados do Sul e do Sudeste encontram-se nessa posição. Os sete piores lugares são de estados nordestinos, com destaque para Alagoas. O Ceará supera apenas Amazonas e Pará.

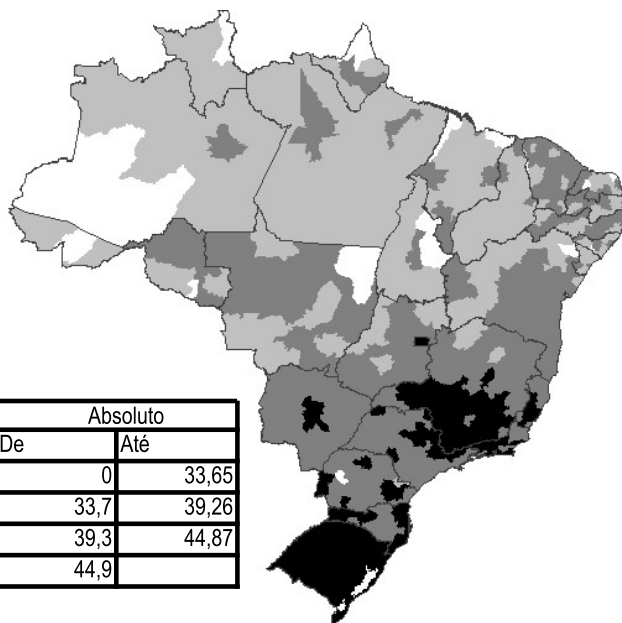
Ideb 2005



Meta 1	Percentual da meta		Absoluto	
5,62	De	Até	De	Até
	0	50%	0	2,81
	50%	60%	2,81	3,37
	60%	70%	3,37	3,93
	70%	100%	3,93	Meta

Esse é o indicador que possui a melhor distribuição regional. A média brasileira é próxima dos 45 pontos no Enem. O Sul e o Sudeste brasileiro, assim como nos demais índices, alcançaram os melhores resultados. Apesar de apenas oito estados superarem a média nacional, a distância dos demais estados para a média não é grande. O destaque positivo é o estado do Rio Grande do Sul, o negativo o estado de Roraima.

Enem 2006



Meta	Percentual da meta		Absoluto	
	De	Até	De	Até
56,09	0	60%	0	33,65
	60%	70%	33,7	39,26
	70%	80%	39,3	44,87
	80%		44,9	

5. O ISPM-E

Na última seção, foi exibida a distribuição nacional de diversos indicadores sociais educacionais que são disponíveis ou estimáveis anualmente por município. Esses indicadores enfocam diferentes aspectos da educação. Em algumas regiões, um indicador está melhor e outro está pior.

Para resumi-los, o índice composto é a solução. O método ISPM é um bom caminho para construir tal índice. Faltava apenas um passo para finalizar a construção: a definição dos pesos dos indicadores componentes.

Antes, convém levantar uma característica que chama muita atenção na maioria dos mapas desses indicadores. Existem dois brasis na educação. Apesar de o ensino fundamental estar próximo de ser universalizado no país, as notas no exame nacional do ensino básico ainda são significativamente superiores no Centro-Sul do país, em particular em São Paulo. O padrão se repete com matrículas no ensino médio, matrículas no ensino superior e outras variáveis. As variáveis de recursos seguem o mesmo padrão, como docentes com nível superior, gastos públicos e escolaridade dos adultos.

Não por coincidência, essas são as regiões mais desenvolvidas do país. Há fortes indicações de que um dos principais motivos para essa correlação decorra da forte dependência dos gastos públicos em educação em relação ao volume de atividade econômica. Essa dependência se tornou especialmente forte após a Constituição de 1988, que obrigou a aplicação de 25% das receitas públicas em educação. Vamos estudar na próxima seção a importância dos gastos nos indicadores educacionais.

A Importância do Gasto Público em Educação

A Constituição brasileira de 1988 criou a obrigatoriedade de que 25% dos impostos sejam gastos com educação. Essa é provavelmente a principal razão da substancial melhoria na educação brasileira nos anos 1990. Entretanto, em todos esses anos, a ampliação dos gastos em educação foi muito atacada. Direta ou indiretamente.

Comumente se repete na imprensa que o Estado brasileiro gasta muito e mal, mesmo em educação. Essas proposições são afirmadas geralmente por aqueles que advogam a redução dos impostos, o superávit fiscal e a

redução da vinculação obrigatória de parte significativa dos impostos a gastos sociais como educação. Graças à Constituição, a redução nos impostos diminui necessariamente os recursos obrigatórios para as escolas. O aumento do superávit reduz as possibilidades de os gastos em educação ultrapassarem 25% da receita, além de levar à redução do crescimento e, portanto, dos recursos para educação. Outra forma, ainda mais direta de reduzir os gastos em educação, foi a Desvinculação de Recursos da União (DRU), criada no governo FHC e ainda em vigor. Segundo Resende Pinto (2002), o governo FHC foi pródigo na proposição de leis que limitassem a demanda e a oferta de recursos para a educação. Um dos objetivos foi fazer com que o grande aumento de “carga tributária” realizada em seu governo não implicasse aumento correspondente em gastos com educação. Esses procedimentos foram justificados pela suposta idéia de ineficiência do gasto público em educação.

Acreditamos, ao contrário, que o aumento dos gastos em educação é eficaz na melhoria da educação. Mesmo considerando as despesas em educação superior, que é comumente atacada como dispendiosa no Brasil. Vamos testar a hipótese de que o aumento dos gastos melhora quantitativa e qualitativamente a educação. Vamos fazer esse teste para esta década em todo o Brasil, considerando os gastos públicos em todas as esferas e em todos os níveis: fundamental, médio e superior.

Teste de Correlação e Causalidade: Modelo de Regressão do Gasto Público

Esta subseção tenta verificar a existência de correlações entre algumas variáveis de resultado (Ideb, Enem e matrículas) e uma variável de recursos (formação do professor) em relação à variável básica de recursos (gastos públicos). As estimativas serão feitas através de um modelo de regressão com dados transversais (*cross-section*).

O modelo básico é o seguinte:

$$Y_i = G_i^\beta Z_i^\delta \exp(\epsilon_i)$$

Na regressão transversal, o parâmetro de interesse β não poderá, em princípio, ser considerado um parâmetro causal, mas apenas um parâmetro de

correlação.⁵ Uma estimativa positiva ($b > 0$) significa que o município com maior gasto público (G) teve um melhor desempenho escolar (Y).

Há dois possíveis problemas em interpretar esse resultado como uma causalidade do gasto para o desempenho. O primeiro é que talvez os municípios com melhores alunos atráíssem mais recursos. Essa hipótese é pouco provável, porque os gastos com educação são uma fração das receitas públicas por obrigação constitucional e raramente algum ente federativo ultrapassa significativamente esse piso. Não se espera que a educação captada nas notas desses exames, realizados desde poucos anos atrás, já seja capaz de alterar as receitas públicas em proporção significativa, pois esses estudantes demorarão quase uma geração para fazer a diferença na posição econômica de seus municípios.

O segundo problema é a causalidade ser determinada por uma terceira variável ou um conjunto de variáveis Z, que estejam correlacionadas tanto com Y (são a sua causa) como com G. Nesse caso, se Z é desconhecido ou apenas parcialmente conhecido, o parâmetro β é enviesado em relação ao parâmetro causal β^* . Mas, se Z é conhecido, então podemos controlar seus efeitos incluindo na regressão. Z deve ser uma variável que capte as especificidades do município.

Uma variável causal muito importante no desempenho escolar de uma pessoa é a educação dos pais [Barros e Mendonça (2000)]. Como trabalhamos com dados agregados por município, utilizaremos a escolaridade média dos adultos como uma *proxy* para a escolaridade dos pais. Os resultados do desempenho escolar ainda podem estar associados ao tamanho do município (pop).

Evidentemente, como o gasto público (insumo) afeta o desempenho por meio de, entre outros fatores, qualificação do professor, o maior número de crianças matriculadas, a melhor qualificação do docente e uma melhor estrutura escolar, estas são variáveis de controle dispensáveis. Ao incluí-las, apenas estimaríamos o quanto estas são importantes na trajetória do efeito do gasto sobre o desempenho escolar.

5 $\beta = \rho (\sigma Y / \sigma X)$, em que β é o parâmetro de interesse, ρ é a correlação entre Y e X, que são, respectivamente, as variáveis de resultado (produto) e de insumo, σY e σX são os respectivos desvios-padrão de Y e X.

Temos regressões para os dois exames nacionais padronizados para o ensino básico. A primeira usa o Ideb como variável de resultado e a segunda usa o Enem. Testa-se a correlação (causalidade) com o gasto público.

TABELA 1

Estimativas do Efeito do Gasto Público no Desempenho Escolar

(Δ % Ideb / Δ 100% gasto)

Variável dependente: $\ln$ (Ideb – 2005)

Variável	Estimativa (%)	Desvio-Padrão (%)	P > t
$\ln$ (gasto médio)	14,5	0,7	0,0000
$\ln$ (pop)	-13,2	0,7	0,0000
$\ln$ (escolaridade adulto)	49,7	1,2	0,0000
Constante	-65,1	5,2	0,0000

$N = 5.014$

R^2 *ajus.* = 0,376

TABELA 2

Estimativas do Efeito do Gasto Público no Desempenho Escolar

(Δ % Enem / Δ 100% gasto)

Variável dependente: $\ln$ (Enem – 2006)

Variável	Estimativa (%)	Desvio-Padrão (%)	P > t
$\ln$ (gasto médio)	2,1	0,4	0,0000
$\ln$ (pop)	0,0	0,4	0,9040
$\ln$ (escolaridade adulto)	26,5	0,6	0,0000
Constante	291,6	2,7	0,0000

$N = 5.165$

RS *ajus.* = 0,314

Os resultados das Tabelas 1 e 2 mostram que o gasto público se correlaciona positivamente com o Ideb (parâmetro 14,5) e com os resultados do Enem (parâmetro 2,1). O Ideb é um indicador da qualidade educacional, combinando notas em exames e aprovações em todos os níveis educacionais (exceto o superior). O Enem é um exame individual, de caráter voluntário, oferecido anualmente aos estudantes que estão concluindo ou que já concluíram o ensino médio em anos anteriores. Portanto, os resultados estão de acordo com o fato de que o gasto público afeta mais fortemente todos os níveis de ensino e, com menos intensidade, os resultados de um exame voluntário. É esperado que os alunos com maior apoio familiar façam o exame e esses não possuem diferenças de desempenho tão grandes inter-regionalmente.

Interpretando as estimativas como efeitos causais, pode-se dizer que um aumento de 100% na média dos gastos públicos em educação no município elevarão o Ideb em 14,5% e o Enem em 2,1%.

Na Tabela 3, mostra-se a regressão para o número total de matrículas. Testa-se a correlação (causalidade) com o gasto público. Foram utilizados população, escolaridade do adulto, formação dos professores e estrutura da escola como variáveis Z (de controle).

TABELA 3

Estimativas do Efeito do Gasto Público no Número de Matrículas

(Δ % / Δ 100% gasto)

Variável dependente: ln (matrículas)

Variável	Estimativa (%)	Desvio-Padrão (%)	P > t
ln (gasto médio)	11,5	0,7	0,0000
ln (pop)	87,1	0,7	0,0000
ln (escolaridade adulto)	-28,1	1,3	0,0000
Razão prof. ens. superior	-30,1	1,3	0,0000
Estrutura: % escolas com 1 sala	10,2	1,3	0,0000
Constante	-170,5	5,6	0,0000

N = 5.165

RS ajus. = 0,973

Os resultados da Tabela 3 mostram que o gasto público se correlaciona positivamente com o número de matrículas. O número de matrículas é um indicador quantitativo da educação. Mede a universalização da educação.

Interpretando as estimativas como efeitos causais, pode-se dizer que um aumento de 100% na média dos gastos públicos em educação no município elevarão o número de matrículas em 11,5%.

Na Tabela 4, mostra-se a regressão para a formação dos professores (proporção de professores com nível superior). Testa-se a correlação (causalidade) com o gasto público. Foram utilizadas população, escolaridade do adulto, formação dos professores e estrutura da escola como variáveis Z (de controle).

Os resultados da Tabela 4 mostram que o gasto público se correlaciona positivamente com a formação dos professores. A formação dos professores é um indicador qualitativo da educação. Provavelmente, uma das formas com que o gasto público afetou positivamente no Ideb e no Enem proveio da melhoria que ele traz na formação dos professores.

Interpretando as estimativas como efeitos causais, pode-se dizer que um aumento de 100% na média dos gastos públicos em educação no município elevará a proporção de professores com grau universitário em 18,9%.

TABELA 4

Estimativas do Efeito do Gasto Público na Formação de Professores

(Δ % razão/ Δ 100% gasto)

Variável dependente: razão

Variável	Estimativa (%)	Desvio-Padrão (%)	P > t
ln (gasto médio)	18,9	0,7	0,0000
ln (pop)	12,6	1,4	0,0000
ln (escolaridade adulto)	21,1	1,3	0,0000
ln (matrículas)	-30,2	1,3	0,0000
Estrutura: % escolas com 1 sala	-25,6	1,3	0,0000
Constante	-152,6	5,7	0,0000

N = 5.165

RS ajus. = 0,480

Pesos

Como vimos acima, os gastos têm um papel importante na educação. A principal variável que consideraremos no índice de recursos será o gasto em educação. Essa precisa ser destacada porque todos os aspectos da educação pública dependem dos gastos públicos. A imensa maioria dos brasileiros ainda é educada com subsídios públicos. Além disso, se queremos um índice para avaliar políticas públicas vigentes em educação, temos de considerar os gastos públicos, pois qualquer mudança nas políticas educacionais começa pela disponibilidade de recursos. Vamos assim considerar que os gastos públicos terão um peso de 50% do subíndice recursos e, portanto, 22,5% do índice geral, pois o subíndice recursos corresponderá a 45% do geral.

A outra metade do subíndice de recursos será igualmente dividida em escolaridade dos adultos e dos professores. O subíndice de resultados terá um peso de 55%. A escolarização líquida corresponderá a 60% do subíndice e 33% do total. Será assim a principal variável. Essa importância decorre do fato de a educação brasileira ainda não ter completado o essencial processo de universalização. O analfabetismo ainda é elevado, o ensino médio ainda está distante da universalização e o ensino superior ainda é pouco difundido. Os resultados dos exames nacionais padronizados de educação terão um peso de 40% no subíndice e 22% no índice geral. O mesmo patamar dos gastos públicos. O Ideb, que é mais abrangente, terá 60% e o Enem 40%. Os pesos completos estão na Tabela 5.

TABELA 5

Ponderação do Índice Geral

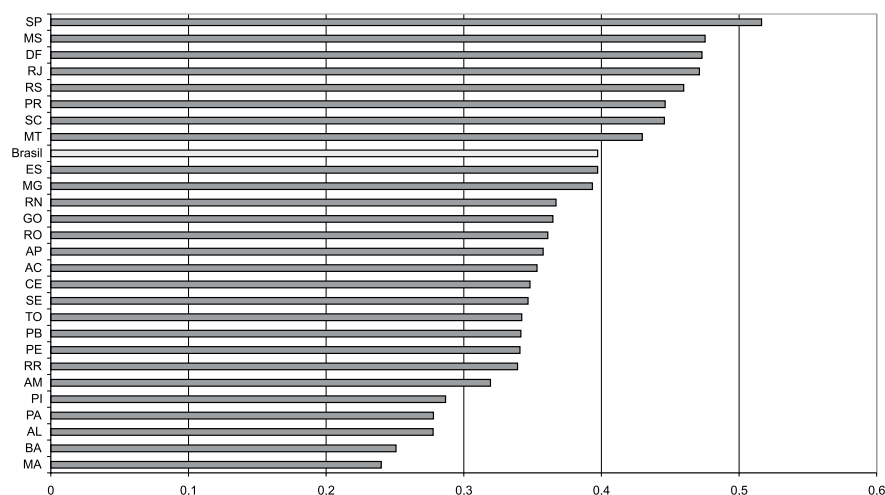
Subíndices	Peso Geral (%)	Variáveis	Peso Específico	Peso Geral (%)	Indicador Específico	Peso Específico	Peso Geral (%)
Recursos	45	Gasto público	50	23	Gasto público total dividido pela PIE 4-24 anos	100	22,5
		Escolaridade dos adultos	25	11	Estimativa de anos de estudos dos adultos	25	2,8
					Proporção de ensino superior (completo e incompleto)	25	2,8
					Proporção de ensino médio (completo e incompleto)	25	2,8
					Proporção de ensino fundamental (completo e incompleto)	25	2,8
					Proporção de professores com ensino superior	100	11,3
		Escolaridade dos professores	25	11			
Resultados	55	Escolarização líquida (matrículas na idade teoricamente adequada sobre a PIE correspondente)	60	33	Pré-escolar	25	8,3
					Fundamental	25	8,3
					Médio	25	8,3
					Superior	25	8,3
		Exames padronizados para o ensino básico	40	22	Ideb	60	13,2
					Enem	40	8,8

Resposta do Índice

a) Índice de Recursos

O índice de recursos aplicados na educação mostra claramente a divisão do país em duas metades em termos educacionais. Norte e Nordeste, de um lado, e o resto, de outro. Apenas um estado dessas duas regiões supera um estado das outras regiões. O Rio Grande do Norte tem um índice ligeiramente superior a Goiás. Esse é o único estado entre aqueles do Sul, Sudeste e Centro-Oeste que está sensivelmente abaixo da média nacional. Minas e Espírito Santo têm um índice um pouco menor do que a média. Nenhum município do Norte ou do Nordeste supera a média nacional.

Índice dos Recursos em 2004

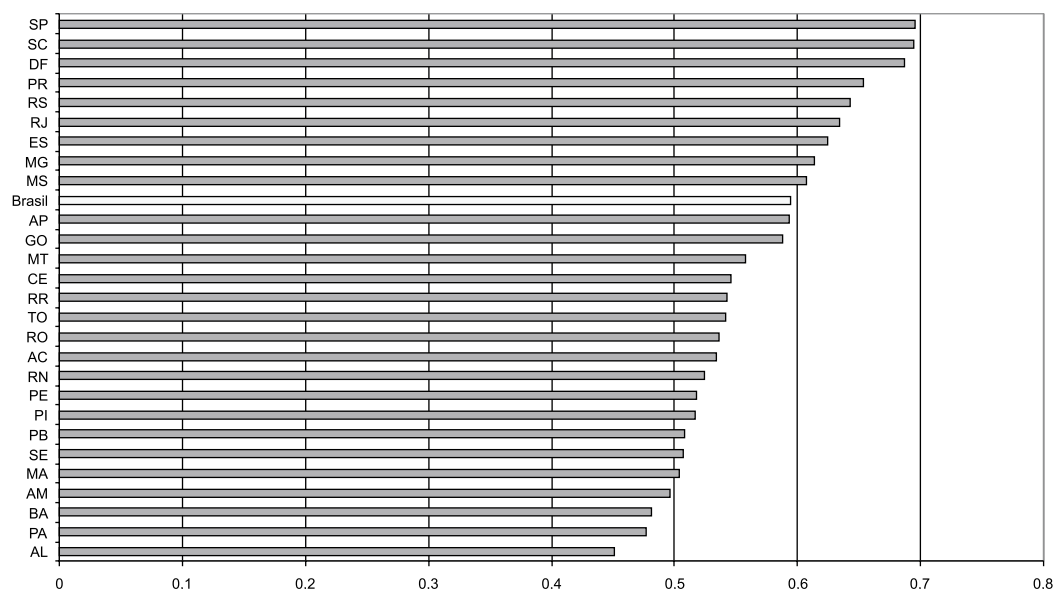


	De	Até
	0	20%
	20%	35%
	35%	50%
	50%	60%
	60%	100%

b) Índice de Resultados

Pelos gráficos podemos perceber que o índice de resultados é melhor distribuído do que o índice de recursos. Mas o padrão não se altera muito. Com exceção de que os estados do Centro-Oeste estão melhor no índice de recursos do que de resultados. Todos os primeiros lugares são ocupados por estados do Sul e do Sudeste. Nenhum deles está abaixo da média nacional. E nenhum do Norte ou Nordeste está acima.

Índice dos Resultados em 2004

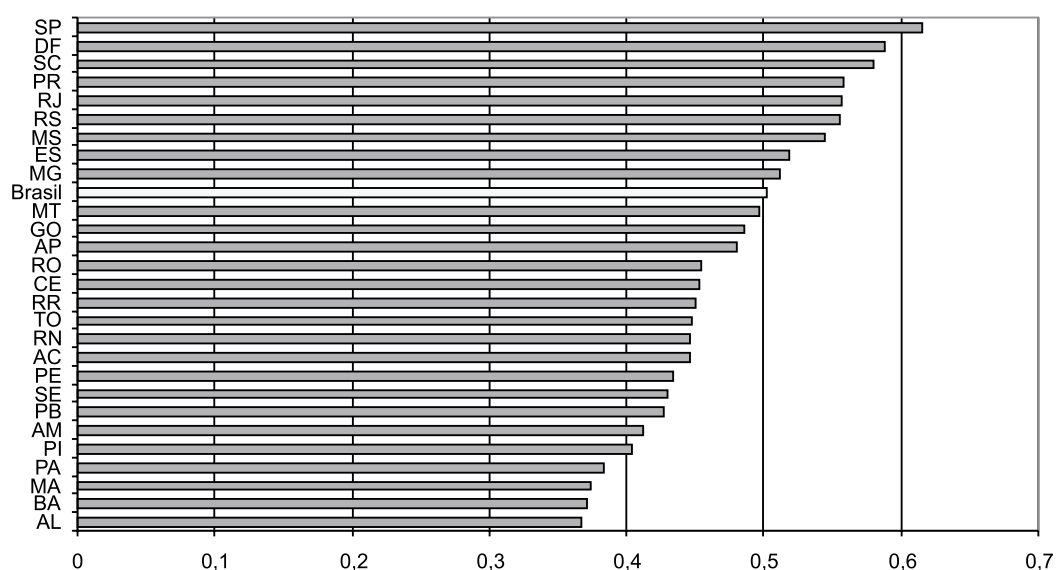


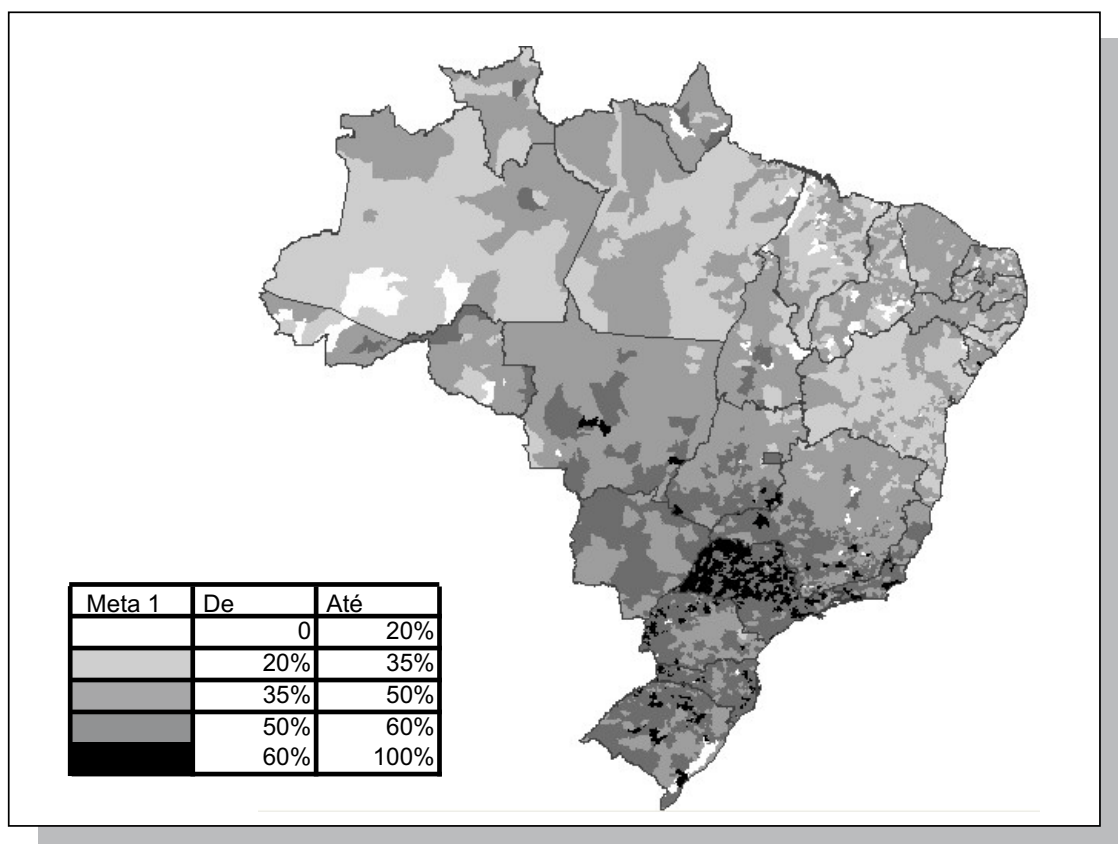
	De	Até
	0	20%
	20%	35%
	35%	50%
	50%	60%
	60%	100%

c) Índice Geral

O índice geral (ISPM-E) traz um resultado esperado. São Paulo, Distrito Federal e Santa Catarina têm a melhor educação do país. São seguidos por Paraná, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. O índice tem características dinâmicas, o que traz alguns resultados interessantes. A crescente expansão agrícola do Centro-Oeste já teve seu impacto na educação. Ele foi sentido mais fortemente no índice de recursos. Provavelmente, nos próximos anos os índices de resultado desses estados se igualarão ao Sul-Sudeste. O Mato Grosso do Sul está mais bem classificado do que dois estados do Sudeste, Minas e Espírito Santo. Mato Grosso e Goiás não estão muito atrás. É interessante ressaltar que nos menores estados do Norte a educação tem avançado e não estão em melhor situação do que o resto do Norte-Nordeste. Ceará e Rio Grande do Norte são os melhores estados do Nordeste. Alagoas parece ter a pior educação do país.

Índice Geral em 2004



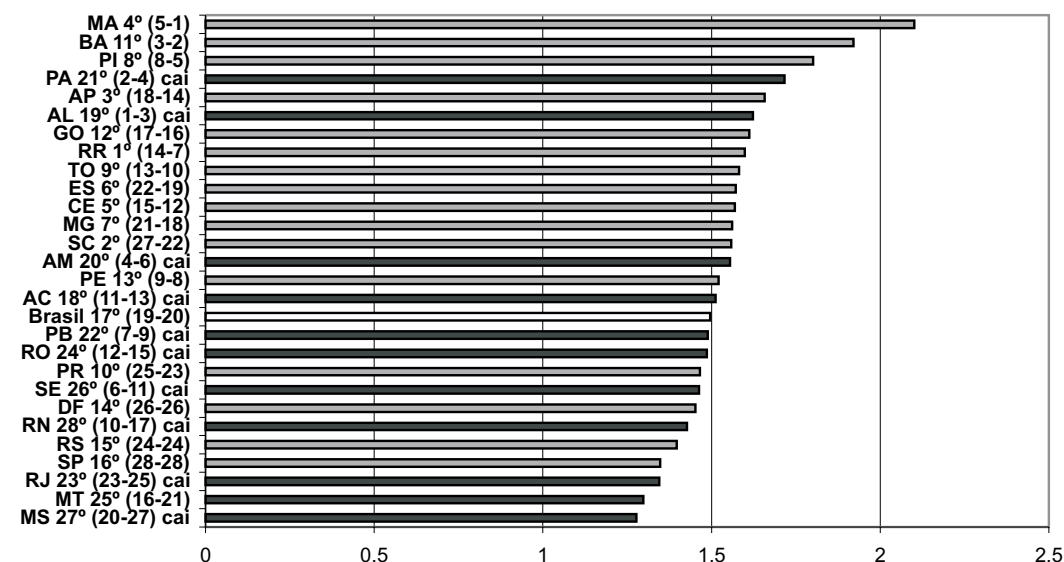


Ineficiente ou Não-Prioritário?

A educação pública foi apontada como ineficiente e injusta nos últimos 15 anos. Uma das bases desse argumento foi a relativamente maior proporção dos gastos alocada para o ensino superior. Isso significa na prática que o ensino é acusado de ineficiente, entre outras razões, porque o estudante universitário é mais caro do que o aluno da escola fundamental. Mas isso não é uma questão de eficiência, e sim das próprias características do ensino superior. Em todo o mundo é assim. O ensino superior é mais caro, mas não necessariamente injusto. O quanto é investido nele determina o tipo de sociedade que se quer construir. Se o ensino básico for melhorado, e ampliado o número de vagas no ensino superior público, ele deixará de ser “injusto”. Os gráficos ajudam a entender melhor essa questão da “eficiência”. No primeiro gráfico, dividimos o índice de resultados pelo índice de recursos. *Grosso modo*, essa razão mostraria um indicador de “eficiência” na aplicação dos recursos em educação similar ao imaginado pelos críticos à educação pública superior.

O resultado é interessante. Os quatro estados mais bem classificados estão entre os cinco piores em termos de recursos para educação e entre os oito

Razão entre Resultados e Recursos



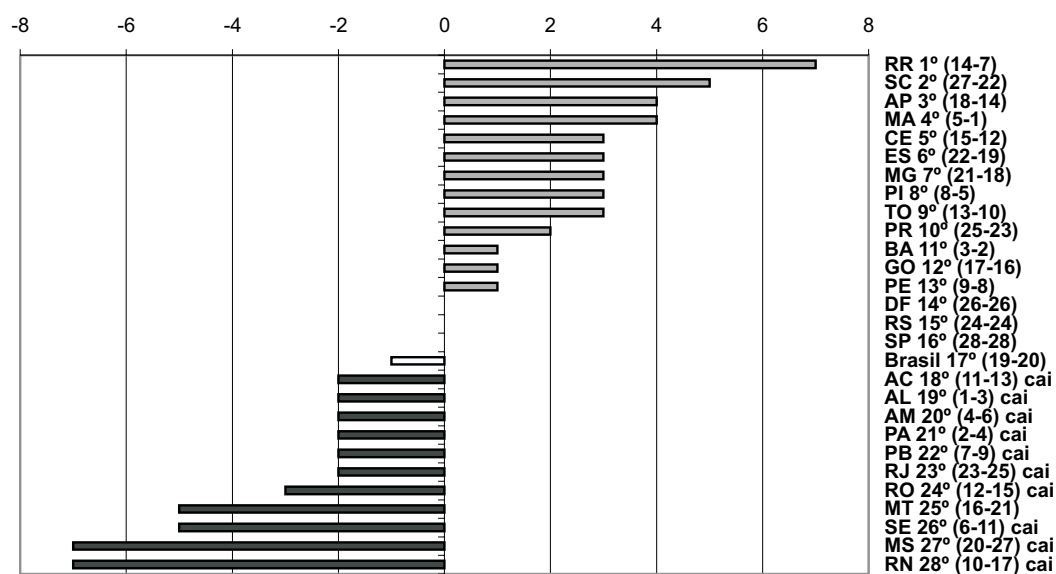
piores em termos de resultados. Por quê? Porque o indicador avalia mais o quanto pouco se aplica em educação do que a eficiência.

Qualquer índice de resultados na educação brasileira precisa dar um grande peso na educação fundamental. Porém, essa requer poucos recursos. São Paulo aplica muito em educação e tem resultados muito superiores, mas a um custo relativo ou com uma aparente “ineficiência” também muito superior. Mas queremos ser como São Paulo ou como o Maranhão, que consegue “muito” com os poucos recursos aplicados?

No segundo gráfico, colocamos um indicador que mais adequadamente mede eficiência relativa entre os estados. Subtraímos a posição entre o índice de recursos e o índice de resultados.

Esse ordenamento é superior porque considera a normal diferença de custos entre ensino fundamental, médio e superior. Quem ganha posição entre os dois índices mostraria uma eficiência nos gastos em educação melhor do que quem perde. Santa Catarina, por exemplo, que aplica acima da média em educação, fica muito bem posicionada nesse indicador. E São Paulo,

Diferenças nas Posições entre o Índice de Resultados e o de Recursos



que é quem mais aplica em educação superior, não é mais considerado ineficiente.

De qualquer forma, devemos lembrar que “eficiência” na aplicação de recursos não dever ser o principal critério para avaliar políticas educacionais. Não deveríamos pensar em educação apenas em termos de relação custo-benefício estritamente financeira, como se fosse um negócio. Em educação estamos construindo o cidadão e a sociedade do futuro. É melhor não poupar recursos, pois ela é nosso maior investimento. Quanto mais uma sociedade é rica, mais ela aplica em educação para ter melhorias que se parecem cada vez mais marginais pelos tradicionais indicadores educacionais, mas que fazem a diferença em termos de cidadania, coesão social, igualdade e capacidade de desenvolvimento tecnológico. Questões não captadas nos indicadores educacionais. A injustiça no Brasil não está no investimento na educação superior, mas na baixa qualidade da educação básica. Não gastamos “muito e mal” em educação, basicamente gastamos pouco. Educar com igualdade não é considerado uma prioridade por aqueles que atacam a universidade pública e a vinculação obrigatória imposta pela Constituição.

6. Efeito do BNDES no Índice de Educação

Por último, vamos fazer uma breve avaliação dos impactos do desembolso do BNDES sobre a educação utilizando o ISPM-E. Vamos verificar o impacto dos desembolsos do BNDES sobre a educação com base no índice.

Houve desembolso do BNDES para 4.234 municípios entre 2001 e 2004, ou seja, 78% dos municípios brasileiros. Em Reiff, Santos e Rocha (2007), foi mostrado que o BNDES contribui para o aumento do PIB e, conseqüentemente, para a geração de emprego formal no Brasil. O efeito é especialmente forte se considerarmos que o acesso aos financiamentos do banco viabiliza investimentos que seriam restritos em outras condições. Porém, o efeito acontece mesmo se o recurso do BNDES apenas substituisse outras fontes de financiamento. Isto mostra que o BNDES é mais do que simplesmente uma instituição financeira que realiza empréstimos bancários de longo prazo a taxa de juros competitivas e condições facilitadas. O BNDES, como definido no seu estatuto social, “é o principal instrumento de execução da política de investimento do governo federal e tem por objetivo primordial apoiar programas, projetos, obras e serviços que se relacionem com o **desenvolvimento econômico e social** do país” (Decreto 4.418, 2002).

Busca-se nesta seção mostrar que os impactos do BNDES vão além do estrito desenvolvimento econômico, entendido ou como crescimento da renda *per capita* (visão tradicional) ou como transformação das estruturas produtivas (visão schumpeteriana). O BNDES, ao elevar a renda *per capita* e a formalização do emprego em um município, contribui para melhorar as condições sociais, como o nível educacional do mesmo, medido pelo ISPM-E. Como acontece esse encadeamento?

É decisiva a contribuição da família para o desempenho escolar. Entre os principais fatores, está a dotação de recursos econômicos e culturais que a família possui, de modo a passar para os filhos mais atenção, mais livros, mais conhecimento acumulado etc. [Carvalho (2000)]. Podemos inferir que uma família em que os pais estão com um emprego mais estável podem contribuir mais para a educação dos filhos do que uma família em que os pais estão desempregados ou subempregados. Portanto, o BNDES, ao gerar empregos formais, está contribuindo para o melhor desempenho escolar médio do município.

Além disso, o empreendimento financiado pelo BNDES aumenta a geração de impostos municipais e de transferências estaduais (ICMS e IPVA), elevando a capacidade de gasto do município. Isso tem um efeito direto no ISPM-E.

Estimamos um modelo de painel, que tem como variável dependente o ISPM-E (Y) e como variável independente o desembolso do BNDES (D). As variáveis de controle Z são o PIB e a população, além das *dummies* anuais (Ti) e municipais (Ai)⁶ e do ruído branco ε_{it} . O modelo formal segue abaixo (equação 1):

$$Y_{it} = A_i T_t^\delta D_{it}^\beta Z_{it}^\gamma \exp(\varepsilon_{it}) \quad (1)$$

O modelo acima, para ser estimado, precisa ser linearizado, ou seja, passamos o logaritmo neperiano (ln) na equação acima.⁷

$$y_{it} = \alpha_i + \delta_t + \beta d_{it} + \gamma z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

TABELA 6

Estimativas do Efeito do Desembolso do BNDES no Índice

Variável	Estimativa (%)	Desvio-Padrão (%)	P > t
ln (desembolso do BNDES)	0,225	0,051	0,000
ln (PIB)	0,522	0,151	0,001
ln (pop)	-5,322	2,840	0,061
Dummy 2002	2,728	0,115	0,000
Dummy 2003	5,704	0,164	0,000
Dummy 2004	8,486	0,225	0,000
Constante	-42,462	27,286	0,120
Nº obs. = 11.875;		Obs./munic.:	
Nº munic. = 4.364			
		Mín.	1
		Média	3
		Máx.	4

Variável dependente: ln (ISPM-E)

6 A dummy anual tem a função de capturar todos os efeitos que ocorrem ao longo dos anos e que são comuns entre os municípios. A dummy municipal (efeito-fixo) tem o papel de capturar as características do município que são constantes no tempo.

7 As variáveis em minúsculo representam o ln das variáveis maiúsculas, como de praxe.

O parâmetro “ β ” mede o quanto um aumento do desembolso do BNDES causa no aumento do ISPM-E, descartando o aumento do índice causado pelo aumento da renda e do crescimento populacional.

Possíveis vieses na estimativa de β , por causa da presença de uma terceira variável ou um conjunto de variáveis que causam sistematicamente tanto o desembolso como o ISPM-E, estão, em princípio, descartados. Um exemplo de terceira variável causal seria a mudança da administração municipal, que sistematicamente estivesse correlacionada tanto com o aumento do índice como com o aumento do desembolso. Uma nova safra de prefeito mais eficaz na obtenção de mais desembolso e na elevação do índice produziria uma correlação não causal entre desembolso e índice. Esse viés está descartado, dado que o período de análise cobre apenas uma administração municipal (2001-2004) e estamos controlando por *dummies* temporais. Ou seja, toda variável que está correlacionada com o tempo e acontece simultaneamente em todos os municípios está controlada.

Os resultados da Tabela 6 mostram que o impacto dos desembolsos do BNDES sobre a melhoria da educação do país é positivo, embora pequeno. Um aumento de 100% nos desembolsos do BNDES implica um crescimento de 0,2% no índice. Os financiamentos do BNDES têm uma contribuição positiva sobre a educação, mesmo considerando um horizonte de análise tão curto (2001-2004). Porém, o efeito é significativamente indireto, o que implica um parâmetro pouco elástico. O resultado é esperado, pois isso não está entre as principais missões da instituição.

A Tabela 8 mostra o impacto do BNDES quando controlamos ainda pelos anos de estudo médio da PIA do município. O impacto aumenta para 0,5%, indicando que os desembolsos do BNDES estão correlacionados negativamente à evolução dos anos de estudo. Como os anos de estudo estão incorporados ao ISPM-E, isso significa que o desembolso do BNDES afeta mais fortemente os demais indicadores do índice, quais sejam, gastos públicos, escolaridade dos adultos e dos alunos (exceto anos de estudo) e os exames de resultados de educação.

Essa investigação, assim como desagregar o desembolso por setor e região, está fora do escopo deste trabalho.

TABELA 7

Estatísticas Básicas do ISPM-E

Ano	Média	Desvio-Padrão	Mínima	Máxima
2001	0,42	0,10	0,00	0,80
2002	0,43	0,10	0,00	0,83
2003	0,45	0,10	0,00	0,82
2004	0,46	0,10	0,00	0,83
Total	0,44	0,10	0,00	0,83

TABELA 8

Estimativas do Efeito do Desembolso do BNDES no Índice

Variável	Estimativa (%)	Desvio-Padrão (%)	P > t
ln (desembolso do BNDES)	0,502	0,050	0,000
ln (PIB)	2,348	0,427	0,000
ln (pop)	-11,900	0,786	0,000
ln (educ)	7,963	0,445	0,000
Dummy 2002	1,936	0,119	0,000
Dummy 2003	4,070	0,198	0,000
Dummy 2004	6,481	0,262	0,000
Constante	-67,565	6,980	0,000
Nº obs. = 11.611;		Obs. / munic.:	
Nº munic. = 4.271			
		min.	1,0
		média	2,7
		máx.	4,0

Variável dependente: ln (ISPM-E)

7. Conclusões

Buscamos propor um método novo para construir indicadores úteis para avaliação do impacto das políticas públicas em geral sobre as condições de vida. Esse método foi utilizado para construir um índice para a educação. Acreditamos que o índice pode ser útil para avaliar não só políticas estrita-

mente educacionais, como também o impacto dos investimentos financiados pelo BNDES sobre a educação.

A aplicação do índice em todos os municípios brasileiros mostrou que o Brasil é dividido em dois no quesito educação. O Norte e o Nordeste têm uma educação similar, mas em geral claramente inferior ao Sul, Sudeste e Centro-Oeste. São Paulo se destaca como a melhor educação do país.

A distribuição espacial da educação é muito similar à distribuição econômica, que é destacada em Reiff, Santos e Rocha (2007). O índice de educação (ISPM-E) mostra que os estados do Centro-Oeste, nos quais houve uma grande expansão econômica nos últimos oito anos, estão obtendo um grande avanço na educação, que deve se equiparar em breve com a dos melhores estados do Sul-Sudeste. Podemos tirar essa conclusão porque, no índice que mede a aplicação de recursos na educação, o Centro-Oeste está muito mais bem situado do que no índice que mede os resultados da política educacional.

A relação entre os índices de recursos e resultados nos mostra que, à medida que se avança do ensino fundamental para o médio e o superior, demanda-se cada vez mais recursos. De fato, um aluno no ensino fundamental é muito mais barato do que um aluno no nível superior. Mas isso não significa que investir no ensino superior é “ineficiente”, “injusto” ou “desperdício”. Esse investimento é apenas a contrapartida do desenvolvimento econômico e social que se obteve ou que se almeja. O progresso econômico, político e social exige números crescentes de pessoas com nível superior. E isso custa muito mais caro do que simplesmente oferecer educação básica. São Paulo resolveu há décadas colocar o ensino superior como uma de suas prioridades. Conseqüentemente, os recursos aplicados por aluno são muito superiores lá do que no Maranhão ou Alagoas. Mas os resultados parecem compensar. Haja vista a grande superioridade econômica e de condições de vida.

A forte relação entre educação e desenvolvimento econômico é de dupla direção. A educação favorece o desenvolvimento e o desenvolvimento favorece a educação. Essa segunda relação levanta uma questão importante: o BNDES tem impacto positivo sobre a educação?

O BNDES é “o principal instrumento de execução da política de investimento do governo federal e tem por objetivo primordial apoiar programas, projetos, obras e serviços que se relacionem como o **desenvolvimento eco-**

nômico e social do país” (Decreto 4.418, 2002). Reiff, Santos e Rocha (2007) mostram que o banco realmente tem um impacto positivo sobre o PIB e o emprego no país. Isso nos leva a perguntar: tem também um efeito sobre a educação? Os testes que realizamos levam a crer que sim.

Referências Bibliográficas

- BARROS, R. P.; MENDONÇA, R. *O impacto da educação dos pais sobre o bem-estar dos filhos*. XXIV Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (Anpocs), 2000.
- CARVALHO, M. E. P. de. “Relações entre família e escola e suas implicações de gênero”. *Cadernos de Pesquisa*, 110, 143-155, 2000b.
- DOURADO, L. F.; OLIVEIRA, J. F.; SANTOS, C. A. *A qualidade da educação: conceitos e definições*. Textos para discussão do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), 2007.
- FERNANDES, R. *Índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb)*. Textos para discussão do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), 2007.
- INEP. *Geografia da educação brasileira*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), 2001. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/estatisticas/geografia/geografia_2001.htm>. Acesso em: 2.7.2007.
- JANNUZZI, Paulo de Martino. “Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil”. *Revista do Serviço Público*, Brasília, v. 56, n. 2, p. 137-159, 2005.
- PINTO, J. M. R. “Financiamento da educação no Brasil: um balanço do governo FHC (1995-2002)”. *Educação & Sociedade*, v. 23, n. 80, set. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302002008000008&script=sci_arttext&tlng=pt#back>. Acesso em: 2.7.2007.
- POCHMANN, M. “Indicadores de pobreza e pobreza dos indicadores”. *Carta Social e do Trabalho*, Cesit, n. 4, maio/ago. 2006, p. 56-63. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/cesit/boletim/Versao_Integral-4.pdf>. Acesso em: 2.7.2007.
- REIFF, L. O.; SANTOS, G. A. G.; ROCHA, L. H. R. “Emprego formal, qualidade de vida e o papel do BNDES”. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 27, p. 5-26, jun. 2007.

Apêndice 1 – Composição do Índice de Recursos

i) Gasto Total em Educação por População em Idade Estudantil

Utilizaremos apenas um indicador para essa variável:

ge = Gasto por estudante.

Sendo:

GE = Gastos em educação por município de todos os entes federativos e todos os níveis de educação.

$PIE\ 4-24$ = População em idade estudantil de 4 a 24 anos.

$ge = \frac{GE}{PIE\ 4-24}$.

$PIE\ 4-24$

Foi calculada uma média dos vinte melhores GE s em 2004, chegando a um valor de R\$ 5.364,83 por pessoa entre 4 e 24 anos por ano. Essa média foi tomada como meta e assim o Índice do Gasto foi calculado da seguinte maneira:

$\text{Índice do Gasto} = \frac{ge}{\text{meta}}$.

meta

ii) Escolaridade dos Adultos em Idade de Trabalho

Utilizaremos como variáveis o tempo médio de estudos e as proporções da PIA 18-65 – população em idade ativa entre 18 e 65 anos por nível de escolaridade. Em decorrência da necessidade de compatibilização de diferentes bases de dados, utilizaremos apenas quatro níveis de escolaridade:

- analfabeto;
- fundamental completo/incompleto;
- ensino médio completo/incompleto; e
- ensino superior completo/incompleto.

iii) Escolaridade do Docente

Utilizaremos apenas um indicador para essa variável:

ds = Proporção de docentes com nível superior.

Sendo:

Doc = Número de docentes do município.

$Doc\ Sup$ = Número de docente com nível superior no município.

$ds = \frac{Doc\ Sup}{Doc}$

Doc

Para a escolaridade dos docentes, a meta usada foi 1. Ou seja, todos os docentes devem ter nível superior. Assim, o Índice da Escolaridade dos docentes é exatamente igual a ds .

Apêndice 2 – Composição do Índice de Resultados

i) Escolaridade Líquida

Foram criados cinco indicadores para a escolaridade líquida:

Pré-Escolar

$EsP = \frac{MaP}{PIEPre}$, onde:

$PIEPre$

EsP = Escolaridade líquida no nível pré-escolar.

MaP = Número de matrículas na pré-escola de crianças entre 4 e 6 anos.

$PIEPre$ = Número de crianças que têm entre 4 e 6 anos de idade.

Para o Índice da Escolaridade Líquida no nível pré-escolar foi adotada meta 1. Ou seja, todas as crianças entre 4 e 6 anos devem estar matriculadas. Assim, o Índice da Escolaridade Líquida no nível pré-escolar é exatamente igual à EsP .

Ensino Fundamental

$EsF = \frac{MaF}{PIEFundamental}$, onde:

$PIEFundamental$.

EsF = Escolaridade líquida no nível fundamental.

MaF = Número de matrículas no ensino fundamental de crianças entre 7 e 14 anos de idade.

$PIEFundamental$ = Número de crianças que têm entre 7 e 14 anos de idade.

Para o Índice da Escolaridade Líquida no nível fundamental, foi adotada meta 1. Ou seja, todas as crianças entre 7 e 14 anos devem estar matriculadas. Assim, o Índice da Escolaridade Líquida no nível fundamental é exatamente igual à EsF .

Ensino Médio

$EsM = \frac{MaM}{PIEMédio}$, onde:

$PIEMédio$

EsM = Escolaridade líquida no nível médio.

MaM = Número de matrículas no ensino médio de jovens entre 15 e 17 anos de idade.

PIEMédio = Número de jovens que têm entre 15 e 17 anos de idade.

Para o Índice da Escolaridade Líquida no nível médio, foi adotada meta 1. Ou seja, todos os jovens entre 15 e 17 anos devem estar matriculados. Assim, o Índice da Escolaridade Líquida no nível médio é exatamente igual à EsM.

Ensino Superior

EsS = MaS., onde:

PIESuperior

EsS = Escolaridade líquida no nível superior.

MaS = Número de matrículas no ensino superior de pessoas entre 18 e 24 anos de idade.

PIESuperior = Número de pessoas que têm entre 18 e 24 anos de idade.

Para o Índice da Escolaridade Líquida no nível superior foi adotada meta 0,4078. Essa meta é a média da escolaridade líquida no nível superior dos vinte melhores municípios em 2004. Assim, o Índice da Escolaridade Líquida no nível superior é calculado da seguinte forma:

Índice da Escolaridade Líquida no nível superior = EsS .

0,4078

Geral

EsG = Mat., onde:

PIE

EsG = Escolaridade líquida geral.

Mat = Somatório das matrículas do pré-escolar, do ensino fundamental, do ensino médio e do ensino superior independente da faixa etária.

PIE = Número de pessoas que têm entre 4 e 24 anos de idade.

ii) Ideb

Calculou-se a média do Ideb médio municipal da primeira fase do ensino fundamental, do Ideb médio municipal da segunda fase do ensino fundamental, do Ideb médio estadual da primeira fase do ensino fundamental e do Ideb médio estadual da segunda fase do ensino fundamental. Tomou-se como meta a média dos vinte melhores municípios (5,6185). O Índice do IDEB foi calculado dividindo a primeira média por 5,6185. O índice foi calculado apenas para o ano de 2005.

iii) Enem

Através dos microdados do Enem 2006, calculou-se, para cada participante que esteve presente no dia da prova, a média das suas notas na prova objetiva e de redação. Com base nessa média, obteve-se um Enem médio municipal. Calculando-se uma média dos vinte melhores municípios, definiu-se uma meta, que é igual a 56,091. O Índice do Enem foi então calculado através da razão entre o Enem médio municipal e 56,091.

Apêndice 3 – Detalhes e Tratamento de Dados

Gasto sobre PIE

O índice é feito somando-se os gastos com educação das três esferas (municipal, estadual e federal) por município e dividindo-se a soma pelo número de pessoas que têm idade entre 4 e 24 anos de idade. Assim, chega-se

ao gasto médio em educação no país para cada pessoa em idade estudantil por ano.

O gasto municipal foi conseguido no Finbra (disponível no *site* do Tesouro Nacional) e, para os “vazios”, foram feitas estimações através de interpolação. O gasto estadual também foi conseguido no Finbra. Os gastos estaduais por município foram calculados através de média ponderada pelo número de matrículas estaduais nos municípios. Excepcionalmente para o estado de São Paulo, o cálculo com os recursos do ensino superior foi feito separadamente, dado que o volume desembolsado para o ensino superior é muito grande. Caso fosse dividido igualmente junto com as demais matrículas estaduais, causaria um inchaço irreal nos gastos com municípios que não possuem universidades estaduais, em detrimento dos municípios nos quais as universidades estaduais estão localizadas. O gasto com ensino superior de São Paulo foi estimado com base em dados encontrados na Secretaria de Educação de São Paulo.

O gasto federal com educação também foi conseguido através do Finbra. Assim como os gastos estaduais, os gastos federais por município foram estimados através da média ponderada pelo número de matrículas federais no município.

Por sua vez, o número de pessoas em idade escolar (PIE: que estão entre 4 e 24 anos) foi estimado com base em dados disponíveis no Datasus e com suporte dos dados do Censo.

Escolaridade Líquida do Nível Médio e Superior

Para o nível médio e o nível superior, o cálculo da escolaridade líquida não foi feito em nível municipal, mas sim por microrregião. Isso porque as escolas de nível médio e universidades são utilizadas não somente pelo município onde se encontram, mas por todos os municípios próximos. Portanto, atribuir todas as matrículas dessas unidades ao município onde se localizam levaria a resultados equivocados quanto ao nível de escolaridade líquida nos municípios. No entanto, como o objetivo do trabalho é ter um indicador municipalizado, a razão encontrada para as microrregiões foi atribuída a todos os seus municípios.

Escolaridade dos Adultos em Idade de Trabalho (PIA 18-65)

A escolaridade tem melhorado no Brasil nos últimos anos. Isso se reflete não apenas entre a população em idade estudantil, mas também pode ser observada uma rápida evolução na escolaridade entre os adultos na idade de trabalho, população em idade ativa – PIA de 18 a 65 anos. Essa informação está disponível pelo Censo 2000 em nível municipal. Para os anos seguintes, ela pode ser obtida em nível nacional na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), do IBGE. Porém, a PNAD não oferece as informações em nível municipal.

Como nossa proposta é obter todas as informações em nível municipal anualizadas, precisamos fazer essa estimativa. A descrição do método segue abaixo.

A escolaridade dos trabalhadores formais pode ser encontrada na Relação Anual de Informações Sociais (Rais). Para estimar a escolaridade dos trabalhadores informais, foi utilizado inicialmente o Censo 2000. Tanto nos dados da Rais quanto nos dados do Censo, foi imposta uma faixa de idade para os dados, sendo contabilizados somente os dados referentes a pessoas entre 18 e 65 anos.

Das categorias do Censo, apenas os empregados com carteira assinada e os empregadores foram considerados formais. Os demais, ou seja, os não-formais, foram agrupados de acordo com sua escolaridade e seu município. Foi feita a proporção entre os que tinham pelo menos o ensino médio iniciado e os trabalhadores não-formais totais de cada município.

A Rais do ano 2000 foi separada em faixas de renda cumulativas e para cada uma delas foi feita a proporção entre os que têm pelo menos o ensino médio iniciado e o total de pessoas por município de cada faixa de renda. A proporção feita com os dados do Censo foi comparada com a feita com os dados da RAIS de 2000. A faixa de renda da RAIS em 2000 que teve a proporção mais similar à proporção do Censo foi considerada a “faixa certa” para estimar a evolução da escolaridade dos informais para o município nos anos seguintes.

Foi calculada a proporção de quatro graus de escolaridade:

- analfabeto;

- fundamental completo/incompleto;
- ensino médio completo/incompleto; e
- ensino superior completo/incompleto.

Calculadas essas proporções para cada faixa de renda em cada um dos anos desejados (2000, 2001, 2002, 2003 e 2004), foram atribuídas para cada município as proporções da sua faixa certa. Para saber a taxa de crescimento da participação de cada grau de escolaridade, foi feita a divisão entre as proporções.

Exemplo: Crescimento da participação de analfabetos de 2000 para 2001 = $\text{Proporção de analfabetos do município A em 2001} / \text{Proporção de analfabetos do município A em 2000}$.

Para evitar que essa taxa para o município fosse muito diferente da taxa da microrregião, da mesorregião e do estado, foi imposto um limite para essa diferença.

Foi feito o cálculo das proporções para a microrregião, para a mesorregião e para o estado. A taxa da mesorregião podia ser diferente da taxa do estado por 12,5 pp (pontos percentuais) para mais ou para menos; caso contrário, assumiu-se o valor do piso ($\text{UF} - 12,5\text{pp}$) ou do teto ($\text{UF} + 12,5\text{pp}$). A taxa da microrregião pôde diferir da taxa da mesorregião em até 10 pp; nos casos em que a banda foi ultrapassada, assumiu-se o valor do piso ($\text{Meso} - 10\text{pp}$) ou do teto ($\text{Meso} + 10\text{pp}$). A taxa do município pôde diferir da taxa da microrregião em até 5 pp; nos casos em que a banda foi ultrapassada, assumiu-se o piso ($\text{Micro} - 5\text{pp}$) ou o teto ($\text{Micro} + 5\text{pp}$).

Dos 5.565 municípios brasileiros, 5.028 tiveram dados suficientes para a escolha da faixa. Por falta de dados, alguns desses municípios não tiveram suas taxas calculadas e para estes foi atribuída a taxa da faixa da microrregião, sendo limitada pela meso e pelo estado. Para os municípios que não tiveram faixa escolhida, foi atribuída a taxa da microrregião, limitada pela meso e pelo estado, acumulando todas as faixas de renda.

Essas taxas foram aplicadas nas participações de cada grau de instrução, em cada município no Censo. A participação do ensino fundamental foi considerada o resíduo.

Essa estimativa da participação dos graus de escolaridade foi multiplicada pelo número de informais (PIA-Rais), chegando ao número absoluto de informais em cada grau de instrução. Somando com os resultados da Rais, temos o número absoluto de trabalhadores por grau de instrução.

Para evitar que esse número estimado ultrapassasse a estimativa da PNAD, os valores estimados foram novamente ajustados. Com base nesses valores absolutos, calculou-se a participação de cada grau de escolaridade no município e no estado.

Exemplo: Número de analfabetos no município X do estado Y/Número de analfabetos no estado Y.

No caso dos estados que têm o cálculo de região metropolitana feito pela PNAD, os dados do município da região metropolitana foram divididos pelo total da região metropolitana em questão. Os demais municípios desses estados tiveram seus dados divididos pelo estado sem os valores da região metropolitana.

Essas proporções foram multiplicadas pela PNAD, chegando assim a valores absolutos condizentes com os dados populacionais da PNAD. Esses dados absolutos foram novamente transformados em percentuais dentro dos municípios.

Anos de Estudos dos Trabalhadores

Para calcular os anos de estudos médios dos trabalhadores, foram feitos os seguintes cálculos:

$$\text{Anos médios} = (\%S) * (5+3+8) + (\%M) * (0,75*3+8) + (\%F) * [Y - (\{0,75*3\} * \{M / \{M+F\}\})]$$

Sendo:

%S = Percentual de trabalhadores com ensino superior no município.

%M = Percentual de trabalhadores com ensino médio no município.

%F = Percentual de trabalhadores com ensino fundamental no município.

Y = Média estadual de anos de estudo no ensino básico obtida no livro *Geografia da educação brasileira*.

M = Trabalhadores com ensino médio.

F = Trabalhadores com ensino fundamental.

Escolaridade da PIA

A escolaridade da PIA também pode ser descrita de forma a mostrar a universalização do ensino fundamental. Para calcular quantas pessoas têm, pelo menos, ensino fundamental, somam-se as que têm ensino fundamental, ensino médio e ensino superior. Para calcular o número de pessoas que têm, pelo menos, o ensino médio, somam-se as que têm ensino médio com as que têm ensino superior.

O Acordo de Acionistas como Instrumento da Política de Fomento do BNDES: O Pólo de Camaçari

LUIZ FERREIRA XAVIER BORGES*

RESUMO Este trabalho procura mostrar, através de estudo de caso, o uso de instrumentos jurídicos para a execução de um projeto desenvolvimentista nacional para o setor petroquímico nos anos 1970. O chamado “sistema tripartite”, ou “sistema do terço”, para o controle das empresas de segunda e terceira gerações no Pólo Petroquímico de Camaçari representou uma nova forma de participação do Estado brasileiro na economia, a partir da segunda metade dos anos 1970, durante o governo militar. Esse sistema foi formalizado através de *joint ventures* baseadas em limitações estatutárias e acordos de acionistas, um instrumento societário então ainda pouco difundido entre nós, e firmou-se como uma nova política de atuação da Petrobras e do Sistema BNDES. No caso do BNDES, a aceitação do controle compartilhado com sócios estrangeiros mostrou-se uma interpretação nova da norma jurídica existente para atingir os objetivos estratégicos estatais para o setor, alterando a própria forma de compreender o controle societário. A adoção dessa forma de atuação condicionou a evolução futura desse setor, sem diminuir a influência da Petrobras.

ABSTRACT *This case study shows the legal tools for a 70's Brazilian national development project related to the petrochemical sector. The joint venture “Tripartite System” for second and third generation enterprises inside the Camaçari petrochemical plant represented a new formula for military ruled State interventionism during the second half of the 70's. It steps primarily on shareholders agreements, then a new legal instrument in Brazil, designed by Petrobras and BNDES. For this state owned bank, the acceptance of a joint venture with foreigners was a new form of accomplishing nationalistic strategic goals, changing the meaning of corporate control. This 70's arrangements shaped the future evolution of the petrochemical sector in Brazil, without diminishing Petrobras influence.*

* Advogado do BNDES e doutor em Engenharia de Produção pela Coppe/UFRJ.

1. Introdução

É preciso destacar que a base deste texto foi originalmente escrita entre 1982 e 1985, para a defesa de dissertação de mestrado em Direito Econômico na Faculdade de Direito da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), sob orientação do professor Theóphilo de Azeredo Santos, e foi mantida com as suas características gerais. O texto foi apenas alterado para permitir comentários sobre fatos supervenientes, como a privatização das participações da Petrobras na petroquímica.

Inicialmente, este texto usou as teses de Celso Furtado de 1974, que, sem levar em consideração qualquer juízo de valor, funcionam como um guia para a história econômica desse período e setor, explicando as alianças e expansões estudadas. Elas foram usadas de forma subjacente na época na dissertação e foram aqui explicitadas.

A seguir, este texto trata da análise da legislação e dos regulamentos de então, mostrando o impasse para a concessão de créditos públicos e como, ao serem alterados os impedimentos existentes, permite-se uma releitura da questão do controle das empresas financiadas por bancos públicos. O acordo de acionistas (objeto de profunda discussão sobre legitimidade jurídica até a Lei 6.404/76 – Lei de S.A.) passa a ser um instrumento central sobre o qual se baseia um novo conceito de controle societário, permitindo a defesa de interesses, do Estado (atração de inovações sem quebra de contratos), de grupos privados (geração de excedentes em mãos de empresariado nacional aliado do Estado) e de estrangeiros com propriedade industrial (defesa de segredo empresarial e redução de risco político pela aliança com grupos estatais).

O trabalho teve de resumir um extenso debate sobre a legitimidade do acordo de acionistas, que envelheceu com a evolução empresarial e jurídica, mas ganhou com a comparação dos resultados, permitida pela releitura com base no exame da implantação do pólo petroquímico de Camaçari, no Estado da Bahia. O exame dos atos das sociedades envolvidas foi tirado das atas de assembléias gerais publicadas por anos na imprensa oficial e dos acordos de acionistas, tornados públicos pelo registro nos livros de acionistas, segundo determinação da Lei 6.404, de 15 de dezembro de 1976. A parte final deste trabalho é a visão do que aconteceu no setor a partir das decisões estratégicas tomadas na década de 1970.

2. O Mito do Desenvolvimento Econômico e o Contexto da Montagem do Pólo de Camaçari

No Brasil de meados da década de 1960, havia um projeto de industrialização para alcançar o desenvolvimento defendido pelas duas correntes desenvolvimentistas majoritárias: a oficial (Roberto Campos, Simonsen e Delfim Neto) e a de oposição (Celso Furtado, Conceição Tavares, Serra, Lessa, Castro, Bacha e Malan). Um dos temas de questionamento futuro do modelo é a composição de capitais. O indutor devia ser o Estado, aliado a capitais privados, que deveriam ser chamados ou estimulados a intervir (como havia ocorrido em outros países de industrialização tardia), e estrangeiros, especialmente para trazerem tecnologia de ponta e inclusão do parque nacional na economia global.

O livro de Celso Furtado *O mito do desenvolvimento econômico* (1974) ajuda a entender o pensamento dominante em 1975-1976 quanto ao modelo de *joint ventures* adotado no pólo petroquímico de Camaçari e quanto ao contexto das decisões tomadas pelo governo brasileiro para a alteração de critérios para a definição de controle societário para a concessão de empréstimos pelo, então, BNDE. A implantação do pólo petroquímico brasileiro através do modelo de *joint ventures*, criado para Camaçari na Bahia, em 1975-1976, representou uma tentativa de equilíbrio entre um projeto nacional dos governos militares brasileiros pós-1964 com participação tutelar do Estado, mas com a aliança de uma classe empresarial local, e a composição com os interesses das grandes empresas, como previsto na obra de Celso Furtado.

Outro ponto interessante lembrado por Furtado é o de que o futuro está em grande parte condicionado por decisões que já foram tomadas no passado e, na medida em que avança a acumulação de capital, maior é a interdependência entre o futuro e o passado, pois aumenta a inércia do sistema e as correções de rumo tornam-se mais lentas ou exigem maior esforço. A privatização dos anos 1990 veio a ser condicionada pelas estruturas montadas para manter o capital comprometido nos acordos de acionistas, através da preferência na compra e venda entre os signatários. A concentração da petroquímica neste início de século XXI exige um preço que paga os desencontros anteriores.

O modelo do terço (ou tripartite) dos anos 1970, que levou cerca de cinco anos (até a negociação da forma definitiva das sociedades) para ganhar sua feição final, definiu as condições em que transcorreram as privatizações

do setor petroquímico nos anos 1990 (pelas condicionantes impostas nos acordos de acionistas) e a retomada dos investimentos pela Petrobras nesta década (pelas negociações com os grupos privados originalmente eleitos como seus parceiros preferenciais).

Retomando as idéias de Furtado, na fase pós-Segunda Guerra Mundial tinha ocorrido uma rápida industrialização dos países periféricos sob a direção de empresas dos países centrais. Há um processo de integração das economias nacionais que formam o centro do sistema, com implantação de grandes empresas (não mais empresários individuais como na fase de expansão do Império Britânico) em todos os subsistemas nacionais. A formação de um mercado de capitais internacional a partir da segunda metade dos anos 1960 liberta as corporações de sistemas financeiros e monetários nacionais. A liberdade para investir em todo o mundo exige um grau de coordenação mais avançado (inicialmente através de bancos ou Estados), com regras de convivência.

A difusão das grandes empresas dos países centrais nos espaços nacionais da periferia, a busca de inovações e capacidade financeira deram origem aos conglomerados internacionais, que se constituem na forma avançada da empresa moderna. Além das economias de escala de produção (berço dos oligopólios), esses conglomerados aproveitam a existência de mercados organizados, para serem auto-sustentáveis e fazerem planejamento de longo prazo.

Os conglomerados internacionais buscam diversificação pela própria expansão (pro ou retro) de suas atividades. Por exemplo, as empresas de petróleo passam a preferir ampliar sua atividade para o ramo de energia, de petroquímica etc. Mesmo quando há expansão horizontal e vertical, atingindo setores aparentemente desconexos, há vantagens de ordem financeira em função do excesso de liquidez. Isso leva a coordenações através de instituições financeiras semelhantes a uma coordenação oligopólica operacional. Esse argumento de Furtado é fundamental para este trabalho, pois indica a tendência de crescimento da Petrobras e de concentração no setor petroquímico, independentemente da existência de um projeto nacional.

O capitalismo de 1974, em conceito apontado por Furtado e largamente aceito então, parece reposicionar o Estado nacional. Os Estados aceitam relações de poder com as grandes empresas transnacionais em troca de estabilidade em suas economias e uma ampliação de seu papel no plano social, porque as grandes empresas controlam a inovação como instrumento da expansão internacional, têm a iniciativa por grande parte do comércio

internacional, operam internacionalmente à margem dos Estados e mantêm grande liquidez fora dos Bancos Centrais, bem como acesso às fontes de recursos internacionais.

Não há declínio da atividade política, mas transformação do papel do Estado e emergência de novas e desconhecidas formas de organização política (blocos, supranacionais etc.). O Estado nacional nos anos 1970 não cria mais departamentos de atividade econômica, mas empresas públicas e sociedades de economia mista. Essa análise antecipa a busca de fórmulas de transferir parte do papel do Estado para concessões privadas, através de operações financeiras estruturadas e sofisticadas, como as parcerias público-privadas, que só se materializariam na última década do século XX.

A tutela política americana, em tempos de guerra fria, foi aceita por ser instrumento da “civilização ocidental” e de um projeto capitalista global e não puramente nacional. As políticas nacionais de atuação em infra-estrutura, modernização de instituições, intensificação da capitalização e ampliação da força de trabalho (p. ex.) reforçaram as grandes empresas em cada país, mas as transformações supranacionais de fundo na superestrutura política é que igualaram o poder das grandes empresas ao dos Estados nacionais. A reunificação sob os Estados Unidos (EUA) do centro do sistema capitalista, em meados dos anos 1980, é o mais importante evento, depois do segundo conflito mundial e da guerra fria. Antes dessa reunificação, havia uma sensação de descentralização e de oportunidade de novos arranjos estratégicos.

A tutela política sempre admitiu muitas nuances, mas o ponto central moderno é o relacionamento com as grandes empresas. As empresas de um único mercado não têm flexibilidade perante os oligopólios internacionais e suas subsidiárias. O PIB da “economia internacional” em expansão, com considerável homogeneidade de padrões de consumo, é onde as grandes empresas têm liberdade de ação. Toda tentativa de compartimentação desse espaço por qualquer Estado (inclusive os EUA) reduz o ritmo de acumulação e de expansão econômica, especialmente no subsistema (Estado) isolado.

Segundo Furtado, a única saída para não conviver com as grandes empresas seria modificar o estilo de vida de sua população e perder as vantagens de integrar o centro do sistema capitalista (PIB triplicado na fase pós-guerra e ainda em expansão acelerada). A expansão capitalista, nos “anos dourados” do pós-guerra, aumentou a homogeneização e relativizou os EUA em prol de países em que o padrão de vida era relativamente baixo,

como Itália e Japão, o que também serviu de atrativo para as *joint ventures* aqui tratadas.

O rápido crescimento fora dos EUA causou a sua invasão por importações industriais e o endividamento do emissor de moeda “reserva” numa escala até então inconcebível, com duas conseqüências: a formação de massa de liquidez em um mercado financeiro internacional que ampliou a liberdade das grandes empresas; e o reconhecimento de que o mercado monetário internacional se baseava no dólar (privilégio americano) e não no ouro, reforçando a tutela do conjunto do sistema capitalista.

O crescimento das subsidiárias mundiais das grandes empresas americanas (e as dos demais países centrais) tendeu a criar relações assimétricas com suas menos competitivas matrizes.

Esse interesse das grandes empresas de obter ganhos pela ocupação de espaços em ambientes de grande crescimento explica a atração exercida pela economia brasileira em expansão em meados dos anos 1970. Por outro lado, a compreensão do reconhecimento de um projeto capitalista global explica a aceitação pelos militares nacionalistas brasileiros de uma política de acomodação com as grandes empresas internacionais controladoras da inovação tecnológica, na esperança de tutelarem essa integração.

Sob o regime militar no Brasil, a atuação de política econômica dos órgãos estatais passou a ter uma orientação definida pelo Ministério do Planejamento (que teve seu auge no período do ministro Reis Velloso), consubstanciada no princípio de planejamento de longo prazo e de intervenção do Estado na economia. Buscava-se combinar três fontes de crescimento industrial: substituição de importações, expansão das exportações e aumento da demanda interna.

A leitura desenvolvimentista predominante na época de uma aliança estratégica entre capitais estatais e empresariado privado nacional para construir um projeto nacional de longo prazo com respaldo político interno (tão clara na obra de Furtado) é a melhor explicação para a montagem do sistema do terço. É fácil para as novas gerações entender o papel da Petrobras e das empresas estrangeiras, mas não o dos sócios nacionais, cuja justificativa é sempre muito vaga nos trabalhos acadêmicos não-econômicos.

O interesse direto da Petrobras de expandir-se para o setor petroquímico pode ser explicado pela própria sinergia que Furtado já havia apontado

quanto às grandes empresas. Com seus quadros estratégicos ocupados por militares ou por seus aliados civis, esse avanço estatal foi estimulado pelo governo brasileiro de então, apesar de representar uma associação estreita com capitais internacionais, que só podia ser justificada perante os ultranacionalistas pela possibilidade de queimar etapas e de economia de tempo e/ou divisas a serem gastos em pesquisa própria. A internalização do conhecimento contrabalançava a internacionalização.

Um entrave a essa política de associação era o sistema já sedimentado de limitação legal de concessão de empréstimos por agentes financeiros públicos a empresas estrangeiras e a suas subsidiárias. A idéia de atrair tecnologia externa exigia algum conforto para os entrantes quanto ao sigilo desse ativo, através de alguma forma de participação no processo decisório sobre a sua utilização ou disposição. Esse tipo de *joint venture* (composição de capital e de participação no processo decisório) já era objeto de óbices à colaboração financeira de agentes financeiros estatais. A mera supressão dessa limitação legal poderia implicar a queda futura de qualquer limite, uma vez que se tratava de um princípio geral de direito, base de uma construção lógica. Assim, a única forma de relativizá-lo era através de um raciocínio legal mais sofisticado (incluindo um novo modelo de sociedade anônima) a ser aplicado a empresas de controle compartilhado, então praticamente inexistentes no Brasil, mas comuns na legislação norte-americana.

Outra questão legal inibidora em nossa legislação societária voltada a empreendimentos familiares era a impossibilidade de atração de vastas somas de capital sem afetar os direitos de controle, que só viria a ser contornada pela autorização para a existência de um largo percentual de ações preferenciais com direito a vantagens financeiras, mas sem participação votante. Esse é um exemplo do impasse que veio a exigir, entre outras providências, uma nova lei de sociedades por ações, a Lei 6.404, de 15 de dezembro de 1976, antecedida de enorme discussão doutrinária e consistente com os princípios mais modernos de mercado de capitais dos países centrais. Essa lei veio a ser a consolidação da mudança do nosso paradigma do direito societário europeu continental para o norte-americano.

Uma alteração do marco institucional dessa natureza teria de ter efetividade para gerar segurança política aos grupos estrangeiros entrantes e portadores de tecnologia, sem o que não seria eficaz. A lei de sociedades anônimas anterior já não proibia instrumentos de compartilhamento da vontade dos sócios, mas permitia interpretações contraditórias, de acordo com o entendimento da corte em que um caso concreto fosse analisado. Um dos instru-

mentos jurídicos que trouxeram essa efetividade foi o acordo de acionistas, institucionalizado na lei de sociedades por ações que surgiria em 1976.

3. Interesse da Petrobras na Petroquímica e o Sistema do Terço

A lei de criação da Petrobras (Lei 2.004, de 3.10.1953) é uma lei “guarda-chuva”, que lhe permite expandir sua atuação horizontal e verticalmente. Assim, a criação da Petroquisa foi feita pela administração da Petrobras, dando-lhe o caráter de sociedade de economia mista, com base na faculdade assegurada na lei federal de sua matriz.

O conceito de substituição de importações defendido pelo II PND (Plano Nacional de Desenvolvimento) encaixava-se perfeitamente para justificar a expansão da Petrobras, produtora da matéria-prima (nafta) e interessada nos ganhos derivados dessa integração. Além disso, a Petrobras já tinha cultura de projetos, qualificação técnica, quadros executivos e *expertise* financeira.

Note-se que o desenvolvimentismo dos militares não levava em consideração o aspecto de quebra de um padrão de consumo mencionado na obra de Furtado. Pelo contrário, buscava trazer o mesmo padrão de consumo (plásticos, p. ex.) dos países centrais para o Brasil, para consumo interno e geração de excedentes via exportação. Entretanto, era atraente sob o ponto de vista da agregação de valor e não sofria contestação firme da oposição, que apoiava o crescimento da Petrobras (bandeira getulista dos anos 1950).

Já existia no Brasil um pólo petroquímico em São Paulo com forte participação de empresas privadas, especialmente multinacionais, e focado no mercado consumidor. O Rio de Janeiro possuía algumas unidades, mas não integradas. A idéia de desenvolver um novo pólo no Nordeste também podia ser justificada pela produção no Recôncavo Baiano, pela política de redução das desigualdades regionais, tão cara à questão da segurança e da integridade nacional, e pela necessidade de atrair apoio e líderes políticos da região, uma vez que as eleições da primeira metade da década de 1970 tinham mostrado deterioração do apoio à Arena, partido de suporte do regime, no país.

Um pólo petroquímico planejado deve partir (além de análise de mercado) de um estudo de localização em função de insumos, de mercado consumidor e de canais de escoamento da produção. Esses fatores podem ajudar a

explicar a opção por Camaçari, distrito baiano próximo a Salvador. Iniciava-se pela construção de uma central de matérias-primas e de uma central de manutenção para depois uni-las a empresas de segunda geração para a produção dos plásticos e a empresas de terceira geração que serão responsáveis pelos produtos finais, como tubos de PVC ou filmes.

Diante do argumento de pressa na oferta desses insumos básicos, que representavam o crescimento da economia, e que atendia à política de substituição de importações, foi muito fácil compreender a defesa da tese da composição com grandes grupos internacionais, em vez de uma opção mais demorada de pesquisa e desenvolvimento tecnológico exclusivo da Petrobras.

É interessante notar que o modelo de sociedade empresarial proposto era a criação de *joint ventures* para o desenvolvimento de cada projeto e não de associações mais profundas entre as partes. O estudo das empresas do pólo viriam a mostrar uma independência mesmo interna nas diferentes diretorias eleitas. Nessa fórmula, que muitos anos mais tarde seria chamada de sociedade de propósito específico, aparentemente apenas a Petroquisa seria o fio condutor da política de Estado para o setor, representando uma forma de parceria público-privada em sentido amplo.

Com base na análise das demonstrações financeiras publicadas nos jornais, a participação dos grupos estrangeiros no pólo de Camaçari não significou realmente uma gigantesca mobilização de parcela da poupança externa para investimento no país, como era apontado na época da implantação do pólo. De um modo geral, o BNDE financiou aproximadamente 60% do investimento total, enquanto a Sudene participava, através do Finor, com cerca de 20%, ficando, então, o restante para ser dividido entre os três sócios. Mesmo assim, os sócios nacionais dispunham de linhas de financiamento a acionistas nas agências financeiras públicas para integralizar o capital subscrito.

O grupo estrangeiro geralmente forneceu toda a tecnologia, que normalmente atinge um valor contábil em torno de 2,5% do investimento (excluídas as operações de financiamento externo, que montavam a 17% do investimento total) e que não raramente foi integralizado como capital. Dessa maneira, sua participação, já em torno dos 6,7%, caía para apenas 4,2%. Tal fato, embora não desqualifique de todo o argumento da parceria, lhe dá as verdadeiras dimensões, alargando-a simplesmente do capital de risco para todo o investimento nos projetos.

No caso de Camaçari, segundo o discurso da época (1975), as negociações para definir um modelo que somasse a tecnologia importada, o dinamismo do setor privado e o apoio do Estado levaram ao “sistema tripartite”, ou “sistema do terço”, em que cada um dos representantes de um desses segmentos entraria com 33,33% do capital, podendo o sócio estrangeiro integralizá-lo com a tecnologia. É importante compreender que, por motivos legais, políticos e estratégicos, essa divisão deveria permitir sempre o controle nacional (Estado mais sócio privado brasileiro, assegurando o atendimento às exigências da lei para financiamento público) e privado (sócios privados estrangeiros e nacional). Para equilibrar esses interesses conflitantes, a Petroquisa adotou paulatinamente um modelo de estatuto social e de acordo de acionistas, que passou por negociações particulares e coletivas com todos os grupos nacionais e estrangeiros interessados. Esse modelo previa sempre um poder de veto amplo para que qualquer dos três sócios se sentisse confortável e livre de uma exclusão das decisões sociais.

4. Limitações à Colaboração Financeira por Agentes Públicos

Naturalmente, embora politicamente fortes, essas associações agrediam o entendimento de controle nacional defendido pelo setor mais nacionalista do regime militar e refletido na legislação e nas regras do então BNDE, também possuidor de quadros de gestão aliados do regime. Seguiu-se então um período de ampla discussão interna no BNDE acerca desses instrumentos sociais, o que permitiu um aprofundamento do conceito e um aperfeiçoamento do uso, pelo futuro Sistema BNDES, do conceito de empresa nacional e de instrumentos legais, como o acordo de acionistas. Essa discussão foi aprofundada pelo surgimento, nesse meio-tempo, da Lei 6.404/76 (Lei de S.A.), que regulou o assunto, e pela criação (1974) da Ibrasa, da Embramec e da Fibase, subsidiárias integrais do BNDES para atuação através de capital de risco nos setores tradicionais, metal-mecânico e de insumos básicos, respectivamente (hoje agrupadas numa única empresa denominada BNDESPAR).

A atuação do BNDE pautava-se, então, pela Lei 4.131/62 e pelo Regulamento Geral de Operações do banco. A lei veda a utilização de seus recursos por empresas que não sejam de controle nacional até pessoa física, exceto casos de provisão em decreto da Presidência da República.

Lei 4.131 – de 3 de setembro de 1962

Art. 1º Consideram-se capitais estrangeiros, para os efeitos desta Lei, os bens, máquinas e equipamentos, entrados no Brasil, sem dispêndio inicial de divisas, destinados à produção de bens ou serviços, bem como os recursos financeiros ou monetários, introduzidos no País, para a aplicação em atividades econômicas desde que, em ambas as hipóteses, pertençam a pessoas físicas ou jurídicas residentes, domiciliadas ou com sede no exterior.

Art. 37. O Tesouro Nacional e as entidades oficiais de crédito público da União e dos Estados, inclusive sociedades de economia mista por eles controladas, só poderão garantir empréstimos, créditos ou financiamentos obtidos no exterior, por empresas cuja *maioria de capital com direito a voto* (grifo do artigo) pertença pessoas não residentes no País, mediante autorização em decreto do Poder Executivo.

Art. 38. As empresas com *maioria de capital estrangeiro* (grifo do artigo), ou filiais de empresas sediadas no exterior, não terão acesso ao crédito das entidades e estabelecimentos mencionados no artigo anterior até o início comprovado de suas operações, excetuados projetos considerados de alto interesse para a economia nacional, mediante autorização especial do Conselho de Ministros.

Art. 39. As entidades, estabelecimentos de crédito, a que se refere o artigo 37, só poderão conceder empréstimos, créditos ou financiamentos para novas inversões a serem realizadas no ativo fixo de empresa cuja *maioria de capital, com direito a voto, pertença a pessoas não residentes no País* (grifo do artigo), quando elas estiverem aplicadas em setores de atividades e regiões econômicas de alto interesse nacional, definidos e enumerados em decreto do Poder Executivo, mediante audiência do Conselho Nacional de Economia.

O Regulamento do então BNDE define melhor a aplicação da Lei 4.131 e o conceito de controle nacional. Nesse sentido, toda a política de concessão de crédito público era calcada no exame do *efetivo* controle nacional, assim como ainda hoje ocorre nos casos de manutenção dessa previsão legal. Aplicava-se sempre na análise de cada pleito a teoria da penetração (exame além da sociedade, atingindo os sócios da solicitante de colaboração financeira), para exigir o controle nacional até pessoa física brasileira (ou residente no país) ou pessoa jurídica de direito público.

Regulamento Geral de Operações do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico — BNDE em 1974:

Capítulo III DOS BENEFICIÁRIOS

Art. 10 – O BNDE poderá prestar sua colaboração financeira, nos termos deste Regulamento e da legislação específica, a pessoa física ou jurídica residente ou domiciliada no país, exigido, nesta última hipótese, que o controle direto ou indireto pertença a pessoa física nas condições anteriores ou a pessoa jurídica de Direito público interno”.

Com base nessas restrições, o conceito de controle nacional no BNDE tinha sido expandido do controle interno, tal como veio a ser definido no artigo 116 da Lei 6.404/76, totalitário ou majoritário, para os conceitos defendidos por Fábio Konder Comparato (1978) de controle minoritário (com capital disperso) e gerencial (exercido de fato pelos administradores),

bem como para o conceito de controle externo. Hamilton Mesquita Pinto, advogado do BNDES, exemplifica em artigo de 1977 (sem ser exaustivo) o controle externo como aquele que pode ser exercido pelo fornecedor único de um insumo essencial, pelo comprador da totalidade da produção, pelo controlador do único canal de comercialização, pelo controlador externo de direitos de propriedade industrial (tecnologia, marcas etc.) e pelo grupo financeiro de que dependa o acesso ao crédito ao empreendimento.

Para permitir uma idéia do tipo das obrigações restritivas à transferência de controle, que constavam nos contratos de financiamento, foram aqui reproduzidas as obrigações dos sócios intervenientes, das “Disposições Aplicáveis para os Contratos do BNDE”, aprovadas pela Resolução 2, de 28 de novembro de 1973, do Conselho do BNDE, publicada no Diário Oficial da União, seção 1, parte II, de 4 de fevereiro de 1974:

Capítulo VII DAS OBRIGAÇÕES DOS SÓCIOS-INTERVENIENTES

Art. 32 – Os intervenientes, sócios da Beneficiária e/ou da(s) empresa(s) que detém(êm) o controle do seu capital votante, assumem as obrigações de:

- a) subscrever e integralizar, em dinheiro, nas épocas próprias, os aumentos de capital que se realizarem na Beneficiária, necessários à execução do projeto, bem como a parte residual dos mesmos, em decorrência de possíveis desistências do exercício do direito de preferência, ou diligenciar no sentido de que a empresa controladora proceda desse modo em relação à Beneficiária;
- b) sem autorização escrita do Banco:
 - i) não praticar atos de renúncia de direito, oneração ou alienação, relativamente às ações, quotas e/ou respectivos direitos de subscrição, que possua(m), do capital votante da Beneficiária, sucessora e/ou empresa(s) através da(s) qual(a)s seja exercido o controle da primeira, nem aprovar ou deixar que, por sua omissão, seja aprovado ato que importe em sucessão comercial de qualquer delas;
 - ii) não permitir a inclusão de dispositivos no Estatuto, ou contrato social, da Beneficiária, ou empresa que a controle, a teor do qual seja exigido *quorum* especial, para deliberação ou aprovação de certas matérias, que limite ou cerceie o controle de qualquer dessas empresas, pelos respectivos sócios ou grupo majoritário;
- c) pela infração do estatuído na alínea b, i, pagar uma quantia, a título de multa convencional, equivalente, à escolha do Banco, a 50% (cinquenta por cento):
 - 1) do valor nominal ou patrimonial das ações, quotas, e/ou direitos, sobre que versar a infração;
 - 2) do valor da alienação;
 - 3) do valor das ações pela sua cotação média de Bolsa, no dia da infração, ou dia útil mais próximo;
 - 4) do valor do débito da Beneficiária no dia da infração.

Também para exemplificar o pensamento da época, Glória Márcia Percinoto, então advogada da Ibrasa/BNDE, em sua dissertação de mestrado para a Universidade Gama Filho (1981), explicava que o acionista controlador direto ou indireto seria identificado para observar perante o BNDE as obrigações de garantir a execução do projeto, manter seu controle nacional e responsabilizar-se nos termos da lei.

Os abusos cometidos em relação a direitos de terceiros (especialmente trabalhadores) sob a proteção da personalidade jurídica motivaram a importação da teoria da penetração (*disregard of legal entity*), que permite buscar o responsável e atingir, dessa forma, os sócios ou os administradores que se utilizam da personalização da sociedade com a finalidade de alcançar seus objetivos em fraude à lei ou com abuso de direito. Através de sua aplicação, pode-se desvendar, no caso concreto, a responsabilidade de quem exerce efetivamente o poder de controle e viola direito de outrem, causando-lhe prejuízo.

Originalmente, os acordos de acionistas do BNDE surgiram de dois tipos de necessidades. O primeiro foi a necessidade de compor interesses econômicos com demais acionistas ao participar do capital de risco de um projeto, seja através de apoio financeiro, seja através de aquisição de controle após uma execução. O segundo foi a necessidade de garantir o controle nacional ou o poder de fiscalização do BNDE ou, posteriormente, de suas subsidiárias.

Nesse sentido, o BNDE se valeu da experiência de outras estatais, como a Petrobras e a Companhia Vale do Rio Doce, que estavam desenvolvendo esse tipo de acordo em suas associações. O caso do pólo de Camaçari veio a ser um divisor de águas ao pôr em xeque a exigência de controle nacional efetivo e exclusivo em empresas com veto de sócio estrangeiro, impossível de ser negada pelo uso de contratos de acordo de acionistas.

Diversos comercialistas, como Modesto Carvalhosa (1978), afirmam que os acordos de acionistas ganharam grande impulso com as negociações do Pólo Petroquímico de Camaçari e com a criação das subsidiárias integrais do BNDES para atuação através de capital de risco.

5. Dúvidas Legais Quanto a Novos Institutos

Para trazer a este trabalho o pensamento do corpo técnico do Sistema BNDES da época, foi feito um resumo de uma palestra de Marcelo Augusto

Diniz Cerqueira, advogado da então Ibrasa, hoje BNDESPAR, em 24 de novembro de 1975, antes da nova lei de sociedades por ações.

A participação minoritária da Ibrasa no capital de empresas nacionais é regulada por normas estabelecidas a partir de um acordo com o(s) acionista(s) majoritário(s) e a lacuna ainda existente na lei das sociedades anônimas suscita algumas questões a respeito da adequação, hoje, de um acordo de acionistas ao sistema legal.

A indagação central é se pode o acionista estabelecer convenções quanto ao exercício do seu voto. Apesar de opiniões contrárias, a convenção de voto rege-se, atualmente no direito brasileiro, pelo Código Civil, cujo art. 115 (são lícitas, em geral, todas as condições que a lei não vedar expressamente) a agasalha perfeitamente.

É interessante notar que no Brasil de 1974, assim como nos países de origem jurídica romano-germânica, os acordos de acionistas resultaram em regular o exercício do direito de voto, cláusula comum nos países anglo-saxões. Aqui, muitos juristas discutiam a validade das convenções sobre o exercício de voto, admitindo-as, todavia, para casos particulares, contanto que não vinculassem, juridicamente, a vontade dos acionistas ou não implicassem o comércio do voto.

Essa prática contratual (convenção de voto), dentro de uma perspectiva dinâmica do direito, submetido a novas exigências de um ambiente econômico novo, já era antecipada por Ascarelli (1969):

Os juristas preocupam-se, naturalmente, com o estudo do direito vigente em determinado momento; os historiadores, por seu turno, estudam a evolução do direito e as suas sucessivas transformações tendo em vista a causa delas e as relações recíprocas entre estas; mais raro ao contrário, o estudo da técnica através da qual um instituto jurídico vai-se transformando, independentemente de uma mudança legislativa.

Um dos fatores dessa contínua transformação é constituído pela prática contratual.

Constitui (o fenômeno da prática contratual), às vezes, um momento de passagem na transformação histórica de um instituto jurídico, sendo, então, uma das vias através das quais a prática contratual logra satisfazer novas exigências e, assim, cooperar para o desenvolvimento do direito.

O desenvolvimento de um sistema jurídico independe da intervenção do legislador através da função criadora historicamente exercida pela jurisprudência e, em geral, pela interpretação, pela praxe, pela própria diversidade de significado que acabam por assumir as normas legislativas diante de novas situações econômicas e sociais.

As legislações de muitos países modificaram durante os anos 1960 e 1970 o instituto da sociedade anônima para adaptá-lo às novas condições decorrentes da sua etapa do processo econômico, com captação de recursos de massa diretamente junto aos tomadores e aceitação de modelos de gestão compartilhada característicos das grandes empresas do pós-guerra. Quanto ao acordo de acionistas, a adesão dos países da Europa apressou-se

após proposta da Comissão da Comunidade Econômica Européia (CEE) ao Conselho de Ministros do Mercado Comum, em 26 de junho de 1970 (*Revista de Direito Mercantil*, n. 3, Ano X, 1971, p. 97 e seguintes).

Comparato (1977) definiu muito bem que

o tema vinha sendo discutido *ad nauseam* no direito estrangeiro. No Brasil, porém, limitamo-nos a receber os ecos do debate, sem grande esforço de análise crítica. Não que as convenções de voto sejam desconhecidas entre nós; ao contrário, a sua frequência parece inegável. Mas raramente elas vêm à tona do debate judiciário e forçam a meditação *in concreto*.

Havia o movimento pela adoção de formas societárias mais complexas, mas ainda não eram suficientemente difundidas para gerar contestações judiciais. O movimento de associação de capitais de estatais e empresas privadas nacionais e estrangeiras viria dar consistência ao debate.

No seminário sobre a reforma das sociedades anônimas, promovido pelo Instituto dos Advogados Brasileiros, em julho de 1972, já se apreciava, com a modificação da lei de anônimas, a alteração das normas sobre o direito de voto, para admitir as convenções, a partir de um estudo elaborado pelo professor Alfredo Lamy (futuro co-autor do anteprojeto de lei de sociedades por ações), a pedido do ministro do Planejamento, em outubro de 1971.

Enquanto o corpo técnico do BNDE, ligado a essa discussão, cristalizava posições a favor do uso do acordo de acionistas, a experiência das subsidiárias ampliou-se dentro do universo cada vez mais complexo dos setores em que atuavam. Muito embora trabalhassem em cima de uma minuta-padrão, ainda com base nos princípios muito genéricos das “Disposições Aplicáveis aos Contratos do BNDE” (cláusulas-padrão a serem incorporadas a qualquer contrato de colaboração via mercado financeiro ou via mercado de capitais), a necessidade de participar mais ativamente das decisões sociais de alguns empreendimentos (e de salvar o retorno da aplicação, em muitos casos) permitiu aos técnicos dessas empresas desenvolver um tipo mais flexível de abordagem quanto ao exercício do controle (sem ferir a letra da lei, que tratava da simples maioria de votos) e de negociações em questões societárias.

Essa paulatina padronização durante a segunda metade dos anos 1970 já permitia aos grandes escritórios de assessoria jurídica do Rio de Janeiro e de São Paulo conhecer, pela experiência, os pontos mais fechados e aque-

les onde era possível uma composição de interesses mais livre entre seus clientes multinacionais e a futura BNDESPAR.

Basicamente, o Sistema BNDE não abria mão de uma espécie de *sindicat de blocage* para a preservação das decisões nas mãos dos controladores que se obrigaram a respeitar as regras de sindicato de bloqueio para preservação das decisões consideradas intocáveis, que viriam a ser consolidadas nas novas “Disposições”, aprovadas em 1979. Não permitia também qualquer restrição ao seu direito de fiscalizar os atos sociais, quer como credor, quer como acionista minoritário. Em muitos casos, havia a indicação de membros do conselho de administração, representando o Sistema BNDES, eleitos através de acordos de voto com os demais signatários de um acordo de acionistas.

O principal parâmetro para o desenvolvimento dos acordos de acionistas nos últimos anos da década de 1970 prende-se à evolução das associações do setor público (Petroquisa e BNDE) com setores privados nacionais ou estrangeiros, especialmente no caso da petroquímica.

6. Definição Legislativa, Doutrinária e Negocial

A Lei 6.404, de 15.12.1976, aprovada a partir de proposta de Alfredo Lamy e Bulhões Pedreira, tratou assim o acordo de acionistas:

Art. 118. Os acordos de acionistas, sobre a compra e venda de suas ações, preferência para adquiri-las, ou exercício do direito de voto, deverão ser observados pela companhia quando arquivados na sua sede.

§ 1º As obrigações ou ônus desses acordos somente serão oponíveis a terceiros, depois de averbados nos livros de registro e nos certificados das ações, se emitidos.

§ 2º Esses acordos não poderão ser invocados para eximir o acionista de responsabilidade no exercício do direito de voto (art. 115) ou do poder de controle (art. 116 e 117).

§ 3º Nas condições previstas no acordo, os acionistas podem promover a execução específica das obrigações assumidas.

§ 4º As ações averbadas nos termos deste artigo não poderão ser negociadas em bolsa ou no mercado de balcão.

§ 5º No relatório anual, os órgãos da administração da companhia aberta informarão à assembléia geral as disposições sobre política de reinvestimento de lucros e distribuição de dividendos, constantes de acordos de acionistas arquivados na companhia.

É interessante citar, ainda, Carvalhosa em seus *Comentários à Lei de S.A.* (1978).

Esse entendimento mais realístico e menos ortodoxo da doutrina veio dar respaldo a essa prática contratual largamente em uso no País, notadamente a partir dos anos 60.

O fenômeno acentuou-se principalmente a partir da atividade do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, no setor de investimentos das empresas privadas nacionais, quando se tornou requisito convencional para a sua participação e de suas subsidiárias (Embramec, Fibase, Ibrasa) nos capitais das mesmas.

Também nas *joint ventures* e demais formas de participação minoritária ou paritária de capital estrangeiro em companhias nacionais, os acordos de acionistas acabaram impondo-se para, geralmente, estabelecer uma partilha no poder decisório da companhia ou o direito de veto do acionista estrangeiro sobre assuntos institucionais e administrativos relevantes, ao nível da própria administração e da assembléia geral.

...Os acordos de acionista versavam sobre proibição de operações de garantia em empréstimo com ações majoritárias, direito recíproco de preferência na aquisição de ações entre grupos de acionistas, direito de eleger administradores e fiscais por parte do grupo minoritário ou possuidor de determinadas classes de ações preferenciais criadas para tanto. Ainda versavam sobre o direito de acompanhamento dos atos societários e das atividades empresariais por parte dos minoritários. Por outro lado, estabeleciam obrigações dos acionistas majoritários de promoverem reformas administrativas e mesmo estruturais na companhia.

Essas convenções declaravam, em geral, a sua eficácia perante terceiros e junto à própria companhia, onde já eram arquivadas para tal fim.

No capítulo das responsabilidades, comumente se estabelecia a solidariedade dos contratantes pertencentes a dado grupo e, ainda, a obrigação de ressarcimento por perdas e danos pelo descumprimento de cláusulas da avença. Em muitos casos, também se prefixavam multas que, às vezes, eram convencionadas num montante igual ao investimento minoritário do grupo estrangeiro ou do BNDE e suas subsidiárias.

Como resultado da negociação caso a caso do “sistema tripartite”, a Petrobras e o Sistema BNDE chegaram, por volta de 1980, a um consenso final sobre os pontos que admitiriam voto qualificado, representado pela seguinte listagem (elaborada a partir dos documentos públicos):

1 – Reforma estatutária em geral, exceto para aumento de capital nos seguintes casos:

1.1 – por incorporação de reservas ou em decorrência de imposição legal;

1.2 – quando o aumento alcançar apenas as ações preferenciais inconversíveis em ações ordinárias;

1.3 – quando o aumento estiver dentro do valor do investimento necessário à conclusão do projeto e à produção comercial da unidade ou se destinar à

execução de planos de expansão comprovadamente econômicos e caracterizados como dentro do objeto social da empresa;

2 – Fusão, incorporação ou cisão da empresa;

3 – Resgate ou conversão de ações, debêntures ou obrigações;

4 – Dissolução ou liquidação da sociedade;

5 – Participação em outras sociedades, salvo para beneficiar-se de incentivos fiscais;

6 – Alienação de bens do ativo permanente acima de determinado valor;

7 – Oneração de bens do ativo permanente acima de determinado valor, salvo para garantir empréstimos necessários à execução do projeto ou à execução de planos de expansão comprovadamente econômicos e caracterizados como dentro do objeto social da Empresa;

8 – Aprovação e alterações de contratos entre a Empresa e seus acionistas;

9 – Aprovação de novos projetos, salvo a aprovação de planos de expansão comprovadamente econômicos e caracterizados como dentro do objeto social da Empresa;

10 – Transferência de tecnologia a concorrentes da empresa.

7. Estrutura Jurídica das Empresas do Pólo Petroquímico de Camaçari

Na análise, a seguir, da estrutura jurídica das empresas iniciais do Pólo Petroquímico de Camaçari, abordando em termos gerais os aspectos societários e afins, da quase totalidade de suas companhias, foram excluídas a Copene (central de insumos) e a Ceman (central de manutenção), por serem empresas atípicas, com características particularíssimas, como sua estrutura de capital, poder de controle e produção.

Identificou-se como sistema do terço a estrutura jurídica do pólo, a estrutura societária e acionária de suas empresas, compreendendo, ainda, o poder de decisão expresso em seus diplomas constitutivos.

A decisão política da criação de um pólo no Nordeste brasileiro (lembrando as políticas de industrialização de regiões menos favorecidas que geraram a Sudene) exigiu um organismo encarregado de coordenar sua implantação. Para tanto, foi constituída a Copene, inicialmente sob a forma de sociedade por quotas de responsabilidade limitada, e posteriormente sociedade anônima, à qual foi atribuída a tarefa de realizar o planejamento global do pólo.

Uma vez definidos os insumos a serem produzidos, coube à Petrobras, através de sua subsidiária Petroquisa, ditar as normas gerais para a definição dos grupos industriais que comporiam as empresas do pólo. Baseando-se nas negociações subseqüentes, montou-se a estrutura básica dos futuros estatutos sociais e acordos de acionistas a serem adotados pelas *joint ventures*.

Após a Petroquisa ter definido qual o *know-how* que mais se adaptava às características do pólo, esta passou a manter contato com os grupos estrangeiros detentores da tecnologia eleita. Concomitantemente, foram selecionados pelo governo os grupos nacionais privados interessados em participar do empreendimento (Ultra, Odebrecht e Unipar, entre outros).

Assim, viabilizava-se o esquema básico das empresas do pólo, depois chamado de sistema do terço. Por essa fórmula, o capital votante de cada empresa foi dividido em três partes, sendo uma de recursos privados nacionais, uma segunda adquirida pela Petroquisa e a terceira, por empresa estrangeira, portadora da tecnologia, todas em proporções semelhantes. A fórmula inclui, ainda, a captação de incentivos fiscais sob a forma de ações preferenciais sem direito a voto.

Durante as negociações, constituíram-se sociedades por quotas de responsabilidade limitada entre os sócios de cada empreendimento, depois transformadas em sociedades anônimas, com Estatutos Sociais e acordos de acionistas nos termos aqui relatados, salvo pequenas adaptações propostas pela Petroquisa.

Os principais aspectos desses instrumentos sociais podem ser, superficialmente, apontados como sendo:

I – *Nos acordos de acionistas*

- a) em qualquer época, a maioria absoluta das ações com direito a voto deve pertencer a capitais nacionais (garantida a adequação formal à legislação sobre capital estrangeiro);
- b) a Petroquisa deverá ter em qualquer época, pelo menos, a mesma participação que o maior acionista ou grupo de acionistas votantes;
- c) *as partes terão prioridade na compra e venda de ações;*
- d) as partes terão prioridade sobre terceiros, para subscrição de ações preferenciais, na proporção das ações ordinárias que possuírem, direito este que poderá ser cedido a terceiros;
- e) as partes terão direito de preferência na aquisição de quaisquer novas ações ordinárias, na proporção das ações ordinárias que possuírem na empresa;
- f) estabelecimento individual da estrutura de capitalização nos termos do “sistema do terço”;
- g) exigência de unanimidade de votos para a aprovação dos pontos mais importantes de deliberação social (ex.: dissolução, liquidação, fusão, alterações estatutárias, novos projetos de expansão, lançamento de novos títulos, contratações e negociação de bens acima de certos montantes, propriedade industrial, participações em outros empreendimentos e prestação de garantias a terceiros);
- h) divisão entre os signatários dos cargos de administradores e conselheiros fiscais da companhia;
- i) definição da política de lucros, investimentos, a transferência de tecnologia (esta última a mais sensível para os sócios estrangeiros).

II – *Nos estatutos sociais*

- j) divisão da estrutura administrativa em conselho de administração (estrutura deliberativa) e diretoria (estrutura executiva);
- l) *exigência do voto afirmativo da unanimidade ou de uma parcela que compreenda os três grupos do “sistema do terço”, na maioria dos casos, para a aprovação dos pontos mais importantes nas deliberações sociais (ex.: prestação de garantias, distribuição de dividendos, negociações de marcas, patentes, know-how, quaisquer negociações acima de certos limites, além do que já foi tratado no acordo de acionistas);*

- m) divisão do capital social em ações: ordinárias preferenciais A, preferenciais B e, por vezes, preferenciais C, sendo que, em geral, apenas as ordinárias têm direito a voto, destinando-se as preferenciais a captação de recursos originados de incentivos fiscais (podendo o grupo empreendedor utilizá-los na integralização de ações ordinárias);
- n) *voto uninominal ou percentual para a eleição dos administradores da sociedade;*
- o) com a nova Lei de S.A. (Lei 6.404, de 15.12.1976), foram, em geral, incorporados alguns de seus princípios pelas empresas que já realizaram a adaptação dos Estatutos Sociais a essa lei:
 - i) estabeleceu-se um dividendo mínimo obrigatório de 25% sobre o lucro líquido;
 - ii) transformação do conselho fiscal em órgão não-permanente.

Entre todos, chamam a atenção os aspectos de limitações ao poder de decisão da maioria do capital votante, configurados através dos já citados mecanismos constantes dos acordos de acionistas e dos estatutos sociais.

Enfoca-se aqui o controle do poder de decisão, tomando-se por base a intenção declarada de que a maioria do capital (exigência estrita da lei) deveria pertencer sempre a capitais nacionais (privado e estatal), embora não se devesse subentender que tais capitais constituiriam sempre um mesmo bloco de interesse.

As empresas do pólo foram constituídas sob a forma de *joint ventures* em que nenhum dos sócios possui o poder de decisão isoladamente, resguardando-se a qualquer membro do sistema do terço, entretanto, o poder de veto sobre as decisões com as quais estivesse em desacordo.

Tendo em vista o impasse entre essa situação e a orientação interna do BNDE para a concessão de financiamentos, que vetava limitações como essa, vieram a fazer parte dos contratos condições especiais para operação que obrigavam as empresas acionistas a promover oportunamente negociações para reformular o acordo de acionistas e os estatutos sociais das beneficiárias de financiamento, de forma a suprimir quaisquer limitações ao poder de decisão dos sócios nacionais. Essa disposição nunca foi executada.

Tal negociação, em sendo realizada, deveria sê-lo com base na Lei de S.A. de 1976, que dispunha sobre as deliberações do conselho de administração

de qualquer sociedade, tendo optado por fixar o processo de deliberação por maioria de votos (item IV do art. 140).

Essa opção era natural para o modelo, uma vez que, através da introdução do processo de eleição de membros do conselho de administração pelo sistema de voto múltiplo (art. 141 da Lei 6.404/76), ficava praticamente garantida a participação permanente dos acionistas minoritários naquele órgão, o que provocaria, caso fosse aceita a exigência de unanimidade, a faculdade dos acionistas minoritários de exercer poder de veto capaz de imobilizar a estrutura deliberativa da companhia.

A limitação legal falava em maioria do capital e as decisões específicas da Diretoria do BNDE excepcionalizaram as regras internas de controle efetivo nas colaborações financeiras ao pólo. Com as referências expressas, mesmo em textos legais, ao interesse estratégico pelo governo militar na implantação da petroquímica, as referidas limitações nos Estatutos Sociais e acordos de acionistas foram consideradas não só legais como também legítimas, não havendo base para serem extirpadas.

Considerando-se, ainda, que a Lei 6.404/76 estabelece as responsabilidades dos administradores, que respondem perante a sociedade (e não perante os sócios) por seus atos, a eles não se aplicava a proibição de se oporem aos dispositivos de execução dos acordos de acionistas, se os considerassem danosos à sociedade. Entretanto, não houve caso conhecido de descumprimento das disposições em que os sócios estabeleceram a intenção de seus prepostos de votar conforme o disposto em acordo. Também não houve caso conhecido em que diretores do BNDE ou da Petrobras tenham se oposto ao sistema do terço ou que tenham sido questionados por isso.

8. Resultados do Sistema do Terço

Esta parte do artigo aproveita as pesquisas desenvolvidas com base nos documentos oficiais, atas de assembléia, reunião de conselho de administração e outros atos sociais, em um trabalho não publicado, de 1978, em parceria com Eduardo Rath Fingerl, Luís Orenstein e Beni Palatnik, sobre o Pólo Petroquímico de Camaçari.

Na sua definição, o esquema do “terço” guardaria, como matéria substantiva, uma relação equivalente de participação no investimento. A sua prática, no entanto, envolve outros parâmetros que devem ser devidamente analisa-

dos, levando-se em consideração que o presente estudo recuperado limitou seu campo de pesquisa às publicações oficiais até 1978, e suas observações têm esse limite temporal. Entretanto, essa limitação não invalida as posições aqui expostas, apenas ajudam a esclarecer pontos muito comentados e pouco analisados sobre o tema.

A igualdade de aporte de capital não necessariamente define, entre os grupos, um equilíbrio no relacionamento interno da empresa. O grupo estrangeiro era identificado como o responsável pela viabilidade técnica e, muitas vezes, comercial do empreendimento, bem como elemento de grande capacidade financeira. A participação da Petroquisa significava não só o comprometimento do próprio Estado/governo no empreendimento, como também parece ter servido como a garantia para os sócios estrangeiros de que a poupança interna seria acionada na proporção que se mostrasse necessária, especialmente através do BNDE.

As declarações oficiais da época indicam que o grupo privado nacional parece ter sido originalmente mais o resultado de uma decisão oficial que o inclui no investimento do que realmente consequência de qualificações que lhe fossem inerentes. Tal situação não causa surpresa, já que, evidentemente, o setor petroquímico, por ser de tecnologia muito sofisticada e, portanto, significativamente capital-intensivo, não podia ser considerado o mais adequado para atrair o excedente gerado num núcleo empresarial ainda em desenvolvimento.

Tomando por base a estrutura original das empresas do pólo, poder-se-ia chamar de sistema do terço “puro” o que dividia eqüitativamente, ou quase, o capital social: Ciquine Química, Ciquine Petroquímica, CPC, Estireno Nordeste, Polialden, Polipropileno, Politen e Pronor. O sistema do terço “adaptado” seria definido nos casos em que ou o sócio nacional privado ou o sócio estatal era majoritário, mas dividia o poder de decisão com os demais através dos estatutos sociais e do acordo de acionistas: Copenor, Isocianatos, Nitrocarbono e Oxiten Nordeste. No sistema do terço “incompleto”, existia a mesma divisão de poder, embora lhe faltasse ou o sócio nacional privado, ou o estatal, ou o estrangeiro: Acrinor, Cobafi, Deten e Metanor. Finalmente, quatro das empresas tinham poder absoluto ou majoritário isolado de um só grupo, classificadas, pois, fora do sistema dominante nesse modelo: Melamina Ultra, Sulfab, Paskin e Petrofértil.

Para que se tenha uma idéia mais clara do poder de decisão sobre as empresas em que as decisões políticas foram transferidas para suas controlado-

ras, era preciso mostrar a relação de subsidiárias das *joint ventures* criadas para Camaçari e a origem regional indireta de suas diretrizes:

- a) Ciquine Química era controlada por Ciquine Petroquímica (Região Sudeste e estrangeiro);
- b) Oxitenor Nordeste era controlada por Oxitenor S. A. (Região Sudeste);
- c) Copenor era controlada por Metanor (Região Sudeste) e Grujapão (estrangeiro);
- d) Melamina Ultra era controlada por Grupo Ultra (Região Sudeste);
- e) Paskin era controlada por Max Paskin (Região Sudeste);
- f) Petrofértil era controlada por Petrobras (estatal).

Acordo de Acionistas

As empresas controladas por um só grupo não possuíam acordo de acionistas. Também não foi possível verificar, à época, a sua existência na Acrinor e na Paskin. Ciquine Química e Oxitenor Nordeste deviam ter suas decisões estratégicas regidas pelos acordos de acionistas de suas controladoras, onde eram instrumentos de divisão do poder de decisão.

Todas as empresas que possuíam acordo de acionistas partiram de uma minuta comum fornecida pela Petroquisa (quando sócia), adaptando-a às especificidades, à exceção da Cobafi, de quem aquela empresa não é acionista, possuindo uma estrutura diferente das demais. Como já foi visto, o acordo de acionistas foi uma das peças-chave do “sistema do terço” e serviu sempre para definir os limites de decisão da maioria do capital.

Estatutos Sociais

Em vários casos, além das disposições do acordo de acionistas, os estatutos sociais (publicados juntamente com as atas de assembléia geral em que foram votados) previam *quorum* qualificado para certas deliberações do conselho de administração. Onze das vinte empresas de segunda e terceira gerações do pólo dispunham assim: Isocianatos, Politenor, Polialden, Polipropileno, Oxitenor NE, CPC, Nitrocarbano, Metanor, Cobafi, Pronor e Estireno NE. A nova Lei de S.A. de 1976 deve ter aumentado o número de empresas com conselho de administração, embora exigisse um estudo

superveniente a determinação mais precisa quanto à possibilidade ou não da manutenção do *quorum* especial em suas deliberações.

Conselho de Administração

No caso do sistema do terço “puro”, havia uma divisão eqüitativa de conselheiros entre os sócios (estatal, nacionais privados e estrangeiros): CPC, Estireno, Polialden, Polipropileno e Pronor.

Havia um sistema do terço “adaptado” quando um dos três tinha representação maior ou menor do que os outros dois: no caso da Cobafi, a Fibase (subsidiária do BNDE responsável pelo acompanhamento do pólo) tinha um conselheiro para dois de cada um dos demais; no da Isocianatos, a Du Pont tinha um a menos do que cada um dos outros sócios; e, nos casos de Nitrocarbono e Politenos, os vários sócios nacionais privados, de cada uma, somados, tinham mais conselheiros do que o estatal e o estrangeiro, embora isso não significasse que formassem blocos de interesses.

“Incompleto” seria o caso em que não havia representação de um dos sócios, ou não havia uma das classes de sócios do “sistema do terço”. No caso da Acrinor, havia apenas uma representação igual para o sócio estatal e para o estrangeiro e que eliminava a necessidade de um *quorum* especial. No caso da Oxitenos NE, os sócios nacionais privados, somados, eram majoritários, o sócio estatal se fazia representar e os estrangeiros, não. Finalmente, nos casos do Metanor e Deten, não havia sócio estrangeiro e os sócios nacionais privados eram majoritários no conselho, sendo que apenas a Deten não prevê *quorum* especial (originalmente havia a previsão de um sócio estrangeiro para essa companhia, quando então seriam instituídas as medidas de divisão de poder características do “sistema”).

O controle do capital, sem vetos de terceiros, garante à Natron a indicação do conselho de administração da Sulfab, ocorrendo o mesmo com relação à Petrobras/Petrofértil. Já na Paskin, havia o controle da maioria absoluta dos membros por parte do sócio majoritário (nacional privado), restando ao sócio estatal a representação através de um conselheiro. As empresas que não tinham conselho de administração eram Copenor, Melamina Ultra e as duas Ciquines; nessas duas últimas existia um Conselho Consultivo, com funções de assessoria.

Diretoria

O sistema do terço “puro” tinha três diretores e cada um dos membros do sistema do terço indicava um diretor: CPC, Estireno, Isocianatos, Polialden, Politen e Pronor. No “adaptado”, o sócio nacional privado tem dois diretores e os demais, um cada: Ciquine Química, Ciquine Petroquímica, Nitrocarbono e Copenor. Finalmente, “incompleto” seria também uma divisão equitativa ou adaptada dos diretores, entretanto, ou sem o sócio estatal (Cobafi), ou sem o sócio nacional privado (Acrinor), ou sem o sócio estrangeiro, por inexistência (Deten e Metanor) ou acordo (Polipropileno). Além desses, temos os casos de controle único ou majoritário, que implicam a indicação de toda a diretoria por um único grupo: Melamina Ultra, Oxiten NE (controlada pela Oxiten S.A.), Paskin, Petrofértil e Sulfab.

Áreas dos Diretores na Administração

Os sócios nacionais (privado ou estatal) e estrangeiros costumam indicar seus representantes para áreas determinadas da administração das empresas do pólo, conforme a Tabela 1 (excluídas as empresas de controle isolado).

TABELA 1

Divisão por Áreas dos Diretores Indicados no Pólo

DIRETORES	NAC. ESTATAL	NAC. PRIVADO	ESTRANGEIRO
Superintendente	4	8	2
Comercial	1		
Técnico			4
Adm. e/ou Finan.	1	4	
Subtotal	6	12	6
Dir. s/ Designação	8	9	7
Total (48)	14	21	13

Os sócios nacionais privados tinham um número maior de diretores indicados para o cargo de superintendente, seguidos do sócio estatal (Petroquisa). Os sócios nacionais concentraram-se, ainda, nas áreas comercial e administrativa/financeira, enquanto os sócios estrangeiros dominaram a área técnica ou industrial.

Tendo por base o exame das assembleias gerais subseqüentes à constituição dessas *joint ventures*, observou-se que na distribuição das diretorias, de uma maneira geral, o grupo estrangeiro controlava o setor técnico, ficando os setores administrativo, financeiro e comercial com os sócios nacionais.

Tal prática visava privilegiar as especializações, no caso o conhecimento técnico do sócio estrangeiro (normalmente, o fornecedor da tecnologia), e o conhecimento dos mecanismos internos do país pelos sócios nacionais. Nem por isso deixa de ser contraditória com um dos resultados normalmente alegados como positivos na participação do grupo estrangeiro, que era a absorção tecnológica. Assim, embora possa atender a outros objetivos, o esquema do terço pode ter dificultado a absorção de tecnologia, já que afastava o processo técnico do alcance dos grupos nacionais.

Na verdade, a análise das atas dos órgãos colegiados publicadas dificilmente indicava a fusão dos três grupos. O mais comum era a estratificação por áreas, o que faz com que as empresas do pólo de Camaçari apresentem a peculiaridade de serem praticamente o resultado somatório de unidades com alto grau de autonomia, independentemente da figura do diretor superintendente. As negociações estratégicas naturalmente ocorriam no conselho de administração e, portanto, a partir da origem do sócio. Tal fato, em longo prazo, pode ter comprometido a eficiência do funcionamento autônomo das empresas como um todo.

Capital de Risco

Considerando os três eixos do “sistema do terço”, a percentagem de cada um sobre o total do capital de risco investido no Pólo era de 44% para o nacional estatal, 35% para o nacional privado e 21% para o estrangeiro, não incluindo Copene nem Cemam, que fariam aumentar a participação estatal e nacional privada. O capital nacional estatal é quase todo representado pela Petroquisa, cabendo à Fibase (BNDE) uma participação pequena em Cobafi e Paskin, e à Petrobras, o controle da Petrofértil.

Participação Estrangeira

Esquemáticamente, a Tabela 2 apresenta a presença direta do capital de risco estrangeiro nas empresas do pólo.

TABELA 2

Participação Acionária Direta de Sócio Estrangeiro

EMPRESAS	% SOBRE O CAPITAL DE RISCO ESTRANGEIRO	GRUPO	ORIGEM
Cobafi	31	AKZO	Holanda
Nitrocarbono	6	DSM	
Ciquine Petro	8	Grujapão	Japão
Polialden	7		
CPC	10		
Copenor	2		
Politeno	6	Sumitomo/C. Itoh	EUA
Isocianatos	7	Du Pont	
Acrinor	5	Rhodia	
Estireno NE	9	Foster Grant	
Polipropileno	5	I.C.I.	Inglaterra
Pronor	4	Dynamite Nobel	Alemanha

A participação indireta para que se possa complementar o quadro de capital estrangeiro está apresentada na Tabela 3.

TABELA 3

Participação Acionária Indireta de Sócio Estrangeiro

CONTROLADAS	CONTROLADORAS	GRUPO	ORIGEM
Ciquine Química	Ciquine Petroquímica	Grujapão	Japão
Oxitenos NE	Oxitenos S. A.	Halcon	EUA
		IFC	Banco Mundial

Participação Nacional Privada

O capital nacional estava dividido em dezenas de grupos, muitas vezes participando inúmeras sócias de um mesmo comando do capital de uma só empresa do pólo. Mesmo agrupando as companhias por grupo econômico, não havia predominância de um ou dois no total. Cada uma das companhias do pólo possuía participação de um sócio nacional privado diferente das demais. As Tabelas 4 e 5 destacam a percentagem de participação regional brasileira no capital de risco das companhias de Camaçari e, dentro dela, a discriminação da participação nordestina.

TABELA 4

Participação Regional Brasileira na Formação do Capital de Risco Nacional do Pólo

Região Sudeste (especialmente São Paulo)	85,7%
Região Nordeste (especialmente Bahia)	14,3%

TABELA 5

Empresas que Possuem Grupos Nordestinos entre os Sócios Nacionais Privados

PARTICIPAÇÃO DIRETA NO PÓLO		PARTICIPAÇÃO INDIRETA (DESCONSIDERADA NA TABELA ANTERIOR)
ISOLADA	CONJUNTA (SIGNIFICATIVA)	
Isocianatos	Nitrocarbono	Politeno
Polialden		Deten
Pronor		

A conclusão deste estudo mostra que a divisão do poder no sistema do terço não podia ser avaliada pela simples verificação de cada um desses itens, mas através da análise conjugada dessas variáveis. Essa conclusão pelas vantagens da análise caso a caso viria a se tornar a base das operações de renda variável e a base da estruturação administrativa da BNDESPAR, o que exige descentralização e limites de alçada, alterando profundamente a forma de trabalhar do antigo BNDE.

9. Processo de Privatização na Petroquímica nos Anos 1990

O processo de privatização no Brasil teve início durante o governo João Baptista de Figueiredo, com um enfoque de desburocratização e de eliminação de ineficiências dentro do aparelho do Estado. Os objetivos limitados e a dificuldade de considerar o que seria dispensável tornaram seus resultados desprezíveis em termos de valores e de resultados práticos. Durante o governo José Sarney, foi criado um novo programa, já denominado de Programa de Privatização, cujo objetivo era alienar todas as empresas estatais deficitárias, desonerando o orçamento da União. Esse programa definiu metas e encarregou os diferentes ministérios de sua implementação. Novamente, os resultados foram desestimulantes, pois os

diferentes níveis de poder relutavam em abrir mão das empresas sob sua esfera de atuação.

Durante o governo Collor, o Programa Nacional de Desestatização (PND), criado pela Lei 8.031, de 12.4.1990, trouxe uma definição mais ampla, incluindo o afastamento do Estado de todas as áreas que pudessem ser atendidas pelos setores privados, conforme estipulado na Constituição de 1988. O BNDES foi definido como seu gestor e, mais tarde, seu modelo foi também adotado em alguns processos de desestatização no âmbito dos governos estaduais. A escolha do BNDES como gestor do programa federal foi feita, originalmente, em função de ter sido o único a ter tido sucesso no programa de privatização do governo anterior, mas, principalmente pelo seu conhecimento setorial abrangente sobre indústria e infra-estrutura e de análise de risco de crédito e de mercado, com ferramentais técnicos sofisticados, que poderia ser útil nos procedimentos de avaliação necessários.

A Presidência da República, que tem a competência exclusiva para a inclusão de qualquer empresa no rito de privatização, incluiu setores como siderurgia e petroquímica entre os primeiros a serem vendidos. A falta de credibilidade gerada pelos sucessivos programas de privatização anteriores exigiu um forte sistema de transparência e de acompanhamento. A Petrobras foi chamada pela Comissão Diretora do PND a assessorar a venda das participações da Petroquisa. BNDES e Petrobras, aliados na montagem do sistema do terço, voltaram a trabalhar juntos, para desmontá-lo.

Na época da desestatização do setor petroquímico, o processo tinha o seguinte procedimento: após a inclusão da empresa no PND, o BNDES, por meio de uma licitação de consultoria, contratava duas empresas (ou grupos de empresas, atuando através de consórcios ou associações) independentes para fazerem, respectivamente, uma avaliação econômico-financeira (como parte do escopo dos serviços “A” e “B”) e um estudo mais completo envolvendo também avaliação jurídica, patrimonial, uma auditoria especial e os ajustes e modelagens prévios ao processo de venda (escopo exclusivo do serviço “B”), tendo por objeto a proposição de um preço mínimo e de uma modelagem de venda a serem submetidos à Comissão Diretora do Programa.

No processo de inspeção, controle e acompanhamento, estavam envolvidos o Tribunal de Contas da União, o Congresso, auditores do Ministério a que o BNDES estivesse subordinado e auditores externos. Não é desprezível também a participação da mídia (como divulgador e fiscal), que sempre encontrou no processo de privatização um tema de interesse para

o público. A experiência do BNDES com os programas anteriores de privatização demonstrou que a credibilidade exigia que os procedimentos de venda se revestissem da mais ampla transparência e que os critérios de julgamento fossem, na medida do possível, isentos de subjetividade. Não havia espaço para novas quebras de contrato, que já haviam caracterizado o Plano Cruzado.

Apresentou-se então um problema definido pela fórmula encontrada no passado: o direito de preferência dos sócios do grupo de controle para comprar qualquer participação vendida por outro signatário pelo mesmo preço oferecido por um terceiro. O próprio uso do acordo de acionistas incorpora o uso de regras que não permitam a diluição da participação dos signatários, tratando de preferência para a aquisição de ações postas à venda e de direitos de preferência em sua subscrição.

Quando de sua assinatura nas empresas do Pólo Petroquímico de Camaçari nos anos 1970, essas regras foram pensadas para serem usadas a favor da Petroquisa. Entretanto, com a mudança de políticas nos anos 1990 (tipicamente um risco político), elas engessaram a privatização das participações estatais no setor, favorecendo a compra dos lotes de ações pelos demais signatários dos acordos de acionistas pelo preço mínimo, pois desestimulavam investimentos de terceiros na sua precificação, sabendo que havia um direito de preferência pelo mesmo valor para os sócios já existentes.

Naquele momento, as disposições dos acordos de acionistas só poderiam ser ultrapassadas por quebra de contrato e perda de credibilidade para o programa como um todo e terminaram, quase sempre, condicionando os resultados da privatização na petroquímica à obtenção do valor mínimo oferecido, sem disputa.

Vários sócios estrangeiros originais afastaram-se do país por diferentes razões: instabilidade econômica, alterações de padrões tecnológicos ou mudança de prioridade de investimento. Outros permanecem e transformaram suas unidades em parte de suas plataformas globais. Vários sócios nacionais, que exerceram seus direitos na compra de ações durante a privatização, já vinham experimentando o processo de concentração por forças globais de mercado nos diferentes pólos petroquímicos. Os remanescentes têm hoje posições setoriais fortes e estão associados à Petrobras em vários projetos. Alguns vêm sendo atraídos a venderem suas participações para a Petrobras, que sinaliza uma nova concentração do setor a partir da mesma lógica da adição de valor à nafta, mostrando que os fatores que determinaram a expansão nos anos 1970 continuam valendo no século XXI.

As escolhas feitas nos anos 1970, de uma forma ou de outra, ainda estão presentes em um mundo em que o capital é mais pulverizado, os recebíveis de *project finances* são securitizados em escala mundial para promover desintermediação bancária e novos participantes, como fundos de investimento e fundos de pensão, tornam ainda mais distante aquela realidade de empresas familiares do Brasil dos anos 1970. A nova concentração parece ter simplesmente lógica de mercado para grandes empresas, sem viés, pelo menos aparente, de um projeto nacional consensual.

10. Conclusão

A constatação inicial deste trabalho é que havia certa identidade de análise contextual entre o pensamento desenvolvimentista de parte da oposição e a avaliação estratégica de oportunidades do governo militar no que se refere à atuação da Petrobras na montagem do Pólo Petroquímico de Camaçari na Bahia em meados dos anos 1970. Essa convergência permitiu a concentração de esforços que geraram um modelo de expansão incompatível com as teses anteriormente defendidas, quando da criação da Petrobras, por exemplo. Os textos de Celso Furtado são também ótimos guias para a compreensão das alianças estratégicas de montagem do sistema do terço.

Havia, no início dos anos 1970, um projeto nacional baseado em substituição de importações, exportação de excedentes, aumento da base tecnológica e de produção, bem como redução de desequilíbrios regionais, que aparece não só no projeto original da Sudene como nos Planos Nacionais de Desenvolvimento. Havia, ainda para alguns, a compreensão de que era preciso aumentar a riqueza (ainda que inicialmente concentrando-a) para ter capacidade de investir em um projeto próprio e, então, distribuí-la. Outro ponto em comum era a constatação da necessidade de alguma forma de composição com as grandes empresas internacionais, detentoras de tecnologia e capacidade de articulação em mercados globais.

A expansão da Petrobras/Petroquisa também foi feita seguindo o modelo das demais “grandes empresas” e partia da nafta para a produção com maior valor agregado na petroquímica, buscando bases para competir globalmente. A necessidade de dar velocidade a esse crescimento, visto com bons olhos pelo regime, de criar um empresariado nacional alinhado com a estratégia do Estado e o desengargalamento de setores industriais levou à composição do “sistema do terço” para as *joint ventures* e “sociedades de propósito específico” exploradoras da petroquímica, com um terço de

capital estatal, um terço de capital privado nacional e um terço de capital estrangeiro (integralizado com tecnologia). Outra constatação necessária é a de que a participação de outros agentes de Estado, como o BNDE e a Sudene, elevou significativamente a participação do setor público, se considerada a parcela de capital de terceiros.

O modelo mostrou-se de aplicação mais complexa e sofisticada do que o idealizado, mas perene e bem-sucedido na geração de ativos imobilizados, embora nem sempre com todo o sucesso de inovação pretendido em sua concepção.

Essa decisão estratégica de Estado de incorporar o modelo de associação entre os capitais públicos e privados dessas três origens para a rápida expansão do setor petroquímico é o primeiro elemento-chave dessa conclusão. O segundo foi a aceitação da participação estrangeira no controle, regulada e limitada por institutos societários, como acordos de acionistas, criando um novo paradigma de atuação dos agentes financeiros públicos voltados para projetos industriais.

Essa decisão de associação gerava um impasse na medida em que a legislação federal (Lei 4.131) e os regulamentos do então BNDE exigiam controle nacional absoluto da maioria do capital, até pessoa física ou pessoa jurídica de direito público. Essa legislação refletia o modelo de apoio a um empresariado quase exclusivamente familiar, no qual era fácil definir o controle das sociedades demandantes de colaboração financeira do Estado. O conceito tinha sido aprofundado nos bancos públicos para atingir a vinculação jurídica até dos controladores, usando até mesmo a teoria da desconsideração da personalidade jurídica e do controle efetivo para alcançá-los, e teve de ser excepcionalizado para atender às prioridades do Estado e à sofisticação crescente da atuação em mercado de capitais.

Já se aplicavam ao acordo de acionistas (invenção importada e não proibida no âmbito do Decreto-Lei 2.627/40), exercido pelas subsidiárias do BNDE depois incorporadas como BNDESPAR, o direito societário e as normas gerais do direito (embora com forte resistência dos defensores da “livre manifestação da vontade dos sócios”), mas no âmbito do BNDE a sua análise ou utilização estava ligada também ao exame do regimento jurídico do capital estrangeiro, do direito da propriedade industrial, da legislação repressiva ao abuso do poder econômico e do direito tributário. Utilizava-se não só como instrumento de participação no controle, mas também como “sindicato de bloqueio” para interferir em decisões consideradas lesivas ao interesse do banco, em participações minoritárias. Esse

entendimento, pouco comum à época, teve de aceitar a participação estrangeira no controle das empresas do pólo de Camaçari, desde que garantido o bloqueio para os sócios nacionais.

No exame dos projetos que obtiveram apoio financeiro foram sempre levados em conta a teoria da penetração e os limites ao exercício ordinário do poder de controle do sócio nacional. Quando todos os sócios eram nacionais ou quando já se identificava um claro controle de residente no país, pessoa física, ou de pessoa jurídica de direito público, a preocupação era de estabelecer quem pode ser identificado como acionista controlador (direto e/ou indireto) para fins de vinculação ao projeto (garantia pessoal, por exemplo) e às exigências do Sistema BNDES, à época, quanto à manutenção do controle nacional.

Nos projetos apoiados pelo Sistema BNDES através de capital de risco, o acordo de acionistas foi usado para permitir a transparência da administração, especialmente financeira, e para obter as mesmas garantias já mencionadas no parágrafo anterior. Essa fórmula que permite a um banco estatal passar a aportar capital próprio nos projetos, seja através do financiamento de ações aos sócios, seja através de debêntures conversíveis, foi reconhecida pelo mundo empresarial e jurídico como parte da política de associação estratégica público-privada. Uma forma de compartilhamento de decisões que acompanhou a sofisticação societária que se estava implantando entre nós.

O processo de adaptação do arcabouço jurídico à nova orientação estratégica dos idos dos anos 1970 exigiu a alteração da lei de sociedades por ações (Decreto-Lei 2.627/40 pela Lei 6.404, de 15.12.1976) para permitir o compartilhamento de controle por meio de instrumentos que permitissem a captação de vastos recursos em mercado, através de ações preferenciais sem direito a voto, e a submissão do objeto social aos interesses de Estado (produção local na jurisdição nacional), através de acordos de voto entre os acionistas, em que um sócio podia bloquear a vontade da maioria. Essa adaptação ocorreu porque o acordo de acionistas, se não era proibido no Decreto-Lei 2.627/40, despertava incerteza jurídica quanto a sua eficácia, diante da possibilidade de ser considerado ilegal em juízo segundo alguns autores da época.

A forma de contornar possíveis resistências ao modelo foi um longo período de negociação que acabou gerando uma lista exaustiva de itens passíveis de compartilhamento de poder de decisão, materializada nos acordos de acionistas e estatutos sociais das empresas do pólo de Camaçari. Esses

itens acabaram se tornando referências para as subsidiárias do BNDE, destacadas para atuar em operações de mercado de capitais, e fizeram com que houvesse uma mudança de comportamento em relação à aplicabilidade dos acordos de acionistas futuros, em todos os setores da economia, transformando a participação de risco em uma política permanente do Sistema BNDES.

O próprio uso do acordo de acionistas inclui o uso de regras que não permitam a diluição dos signatários, tratando de preferência para a aquisição de ações postas à venda e de direitos de subscrição de futuras emissões de valores mobiliários. Quando de sua assinatura no pólo de Camaçari, essas regras foram pensadas para serem usadas a favor da Petroquisa. Entretanto, com a mudança de políticas nos anos 1990, elas engessaram a privatização das participações estatais no setor, favorecendo a compra dos lotes pelos demais signatários dos acordos de acionistas pelo preço mínimo, pois desestimulavam investimentos de terceiros na sua precificação, sabendo que havia um direito de preferência pelo mesmo valor para os sócios já existentes. Naquele momento, as disposições dos acordos de acionistas só poderiam ser desrespeitadas por quebra de contrato e perda de credibilidade para o setor público e terminaram condicionando a maioria dos resultados da privatização na petroquímica à obtenção do valor mínimo oferecido, sem disputa.

Nesses últimos anos, os sócios nacionais, que exerceram esses direitos na privatização, vêm sendo assediados pela Petrobras para uma nova concentração do setor a partir da mesma lógica da adição de valor à nafta, mostrando que os fatores que determinaram a expansão nos anos 1970 continuam valendo no século XXI. Assim, as escolhas feitas pela Petrobras entre os grupos nacionais para Camaçari continuam definindo seus associados ou aqueles que ganham liquidez pela venda de suas posições. O passado condicionando o futuro ou o seu custo.

Em 2007, a concentração da petroquímica (via Petrobras) se dá à revelia da lei de regulação (Cade) e, pelo menos aparentemente, da ausência de uma política ideologicamente hegemônica e formal de projeto nacional como o dos anos 1970. Ela parece decorrer da mesma lógica de crescimento empresarial apontada por Celso Furtado a partir do controlador de um insumo e do exercício de seu poder financeiro, embora apoiado pela mesma simpatia popular histórica pelo intervencionismo estatal. Essa concentração não parece associada a estatismo, mas à lógica corporativa de ocupação de espaços para ganhos de escala e sinergias na produção, o que não impede sua captura em um novo projeto nacionalista em futura administração.

Assim, a alteração das restrições absolutas ao financiamento de projetos com controle estrangeiro pelas agências financeiras públicas e as práticas de participação em capital de risco ou de sua conversibilidade praticamente começa com as relativizações decorrentes da estruturação do pólo de Camaçari, aprofunda-se com a alteração constitucional de inícios dos anos 1990, que proíbe discriminações entre o capital nacional e o estrangeiro, e culmina na regulação pelo Decreto 2.233, de 23.5.1997, que dispõe sobre os diversos setores das atividades econômicas excluídos das restrições previstas no artigo 39 da Lei 4.131, de 3.9.1962, especialmente na infraestrutura e nos complexos industriais.

Hoje, as formas de atuação do Sistema BNDES se dividem naturalmente em operações de renda fixa e de renda variável, tendo os modelos de acordos de acionistas evoluído para instrumentos sofisticados e indispensáveis. Este trabalho procurou mostrar que a gênese da atuação através desses instrumentos jurídicos de divisão de poder em corporações modernas foi fornecida originalmente pela decisão de implementar um projeto nacional de intervenção estatal associado a capitais privados, nacionais e estrangeiros.

Referências Bibliográficas

- ASCARELI, Túlio. *Problemas das sociedades anônimas*. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 1969.
- BATALHA, Souza Campos. *Sociedades anônimas e mercado de capitais*, v. II. Rio de Janeiro: Forense, 1977.
- BARRETO, Celso de Albuquerque. “Os acordos de acionistas no direito societário”. *Revista Forense*, Rio de Janeiro, Forense, jul./ago./set. 1973.
- BEER, Claude. “L’Exercice du pouvoir dans les sociétés commerciales”. In: *Bibliothèque de Droit Commercial*, v. 3, Paris, Sirey, 1961.
- BORGES, João Eunápio. *Curso de direito comercial terrestre*. Rio de Janeiro: Forense, 1975.
- CAMPOS, Rubens Malta. “Acordo de acionistas no Brasil”. *Revista Sociedade por Ações*, Estudo n. 2, São Paulo, Resenha Universitária, 1977.
- CARLO, Antonio. *Il contratto plurilaterale associativo*. Nápoles: Jovene, 1967.
- CARVALHOSA, Modesto. *Comentários à Lei de S.A.*, 6 v. São Paulo: Saraiva, 1978.

CERQUEIRA, Marcelo Augusto Diniz. *Acordo de acionistas*. Apostila da palestra realizada em 24.11.1975 no BNDE, no Rio de Janeiro.

COELHO, José Washington. *Aspectos polêmicos da nova Lei das Sociedades Anônimas*. São Paulo: Resenha Universitária, 1977.

COMPARATO, Fábio Konder. *Ensaaios e pareceres de direito empresarial*. Rio de Janeiro: Forense, 1978.

_____. *“O poder de controle na sociedade anônima*. 2.ed., atualizada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1977.

COTTINO, Gastone. *Le convenzioni di voto nelle commerciali*. Milão: Dott. A. Gruffê, Editore, 1958.

“Disposições Aplicáveis para os Contratos do BNDE”. Aprovadas pela Resolução 2, de 28 de novembro de 1973, do Conselho do BNDE, publicada no *Diário Oficial da União*, seção 1, parte II, de 4 de fevereiro de 1974.

DOHM, J. *Les accords sur l'exercice du droit de vote de l'actionnaire*. Genebra: Librairie de l'Université Georg et Cia S. A., 1971.

FURTADO, Celso. *O mito do desenvolvimento econômico*. 3.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GALGANO, Francesco. *La società per azioni, le altre società di capitali, le cooperative*. 2.ed. Bologna: Zanichelli, 1974.

GAMBINO. «La disciplina del conflitto di interessi del socio». *Rivista di Diritto Commerciale*, n. 1, 1969.

LACERDA, Sampaio de. *Manual de sociedade por ações*. Rio de Janeiro: Forense, 1970.

LAMY FILHO, Alfredo. “A reforma da lei de sociedades anônimas”. *RDM*, nova série, n. 7, Rio de Janeiro, 1972.

MARTINS, Fran. *Comentários à Lei das Sociedades Anônimas*, 2 v. Rio de Janeiro: Forense, 1978.

MIRANDA JUNIOR, Darci Arruda. *Breves comentários à Lei das Sociedades por Ações*. São Paulo: Saraiva, 1977.

PEDROL, Antonio. *La anónima actual y la sindicación de acciones*. Madri: Editorial Revista de Derecho Privado, 1969.

- PERCINOTO, Glória Márcia. *O acordo de acionistas e a transferência de tecnologia*. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho, Faculdade de Direito, 1981.
- PINTO, Hamilton de Mesquita. “De quem é o poder de controle”. *Revista Rumos do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Bancos de Desenvolvimento (ABDE), jul./ago. 1977.
- “Proposta da Comissão da Comunidade Económica Européia (CEE) ao Conselho de Ministros do Mercado Comum”, 26 de junho de 1970. *Revista de Direito Mercantil*, n. 3, ano X, 1971, p. 97 e seguintes.
- “Regulamento Geral de Operações” do Banco Nacional do Desenvolvimento Económico (BNDE), 1974.
- REQUIÃO, Rubens. *Curso de direito comercial*. 8.ed. São Paulo: Saraiva, 1977.
- RIPERT, Georges; ROBLOT, René. *Traité élémentaire de droit commercial*, v. 1, 7.ed., n. 711, Paris, 1972.
- TAVARES, Assis. *As sociedades anônimas*. Lisboa: Livraria Clássica Editora, 1772.
- TEIXEIRA, Egberto Lacerda; GUERREIRO, José Alexandre Tavares. *Das sociedades anônimas no direito brasileiro*, 2 v. São Paulo: Bushatsky, 1979.

As PPPs como Ferramenta para Viabilizar Projetos de Infra-Estrutura de Transporte de Passageiros sobre Trilhos

ANTONIO PASTORI*

RESUMO O presente estudo de caso objetiva contribuir para os avanços nos Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE) para modelagem de projetos de implantação de infra-estrutura de transporte ferroviário, notadamente para passageiros, mediante a análise de um projeto para reativação do extinto trem que realizava o percurso Rio–Petrópolis, ora denominado Expresso Imperial. Esses projetos são, em geral, viabilizados através de parcerias entre os entes público e privado. O projeto foi modelado de três formas: uma tradicional, na qual os parceiros compartilham os investimentos; outra em que é realizada a conta de recursos exclusivamente privados, por causa das restrições orçamentárias e fiscais impostas ao ente público; e uma última, na qual a parceria é modelada através das parcerias público-privadas (PPPs), à luz do seu principal marco regulatório brasileiro, a Lei 11.079/04. Os resultados dessa última modelagem demonstram a viabilidade econômica do projeto Expresso Imperial e permitem concluir que essa ferramenta – a PPP –, se bem empregada, poderá contribuir para o aperfeiçoamento dos estudos de análise, objetivando a viabilização desse tipo de projeto no nosso país.

ABSTRACT *The present case study aims to contribute to advances in Technical-Economical Feasibility Studies (TEFS), for the modeling of implementation projects of railroad transportation infra-structure, especially for the transportation of passengers, by means of the analysis of a project for the reactivation of an extinct train which traveled on the route Rio–Petrópolis (Expresso Imperial). These projects are almost always made possible through partnerships between public and private entities. The project was modeled in three ways: a traditional one, in which partners share the investments; a second one, made possible only with private resources, due to fiscal and budgetary restrictions, imposed on the public entity; and a last one, in which partnership is modeled through the public-private partnerships (PPP's), in the light of its main Brazilian regulatory landmark, Law 11.079/04. The results of this last modeling demonstrate the economic viability of the Expresso Imperial project and allow us to conclude that this tool – the PPP's –, if well employed, may contribute to the improvement of analytical studies aiming at the viability of this kind of project in our country.*

* Contador do BNDES e mestre em Economia Empresarial pela Ucam.

1. Introdução

A Lei Federal 11.079/04, de 30.12.2004, denominada Lei de Parceria Público-Privada – Lei das PPPs –, é assunto recente no Brasil. A PPP brasileira é, na essência, um contrato de prestação de serviços entre o governo e a iniciativa privada. Os serviços de que trata esse contrato podem ser prestados diretamente ao governo como usuário único ou à população como um todo. Assim, para promover maior participação do setor privado, a PPP apresenta-se como alternativa de estruturação de um projeto em determinadas situações (por exemplo, quando um ente público, por não dispor de recursos suficientes ou por estar sob a égide de alguma restrição fiscal-orçamentária, não pode contribuir com a parcela que lhe compete nos investimentos). Nesse caso, fica o ente privado praticamente responsável, se não pela totalidade das inversões, ao menos por boa parte das inversões financeiras. Espera-se que a PPP viabilize um volume de investimentos superior ao que seria possível com os mecanismos tradicionais [Talamini (2005)].

Particularmente para a realidade brasileira, a PPP também é indicada em casos de projetos de infra-estrutura com pouca ou nenhuma auto-sustentabilidade, ou seja, aqueles que, se implementados e operados única e exclusivamente pela iniciativa privada, certamente não lograrão obter o retorno desejado. Essa possibilidade existe quando a previsão de geração de receita operacional do projeto se mostra insuficiente para promover o equilíbrio econômico-financeiro (EEF) do empreendimento e, conseqüentemente, garantir o retorno adequado aos acionistas privados. Portanto, a PPP surge como um estimulante ao investidor privado para efetivação de investimentos públicos, na medida em que poderá contribuir para atingir o EEF, através do compartilhamento de certos riscos entre os parceiros.

Entretanto, o compartilhamento dos riscos, *per se*, ainda não é condição suficiente para estimular a formação de parcerias dessa natureza. Do ponto de vista privado, a decisão de investir deverá ser submetida à liturgia de um processo decisório que visa escolher a melhor opção para alocação dos recursos em uma carteira de projetos. Entre outras, essa decisão depende da análise de uma série de indicadores econômico-financeiros resultantes da modelagem do fluxo de caixa do projeto.

O investidor também deverá decidir qual é a melhor opção para aplicação do seu capital, de forma a garantir o melhor retorno financeiro, sob deter-

minadas condições associadas a riscos e probabilidades. Na maioria das vezes, a decisão privada deverá recair sobre a opção que apresentar o maior valor presente líquido (VPL), de cada fluxo de caixa, descontado por uma taxa que equivale ao seu custo de oportunidade. Em outras palavras, “o objetivo da decisão de investimento consiste em descobrir ativos reais que valham mais do que custam” [Brealey e Myers (1998, p. 11)].

Por outro lado, do ponto de vista público, o processo decisório será orientado não só pela diretiva da relação custo-benefício mais favorável, mas também por questões de ordem legal-orçamentária, tais como a adequada provisão de recursos orçamentários e a aderência do projeto a um plano governamental de prioridades, interesses políticos etc.

Ao final, boa parte dessas considerações será traduzida sob um mesmo denominador monetário, representada em uma previsão financeira do fluxo de caixa do projeto, da qual poderão ser extraídos alguns indicadores fundamentais para o processo decisório [Oliveira (2001)]. Por seu turno, o ente público consolidará as informações financeiras em determinadas peças contábeis do orçamento fiscal governamental, porém com um grau de sofisticação distinto. Em última instância, o que o ente privado busca é assegurar um retorno adequado para os investimentos através do EEF do projeto, enquanto o ente público deseja promover o bem-estar social decorrente de uma relação custo-benefício favorável.

Portanto, a realização de algumas modelagens econômico-financeiras para um projeto de infra-estrutura, submetida aos ditames da Lei da PPP, poderá trazer importantes contribuições para cada ente verificar as possibilidades de atingir as metas desejadas, além de oferecer subsídios para o melhor entendimento e a melhor aplicação dessa “ferramenta”, que é a PPP.

2. Contexto do Estudo

Projetos de infra-estrutura de transportes e logística são essenciais para promoção do desenvolvimento e do bem-estar social, podendo contribuir sobremaneira para o crescimento sustentado das cidades e regiões, bem como para racionalizar ou maximizar o espaço viário, com a finalidade de aliviar algum estado caótico preexistente: eliminação de gargalos logísticos (congestionamentos) nas rodovias e artérias urbanas, correção de deficiências crônicas no sistema, inclusão de novas opções de mobilidade etc.

Contudo, projetos dessa natureza normalmente requerem investimentos vultosos e, por causa da quase sempre baixa rentabilidade – ou por conta do longo prazo de retorno –, nem sempre asseguram uma atratividade financeira satisfatória para os investidores privados, apesar do seu indiscutível alcance econômico-social.

Esses investimentos exigem, quase sempre, participação de um ente público compartilhando parcela das inversões, que, por vezes, contribui com algum tipo de subvenção econômica ou subsídio à tarifa dos serviços ofertados. Em se tratando de projetos de transporte de passageiros sobre trilhos, compete tradicionalmente ao poder concedente (poder público) proceder às inversões na via permanente e ao ente privado (operador privado), promover investimentos em material rodante.

A opção pelo transporte ferroviário de passageiros se justifica pelo fato de que, segundo Nabais (2005), a crescente urbanização, o acréscimo das distâncias a serem percorridas [diariamente] e o elevado volume de viagens realizadas nas grandes cidades e regiões metropolitanas provocam a necessidade da [maior] utilização de transportes públicos alternativos, especialmente os coletivos.

Os investimentos em infra-estrutura, por serem um dos principais impulsionadores do crescimento econômico, sempre tiveram prioridade na alocação dos recursos. Na realidade, após cem anos de crescimento contínuo do PIB, entre 1880 e 1980, a economia brasileira foi afetada por uma prolongada estagnação nos anos 1990. Com o esgotamento desse ciclo, não foram criadas sólidas alternativas econômicas, institucionais e políticas ao quadro recessivo que se instalou ao final [Barat (1979)].

Os reflexos dessa opção fizeram-se sentir em função dos denominados “gargalos logísticos” que foram intensificados quando os investimentos públicos recuaram consideravelmente no período 1990-1998, perfazendo uma média anual de apenas US\$ 1,07 bilhão, pouco mais de 0,19% do PIB.

Outro aspecto que incentiva a busca por um transporte público mais eficiente decorre do fato, amplamente conhecido, de que hoje mais de 80% da população brasileira está vivendo nos grandes centros urbanos – contrastando com os 30% de 1940. Os usuários contumazes do sistema de transporte público sobre rodas, principalmente as populações urbanas, estão convivendo diariamente com uma enorme gama de problemas causados pelos (quase) constantes engargalamentos do tráfego urbano, que têm, entre outras, as se-

guintes conseqüências: a redução na mobilidade provocada pelos congestionamentos, os atrasos decorrentes da velocidade reduzidíssima nos deslocamentos em horário de pico, as perdas humanas e materiais em acidentes, além da poluição e do enorme desperdício de combustível fóssil.

Estudo recente do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea) revela que os prejuízos com acidentes de trânsito (custos para os acidentados, mais os custos do veículo, via, ambiente, e mais os custos institucionais) são da ordem de R\$ 22 bilhões para mais de 224 mil acidentes em todas as rodovias federais e estaduais [Ipea (2006)].

A eliminação, ou melhor, a redução dessas perdas quase sempre requer, além de um cuidadoso planejamento e soluções criativas, vultosos volumes de investimentos públicos para construção e manutenção da infra-estrutura viária. Urbanistas e técnicos responsáveis pelo planejamento de transportes urbanos têm incentivado a escolha de meios alternativos para aumentar o fluxo e a mobilidade nos transportes públicos [Coppead (2002)].

A opção pelo transporte ferroviário de passageiros nas regiões metropolitanas tem sido estimulada como uma das melhores alternativas para um deslocamento rápido e mais vantajoso, sobretudo do ponto de vista da melhor alocação dos recursos públicos e privados.¹ Por esse motivo, uma adequada oferta de infra-estrutura de transportes urbanos é fundamental para assegurar o crescimento sustentado das cidades brasileiras. No caso particular das grandes cidades, o transporte metroferroviário aparece como modalidade importante que pode – e deve – ser incentivada [Trevisan (2005, p. 2)].

Porém, por causa das restrições orçamentárias dos entes públicos, investimentos em infra-estrutura de transportes apresentam-se potencialmente interessantes como uma nova alternativa de negócio para a ótica privada, ainda mais levando-se em conta que um dos objetivos da PPP seria estimular a realização dessas parcerias, atraindo o investidor privado para assumir obrigações (investimentos) que são por tradição obrigação do Estado.

Ascensão e Queda do Transporte Ferroviário no Brasil

Scharinger (2002) assinala que é bastante conhecida, mas não suficientemente discutida, a história da lenta expansão e da rápida decadência da

1 *O fato de os trens trafegarem em linha própria reduz drasticamente o risco de acidentes, se comparados com o modal rodoviário. O índice de acidentes no modal rodoviário é de 200 por milhão de pax; no ferroviário é de apenas 3 por milhão de pax.*

ferrovia brasileira. O marco pioneiro data de 1854, quando da inauguração do primeiro trecho ferroviário no Brasil – a Estrada de Ferro Mauá –, com 14,5 km de extensão, ligando o Porto de Mauá, no fundo da Baía de Guanabara, à Raiz da Serra da Estrela, em Magé, Estado do Rio de Janeiro. A expansão das ferrovias que se deu em seguida pode ser dividida em seis períodos distintos, conforme a Tabela 1.

TABELA 1

Evolução das Ferrovias Brasileiras

PERÍODO	EXTENSÃO EM KM		PARTICIPAÇÃO DO ESTADO	
	Adição	Estoque	Absoluta	Relativa (%)
Império (1854-1889) ¹	9.583	9.583	2.900	30
República (1890-1930) ¹	22.384	31.967	19.079	60
Era Vargas (1931-1945) ¹	3.283	35.250	24.330	69
Era Pré-Rede Ferroviária (1946-1957) ¹	3.059	38.309	30.561	80
RFFSA até a Privatização (1958-1999) ²	(4.832)	33.477	33.477	100
Pós-Privatização (2000-2006) ²	(4.369)	29.108	100	0
Total	29.108			

Fonte: *Elaboração do autor com base em: ¹ Estatísticas das E. F. do Brasil – IBGE, 1958; ² Anuário das Estradas de Ferro – Suplemento da Revista Ferroviária, RJ, edições de 1958 e 2007.*

Portanto, é nesse contexto que se posiciona o estudo em questão, no qual o Estado, que até então tivera uma participação relevante na expansão das ferrovias brasileiras, somente agora volta seus olhares para o transporte de passageiros sobre trilhos; *e.g.*, expansão do metrô no Rio e em São Paulo, a ligação São Paulo–Campinas e São Paulo–Guarulhos, através de trem rápido (TR), e a ligação Rio–São Paulo, por trem de alta velocidade (TAV). Exceituando-se o metrô, os demais projetos estão somente em fase de estudos.

A Nova Modalidade de Trens Regionais: Os *Shortlines*

Atualmente, o transporte de passageiros sobre trilhos vem passando por uma profunda reestruturação em escala mundial, sobretudo a partir do momento em que a iniciativa privada passou a operar pequenos trechos – menos de 150 km –, de ferrovias de passageiros, que antes estavam a cargo do poder público. Trata-se dos *shortlines*, que, com seus aspectos nitidamente regionais, têm sua implantação estimulada por governos da União Européia, pois contribuem para a descentralização econômica e ur-

ba, para o fortalecimento de pequenas comunidades, para o controle do crescimento desordenado e para uma melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente. A modalidade dos *shortlines* parece ajustar-se muito bem às necessidades brasileiras.

Esse exemplo de regionalização de linhas é defendido por Scharinger (2002), com base nos estudos desenvolvidos pela Coppe/UFRJ, encomendados pelo BNDES. O estudo pesquisou 64 trechos em que antes operavam trens regulares de passageiros, mas que hoje se encontram desativados ou subutilizados pelas concessionárias de carga.

Como corolário dessa tese, Scharinger revela a participação dos *shortlines* na malha ferroviária européia e japonesa, como se segue: Suíça, 42,1%; Dinamarca, 17,6%; Itália, 17,4%; Japão, 15,6%; Espanha, 12,3%; Alemanha, 11,3%; e Áustria, 10,4% [Scharinger (2002)].

O estudo também destaca que são poucas as exigências para a operação eficiente do sistema de trens regionais – e para sua implantação no Brasil. Inicialmente, um *shortline* poderia ser implantado em uma localidade que já possui linha férrea e deve estar situada, preferencialmente, no entorno de regiões metropolitanas ou de cidades com média densidade populacional.

Isso equivale a dizer que projetos de trens regionais devem demandar um baixo nível de investimento, haja vista que boa parte da via permanente já existe, e carecem de poucos investimentos para recuperação ou retificação do leito, substituição de trilhos e dormentes, sinalização, reforma de estações etc. Por outro lado, a grande parcela dos investimentos seria voltada para a aquisição de material rodante, moderno e eficiente, no padrão VLT (veículo leve sobre trilhos), para trechos urbanos, ou por meio de TR (trem rápido) ou TMV (trem de média velocidade), de menos de 200 km/h.

O VLT normalmente é recomendado para pequenos trechos urbanos (linhas com menos de 60 km), pois têm baixa capacidade de ocupação, porém quase sempre compartilham parte do espaço com ônibus e automóveis. Entretanto, um VLT com capacidade de transportar até 125 passageiros pode retirar das ruas pelo menos cem automóveis particulares – considerando a taxa média de ocupação de 1,25 pax/veículo [David (2005)] –, contribui substancialmente para melhoria da mobilidade² no espaço público e diminui a poluição.

2 Essa constatação revela uma interessante situação recorrente de que somente 98% das cidades brasileiras dispõem apenas da infra-estrutura rodoviária para promover a mobilidade de pessoas e produtos, ficando reféns dessa única opção, em oposição ao que ocorre com a maioria dos países desenvolvidos, notadamente na Europa.

Por seu turno, os TRs, ou TMVs, revelam-se como uma estratégica segunda opção de mobilidade, com maior capacidade de passageiros, também para pequenas ou médias distâncias, pelo fato de apresentarem maior regularidade na duração das viagens, trafegando em linha própria, diferentemente do VLT. Estão, portanto, menos sujeitos ao risco de acidentes ou interrupções no deslocamento, se comparados com o modal rodoviário.

Sintetizando tudo o que foi dito, em função da saída do Estado brasileiro da operação de transporte ferroviário de passageiros, a opção por trens regionais em trechos em que existe demanda de passageiros pelo modal rodoviário revela-se uma alternativa bastante interessante aos olhos da iniciativa privada, pois, graças a esses atrativos, as operações com *shortlines* poderiam ser entregues aos investidores privados como forma de contribuir para revitalização do transporte ferroviário de passageiros no Brasil. Essa opção deveria ser seriamente considerada como uma solução plausível para aumento da mobilidade nas regiões metropolitanas, sobretudo se comparada com o custo de novas obras de infra-estrutura rodoviária (pontes, viadutos, túneis etc.).

3. A Importância das PPPs

A PPP é assunto recente, com pouco mais de 15 anos de existência. Seu berço natal, na sua versão moderna, foi a Inglaterra. Hoje podem ser contabilizados mais de seiscentos projetos executados nessa modalidade, totalizando quase £ 15 bilhões em investimentos.

Mais de sessenta países utilizam a modelagem da PPP, motivados pela crescente necessidade da realização de investimentos em infra-estrutura. Em alguns deles, a motivação são as restrições orçamentárias; em outros, a principal motivação é aumentar a eficiência e a eficácia da provisão dos serviços públicos. Portugal, por exemplo, se valeu de uma PPP para adequar seu sistema rodoviário às mudanças na sua infra-estrutura, decorrentes da integração com a União Européia. Com as parcerias, o país mais do que dobrou sua malha rodoviária em dez anos. Recentemente, o Chile duplicou, em quatro anos, os investimentos em infra-estrutura com a PPP.

As PPPs são modalidades de contratação em que empresas e governo podem dividir o investimento na construção e na operação de obras públicas. São utilizadas, por exemplo, como alternativa capaz de contribuir para melhoria da infra-estrutura de um país em situações de melhor alocação de

riscos, reduções do custo de obras, ou em situações de contingenciamento fiscal, quando os governos (em todas as esferas de poder) não têm recursos suficientes para promover investimentos.

A entrada oficial do Brasil na era das PPPs se deu em 30 de dezembro de 2004, quando foi sancionada a Lei Federal 11.079/04, que instituiu normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito dos poderes da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

Praticamente todos os autores, quando se referem à moderna origem das PPPs, valem-se do exemplo britânico como precursor dessa modalidade. Alvarenga (2005) esclarece que o modelo britânico surgiu inicialmente sob a denominação de *private finance initiative* (PFI), conceito introduzido em 1992. No modelo PFI, o setor público mantém a responsabilidade pela provisão de parte dos serviços. Por exemplo, o governo contrata o setor privado para construir um hospital, mas o setor público fornece a mão-de-obra (médicos, enfermeiros, pessoal administrativo etc.) e paga uma espécie de aluguel pelas instalações.

Certos autores sempre recorrem a exemplos históricos para explicar as origens das PPPs no Brasil. Alvarenga discorre a esse respeito afirmando que o Brasil já tem alguma experiência no campo das PPPs. Na época do Império, por exemplo, as ferrovias eram financiadas por acionistas privados, cujos capitais tinham uma certeza de retorno de 7% sobre os volumes de recursos aplicados, sob a forma de juros, garantidos pelo Tesouro do Império.

4. Estudo de Caso

O ponto de partida desse estudo é um hipotético Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica (EVTE) para a reativação de um trecho ferroviário parcialmente desativado há mais de quarenta anos (1964).

A priori, o EVTE será modelado na forma tradicional para projetos de infra-estrutura ferroviária, através do compartilhamento dos investimentos. Ou seja, os investimentos em infra-estrutura viária (*grosso modo*, a via permanente, que é a linha do trem) serão integralmente assumidos pelo ente público, e os investimentos em material rodante (locomotivas, vagões e carros de passageiros) e outros serão assumidos pelo ente privado. Essa alternativa será construída à luz do principal marco regulatório para a con-

cessão de serviços e obras públicas, a Lei Federal 8.987/95, denominada de Lei das Concessões Públicas.

Uma segunda modelagem será desenvolvida e analisada, considerando-se que todos os investimentos (via permanente, material rodante e outros) serão assumidos integralmente pelo ente privado. Essa opção é decorrente da suposição de haver restrições orçamentárias e fiscais ao ente público, impostas pela Lei Complementar 101/00, de 4 de maio de 2000, mais conhecida por Lei de Responsabilidade Fiscal, combinada com a Lei 8.987/95, Lei das Concessões Públicas. Trata-se, portanto, de uma simulação na qual o projeto será executado com 100% de recursos privados.

Por derradeiro, a última modelagem – até certo ponto inédita – inspira-se na Lei das PPPs. Nesse contexto, o ente privado, embora também esteja assumindo integralmente todos os investimentos, terá parte dos riscos compartilhados com o ente público, sobretudo como forma de este garantir a manutenção do EEF da concessão. Nessa modelagem, o ente público vai subsidiar parte da tarifa sob a forma de uma contraprestação pecuniária³ a ser paga ao ente privado durante um longo período.

Característica do Projeto

O trecho em questão promovia a antiga ligação ferroviária entre as cidades de Petrópolis e Rio de Janeiro, em um percurso de 55 km de trilhos, que podia ser percorrido em noventa minutos [Rodrigues (2004)]. Hoje, essas duas cidades da região metropolitana do Rio de Janeiro estão conectadas somente por via rodoviária (BR-040) em um percurso de pouco mais de 66 km. A duração da viagem de ônibus expresso gira em torno de noventa minutos, podendo ser ampliada ou reduzida conforme a faixa de horário, devido às interrupções frequentes por conta de acidentes e o pesado fluxo de veículos nessa artéria – média de 90 mil/dia, segundo a Companhia de Concessão Rodoviária (Concer) –, sobretudo nos horários de pico.

Portanto, a partir do momento em que o ente público se certificar de que a reativação desse trecho ferroviário poderá promover uma série de externalidades para a sociedade (*e.g.*: geração de emprego e renda, contribuição

3 Lei 11.079/04, art. 2º: “Parceria Público-Privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa. § 1º: A *concessão patrocinada* é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, *quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado*” (destaque nosso).

para o aumento da mobilidade ao oferecer mais uma opção de deslocamento, além da possibilidade de contribuir para redução do tempo de viagem, redução dos acidentes rodoviários e do custo destes, redução da poluição etc.), é razoável supor que o citado trecho possa vir a ser objeto de uma futura licitação pública,⁴ cujos critérios de julgamento poderão ser, em geral, as seguintes combinações, entre outras:

- i) menor tarifa e/ou;
- ii) melhor proposta técnica; e/ou
- iii) maior oferta ao poder concedente pela outorga da concessão.

Breve Descrição da Operação no Passado

A ligação ferroviária Rio–Petrópolis, a exemplo de dezenas de outras desativadas entre 1961 e 1965,⁵ foi considerada antieconômica, pois a operação no trecho de subida dos trens pela Serra da Estrela exigia considerável volume de mão-de-obra e um grande esforço de tração, tendo em vista o difícil plano inclinado com rampas de até 15° que se apresentava na subida. A Figura 1 apresenta o perfil altimétrico do trecho em questão, com a altura das estações e distâncias entre elas.

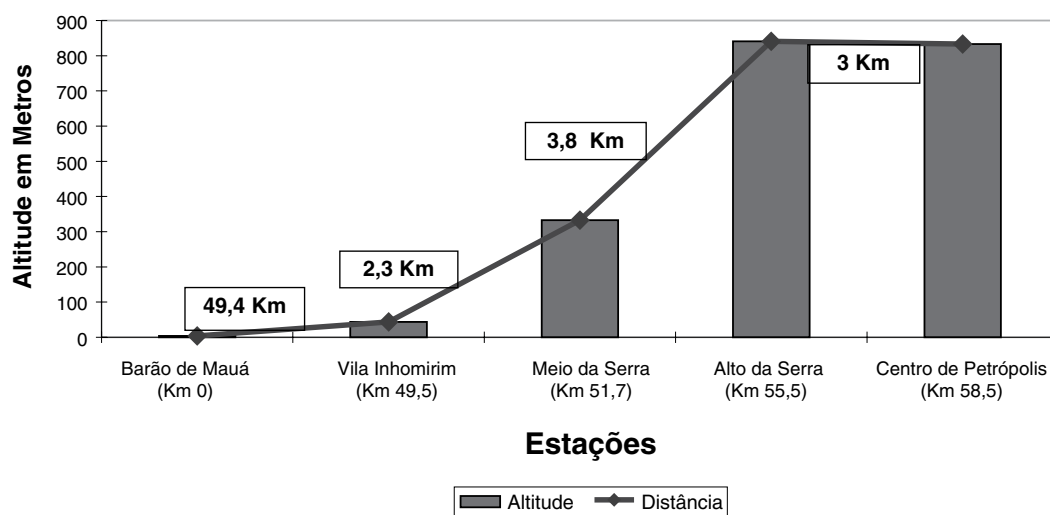
Segundo Rodrigues (2004), o trem era formado na estação Barão de Mauá (km 0), no Centro do Rio de Janeiro, e composto por uma possante locomotiva a vapor capaz de tracionar até dez carros de passageiros com cinquenta lugares.

Após a partida da composição de Barão de Mauá, o trem podia realizar de duas a três paradas regulares para embarque e desembarque de passageiros em certas estações específicas, mas era obrigatório fazer uma parada técnica ao chegar à estação Vila Inhomirim, na Raiz da Serra (km 49,4). Nesse ponto, a composição era desmembrada em cinco comboios. O trem

4 Segundo a Lei 8.987/95, as contratações e concessões de serviços públicos, precedidos ou não da execução de obras públicas que envolvem construção – total ou parcial –, conservação, reforma, ampliação ou melhoramentos de quaisquer obras de interesse público, devem, obrigatoriamente, ser contratadas pelo poder concedente (União, Distrito Federal, estados ou municípios) mediante licitação pública, na modalidade de concorrência.

5 Em 1961, o Ministério da Viação instituiu um grupo de trabalho que selecionou 4.996 km de linhas cujos trilhos seriam erradicados, dando lugar às rodovias que mantivessem ligações entre as cidades e estimulando o desenvolvimento da nascente indústria automobilística brasileira. De 2000 a 2006 foram erradicados mais 4,3 mil km. No total, foram erradicados mais de 9 mil km de linhas.

FIGURA 1

Perfil Altimétrico do Trecho

Fonte: Elaboração do autor com base em Rodrigues (2004).

estava na cota de 44 m ao nível do mar e teria de elevar-se mais 797 m para alcançar a cota de 841 m da estação Alto da Serra (km 55,5).

Para vencer esse diferencial de quase 800 m da Serra da Estrela, em cada comboio de dois carros era conectada uma locomotiva cremalheira⁶ a vapor, operada por um maquinista e um foguista, para empurrar a composição serra acima e “segurá-la” na descida. Também era imprescindível a permanência de um operador do sistema de frenagem manual (guarda-freios) no extremo de cada comboio, por questões de segurança. Assim, eram necessárias cinco equipes, com três profissionais em cada uma, totalizando 15 trabalhadores apenas para promover o processo de subida – e de descida –, além do pessoal de terra (equipes da estação, sinaleiros, agentes etc.).

6 A tração a cremalheira é feita pelo sistema Riggembach, no qual o deslocamento não se dá através da simples aderência das rodas da locomotiva aos trilhos, muito comum em trechos planos. Além do par de trilhos normais que caracteriza qualquer ferrovia, existe um terceiro trilho central, sulcado, que faz o contato mecânico com a coroa, uma engrenagem central da locomotiva. Através dessa engrenagem, realiza-se todo o movimento de tração, permitindo, assim, maior aderência ao empurrar a composição na subida, além de segurá-la na descida. No Brasil, a Estrada de Ferro Corcovado, no Rio de Janeiro, opera por esse sistema, fazendo transporte de turistas por meio de modernos trens elétricos com capacidade para até cem passageiros. A viagem de 3,8 km dura de 20 a 25 minutos [Guimarães (1993)].

A subida durava não mais do que trinta minutos e, ao chegar ao Alto da Serra, os comboios eram novamente desengatados das cremalheiras e a composição original de dez carros era remontada, com o acoplamento de outra possante locomotiva a vapor para movimentar o trem no trecho plano de pouco mais de 3 km em direção ao centro de Petrópolis e, sem seguida, para outras direções (Norte do Estado do Rio e Sul de Minas).

Toda essa operação de movimentar um único trem envolvia, no mínimo, mais de trinta trabalhadores, dos quais somente sete eram os condutores (maquinistas), que normalmente detinham os maiores salários. Desde a sua inauguração, em 1883, até a sua desativação em 1964, essa ferrovia sempre operou com tração a vapor no trecho da serra.

Outrossim, pareceu claro que a retomada dessa operação nesse mesmo sistema seria economicamente inviável, por razões óbvias. Portanto, uma nova forma de operação para o Expresso Imperial foi inteiramente concebida, levando-se em conta os seguintes pressupostos para minimizar os riscos de inviabilidade do projeto:

- i) maior produtividade na operação: a nova operação deverá contar com material rodante (locomotivas e carros de passageiros) mais rápido, seguro, confortável, confiável e com eficiência superior aos equipamentos utilizados na época do vapor. Portanto, a princípio, a composição deverá operar como “trem expresso”,⁷ ou seja, sem paradas intermediárias para embarque e desembarque fora dos terminais Alto da Serra e Barão de Mauá;
- ii) baixo nível de investimento/km na via permanente (superestrutura e infra-estrutura);
- iii) tarifa básica ferroviária (TBf) competitiva (igual ou menor) com a tarifa básica rodoviária (TBr);
- iv) custo *cash* operacional suficiente para proporcionar margem bruta positiva;
- v) baixo risco de demanda, com um fluxo regular de passageiros e em número suficiente para a manutenção do EEF, e assim promover um retorno mínimo aos acionistas;
- vi) taxa mínima de atratividade (TMA), arbitrada em 10% para fins de desenvolvimento deste estudo.

⁷ Os ônibus intermunicipais Rio–Petrópolis também operam de forma expressa, sem paradas intermediárias para embarque ou desembarque, salvo exceções.

Concepção da Nova Operação e Especificação do Material Rodante

A concepção da nova operação foi desenvolvida segundo as condições de tráfegabilidade do trecho, segregando o percurso em dois segmentos distintos: trecho plano e trecho de subida, tendo em vista que este último era o que envolvia maior custo operacional e esforço de tração.

O trecho plano (km 0 ao km 49,4) encontra-se em estado razoável, embora com reduzida utilização, e requer algumas inversões para correção de traçado, substituição de trilhos, dormentes, sinalização de algumas passagens em nível etc. Para cobertura desse percurso, supôs-se a utilização de um moderno equipamento, um VLT, com tração a cremalheira,⁸ a cargo de um único condutor. Por se tratar de um trem expresso, não haverá qualquer parada⁹ intermediária para embarque e desembarque de passageiros – ao menos durante os primeiros anos de operação – para que esse percurso plano possa ser realizado em uma hora, consumindo o mesmo tempo que era efetuado no passado.

O trecho da Serra da Estrela vai requerer o maior volume de investimentos para via permanente, com o reassentamento de 6 km de trilhos. A exemplo do que ocorria no passado, o processo de subida começará após uma pequena parada do VLT no km 49,4, aguardando ordem para iniciar a subida, que deverá consumir não mais do que os trinta minutos exigidos no passado. Vale notar que a operação de subida/descida será realizada pelo mesmo maquinista do VLT, que contará com modernos sistemas de operação, frenagem, radiocomunicação e sistemas de geoposicionamento por satélite (GPS) para identificação e localização da composição em tempo real, facilitando a segurança da operação.

Após a chegada à estação Alto da Serra, em Petrópolis – e decorridos trinta minutos para promover o desembarque, a limpeza dos carros e o embarque de novos passageiros –, a composição retomará o processo de descida da serra de forma idêntica à descrita, retornando ao km 0 após noventa minutos da partida da estação Alto da Serra.

8 O equipamento indicado é de procedência suíça, fabricado pela firma Stadler Bussang AG, sendo idêntico aos que atualmente são utilizados em estradas de ferro suíças e alemãs, que têm trechos semelhantes de serra com grandes inclinações. Essas indicações foram colhidas na Estrada de Ferro Corcovado (EsFeCo), no Rio de Janeiro, que é usuária de equipamentos semelhantes desse fabricante.

9 Na realidade, o expresso poderá fazer uma rápida parada na Estação São Cristóvão, que permite integração com a Linha 1 do Metrô e com os trens suburbanos da Supervia, o que não seria possível na estação Terminal Barão de Mauá, que fica muito próxima.

O passo seguinte foi dimensionar as necessidades de material rodante (trens). Estimou-se um conjunto mínimo de três composições (VLTs) com capacidade de transportar até 130¹⁰ passageiros por viagem, com dois veículos operando em sentidos opostos. O terceiro VLT ficará estacionado como reserva técnica e poderá ser acionado quando houver parada de um dos demais por defeito ou para manutenção. O custo de aquisição de cada composição foi estimado em R\$ 2,5 milhões, segundo coleta de dados entre os fabricantes europeus.

Isso posto, elaborou-se um quadro de investimentos, consubstanciados na Tabela 2.

TABELA 2

Resumo dos Investimentos

(Em R\$ Mil)

ITEM	PRIVADO	PÚBLICO	TOTAL	PESO (%)
Estudos e Projetos	500,0		500,0	1,7
Via Permanente	800,0	13.401,0	14.201,0	48,5
Material Rodante	10.776,0		10.776,0	36,8
Reserva Técnica (5%)	603,8	670,0	1.273,8	4,4
Desapropriações		2.500,0	2.500,0	8,5
Total Geral	12.679,8	16.571,0	29.250,8	100,0
Distribuição (%)	43,3	56,7	100,0	

Fonte: Estimativas do autor baseadas em Bicca (2001).

O montante dos investimentos a cargo do ente público responde por pouco mais da metade dos investimentos totais. O custo equivalente por km é de R\$ 2,7 milhões, considerando-se o trecho de 6 km a ser replantado, ficando ligeiramente superior à grandeza atual das ferrovias consultadas¹¹ por causa da exigência de um terceiro trilho central que vai permitir a reali-

10 Essa concepção está detalhada nos estudos As possibilidades dos VLT's híbridos em decorrência dos avanços tecnológicos na tração ferroviária [David (2005)] e Trens regionais de passageiros – o renascimento de um vetor de desenvolvimento econômico no país [Scharinger (2002)].

11 Os investimentos em via permanente foram confrontados com aqueles realizados por ferrovias de carga de bitola métrica (1 metro), a saber: ALL – América Latina Logística e Novoeste S.A. O custo de implantação de novas linhas nessas ferrovias é de R\$ 2,4 milhões/km, uma vez que o transporte de cargas exige uma superestrutura mais robusta. Os custos/km do metropolitano do Rio de Janeiro e do de São Paulo não são passíveis de comparação, pois, além de possuírem bitola maior (1,6 metro), são subterrâneos, o que demanda elevadíssimos investimentos na escavação de túneis e obras civis (estações e obras-de-arte), além do fato de que são alimentados por energia elétrica e exigem um terceiro trilho lateral para prover a transferência de energia para os trens.

zação da tração a cremalheira. Haverá também a necessidade de promover algumas remoções de moradores locais.¹²

Por outro lado, os investimentos privados, por contemplarem basicamente o material rodante e a reforma das estações, representam menos da metade das inversões necessárias.

5. Principais Elementos do EVTE

Determinação da Tarifa Básica

A Lei das Concessões apregoa que os investimentos privados realizados pela concessionária licitante vencedora devem ser justamente remunerados, mediante a exploração do serviço pelo prazo determinado pela contratação. Isso é concretizado através da cobrança de tarifa módica,¹³ a mais justa, ou a menor tarifa a ser cobrada dos usuários. Portanto, é usual que o ente público estabeleça um valor de referência para a tarifa, para fins de definição de critérios no certame licitatório.¹⁴

Isso posto, admitiram-se as seguintes hipóteses para determinação da tarifa básica do trem (TBt):

- i) a TBt deverá ser igual ou ligeiramente abaixo do único modal disponível, que é o ônibus expresso, fixada em R\$ 12,50/pax (julho de 2007);
- ii) a TBt deverá ser igual ou inferior à tarifa básica do ônibus (TBo) para situar o trem em condições próximas à perfeita concorrência: mesmo tempo de viagem (uma hora e meia) com as melhores condições de segurança e conforto, dado que o trem trafega em linha exclusiva, livre de interrupções, comuns ao modal rodoviário;

12 *Como o trecho da serra está desativado há muito tempo, foi natural que ocorressem centenas de ocupações em pontos específicos do leito, nas localidades de Alto da Serra e Meio da Serra, nos municípios de Petrópolis e Magé, respectivamente. Estima-se que o custo de desapropriação de 250 famílias fique por volta de R\$ 2,5 milhões. Os recursos, a priori, adviriam de programas do Ministério das Cidades em conjunto com prefeituras locais.*

13 *A modicidade tarifária pode ser explicada como consequência do princípio constitucional da generosidade, por força do qual as tarifas devem ser o mínimo possível onerosas para os usuários. Machado (2004) destaca duas definições de modicidade tarifária: a primeira como sendo aquela acessível aos usuários e que não os onere excessivamente e a segunda como sendo aquela direcionada de forma a permitir que a concessionária desempenhe suas funções de modo efetivo e lucrativo.*

14 *Também podem ser estabelecidos os mecanismos de revisão desta a fim de preservar o EEF da concessão (art 9º, § 2º, Lei 8.987/95).*

- iii) a TBt poderá ser menor em função da inexistência da taxa de pedágio rodoviária a que o ônibus está submetido, cujo valor é de R\$ 1,48; e
- iv) a TBt também poderá ser menor em função da inexistência da taxa de desembarque, que usualmente é cobrada pela utilização dos terminais de embarque públicos (estações rodoviárias), que no caso do ônibus representa um acréscimo de R\$ 0,50 por passageiro.

Determinação do Número de Passageiros (Pax)

Para estimativa do número de passageiros a serem transportados durante um ano, levaram-se em consideração os seguintes aspectos:

- i) a capacidade máxima de lotação do VLT foi dimensionada para 130 passageiros sentados;
- ii) o tempo de viagem foi estabelecido em 90 minutos, média do ônibus expresso Rio–Petrópolis, que também corresponde ao mesmo tempo despendido na época da tração a vapor;
- iii) a faixa de horário selecionada foi de 7h às 22h, por se tratar da faixa de maior ocupação e por incluir os horários de pico; e
- iv) admitiu-se que a taxa de ocupação seria, por hipótese, 80%, ligeiramente inferior à taxa do ônibus.

Em função desses limites, obteve-se uma tabela tentativa de horários (Tabela 3) com a oferta de 14 viagens/dia (sete para cada sentido), totalizando 5.110 viagens/ano. O volume passível de ser transportado foi estimado em 530 mil pax/ano, considerando-se a lotação média de 104 passageiros/VLT.

Contudo, é importante verificar se a demanda pax é passível de ser atingida. Para tanto, fez-se necessário também estimar a demanda de passageiros que se valem do modal rodoviário e que são servidos por ônibus regulares. Inicialmente, constatou-se a existência de dois percursos distintos na área de influência do Expresso Imperial:

- **Linha 1:** Petrópolis (Terminal Leonel Brizola) ao Rio de Janeiro (Rodoviária Novo Rio) e vice-versa. Essa linha é a que oferece a maior quantidade de viagens durante os dias úteis, com uma pequena redução aos sábados e uma frequência bem menor nos domingos.

TABELA 3

Quadro de Horários Diários

SAÍDA DE PETRÓPOLIS	CHEGADA AO RIO DE JANEIRO	SAÍDA DO RIO DE JANEIRO	CHEGADA A PETRÓPOLIS
7:00	8:30	7:30	9:00
9:30	11:00	9:00	10:30
11:00	12:30	11:30	13:00
13:30	15:00	13:00	14:30
15:00	16:30	15:30	17:00
17:30	19:00	17:00	18:30
20:00	21:30	19:30	21:00

Fonte: *Elaboração do autor.*

- **Linha 2:** Petrópolis (Terminal Leonel Brizola) ao Rio de Janeiro (Terminal Menezes Cortes, no Castelo) e vice-versa.

É razoável supor que a ocupação máxima é praticamente impossível de ser alcançada na totalidade dos horários por diversas razões. Portanto, é igualmente necessário estimar uma taxa média de ocupação dos ônibus através de três critérios.

Em entrevistas com os bilheteiros da concessionária de ônibus, com técnicos da Empresa Municipal de Controle de Tráfego de Petrópolis (CPTRANS) e mais algumas sondagens entre alguns passageiros, foram colhidas as seguintes informações:

- i) todos foram unânimes ao afirmar que a taxa de ocupação é quase sempre 100% nos horários de pico (período da manhã e final da tarde) durante os dias úteis, caindo para nunca menos do que a metade fora destes; acredita-se que nos fins de semana a demanda regula entre 70% e 80%, na média;
- ii) no total foi constatada¹⁵ a formação de 218 viagens semanais na linha 1. A linha 2 opera nos dias úteis com 95 viagens semanais; e
- iii) cada ônibus dispõe de cinquenta assentos, no máximo.

Dessa forma, estima-se que a oferta anual de assentos nas duas linhas seja de, no máximo, 1.632 mil pax/ano. Arbitrando-se que a taxa de ocupação

¹⁵ Os horários foram obtidos na edição de dezembro de 2006 do Jornal da Ponte, editado em conjunto pelas empresas transportadoras Única e Fácil, as duas únicas concessionárias que operam o referido trecho. O jornal é distribuído gratuitamente aos usuários em geral com a tabela detalhada de horários para quase uma centena de viagens diárias para as linhas 1 e 2, em ambos os sentidos.

seja de 80%, a demanda real pode situar-se perto de 1,3 milhão pax/ano, o que equivale a 2,5 vezes a demanda estimada para o trem. Em outras palavras, a demanda necessária para o trem seria de 40% da demanda do ônibus, lembrando que não foi computada a demanda de passageiros e turistas que se deslocam em veículos próprios, ônibus fretados, *vans*, motocicletas etc.

Formação da Receita Bruta (RB)

Para a formação da receita bruta (RB), adotou-se como premissa a estimativa de que no primeiro ano de operação o VLT operaria apenas com 60% da capacidade, cresceria gradativamente 15% nos anos seguintes e se estabilizaria do quarto ano em diante, sem variações anuais, conforme a Tabela 4.

TABELA 4

Projeção da Receita Bruta Anual do Expresso Imperial

PERÍODO	PAX MIL	TARIFA/PAX	RECEITA BRUTA (R\$ MIL)	EVOLUÇÃO (%)
Ano 0	-	-	-	-
Ano 1	318,0	R\$ 12,00	3.816,0	60,0
Ano 2	397,5	R\$ 12,00	4.770,0	75,0
Ano 3	450,5	R\$ 12,00	5.406,0	90,0
Ano 4	530,0	R\$ 12,00	6.360,0	100,0
Ano 5 ao 25	530,0	R\$ 12,00	6.360,0	100,0

Fonte: *Elaboração do autor.*

Obs.: No ano 0 não há operação, pois estão sendo realizados todos os investimentos necessários. Desse valores brutos ainda serão deduzidos 8% a título de impostos, taxas, descontos, abatimentos e outros para formação da receita operacional líquida (ROL).

Custos e Despesas Operacionais

Os principais custos e despesas operacionais *cash* (desembolsáveis) compreendem as despesas com pessoal, combustíveis e lubrificantes, manutenção da via permanente e do material rodante, que foram dimensionados com base nas características operacionais dessa ferrovia.¹⁶ Os principais custos estão resumidos na Tabela 5.

16 A valoração dos investimentos na via permanente foi feita em detalhes após percorrermos fisicamente o trecho em questão. Foram observadas as especificações técnicas e orientações emanadas nos compêndios técnicos Manual de estradas de ferro – volumes I e II [Brina (1979 e 1983)], “Via permanente ferroviária – conceitos e explicações” [Stopatto (1987)] e as estimativas contidas em Metodologia para estudo de pré-viabilidade de um projeto ferroviário [Bicca (2001)].

17 Esses custos foram mantidos idênticos em todos os anos de projeção, pois a base de cálculo para formação é o número de viagens realizadas, as quais deverão ser de 5.110 em todos os anos de operação. A indicação do custo/pax é somente para fins de comparação com a tarifa, que, no caso em questão, representa quase a metade desta.

TABELA 5

Composição do Custo Operacional para 5.110 Viagens/Ano

COMPONENTE	CUSTO ANUAL (R\$)	%	CUSTO/PAX
Combustíveis e Lubrificantes	480.906	14,3	0,907
Pessoal	1.327.032	39,5	2,504
Manutenção do Material Rodante	748.717	22,3	1,413
Manutenção de Via Permanente	104.614	3,1	0,197
Custo Fixo da Concessão	662.841	19,8	1,251
Direito de Passagem	31.612	0,9	0,060
Total	3.355.723 ¹⁷	100,0	6,332

Fonte: *Concepção do autor.*

6. Modelagem do Projeto

Crítérios Gerais para Modelagem do Fluxo de Caixa

Para construção do fluxo de caixa do ente privado, foram consideradas as seguintes premissas:

- horizonte de projeção: um ano para instalação, mais 25 anos de operação;
- investimento: todos realizados no ano 0;
- não foi considerada a participação de capitais de terceiros (financiamento de longo prazo);
- custos e despesas operacionais: dimensionados de acordo com as especificações da via, material rodante e características operacionais;
- depreciação: 50% dos investimentos privados nos primeiros cinco anos de operação e 46% nos cinco anos seguintes;
- pax transportados por ano: 530 mil (do ano 4 ao 25);
- tarifa: fixa até o final, ao valor de R\$ 12,00/pax;
- impostos e deduções sobre vendas: 8%;
- IR e CSSL: 33% sobre o LLAIR;
- valor residual zero;
- não foi considerada a existência de fluxos infinitos (perpetuidades);
- taxa de desconto (K) para o fluxo da caixa: arbitrada em 10% a.a.

Conforme citado no preâmbulo, o principal indicador que sinalizará a viabilidade do projeto para o investidor privado será o valor presente líquido (VPL) maior do que zero, pois “o objetivo da decisão de investimento consiste em descobrir ativos reais que valham mais do que custam”. Essa é a principal condição para que o investidor privado participe do certame licitatório e, se vencer, promova os aportes de recursos no projeto.

Modelagem Básica

Essa modelagem captura a situação tradicional, na qual os investimentos são compartilhados entre os investidores público e privado, segundo a competência de cada um. A condição que, teoricamente, deverá satisfazer o investidor privado é que o VPL (do fluxo de caixa) seja positivo. Nessa alternativa, em que o peso do investimento privado é de 43,3% do investimento total, o resultado final do VPL, apesar de negativo, é pouco significativo, carecendo de pequenos ajustes¹⁸ para atender à condição de viabilidade (VPL maior do que zero). A Tabela 6 resume os principais indicadores extraídos dessa modelagem.

TABELA 6

Principais Indicadores da Modelagem Básica

INDICADORES	RESULTADO OBTIDO
1. Investimento Privado (R\$ Milhões)	12,7
2. Investimento Público (R\$ Milhões)	16,6
3. Investimento Total (R\$ Milhões)	29,3
4. Participação do Investimento Privado/Total	43,3%
5. Participação do Investimento Público/Total	56,7%
6. Pax/Ano	530.000
7. Tarifa (R\$/Pax)	12,00
8. Contraprestação Pecuniária (R\$/Pax)	0
9. Receita Bruta Acumulada de 25 Anos (R\$ Milhões)	141,8
10. Fluxo de Caixa Acumulado (R\$ Milhões)	25,4
11. VPL (K = 10%) (R\$ Mil)	(263,4)
12. TIR – Taxa Interna de Retorno	9,77%
13. Auto-Sustentabilidade do Projeto (EEF)	Aceitável
14. Viabilidade do Projeto	Viável

Fonte: *Elaboração do autor.*

¹⁸ Entende-se por ajustes pequenas modificações em algumas variáveis-chave, como aumento da tarifa, demanda de pax ou ainda a redução de alguns custos operacionais. Porém, nem sempre esses ajustes são factíveis de serem produzidos na realidade. A questão da demanda, por exemplo, não depende unicamente de vontade do ente privado, pois se trata de variável exógena.

Modelagem 100% Privada

Essa modelagem é um desdobramento da modelagem anterior, que revela uma situação bastante provável de ocorrer, por se tratar da realidade brasileira, na qual a totalidade dos investimentos fica a cargo do ente privado. O principal efeito no fluxo de caixa é que, por causa dessa condição, não mais existe o custo fixo da concessão. Concomitantemente, a depreciação também é maior, com efeitos favoráveis no caixa da empresa. Por outro lado, uma vez que investimentos privados são agora bem maiores, os valores finais gerados pelo fluxo de caixa não serão suficientes para promover o retorno desejado.

Assim, em face das condições já apontadas, o projeto se mostra insustentável e requer um fluxo de fundos bem maior do que o anterior para promover o EEF. Para tanto, dado que a demanda de passageiros deverá ser a mesma em ambas as condições (por se tratar de variável exógena), a alternativa imediata seria aumentar a tarifa ferroviária. Porém, mediante a concretização dessa hipótese, é fácil supor que o efeito imediato será a redução da demanda, uma vez que o coeficiente de elasticidade-preço da tarifa é elástico. O resumo dessa modelagem encontra-se na Tabela 7.

TABELA 7

Principais Indicadores da Modelagem 100% Privada

INDICADORES	RESULTADO OBTIDO
1. Investimento Privado (R\$ Milhões)	29,3
2. Investimento Público (R\$ Milhões)	0
3. Investimento Total (R\$ Milhões)	29,3
4. Participação do Investimento Privado/Total	100,0
5. Participação do Investimento Público/Total	0
6. Pax/Ano	530.000
7. Tarifa (R\$/Pax)	12,00
8. Contraprestação Pecuniária (R\$/Pax)	0
9. Receita Bruta Acumulada de 25 anos (R\$ Milhões)	141,8
10. Fluxo de Caixa Acumulado (R\$ Milhões)	24,9
11. VPL (K = 10%) (R\$ Mil)	(10.509)
12. TIR – Taxa Interna de Retorno	5,24%
13. Auto-Sustentabilidade do Projeto (EEF)	Não existe
14. Viabilidade do Projeto	Inviável

Fonte: *Elaboração do autor.*

Modelagem PPP

Nessa modelagem, foram utilizadas as mesmas premissas da modelagem anterior (100% privada). A diferença é que agora foi computada uma receita adicional no fluxo de caixa. Essa receita representa o valor mínimo necessário para o projeto atingir o EEF, e sua legalidade está suportada pelo art. 2º da Lei 11.079/04:

Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa [...]. § 1º: Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, *quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado* (grifo nosso).

Esse dispositivo legal permite que, para atingir a condição mínima ($VPL = 0$), a contraprestação pecuniária deverá ser, no mínimo, igual ao adicional de R\$ 3,64/pax como complementação à tarifa básica de R\$ 12,00/pax. Vale notar que esse acréscimo, na realidade, não é repassado para os passageiros e sim assumido pelo ente público. Assim, o acréscimo da ordem de 30% – que corresponde ao valor de R\$ 3,64/pax – encontra-se confortavelmente dentro dos limites legais, uma vez que o art. 10 da Lei 11.079/04 estabelece que:

§ 3º – As concessões patrocinadas em que mais de 70% (setenta por cento) da remuneração do parceiro privado for paga pela Administração Pública dependerão de autorização legislativa específica.

A Tabela 8 apresenta os resultados da modelagem PPP.

É importante esclarecer que, na licitação de um contrato PPP, o ente público deverá estabelecer como critério de seleção do licitante vencedor aquele que oferecer a proposta de menor contraprestação para o ente público.

O risco nessa modelagem é bem menor do que na modelagem 100% privada, apesar de que, em ambas, o ente privado assume a totalidade dos investimentos a cargo do ente público. A chave é a contraprestação pecuniária como fator crítico para viabilizar o projeto. Porém, convém destacar que a Lei das PPPs assegura – ao menos em tese – que, se o ente público não honrar o pagamento das contraprestações pecuniárias, um fundo garantidor, especialmente criado para tal finalidade, assume a responsabilidade do pagamento dessas obrigações.¹⁹

19 Para minimizar esse efeito – inadimplência do ente público –, a Lei das PPPs estabeleceu a criação de um fundo garantidor, conforme previsto no artigo 16 da Lei 11.079/04.

TABELA 8

Principais Indicadores da Modelagem PPP

INDICADORES	RESULTADO OBTIDO
1. Investimento Privado (R\$ Milhões)	29,3
2. Investimento Público (R\$ Milhões)	0
3. Investimento Total (R\$ Milhões)	29,3
4. Participação do Investimento Privado/Total	100,0
5. Participação do Investimento Público/Total	0
6. Pax/Ano	530.000
7. Tarifa (R\$/Pax)	12,00
8. Contraprestação Pecuniária (R\$/Pax)	3,64
9. Receita Bruta Acumulada de 25 Anos (R\$ Milhões)	184,9
10. Fluxo de Caixa Acumulado (R\$ Milhões)	54,1
11. VPL (K = 10%) (R\$ Mil)	0
12. TIR – Taxa Interna de Retorno	10,0%
13. Auto-Sustentabilidade do Projeto (EEF)	Sim
14. Viabilidade do Projeto	Viável

Fonte: *Elaboração do autor.*

Por fim, a principal vantagem da existência da contraprestação pecuniária, sob o ponto de vista do usuário, é a manutenção do preço da tarifa sem o prejuízo de queda na qualidade dos serviços esperados.

7. Conclusão

No início do estudo, foram estabelecidos alguns pressupostos como condições fundamentais para promover a atração de investidores privados no processo de reativação de uma ferrovia de passageiros paralisada há mais de quarenta anos. O estudo revelou que nas modelagens:

- i) haverá maior produtividade na operação, graças à inclusão de material rodante (locomotivas e carros de passageiros) mais rápido, seguro, confortável, confiável e com eficiência superior aos equipamentos usados na época do vapor. No caso, optou-se pela utilização de um moderno veículo leve sobre trilhos (VLT);
- ii) será requerido um baixo nível de investimento/km na via permanente (superestrutura e infra-estrutura), ficando em menos de R\$ 0,5 milhão/km, ao passo que o custo hoje é acima de R\$ 1,0 milhão/km;

- iii) a tarifa ferroviária é competitiva, sendo de R\$ 12,00 para os passageiros do trem em comparação com a rodoviária (R\$ 12,50/pax);
- iv) o custo *cash* operacional mostra-se suficiente para promover uma razoável margem bruta (lucro operacional);
- v) o risco de demanda foi mitigado através da estimativa de que existe um fluxo anual de passageiros no corredor Rio–Petrópolis superior a 1,3 milhão pax/ano, que se deslocam por ônibus regulares, e que seria necessária uma taxa de transferência próxima a 40% para viabilizar o projeto; e
- vi) a taxa mínima de atratividade (TMA) de 10% – supostamente considerada a preferida pelos potenciais acionistas para fins de decisão de investir – pode ser atingida tanto na modelagem básica como na modelagem PPP, obviamente sob determinadas condições de tarifa, demanda e contraprestação.

O ponto central do estudo é a percepção de que um determinado projeto privado, de interesse público – cujas características e dimensões foram elaboradas de forma a estar o mais próximo possível da realidade –, poderá ser viabilizado, *grosso modo*, mesmo que existam restrições fiscais e orçamentárias ao parceiro público.

Trata-se, portanto, de uma experiência inédita, com a qual se almeja poder contribuir para o entendimento, a modelagem e a contratação das primeiras PPPs no Brasil e também para fomentar a implantação de trens regionais, ou *shortlines*.

Contudo, apesar do sucesso pontual dessa modelagem, as PPPs não devem ser tomadas como panacéia para os problemas ligados à infra-estrutura de transportes, sobretudo no que tange ao transporte de passageiros sobre trilhos. Certamente, a modelagem de novos projetos – cada um com suas inúmeras particularidades – nem sempre será passível de “pppização”.

Convém mais uma vez lembrar que corroboraram para a “pppização” do Expresso Imperial o fato de que ainda existem 89% da infra-estrutura ferroviária, o reduzido valor do investimento total para uma ferrovia e a existência de uma demanda expressiva de passageiros no trecho Rio–Petrópolis.

Entretanto, é bom ter em mente que esse conjunto de elementos favoráveis nem sempre estará presente na maioria dos projetos de infra-estrutura. Por esse motivo, as PPPs devem ser utilizadas com certa parcimônia, pois a

figura da contraprestação pecuniária pode ser interpretada como um subsídio disfarçado, utilizado para encobrir ineficiências técnicas, operacionais e financeiras em projetos de interesse público.

Referências Bibliográficas

- ALVARENGA, J. E. de. *Parcerias público-privadas – comentários à lei brasileira*. São Paulo: M. A. Pontes, 2005.
- BARAT, Josef *et alii*. *Processo decisório nas políticas públicas e no planejamento dos transportes*. Rio de Janeiro: APEC, 1979.
- BREALEY, A. Richard; MYERS, Stewart C. *Princípios de finanças empresariais*. Portugal: McGraw-Hill, 1998.
- BELDA, Rogério *et alii*. *Transporte humano: cidades com qualidade de vida*. São Paulo: ANTP, 1997.
- BRINA, H. Lapertosa. *Estradas de ferro (volume 1) – Via permanente*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1979.
- _____. *Estradas de ferro (volume 2) – Tração, frenagem, material rodante e circulação de trens*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1983.
- BICCA, Antonio J. *Metodologia de estudo de pré-viabilidade de um projeto ferroviário*. UFSC, 2001 (Dissertação de Mestrado).
- BONOMI, C. Augusto; MALVESSI, Oscar. *Project finance no Brasil – Fundamentos e estudo de casos*. São Paulo: Atlas, 2002.
- BORGES, L. F. Xavier; NEVES, Cesar das. “Parceria público-privada: riscos e mitigação de riscos em operações estruturadas de infra-estrutura”. *Revista do BNDES*, v. 12, n. 23, jun. 2005.
- BRANCO, J. E. Castello; FERREIRA, Ronaldo. *Tratado de estradas de ferro: material rodante*. Rio de Janeiro: Aenfer, 2000.
- GONÇALVES, David. E. *et alii*. *As possibilidades dos VLTs híbridos em decorrência dos avanços tecnológicos na tração ferroviária*. Programa de Engenharia de Transportes (PET), Coppe/UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.
- GUIMARÃES, Benício. *O vapor nas ferrovias brasileiras*. Petrópolis: Gráfica Jornal da Cidade, 1993.

- HENSLEY, Mathew; SURYODIPURO, Laila. *Common criticisms of PPP projects in the water sector: Reality, myth, or just too early to tell?* IP3 – Institute of Public-Private Partnership. Disponível em: < http://www.ip3.or/pub/publications2203_008.htm >. Acesso em: 19.2.2005.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Ferrovias do Brasil – 1956*. Brasília: Conselho Nacional de Estatística, 1956.
- IPEA. *Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras – Relatório executivo*. Brasília: Ipea/Denatran/ANTP, 2006.
- KARPOVA, Kátia. *Aligning investor and host government expectations in private infrastructure*. IP3 paper. Acesso em: 25.6.2006.
- LEI 11.079, de 30.12.2004 (Lei das PPPs).
- MACHADO, C. Lucidi. “Receitas alternativas, complementares, acessórias de projetos especiais de concessão de serviços públicos”. Exegese do art. II da Lei 8.987/95. *Revista do Direito Público de Economia*, n. 7, jul. 2004.
- MARCHETTI, Dalmo *et alii*. “Investimentos em transportes urbanos – Idéias para sua viabilização e reflexos sobre a atuação do BNDES”. *Revista do BNDES*, 1995.
- NABAIS, R. J. Silva. *Crítérios e procedimentos da potencialidade da integração de estações ferroviárias de passageiros*. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 2005 (Dissertação de Mestrado).
- OLIVEIRA, R. Guena *et alii*. *Avaliação do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão de rodovias*. São Paulo: Fipe/USP, 2001.
- PASTORI, Antonio. *As PPPs como ferramenta para viabilizar projetos de infra-estrutura ferroviária – Um estudo para reativação do trem de passageiros Rio–Petrópolis (Trem da Serra)*. UCAM, 2007 (Dissertação de Mestrado).
- RF – REVISTA FERROVIÁRIA. *Anuário das Estradas de Ferro, suplemento da Revista Ferroviária*. Rio de Janeiro: edições de 1950, 1977 e 1978.
- ROCHA, Sergio D. *O EEF – Equilíbrio econômico-financeiro nas PPPs*. Monografia vencedora do II concurso da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), Rio de Janeiro, 1997.
- ROCHA, Gustavo E. M., HORTA, J. C. Marcarenhas. *PPP – Guia legal para empresários, executivos e agentes do governo*. Belo Horizonte: Prax Ed., 2005.

- RODRIGUES, H. Suevo: *A formação das estradas de ferro no Rio de Janeiro: o resgate da memória*. Rio de Janeiro: Memória do Trem, 2004.
- SCHARINGER, F. João. *Trens regionais de passageiros: o renascimento de um vetor de desenvolvimento econômico no país*. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.
- SCHOPPA, René F. *150 anos do trem no Brasil*. Rio de Janeiro: Milograf, 2003.
- SLATTERY, Kathleen. *What went wrong: lessons from Manila, Buenos Aires & Atlanta*. IP3 – The Institute for Public-Private Partnerships, Inc. Disponível em: < http://www.ip3.org/pub/publications2003_002.htm >. Acesso em: 12.9.2005.
- SOUKEV Jr., A. *Leopoldina Railway – 150 anos de ferrovia no Brasil*. São Paulo: Diaeto, 2005.
- STOPATTO, Sérgio. *Via permanente ferroviária – Conceitos e aplicações*. São Paulo: USP, 1987.
- TALAMINI, Eduardo; JUSTEN, Monica S. *Parcerias público-privadas: um enfoque multidisciplinar*. Revista dos Tribunais, 2005.
- TREVISAN. *Financiamento da infra-estrutura de transporte urbano – O caso do setor metro-ferroviário de passageiros*. Rio de Janeiro, dez. 2005 (Texto para Discussão).
- THE WORLD BANK. *Serviço de infra-estrutura e desempenho de empresas no Brasil – A necessidade de PPPs criativas e eficientes*. Apresentação Power Point de ICA – Dissemination Meeting, Brasília, 2005.

Custos de Transação, Instituições e a Cultura da Informalidade no Brasil

GABRIEL BRAGA FILÁRTIGA*

RESUMO O objetivo deste artigo é realizar uma discussão a respeito da persistência da cultura da informalidade no ambiente de negócios brasileiro, abordando o papel das instituições públicas no desenvolvimento econômico. Com base em um conceito de firma como um meio de organização e transformação das relações de mercado, desenvolve-se o argumento de que o aprimoramento das instituições públicas é fundamental para o crescimento econômico no longo prazo, na medida em que pode promover o crescimento da economia formal, reduzindo seus custos de transação.

ABSTRACT *This article discusses the informality culture persistence in Brazilian businesses, regarding the role of public institutions in economic development. From the concept of the firm as an organization and transformation mean for market relations, the work argues that public institutions improvement is a fundamental cause for long-run growth, as far as institutions are able to stimulate formality, reducing transaction costs.*

* Engenheiro do BNDES e mestrando em Ciência Política na Universidade Federal Fluminense (UFF) <filartiga@bndes.gov.br>.

O autor agradece aos professores Eduardo R. Gomes, Ph.D. University of Chicago, e Gail D. Triner, Ph.D. Columbia University, pelas críticas e sugestões. As opiniões aqui expressas são de inteira responsabilidade do autor.

1. Introdução

O aprimoramento do ambiente de negócios, item recorrente da agenda política brasileira, constitui uma perspectiva do debate sobre o desenvolvimento econômico que tem sido enfatizada recentemente, tanto na opinião pública quanto no meio acadêmico. Há discussões e movimentos organizados na sociedade preocupados com temas como carga tributária, corrupção, processos burocráticos, incertezas contratuais, lacunas de infra-estrutura e, resumidamente, redução dos custos que dificultam novos investimentos privados no país. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), plano do governo brasileiro para o quadriênio 2007-2010, também destaca o problema, visto que consiste em um “conjunto de medidas destinadas a incentivar o investimento privado, aumentar o investimento público em infra-estrutura e remover obstáculos burocráticos, administrativos, normativos, jurídicos e legislativos ao crescimento”.¹

O ambiente de negócios contém os agentes, as regras formais e informais que orientam suas relações, assim como os diversos fatores que as influenciam, entre os quais os políticos e econômicos. A característica inexorável desse ambiente é a mudança, de onde irrompem ameaças e oportunidades, que desafiam com incertezas as firmas, indivíduos e demais agentes. Tomada a incerteza como parte integrante da racionalidade, o empreendedor requer um ambiente macroeconômico e institucional que permita alguma previsibilidade, ponderando custos e benefícios para comprometer seus recursos ao longo do tempo e sobre as forças de mercado.

O Brasil é um país rico em recursos e com relativa estabilidade econômica e política, mas ainda não atingiu um nível de renda que o situe ao lado dos países mais desenvolvidos do mundo. O aprimoramento das instituições públicas relacionadas ao mercado é fundamental para o crescimento econômico brasileiro no longo prazo, na medida em que pode promover o crescimento da economia formal, por meio da redução de custos de transação e incertezas da formalidade, criando um ambiente de negócios favorável ao investimento privado.

O objetivo deste artigo é realizar uma discussão a respeito da persistência da cultura da informalidade no ambiente de negócios brasileiro, abor-

¹ Apresentação para a Comissão de Assuntos Econômicos e de Infra-Estrutura do Senado Federal. Brasília, 13.3.2007.

dando o papel das instituições públicas no desenvolvimento econômico. O trabalho parte de uma perspectiva do conceito de firma, que, além de compor uma unidade tecnológica de transformação de insumos em produtos, consiste em um meio de organização e transformação das relações de mercado. Adotando-se uma definição da informalidade como qualidade das transações, mais do que dos agentes econômicos, é desenvolvida uma proposição a respeito das causas da persistência da cultura da informalidade na economia brasileira.

A discussão é apresentada com base em um modelo analítico composto por dois processos: um de desenvolvimento econômico, outro de desenvolvimento institucional. Inicialmente, é estabelecida uma base conceitual acerca de custos de transação, instituições e decisões estratégicas. Em seguida, discute-se a importância das instituições para o crescimento econômico, com o desenvolvimento dos temas da informalidade e do papel das instituições públicas na redução dos custos de transação. Por fim, o processo de desenvolvimento institucional brasileiro é analisado aprofundando-se o estudo do motivo da manutenção do *status quo*: a cultura da preferência pelas instituições informais.

2. Custos de Transação

Na teoria microeconômica, a firma é representada, tradicionalmente, como uma função de produção, uma unidade tecnológica de transformação de insumos em produtos. A partir de seus custos de produção e dos preços de mercado, são derivadas as possibilidades para a alocação de recursos. As decisões do negócio levam em conta essa relação marginal e os custos de oportunidade de cada opção de investimento. Entretanto, além das despesas e custos operacionais da atividade produtiva, inclusive de logística, e demais custos classificados como de produção, há custos para que sejam efetivadas as relações de troca entre os agentes econômicos: os custos de transação.

Para que as transações sejam realizadas entre as firmas, são necessárias diversas providências que não estão relacionadas diretamente com o bem ou serviço a ser consumido. Registrar propriedades, conduzir negociações, elaborar contratos e executar garantias são exemplos de atividades que possuem custos e dependem de processos administrativos e normativos que envolvem serviços de bancos, cartórios, advogados e contadores, entre outros. Os custos de transação estão relacionados ao custo de mensuração do valor dos atributos dos objetos de troca, por causa de problemas de

assimetria de informação, e ao custo de proteção dos direitos de propriedade [North (1990)]. Quando os fatores de produção são entendidos como direitos, seu uso evidencia o exercício desses direitos, que precisam ser claramente definidos para que possam ser garantidos diante dos tribunais.

Quando um empreendedor adquire uma máquina, desconhece uma série de limitações do equipamento, o que coloca o fabricante em uma posição vantajosa na negociação. Essa desinformação gera custos de transação, pois obriga, por exemplo, o comprador a elaborar contratos mais detalhados para se proteger. Por outro lado, se o fabricante não entregar o produto conforme contratado, ou se o empreendedor não conseguir efetuar o pagamento devidamente, serão necessárias certas medidas para que as obrigações contratuais sejam cumpridas. Neste caso, haverá custos de transação determinados pela eficiência dos processos jurídicos aos quais as partes deverão se submeter, por exemplo.

Os preços ajudam a definir o mercado como um meio de troca de informações que orientam o planejamento dos agentes econômicos. Os custos da utilização do sistema de preços, associados ao conhecimento das informações relevantes e à negociação de cada contrato firmado, podem ser suprimidos quando são maiores no mercado aberto do que se submetidos à decisão administrativa. Desse modo, os custos de transação influenciam a organização da produção, engendrando uma dinâmica na alocação de recursos na qual as firmas podem expandir-se ou contrair-se, ao longo da cadeia produtiva, de acordo com as transações que pretendam assumir. Trata-se de um conceito de firma que a define como um conjunto de relações criado para substituir transações, quando é capaz de reduzir custos e corrigir falhas de mercado [Coase (1937)].

3. Decisões sob Incerteza

Mais do que um meio de organizar as relações de mercado, as firmas são capazes de revolucionar a estrutura econômica. A economia capitalista é movida pela concorrência entre as firmas, que assumem riscos em busca dos lucros extraordinários da posição monopolista, ainda que efêmera, garantida pela inovação em serviços, produtos, processos, mercados e formas de organização industrial. Esse processo de “destruição criativa” revoluciona a estrutura econômica, incessantemente destruindo a velha, incessantemente criando a nova [Schumpeter (1942; 1984)]. A característica própria desse ambiente é a mudança, de onde irrompem ameaças e

oportunidades. Dessa forma, a decisão de investir tem a incerteza como elemento indissociável, constitutivo da racionalidade dos agentes econômicos. Isso exige a construção de estratégias baseadas na capacidade de modificar, adaptar, reestruturar e reinventar a firma, e requer um ambiente macroeconômico e institucional que permita alguma previsibilidade e confiança para o comprometimento de recursos no longo prazo [Burlamaqui e Proença (2003)].

O conceito de instituição compreende as regras e processos que orientam as relações humanas. Elas podem ser formais, como leis, normas e sentenças, ou informais, como costumes, convenções e códigos de conduta. Uma instituição não é, necessariamente, uma organização. As organizações são os agentes, os jogadores, enquanto as instituições são as regras do jogo. Uma organização, como uma firma, por exemplo, reúne grupos de indivíduos dedicados a uma finalidade. As instituições, como no caso dos mercados, fornecem os meios para que as organizações alcancem seus objetivos.

O nível dos custos de transação está associado a um tipo específico de incerteza, relacionada às falhas de mercado, aos meios de negociação. Trata-se da incerteza institucional, resumida na falta de informações e na ausência de garantias de que os contratos serão cumpridos. Nas economias menos desenvolvidas, as incertezas institucionais são maiores, o que contribui para que elas permaneçam estagnadas e mais suscetíveis ao crescimento da informalidade.²

As incertezas institucionais não estão restritas às normas e contratos em si, dependem das punições aos transgressores e das regras informais, tais como códigos de ética. Uma boa reputação, por exemplo, pode oferecer credibilidade para o próximo negócio, mesmo em ambientes com práticas ilegais. As próprias instituições, muitas vezes, aumentam os custos de transação, criando processos caros e lentos, fornecendo informações confusas ou permitindo ambigüidade acerca de direitos. Nesse caso, os custos, os prazos e a complexidade das normas desestimulam a abertura de novas firmas, o registro de propriedades, a obtenção de crédito e o cumprimento de contratos.

Um ambiente institucional de regras claras e efetivas pode reduzir incertezas, proporcionando maior previsibilidade e segurança para o investimento, seja para a pesquisa e desenvolvimento de uma empresa líder de mercado,

2 Segundo dados da International Finance Corporation (IFC), 22% das vendas não são declaradas na América Latina & Caribe, enquanto esse indicador se restringe a 6% nos países desenvolvidos.

seja para um microempresário que decide abandonar a informalidade. Ao mesmo tempo em que busca a oportunidade de introduzir uma inovação lucrativa no mercado, investindo em pesquisa e desenvolvimento, o empreendedor trabalha pela defesa e pela manutenção do seu conhecimento inovador, pela sua apropriabilidade via depósitos de patentes e modelos de utilidade. A clareza e a garantia de seus direitos de propriedade transformam a incerteza em risco calculado, permitindo que ele saiba *a priori* quando e como seus concorrentes poderão imitá-lo. No caso do microempresário, a representação das qualidades de seus ativos – em escrituras, fianças, contratos e registros – é capaz de fixar seu potencial econômico em capital, o que permite sua utilização como garantia de empréstimos e viabiliza o crescimento de seus negócios a patamares desconhecidos na informalidade.

A incerteza é inerente a qualquer ambiente de negócios na economia capitalista. Os riscos compreendem a parte da incerteza que pode ser medida [Knight (1921; 2007)], com análises de fluxo de caixa, modelos de simulação e outras ferramentas de suporte à gestão estratégica. Eles são proporcionais às expectativas de retorno do investidor e, ao contrário do senso comum, não carregam uma aceção negativa. O empreendedor se compromete no longo prazo assumindo riscos, calculados com base nos conhecimentos, habilidades e recursos que possui e na parte que pode inferir de suas expectativas acerca de possíveis cenários. Níveis de incerteza em que há maior complexidade no cálculo de seus riscos, como nas incertezas institucionais, constroem o *animal spirit*, reforçando a preferência por liquidez e postergando a decisão de investir.

4. Desempenho Econômico e Desenvolvimento Institucional

As instituições são capazes de estabelecer estruturas estáveis para a interação dos agentes que reduzem incertezas e custos de transação, influenciando o desempenho econômico [North (1990)]. A medida dessa influência é objeto de estudo de diversos pesquisadores,³ motivados pelas discrepâncias observadas entre as economias ao redor do mundo. Não se trata do estudo do desenvolvimento econômico em todos os seus aspectos, como evidencia a recorrência do PIB *per capita* como variável dependente nas análises estatísticas, mas da intrigante persistência de baixos níveis de crescimento,

3 MacFarlan, Edison e Spatafora (2003) contém referências nesse sentido.

mesmo em nações ricas em recursos e que atingiram relativa estabilidade política e econômica, como no caso do Brasil.

MacFarlan, Edison & Spatafora (2003) demonstram, comparando dados entre diversos países, que há forte correlação entre a qualidade das instituições e o desempenho econômico. As análises procuram explicar o PIB *per capita*, sua taxa de crescimento e volatilidade, com base em indicadores dos níveis de corrupção, direitos políticos, eficiência do setor público, proteção dos direitos de propriedade e estabilidade. No mesmo trabalho, os autores comentam o debate que contrapõe instituições e políticas públicas, na busca pelo fator determinante do crescimento econômico. Os resultados da análise empírica levam a crer que, quando as instituições estão presentes, políticas econômicas relacionadas a inflação, câmbio, comércio exterior, controle de capitais e gastos de governo são mais significativas para explicar as taxas e a volatilidade do crescimento, efeitos de curto prazo, do que para explicar o nível do PIB *per capita*. Os avanços da política fiscal adotada no Brasil desde a década de 1990, exemplo consensual da importância das instituições para a eficácia das políticas públicas, podem ser atribuídos em grande parte à instituição da Lei de Responsabilidade Fiscal,⁴ que estabeleceu limites financeiros para os entes federados.

Glaeser *et al* (2004) sugerem que o nível educacional e o crescimento econômico provocam melhorias institucionais, mais do que o contrário, reforçando a tese de que também há relações de causalidade entre as instituições e as políticas públicas. A eficácia de uma política de inovação tecnológica, por exemplo, depende da qualidade do capital humano e dos direitos de propriedade industrial existentes. Por outro lado, o aprimoramento desses direitos pode ser resultado do sucesso de políticas de governo, tanto no setor de educação quanto no de inovações tecnológicas. Um problema de multicolinearidade que torna vã a busca da primazia causal sobre a economia [Przeworski (2005)], pois instituições, políticas e desenvolvimento são elementos mutuamente endógenos.

Além da relação entre instituições e desempenho econômico, interessam estudos acerca do desenvolvimento institucional, ou seja, de como as instituições são criadas e modificadas na sociedade e, mais ainda, no processo histórico. Acemoglu, Johnson e Robinson (2004) apresentam uma análise institucional baseada em duas experiências históricas – a divisão da Coreia e o colonialismo europeu –, concluindo que as diferenças entre as instituições econômicas constituem as causas fundamentais das diferenças

4 Lei Complementar 101, de 4 de maio de 2000.

entre os desempenhos econômicos das nações no longo prazo. Os autores argumentam que as instituições são determinadas pelo poder político de grupos de interesse e que elas impõem restrições e incentivos aos agentes econômicos, influenciando investimentos. Libecap (1978) desenvolve um trabalho empírico acerca dos direitos sobre os recursos minerais do Oeste dos Estados Unidos no século XVIII, abordando a evolução do arranjo institucional como consequência dos interesses dos mineradores. Evans e Chang (2000) ponderam que o enfoque dado aos interesses é insuficiente para a compreensão dos processos de formação e mudanças institucionais, salientando que há elementos culturais que influenciam e são influenciados por esses processos, de forma que as instituições e o comportamento dos agentes econômicos tornam-se mutuamente constitutivos.

A cultura é parte constituinte do processo de desenvolvimento institucional, assim como as instituições integram-se ao processo de desenvolvimento econômico. A economia é impulsionada pelo investimento, que requer um ambiente institucional que reduza incertezas e custos de transação, favorecendo as relações entre os agentes econômicos e criando condições para o comprometimento de recursos no longo prazo. O processo de desenvolvimento institucional, por sua vez, é dirigido pelo poder político de grupos de interesse, entre os quais os próprios empreendedores habilitados para o investimento, e se baseia em um conjunto de instituições informais que orienta o comportamento dos agentes. Ambos os processos são engendrados pela ação humana, seja na decisão de investir, orientada para ganhos de produtividade, seja na pressão política, pautada por grupos de interesse.

5. Custos de Transação, Informalidade e Instituições Públicas

A idéia de economia informal está geralmente associada a baixa produtividade, ilegalidade, evasão de impostos, corrupção e, sobretudo, a um contingente de indivíduos excluídos dos sistemas de proteção social. Trabalhadores que não conseguem uma posição no mercado formal percorrem trajetórias intermitentes, de empregos formais e informais, e heterogêneas, realizando trabalhos por conta própria ou por pequenas tarefas. Essa condição dificulta a contribuição previdenciária, com consequências para o próprio trabalhador, mas também para a sociedade, que assume custos previdenciários e de assistência social para os quais não houve poupança.

As relações de trabalho, no entanto, constituem apenas uma parte da economia informal. O objeto do presente estudo é a firma: uma unidade produtiva e tecnológica, cujos empreendedores tomam decisões estratégicas sob incerteza, comprometendo recursos em investimentos no longo prazo e influenciando as decisões políticas em prol de seus interesses. Para atingir seus objetivos, ela se relaciona com os demais agentes econômicos, entre os quais as demais firmas, os consumidores, o Estado e os trabalhadores. As relações de trabalho geralmente são estabelecidas por contrato, um exemplo de instituição formal privada que deve seguir as regras de uma instituição formal pública, a legislação trabalhista. Mas a firma pode optar por não assinar tal contrato, evitando os custos impostos pela legislação, sustentando a relação de trabalho sobre instituições informais, como uma conduta de confiança e honestidade entre empregador e empregado.

A partir dessa perspectiva, formalidade ou informalidade tornam-se mais qualidades das transações do que dos agentes econômicos. Uma firma devidamente registrada, seja grande ou pequena, pode comprar insumos no mercado informal, pagar os impostos de uma operação de venda e sonegar na outra, assinar a carteira de trabalho de um empregado, remunerando outro de forma ilegal. Essas escolhas são funções de análises de custo e benefício, que levam em conta custos de transação e instituições.

Os benefícios da informalidade que residem na redução de custos de transação resultam no aumento das margens de lucro. Transações realizadas por meio de instituições informais evitam pagamentos de impostos e obrigações trabalhistas; reduzem os custos das taxas e do tempo dedicado ao cumprimento de procedimentos administrativos para obtenção de autorizações, licenças, certidões e registros; evitam os custos do cumprimento de padrões de contabilidade, qualidade, metrologia e sanitários; entre outras vantagens competitivas que, a rigor, traduzem-se em concorrência desleal.

As transações realizadas por meio de instituições formais, por outro lado, evitam os pagamentos de multas e subornos à fiscalização e as punições pela violação das leis, assim como facilitam o acesso ao sistema judiciário, reduzindo as incertezas relativas ao cumprimento de contratos. Por meio da formalização, também ficam reduzidos os prêmios de risco cobrados para a contratação de operações de crédito. Quando deixa de declarar suas receitas e ativos devidamente, a firma perde capacidade de pagamento, pois descarta parte do seu fluxo de caixa, e reduz seu limite de crédito, por falta de garantias a serem vinculadas.

Além dos custos e benefícios percebidos pelas próprias firmas, a escolha da informalidade gera externalidades negativas para a sociedade. Para evitarem a fiscalização e o cumprimento da lei, pequenos negociantes operam sem registros e licenças, mantendo o anonimato em relação ao poder público. Dessa forma, se isentam de responsabilidades, visto que, por exemplo, não é simples indiciar uma empresa sem endereço por uma intoxicação causada por alimentos fora de padrões sanitários. Mantendo suas operações à margem da lei, muitas dessas firmas ainda passam a depender de organizações criminosas, que substituem as organizações legais e o Estado, fornecendo serviços como os de crédito e proteção.

As transações informais são fundamentadas em relações pessoais, em laços de família, de comunidade, ou de redes de contato. No entanto, para o crescimento do negócio, as relações comerciais não podem depender apenas de reputação ou da troca de favores pessoais. É necessário que a firma se integre a um sistema de regras transparentes, caracterizado pela impessoalidade, por uma abrangência que permita ganhos de escala e pela presença de instituições públicas. Nesse sentido, a informalidade é uma restrição ao crescimento, que se reflete nos resultados alcançados pela própria firma e, de forma agregada, no desempenho econômico. De fato, ao mesmo tempo que criam obstáculos ao próprio crescimento, com a manutenção do anonimato frente ao poder público, negócios informais impedem o crescimento de empresas mais eficientes, que não conseguem alcançar margens de lucro competitivas por estarem operando na formalidade. A consequência desse comportamento é a perda de produtividade na economia.

Transações formais seguem os ritos de instituições capazes de reduzir os custos de transação da informalidade: aquelas associadas às relações de mercado e aos direitos de propriedade. De Soto (2001) argumenta que a variável determinante do fato de a população dos países em desenvolvimento não ter acesso aos benefícios do capitalismo, como visto nos países desenvolvidos, é a ausência de um sistema de propriedade legal que seja capaz de alavancar a formação de capital. As instituições de propriedade são capazes de reduzir incertezas fixando o potencial econômico dos ativos em capital, integrando as informações dispersas em sistemas e bancos de dados e atribuindo responsabilidades. Um ativo contabilizado pode servir como garantia em operações de crédito para o financiamento de investimentos e assume a função de um bem de capital. Informações integradas auxiliam na resolução de problemas de assimetria e produzem ganhos de eficiência, como na descrição das qualidades de um imóvel em sua escritura, ou no caso da padronização de peças no fornecimento de insumos para a indústria automotiva. Direitos de propriedade bem definidos também ga-

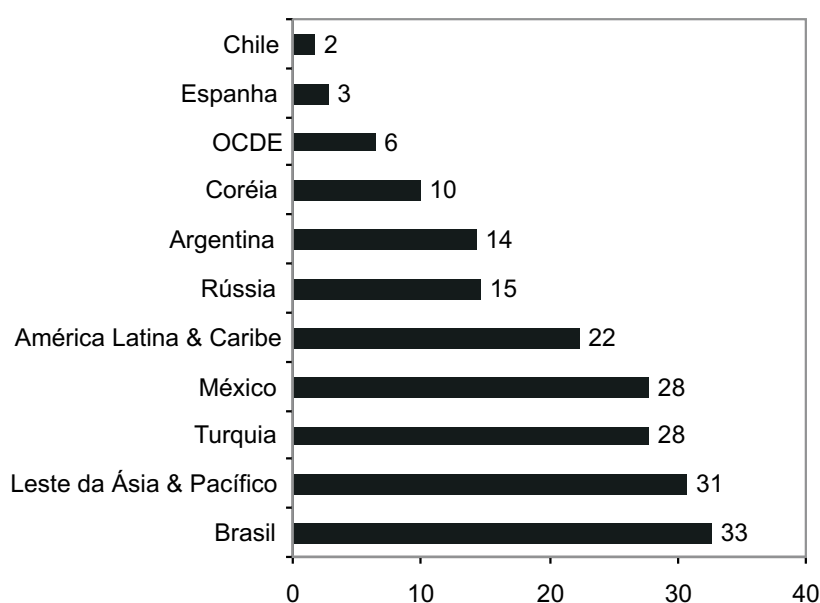
ranterem a responsabilização das partes envolvidas em um negócio, o que facilita o cumprimento de contratos e garante os direitos dos consumidores.

A mensuração do grau de informalidade de uma economia não é trivial. Desde a conceituação utilizada até a qualidade dos dados disponíveis para análises empíricas, os pesquisadores encontram muitas dificuldades. Há metodologias que apresentam a informalidade medida por meio do valor das vendas não declaradas para fins de recolhimento de impostos; dos trabalhadores por conta própria em relação à população economicamente ativa; da proporção da força de trabalho sem acesso à previdência social; ou da produção de bens e serviços não declarados às autoridades para evitar o pagamento de impostos, o cumprimento da legislação e dos encargos trabalhistas e a execução de procedimentos burocráticos exigidos pela administração pública. Para qualquer método utilizado, a informalidade é mais alta na América Latina do que nos países desenvolvidos [Perry *et al* (2007)]. O Gráfico 1 apresenta a informalidade medida pelo percentual de vendas não-declaradas para o fisco, com base em pesquisas realizadas diretamente com empresários em diversos países. No Brasil, mais de 30% das vendas não são declaradas, medida bem mais alta do que a média observada na América Latina & Caribe, e mais de cinco vezes maior do que nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

GRÁFICO 1

Vendas Não-Declaradas

(Em %)

Fonte: *International Finance Corporation (IFC)*.

6. Informalidade e Instituições Públicas no Brasil

As questões que se colocam com as idéias apresentadas até aqui versam sobre os motivos da insuficiência do desenvolvimento das instituições públicas em determinadas economias. Se a formalidade contribui para o crescimento econômico, por que não se desenvolve em todas as sociedades? Por que não se desenvolve no Brasil?

O processo de desenvolvimento econômico é impulsionado pelas escolhas dos indivíduos e firmas acerca do investimento produtivo, seja fixo ou em capital humano. As instituições públicas, como as leis, impostos, taxas, processos administrativos e jurídicos, são fundamentais na criação de um ambiente favorável para o investimento, na medida em que podem tornar as relações entre custos e benefícios formais mais atrativas do que na informalidade, contribuindo para a remoção de limites ao crescimento econômico. Por outro lado, instituições públicas que aumentam os custos de transação da formalidade geram incerteza e restringem o investimento, constituindo obstáculos para o crescimento.

Os custos de transação da formalidade são altos no Brasil, quando comparados com os países desenvolvidos. Segundo o relatório *Doing Business*,⁵ o Brasil está em 121º lugar, em 175 países, quanto ao seu ambiente de negócios. São 152 dias para abertura de uma empresa e 47 dias para o registro de um imóvel (ver Gráficos 2 e 3). Ainda que as taxas venham a ser reduzidas, esses prazos impõem altos custos às firmas, relacionados às horas gastas com pessoal próprio e com serviços de despachantes, cartórios, contadores e advogados.

O Brasil também aparece mal posicionado no indicador de prazo para o cumprimento de contratos no sistema jurídico (Gráfico 4), com quase duas vezes o tempo que se leva em países da OCDE. Mais uma vez, ainda que os custos estejam nos patamares observados em países desenvolvidos, os prazos evidenciam que os processos são ineficientes, gerando um fator de desconfiança a respeito da capacidade do Estado de proteger direitos de propriedade.

O tema da arrecadação tributária merece destaque no estudo das instituições públicas, pois, se de um lado constitui custos de transação nas relações comerciais, de outro é um elemento-chave das relações do Estado com os

5 World Bank (2007). Os dados da pesquisa estão disponíveis em <www.doingbusiness.org>.

GRÁFICO 2

Prazo para Abertura de Empresas

(Em Dias)

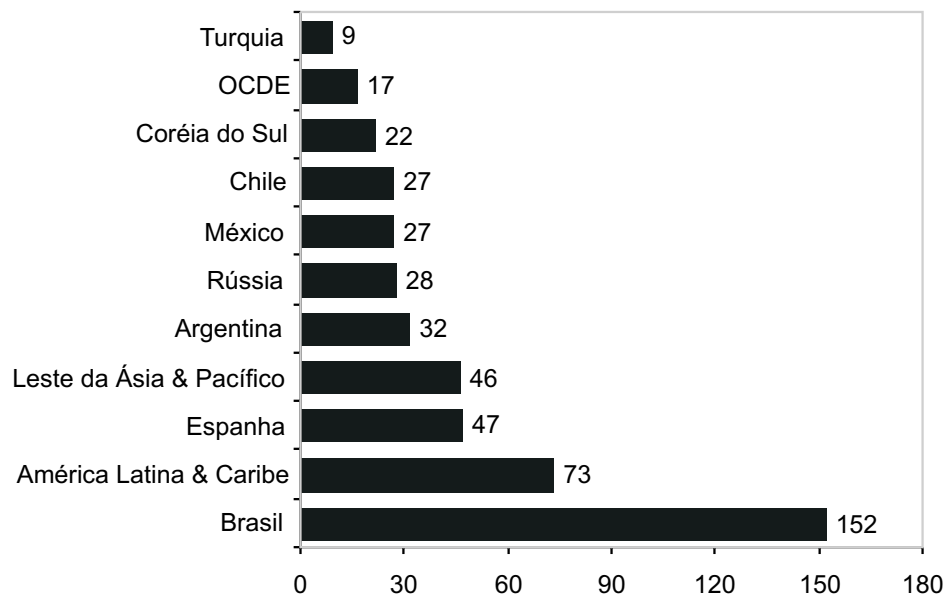
Fonte: *World Bank Doing Business*.

GRÁFICO 3

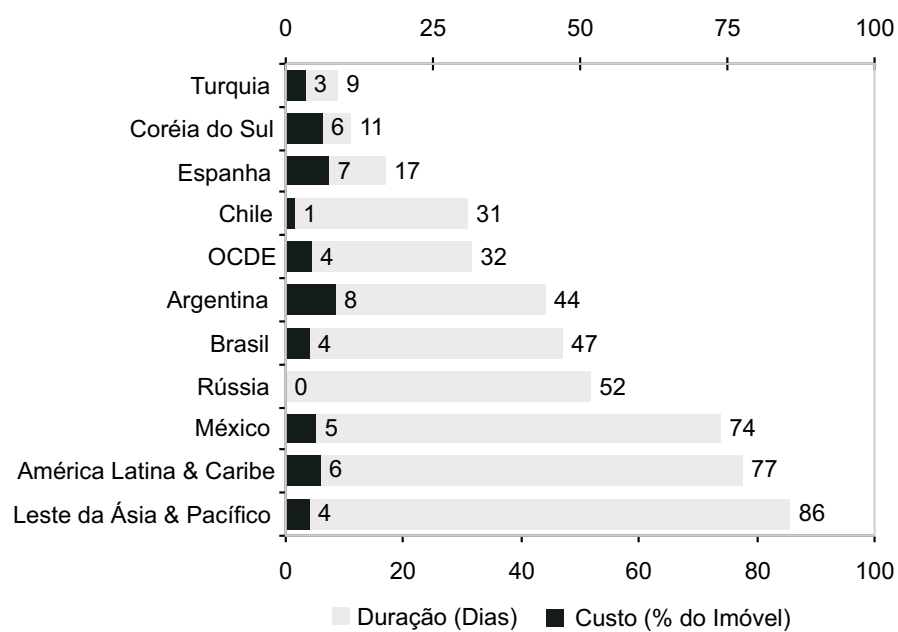
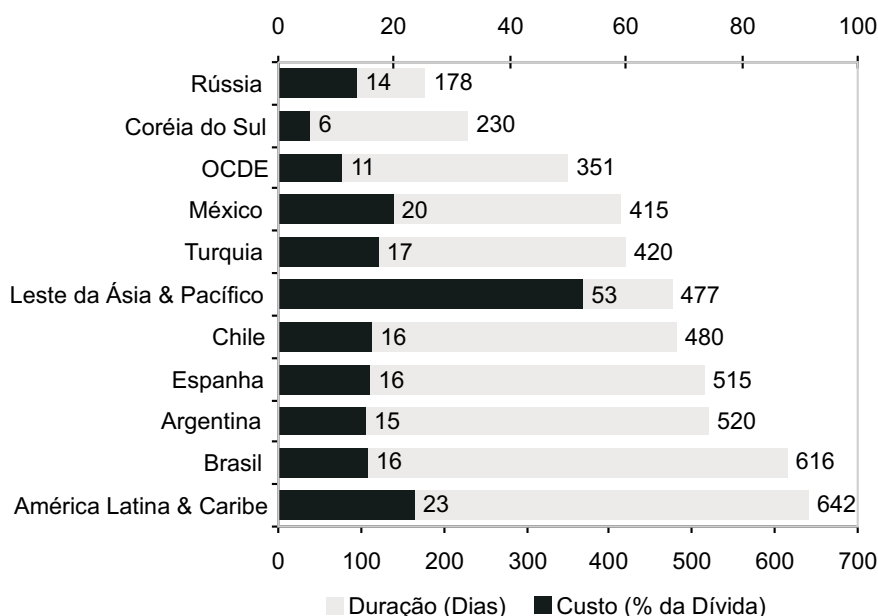
Prazo e Custo para Registro de PropriedadesFonte: *World Bank Doing Business*.

GRÁFICO 4

Prazo e Custos para o Cumprimento de Contratos na Justiça

Fonte: World Bank Doing Business.

indivíduos e firmas. A carga tributária no Brasil atingiu 35,21% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2006 e vem crescendo ininterruptamente desde 1997, quando representava 25,47% do PIB.⁶ O Gráfico 5 contém os totais das alíquotas de impostos pagos pelas empresas, inclusive incidentes sobre lucro e trabalho, como percentual dos próprios lucros. O sistema tributário brasileiro, além de impor a carga de 70% sobre os lucros das empresas, recai no problema da complexidade legislativa. Alíquotas muito altas são contraproducentes, tanto para a arrecadação quanto para a economia, pois causam evasão fiscal e, combinadas com a complexidade administrativa e legal, dificultam a operacionalização da cobrança dos tributos, desestimulando o desenvolvimento de atividades formais.

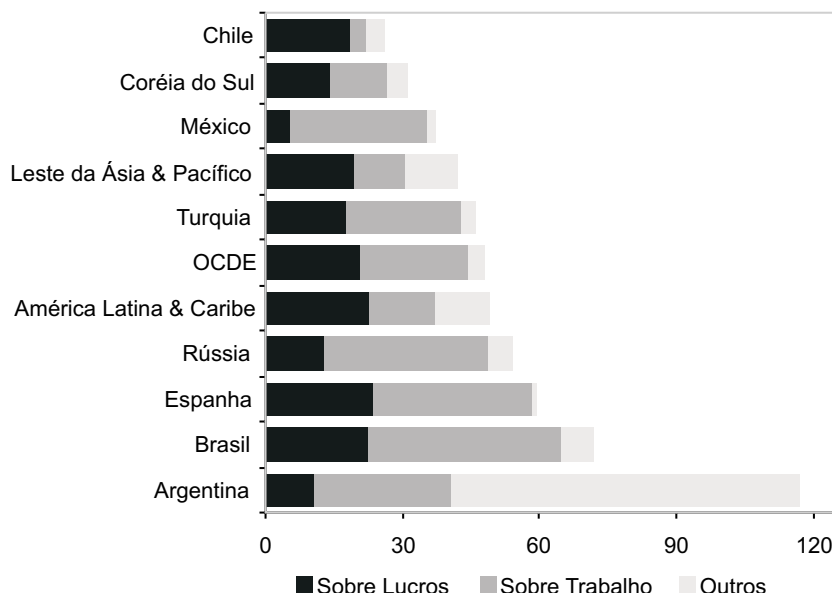
Muitas vezes a carga tributária elevada pode ser justificada pelo valor atribuído pela sociedade ao provimento de bens públicos por parte do Estado. Perry *et al* (2007) estudam o fenômeno da informalidade na América Latina, observando que as análises de custo-benefício realizadas pelos indivíduos e firmas são influenciadas pela percepção coletiva de que a atuação

6 Calculada pelo Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT), com o valor revisado do PIB pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Informações disponíveis em <www.ibpt.com.br>.

GRÁFICO 5

Alíquota de Impostos e Contribuições em Relação aos Lucros

(Em %)



Fonte: PriceWaterhouseCoopers/World Bank Doing Business.

do Estado é ineficiente e injusta. Essa percepção é gravada nos códigos de conduta e reforçam a cultura da informalidade por meio de um ciclo vicioso no qual os custos de transgredir a lei são tão menores quanto mais transgressores houver. Esses autores avaliam que a falta de acesso aos sistemas de proteção social, aos direitos de propriedade e justiça, aos serviços de educação e saúde e às oportunidades do mercado de trabalho reforça a percepção de que os governos não utilizam a arrecadação tributária no fornecimento de bens públicos de forma satisfatória, o que constitui um “contrato social disfuncional”.

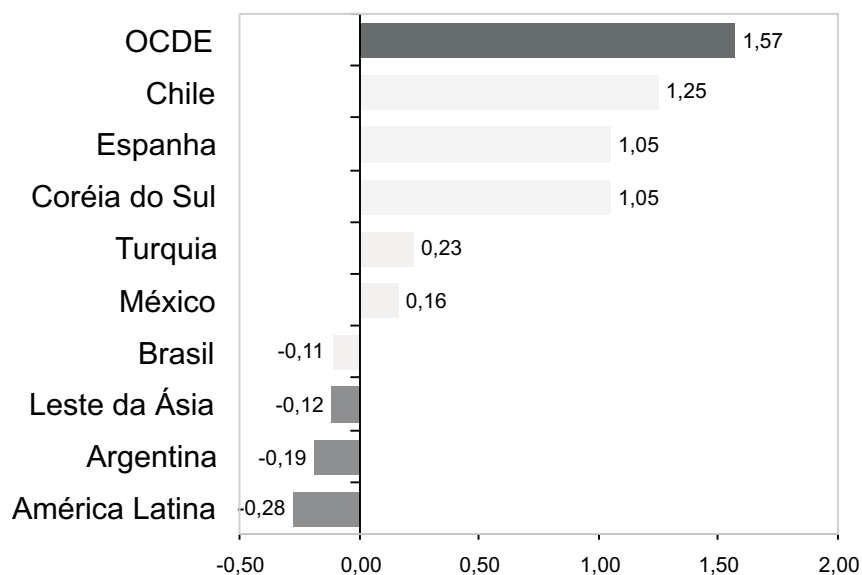
O índice de efetividade do governo (Gráfico 6) agrega informações sobre a percepção de organizações e indivíduos acerca da qualidade e da independência de serviços e políticas públicas, assim como do comprometimento do governo com suas iniciativas. O nível de confiança apresentado no Gráfico 7 se refere ao percentual de firmas que declaram confiar no sistema jurídico de seus países, especificamente na garantia do cumprimento de contratos e dos direitos de propriedade.

Os Gráficos 6 e 7 ilustram a relação entre desenvolvimento e confiança no governo, com base em grupos de países e países selecionados. O Gráfico 6 revela que o Brasil, apesar de apresentar um índice superior ao da América

GRÁFICO 6

Índice de Efetividade do Governo

(-2,5 a +2,5)

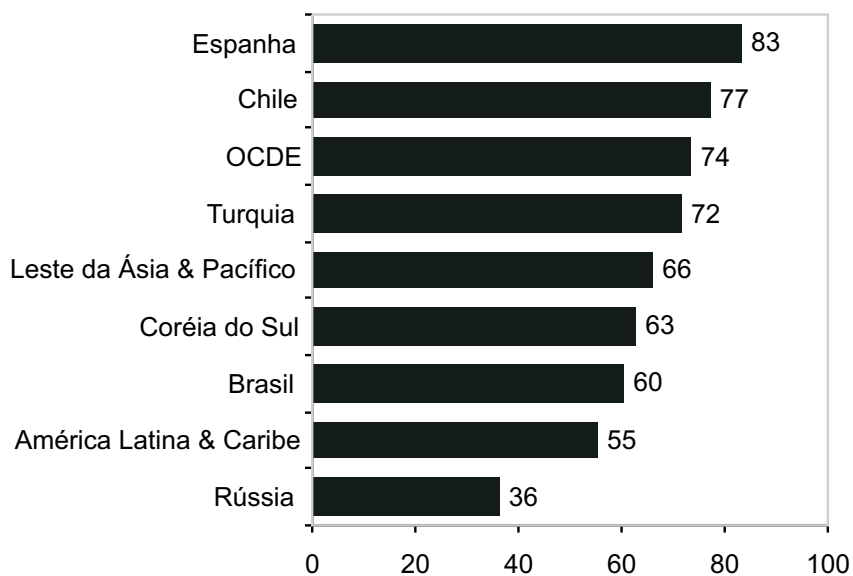


Fonte: World Bank Worldwide Governance Indicators.

GRÁFICO 7

Nível de Confiança no Sistema Jurídico

(Em %)



Fonte: World Bank Enterprise Survey.

Latina e de estar posicionado no segundo quartil da amostra,⁷ está classificado em posição inferior à de países freqüentemente utilizados para comparação, como México, Turquia, Coréia do Sul, Espanha e Chile, e muito distante do índice dos países da OCDE. O Gráfico 7 permite afirmar que o aprimoramento do sistema jurídico é necessário em grande parte do mundo, da América Latina à Ásia, sobretudo nas regiões menos desenvolvidas.

Há soluções institucionais em andamento no Brasil, tais como o Simples Nacional,⁸ a Nota Fiscal Eletrônica e o Cadastro Sincronizado Nacional, que podem contribuir para a redução dos custos de transação da formalidade. O Simples Nacional é um regime tributário simplificado para microempresas e empresas de pequeno porte, com alíquotas favorecidas, que reúne oito impostos e contribuições. São esperados resultados expressivos no aumento da arrecadação e da formalização de empresas, a exemplo do Simples, sistema anterior que foi substituído e ampliado pelo novo regime. A implantação de um modelo nacional de documento fiscal eletrônico, a Nota Fiscal Eletrônica, além de reduzir custos operacionais dos contribuintes, auxilia os processos de fiscalização e escrituração contábil das transações comerciais. O Cadastro Sincronizado Nacional, por sua vez, é uma iniciativa que integra as três esferas de governo no objetivo de simplificar a burocracia nos procedimentos de abertura, alteração e baixa de empresas, com a conseqüente redução de prazos e custos dos processos.

Por meio de fóruns como o Encontro Nacional dos Administradores Tributários (Enat), a Receita Federal, os estados e municípios têm avançado no debate acerca de soluções institucionais, sobretudo relacionadas à arrecadação tributária. As esferas subnacionais desempenham um importante papel na implantação dessas iniciativas e contam com linhas de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), para esse fim, desde o final da década de 1990. Outras ações em andamento, no Movimento Brasil Competitivo (MBC), na Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), no Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (GesPública), nas federações de indústrias, assim como em outros fóruns e associações, são exemplos de que os setores público e privado têm se empenhado no desenvolvimento de instituições que estimulem a competitividade e o investimento produtivo.

7 Foram realizadas 211 observações. Informações sobre fontes primárias e metodologia estão disponíveis em <www.govindicators.org>.

8 Lei Complementar 123, de 14.12.2006.

Contudo, apesar de o tema ser recorrente na agenda política brasileira e de haver projetos em implantação, os resultados desses esforços dependem do aprimoramento de um conjunto mais amplo de instituições públicas. Além da arrecadação tributária e do controle fiscal, é preciso levar em conta a perspectiva das firmas e dos indivíduos. Trata-se de um processo de desenvolvimento institucional no qual o Estado deve criar as condições para que os empreendedores optem pela entrada no mercado formal e pelo investimento.

7. Desenvolvimento Institucional e a Cultura da Informalidade no Brasil

O processo de desenvolvimento institucional se refere às mudanças nas regras formais e informais, que dependem da ação política e estão fundamentadas na cultura. As instituições informais estão presentes nas relações humanas, sejam pessoais ou comerciais, e são herdadas, através das gerações, assim como conhecimento, crenças e valores.

Códigos de conduta, convenções e normas de comportamento influenciam e são influenciados pelas instituições formais. Uma implicação de longo prazo da cultura sobre o desenvolvimento institucional é a dependência da trajetória⁹ criada pelas instituições informais, baseadas em crenças, valores e costumes, que não sofrem mudanças radicais por causa de mudanças nas regras formais. As mudanças ocorrem na cultura de forma incremental, e esse ritmo se reflete no processo de desenvolvimento das instituições públicas.

A manutenção do *status quo* no Brasil, em termos do seu desenvolvimento institucional, parece baseada em um processo de desalento cívico, caracterizado pela preferência pelas instituições informais. Com raízes na cordialidade¹⁰ histórica, a preferência pelas instituições informais se mantém com a quebra de confiança nas instituições do Estado. Diferentemente do nível de aprovação de um determinado governo, a confiança no Estado se refere às expectativas em relação aos bens (e serviços) públicos fornecidos em troca dos tributos pagos e ao valor atribuído às instituições públicas, sejam executivas, legislativas ou judiciárias. Nos termos da teoria dos custos de transação apresentada, a preferência pelas instituições informais persis-

9 Referida na literatura pelo termo *path dependence*.

10 No sentido atribuído em Holanda (2006 [1936]).

te porque é desfavorável a relação de custos e benefícios oferecida pelas instituições públicas para a adesão à formalidade.

Segundo Holanda (2006 [1936]), a repulsa à racionalização e despersonalização do comportamento social é um traço constante dos povos de origem ibérica, cujas relações de caráter orgânico e comunal, como aquelas que se fundam no parentesco, na vizinhança e na amizade, prevalecem sobre qualquer forma de ordenação impessoal e mecânica e se erigem contra a aplicação das normas de justiça e de prescrições legais. O autor prossegue definindo o “homem cordial” brasileiro, que, dotado dessa herança personalista, nasceu das relações domésticas da família obediente à autoridade patriarcal do Brasil agrário. Trata-se da cordialidade que busca as relações diretas de intimidade, que transforma o mundo dos negócios em freguesia, ao mesmo tempo que rejeita o distanciamento social e desconhece formas de convívio que não sejam ditadas pela emoção. O homem é cordial porque fala ao coração e não porque é gentil ou generoso. Cordialidade não é polidez. Holanda acrescenta, nesse ponto, que a sociedade brasileira é distante da noção ritualista e formal de convívio, apresentando a civilidade como conceito antagônico à cordialidade.

Avelino Filho (1990) explora essa tensão, caracterizando a civilidade pelas relações artificiais e padronizadas, em oposição à base do afeto e do sangue, e como um instrumento de individualização e integração autônoma das pessoas à sociedade, em um mundo sempre novo e desconhecido. Para Avelino Filho, a abolição da distância formal suprime a capacidade de uma ação coletiva objetiva, com interesses claramente delineados, substituindo-a pela busca da identidade comum, baseada na emoção. A civilidade institui-se nas regras da sociabilidade que rompem com o localismo e com a intimidade, contendo os impulsos pessoais, forjando o indivíduo capaz de lidar com seu exterior de forma neutra e de definir seus interesses de forma independente.

Não se trata de combater a informalidade em todos os campos da vida humana, pois a sociedade se sustenta sobre as crenças, valores e relações pessoais, mas de reconhecer que a civilidade é uma racionalização necessária ao capitalismo e ao estado de direito. As nações da Península Ibérica se transformaram, assim como o Brasil, onde cultura e sociedade se tornaram urbanas e cosmopolitas. Mas a preferência pela informalidade persiste, com base na crença de que o Estado é capaz de cumprir sua finalidade, abalada pela percepção de que não o é.

No capítulo II do Segundo Tratado sobre o Governo Civil,¹¹ John Locke enuncia sua doutrina de que todos têm o poder executivo da lei da natureza, ou seja, da lei da autopreservação e da preservação de seus semelhantes, que não é abandonada por acordo, pacto ou contrato algum. Esse enunciado antecipa o conceito de propriedade, pedra angular de seu pensamento, que carrega os valores da vida, da liberdade e dos bens de cada indivíduo. A preservação desses valores é a razão pela qual os homens constituem a sociedade civil, é a finalidade do Estado. Cada indivíduo delega racionalmente seu poder executivo a um poder comum, seu fiel depositário. Locke enfatiza a idéia de que o poder é delegado, nunca transferido. Sendo o poder delegado e o dever de autopreservação intransponível, qualquer transgressão ao encargo confiado é uma ameaça à propriedade, que legitima o rompimento do contrato por parte da sociedade, sem que – isso é importante – esteja em curso uma revolução ou golpe. A sociedade retoma o poder soberano com base na razão, sem “apelar para Deus como juiz”.

Indivíduos que se unem em uma lei comum e possuem uma judicatura com poder para apreciar controvérsias e punir infratores constituem uma sociedade política ou civil. Quando a percepção da sociedade a respeito do Estado ao qual foi delegado tal poder é a de que sua finalidade não é cumprida de forma satisfatória, quebra-se a relação de confiança. O encargo confiado é uma instituição informal que sustenta a relação entre a sociedade e o Estado fundado em um estatuto legal, com competência positiva. Sem a base informal dessa relação, a estrutura formal é ameaçada.

A informalidade persiste no ambiente de negócios brasileiro, em grande parte, pela falta de um sistema formal que inspire confiança ao empreendedor. Para ter acesso aos benefícios do capitalismo e ao desenvolvimento econômico de longo prazo, é necessário que a sociedade seja capaz de utilizar seus ativos como bens de capital, retirando da informalidade o “capital morto”, por meio de um sistema de representação formal [De Soto (2001)]. Tal sistema deve ser construído por um conjunto de instituições públicas capaz de incentivar a formalização com equilíbrio tributário e eficiência administrativa e restringir a informalidade com rigor na fiscalização e severidade na punição dos infratores. Dessa forma, os empreendedores estarão diante de uma escolha na qual a manutenção das transações informais apresentará um custo de oportunidade relativamente elevado, integrando-se a uma nova realidade econômica.

11 *Locke (2001 [1690]).*

8. Conclusões

O conceito de instituição compreende as regras e processos que orientam as relações humanas, estabelecendo estruturas formais e informais que influenciam o desempenho econômico. Nos países menos desenvolvidos, as incertezas institucionais, relacionadas às assimetrias de informações e ambigüidades de direitos de propriedade, contribuem para que suas economias permaneçam estagnadas e mais suscetíveis ao crescimento da informalidade. Níveis de incerteza em que há maior complexidade no cálculo de seus riscos, como nas incertezas institucionais, constroem o *animal spirit*, o que reforça a preferência por liquidez, posterga as decisões de investimentos e estanca a economia. Os custos, os prazos e a complexidade das normas desestimulam a abertura de novas firmas, o registro de propriedades, a obtenção de crédito, o pagamento de tributos e o cumprimento de contratos, tornando a opção pela informalidade mais atrativa.

Com base na perspectiva da firma, as escolhas entre transações formais e informais são funções de análises de custo e benefício, que levam em conta custos de transação e instituições. Os custos de transação da formalidade são altos no Brasil, quando comparados com os países desenvolvidos, impondo ao crescimento econômico os limites inerentes à informalidade. Para que a sociedade tenha acesso ao desenvolvimento econômico de longo prazo, é necessário que as firmas se integrem a um sistema de regras transparentes, capaz de reunir informações dispersas e fixar o potencial econômico dos ativos em capital. Um sistema caracterizado pela impessoalidade, por uma abrangência que permita ganhos de escala e pela atribuição clara de responsabilidades, constituído por um conjunto de instituições públicas que incentive a formalização e restrinja a informalidade, com processos administrativos, normativos e jurídicos mais efetivos. Quando as transações formais se tornam mais atrativas do que as informais, o primeiro passo é dado na direção de uma nova realidade econômica.

Pode-se verificar, com auxílio da literatura, que há forte correlação entre instituições e crescimento econômico, mas também que o nível educacional e o desenvolvimento provocam melhorias institucionais. Não se trata da busca da primazia causal das instituições sobre o desenvolvimento econômico, visto que instituições, políticas e desenvolvimento são elementos mutuamente endógenos, mas da constatação de que as instituições públicas constituem um fundamento desse processo, que, apesar de recorrente na agenda política, não tem se concretizado no Brasil.

O processo de desenvolvimento institucional, segunda parte do modelo analítico proposto, se refere às mudanças nas regras formais e informais, que dependem da ação política e estão fundamentadas na cultura. Uma implicação de longo prazo da cultura sobre o desenvolvimento institucional é a dependência da trajetória criada pelas instituições informais, baseadas em crenças, valores e costumes, que não sofrem mudanças radicais por causa de mudanças nas regras formais. As mudanças ocorrem na cultura de forma incremental, e esse ritmo se reflete no processo de desenvolvimento das instituições públicas.

A manutenção do *status quo* institucional no Brasil é caracterizada pela preferência por instituições informais, cujas raízes se encontram no “homem cordial” e cuja persistência é fruto da quebra de confiança entre sociedade e Estado. Em termos da teoria de custos de transação apresentada, a preferência por instituições informais persiste porque é desfavorável a relação de custos e benefícios oferecida pelas instituições públicas para a adesão à formalidade.

A história do Brasil é marcada pelo triunfo do pessoal sobre o impessoal, do subjetivo sobre o objetivo, do informal sobre o formal. A civilidade, mais do que uma racionalização necessária ao capitalismo, é condição para a existência de uma sociedade política livre e de um Estado regido pela lei. Assim como o espírito do capitalismo há muito se descolou da ética protestante, a preferência pelas instituições informais já não se sustenta no homem cordial da cultura ibérica e das relações humanas domésticas e patriarcais. Entretanto, o traço da informalidade permanece no caráter brasileiro, mantido pela incapacidade das instituições públicas de se renovarem e darem acesso, para o trabalho realizado no país, aos benefícios do capitalismo.

Referências Bibliográficas

- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James. *Institutions as the fundamental cause of long-run growth*. Cambridge MA: National Bureau of Economic Research, 2004 (NBER Working Paper, 10.481).
- AVELINO FILHO, George. “Cordialidade e civilidade em Raízes do Brasil.” *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, [S.I.], v. 5, n. 12, fev. 1990.
- BURLAMAQUI, Leonardo; PROENÇA, Adriano. “Inovação, recursos e comprometimento: em direção a uma teoria estratégica da firma.” *Revista Brasileira de Inovação*, v. 2, n. 1, Rio de Janeiro, Finep, 2003.

- COASE, Ronald H. "The nature of the firm". *Economica* 4, p. 386-405, nov. 1937.
- _____. "The problem of social cost". *The Journal of Law and Economics* 3, p. 1-44, Oct. 1960.
- DE SOTO, Hernando. *O mistério do capital*. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- DJANKOV, Simeon; MCLIESH, Caralee; RAMALHO, Rita Maria. *Regulation and growth*. Washington DC: The World Bank, 2006.
- EVANS, Peter. *Embedded autonomy: states & industrial transformation*. New Jersey: Princeton University Press, 1995.
- EVANS, Peter; CHANG, Ha-Joon. *The role of institutions in economic change*. Paper prepared for the meeting of the "Other Canon" group, Venice, Italy, January 13-14, 2000.
- FIELD, Alexander James. "The problem with neoclassical institutional economics: a critique with special reference to the North/Thomas Model of pre-1500 Europe." *Explorations in Economic History* 18, n. 3, p. 174-198, 1981.
- GLAESER, Edward L.; LA PORTA, Rafael; LOPEZ-DE-SILANES, Florencio; SHLEIFER, Andrei. *Do institutions cause growth?* Cambridge MA: National Bureau of Economic Research, 2004 (NBER Working Paper, 10.568).
- HALL, Peter A.; TAYLOR, Rosemary C. R. "As três versões do neo-institucionalismo". *Lua Nova*, n. 58, p. 193-223, 2003.
- HOLANDA, Sérgio Buarque de. *Raízes do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 2006 [1936].
- KNIGHT, Frank H. *Risk, uncertainty, and profit*. Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Company, 1921. Library of Economics and Liberty, 2007. Disponível em: <<http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP1.html>>.
- LIBECAP, Gary D. "Economic variables and the development of the law: the case of Western mineral rights". *The Journal of Economic History*, v. 38, n. 2, p. 338-362, 1978.
- LOCKE, John. *Dois tratados sobre o governo*. São Paulo: Martins Fontes, 2001 [1690].

- MACFARLAN, Maitland; EDISON, Hali; SPATAFORA, Nicola. "Growth and institutions". *World Economic Outlook*, Washington DC, International Monetary Fund, 2003.
- NORTH, Douglass C. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge, Eng.: Cambridge University Press, 1990.
- _____. *Custos de transação, instituições e desempenho econômico*. São Paulo: Instituto Liberal, 1994.
- PERRY, Guillermo E.; MALONEY, William F.; ARIAS, Omar S.; FAJNZYLBER, Pablo; MASON, Andrew D.; SAAVEDRA-CHANDUVI, Jaime. *Informality: exit and exclusion*. Washington DC: The World Bank, 2007.
- PRZEWORSKI, Adam. "A última instância: As instituições são a causa primordial do desenvolvimento econômico?". *Novos Estudos – Cebrap*, n. 72, p. 59-77, 2005.
- SCHUMPETER, Joseph A. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984 [1942].
- STONE, A.; LEVY, B.; PAREDES, R. "Public institutions and private transactions: a comparative analysis of the legal and regulatory environment for business transactions in Brazil and Chile". In: ALSTON, L.J; EGGERTSON, T.; NORTH, D.C. (eds.). *Empirical studies in institutional change*. Cambridge, New York and Melbourne: Cambridge University Press, 1996.
- WORLD BANK. *Doing Business no Brasil*. Washington DC: The World Bank, 2006.
- _____. *Doing Business 2007: How to reform*. Washington DC: The World Bank, 2007.

Convergência Público-Privada no Adensamento da Cadeia Produtiva Aeronáutica Brasileira

MARCO AURÉLIO CABRAL PINTO
MARCIO NOBRE MIGON
GUILHERME CASTANHO FRANCO MONTORO*

RESUMO No presente trabalho, procurou-se refletir o quanto houve de convergência entre os interesses públicos de aumento do conteúdo nacional das aeronaves produzidas pela Embraer e os interesses privados de acumulação no período entre 2003 e 2006. Para tanto, verificou-se o esforço conjunto realizado desde a época da privatização, capturando-se os resultados obtidos. Conforme se pode concluir, a mudança de atitude da Embraer em favor de ações compatíveis com a continuidade do processo inovativo a longo prazo implicou maior convergência entre os interesses públicos e privados no período sob estudo.

ABSTRACT *In the present work we attempted to reflect the extent to which there was convergence between the public interest to increase the national content of national aircrafts produced by Embraer and private interest of maximization accumulated in the period between 2003 and 2006. For that purpose, we verify the joint effort carried out since the privatization, in an attempt to capture the results obtained. As we can conclude, the change of attitude by Embraer in favor of actions compatible with the continuation of the process of innovation in the long-term implied increased convergence between public and private interests during the period under study.*

* Respectivamente, engenheiro da Área de Comércio Exterior do BNDES e professor adjunto do Departamento de Engenharia de Produção da UFF e da Faculdade de Economia do IBMEC/RJ; engenheiro da Área de Comércio Exterior do BNDES e mestre em Engenharia pela Coppe/UFRJ; e economista da Área de Comércio Exterior do BNDES e mestre em Economia pela FEA/USP. Os autores agradecem a Carlos Gastaldoni, que abraçou com coragem e entusiasmo o desafio do adensamento da cadeia aeronáutica brasileira. Agradecem ainda a Walter Bartels, presidente da Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil, pelos valiosos comentários. Finalmente, deve-se gratidão aos colegas Sérgio B. V. Gomes, Jorge C. C. O. Lima e Márcio M. Costa pela criatividade, orientação e parceria.

1. Introdução

Fundada em 1969 e privatizada em 1994, a Embraer é atualmente a terceira maior empresa fabricante de aeronaves comerciais¹ do planeta, com faturamento de aproximadamente US\$ 3,9 bilhões em 2006 e crescimento médio efetivo em receitas de vendas em dólares na ordem de 26% ao ano desde 1994. A rigor, esse aumento significativo na competitividade brasileira na indústria aeronáutica foi obtido através de aplicação de plano de negócios privado sobre estrutura de empresa pública.

Pode-se afirmar que o esforço cumulativo, desde os anos 1950, para estabelecer a aeronáutica como plataforma industrial para desenvolvimento de tecnologias e obtenção de divisas constitui a base da competitividade atual da Embraer. No entanto, o modelo público privilegiou uma única empresa relativamente verticalizada com ênfase em engenharia de produto e de processo. A partir da privatização do controle, ganharam importância os aspectos financeiros e mercadológicos.

O BNDES desempenhou papel de relevância no sucesso da Embraer, principalmente a partir da privatização. Observam-se desde 1995 desembolsos em montante total algo maior que US\$ 7 bilhões, a maior parte em financiamento de longo prazo a vendas de aviões, mas também sob a forma de opções, as quais alcançaram até cerca de 10% do capital da empresa. A concentração desses recursos em uma única empresa pode ser explicada por aposta da Diretoria do BNDES à época na perspectiva de crescimento da Embraer e da valorização do capital da empresa em bolsa de valores, conjugada com uma determinação de financiar pesadamente suas vendas externas. Importa nesse ponto mencionar a existência de abundantes recursos do orçamento da União alocados sob programa de equalização de taxas de juros do Tesouro Nacional, denominado Proex-Equalização.

Mais recentemente, com a retomada do objetivo de crescimento econômico na agenda política brasileira, renovaram-se as críticas sobre as contrapartidas a serem exigidas para a manutenção do apoio público, reembolsável ou não, à Embraer nos níveis históricos observados. Essas críticas fundamentaram-se na constatação de concentração de recursos públicos em empresa com baixo índice de nacionalização das aeronaves produzidas.

1 Se fossem incluídos aviões corporativos, de negócios etc., a Embraer se situaria em sexto lugar no ranking internacional em US\$ vendidos.

Por sua vez, alega-se que os baixos índices de nacionalização observados decorreram de alteração do modelo de financiamento de desenvolvimento observado durante o período de substituição de importações. A restrição de financiamentos em moeda local não-competitivos em relação aos concorrentes internacionais exigiu busca de parceiros a risco estrangeiros – fornecimento externo – como caminho para superação da situação-problema.

De uma forma ou de outra, o modelo de negócios implantado após a privatização com o apoio do BNDES baseou-se na filosofia de *outsourcing/assembly*, adequada a ambiente de abertura comercial, dólar apreciado, elevados impostos internos e desenvolvimento de produtos classificados como complexos.

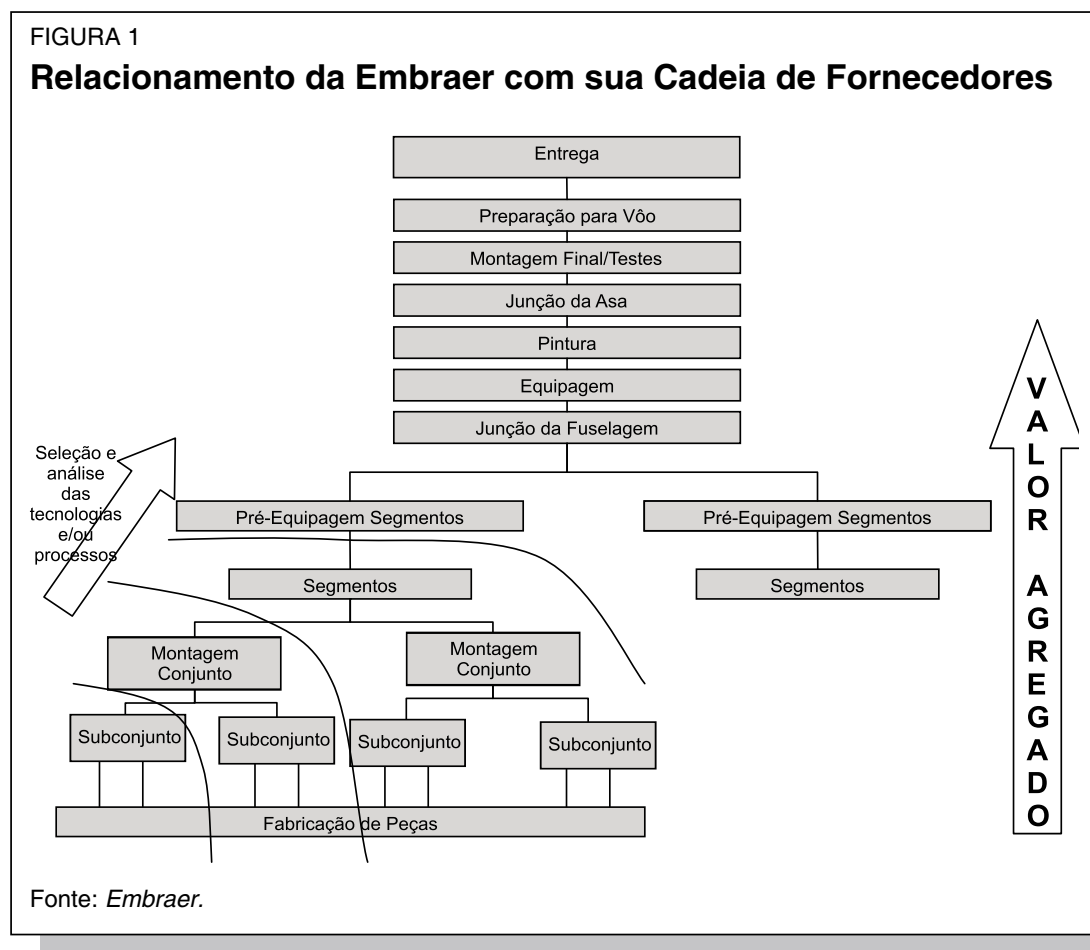
Não obstante, observam-se hoje no país algumas empresas com capacitação técnica para fornecimento no rigoroso mercado aeronáutico, tanto em diferentes processos industriais básicos como em serviços, principalmente de engenharia. Contam-se ainda empresas especializadas em montagem de helicópteros, aeronaves leves e esportivas, sistemas de trem-de-pouso, lançadores de foguetes, mísseis e radares.

A maior parte dessas empresas faz parte da cadeia de fornecimento da Embraer, na modalidade de subcontratada, enquanto outras fornecem para outras integradoras e/ou clientes finais,² conforme mostrado na Figura 1. Contudo, em contraste com o sucesso logrado pela Embraer, essas empresas não conseguiram desempenho semelhante no período entre 1997 e 2004, seja sob a ótica financeira, seja sob a ótica de percepção mercadológica, constituindo o elo fraco da cadeia de produção aeronáutica no Brasil.

Tomou-se como premissa para o presente artigo que o BNDES tem um duplo objetivo no que se refere à indústria aeroespacial e de defesa no Brasil: apoiar a Embraer e fortalecer a cadeia produtiva da indústria aeronáutica no Brasil. Decorre a necessidade de, consistente com a política de apoio à comercialização, desenvolverem-se conjuntamente com a empresa-âncora (Embraer) políticas de fomento ao incremento do conteúdo nacional em seus produtos, em especial pelo aumento da capacitação industrial e tecnológica do tecido produtivo aeronáutico brasileiro. Tal fomento deverá

2 Há também algumas poucas integradoras finais, como é o caso de Helibrás, Mectron, Avibrás e Aeromot. Contudo, sob a ótica econômico-financeira, pode-se considerar que essas integradoras são inexpressivas perante a empresa líder no Brasil no segmento aeroespacial e de defesa, isto é, a Embraer.

ainda ter a preocupação de inserir as empresas fomentadas em outras cadeias produtivas globais, assim como deve perseguir a progressão dessas empresas nas cadeias de valor de que participam.



Tal pressuposto partiu do entendimento de que o êxito na implementação integrada das políticas industrial e tecnológica dependia da intensidade de conhecimento sobre a localização e a dinâmica da cadeia de produção: capacidade, logística, hierarquias de comando e tecnologias.

O objetivo do presente trabalho é sistematizar e difundir a reflexão realizada por técnicos do BNDES sobre os rumos do adensamento da cadeia aeronáutica brasileira no tempo presente dos fatos. Para tanto, tomou-se por hipótese que objetivos públicos de longo prazo podem ser convergentes com estratégias empresariais baseadas em inovação.

O presente trabalho divide-se em seis seções, incluindo esta introdução e a conclusão. Na segunda seção, procurou-se mostrar a relação entre o

BNDES e a implementação do modelo de negócios da Embraer no período pós-privatização. Conforme se pode concluir, o sucesso da empresa, medido como valorização do capital em mercados bursáteis, permitiu progressivo acesso a crédito em ambiente de crescente liquidez internacional. O papel do BNDES, nesse contexto, passou a ser majoritariamente de reserva de crédito de longo prazo.

Na terceira seção, procurou-se caracterizar a maneira pela qual os investimentos em capacidade (imobilizado) e engenharia (diferido) se articularam com a lógica financeira da Embraer desde a privatização. Como se pode concluir, a convergência entre funções comerciais e financeiras levou os gastos de capital a serem estritamente canalizados a desenvolvimentos ancorados sobre o estoque tecnológico já constituído. A necessidade de estabelecimento de novo patamar tecnológico foi postergada em função da lógica de alocação dos recursos do caixa da empresa, seja vertendo-os ao desenvolvimento estrito de novos produtos, seja revertendo-os aos acionistas sob a forma de juros sobre capital próprio ou dividendos.

Na quarta seção, procurou-se discutir os efeitos da privatização sobre a cadeia aeronáutica brasileira. Conforme se procurou mostrar, as pequenas e médias empresas, que experimentaram dificuldades financeiras nos anos que se seguiram à privatização, beneficiaram-se do aumento de atividade observado a partir de 2003. Esse novo *momentum* levou ao surgimento de oportunidades para valorização do capital nacional, ou ao menos do capital fixo investido no Brasil, e à substituição competitiva de importações.

Na quinta seção, procurou-se recuperar os resultados alcançados até o presente momento pelo esforço conjunto público e privado para o adensamento da cadeia produtiva aeronáutica nacional. Com isso, buscou-se apresentar evidências para a aceitação da hipótese assumida no presente trabalho. As conclusões são apresentadas na sexta seção.

2. A Decolagem Financeira da Embraer e o Papel do BNDES como Reserva Estratégica de Crédito de Longo Prazo

A importância do setor aeronáutico é usualmente realçada pelos encadeamentos positivos estabelecidos com outros segmentos de atividade, com a segurança nacional e com a formação de recursos humanos. Na Tabela 1,

procurou-se consolidar alguns resultados mensuráveis da atividade econômica dessa indústria.

TABELA 1

Contribuição Econômica do Setor Aeroespacial no Brasil nos Últimos Anos

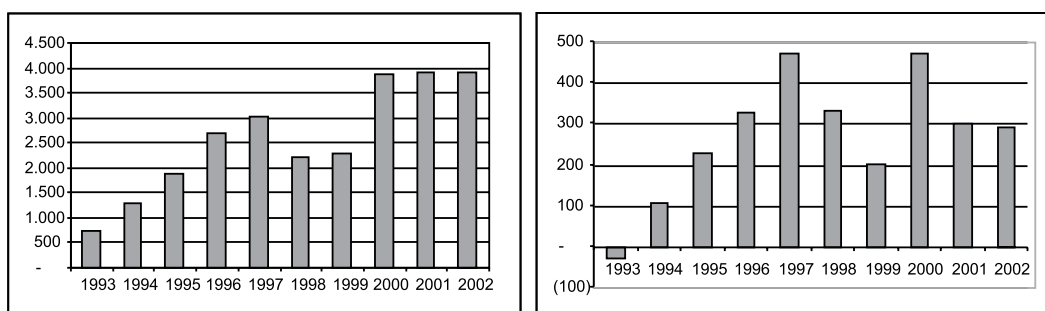
	2003	2004	2005	2006
	REALIZADO	REALIZADO	REALIZADO	REALIZADO
Receitas (US\$ Bilhões)	2.5	4.2	4.3	4.3
Particip. no PIB Ind. (%)	1,6	1,9	1,5	1,5
Exportações (US\$ Bilhões)	2.2	3.5	3.7	3,9
Empregos	18.000	18.000	19.800	22.000

Fonte: AIAB (2007).

A Embraer é hoje a terceira maior empresa fabricante de aeronaves civis do planeta, com faturamento de R\$ 8,3 bilhões (US\$ 3,9 bilhões) em 2006 e mais de 20 mil funcionários no Brasil e no mundo. Nos últimos dez anos, apresentou expressivo crescimento com lucratividade (ver Figura 2) – a despeito da forte concorrência e dos eventos negativos que atingiram o setor aeronáutico nos Estados Unidos (EUA) e no mundo – e consolidou sua posição de destaque no mercado de jatos regionais, inicialmente com a família ERJ-145 e mais recentemente com a família EMBRAER 170/190.

FIGURA 2

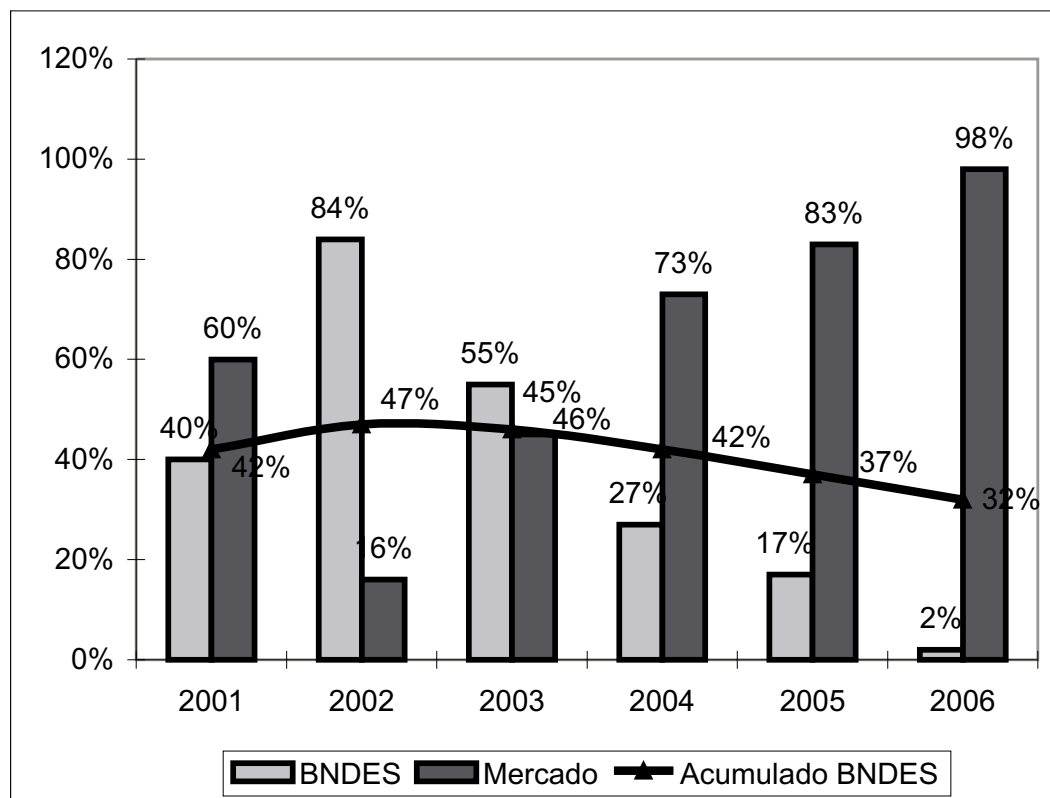
Evolução das Receitas e da Lucratividade da Embraer desde a Privatização (Em US\$ Mil)



Fonte: Econômica.

FIGURA 3

Fontes de Financiamento às Vendas das Aeronaves da Embraer Segundo Origem Público-Privada



Fonte: Embraer.

A privatização realizada nos anos 1990 logrou sucesso em adaptar plataforma tecnológica e industrial construída para ambiente estatal de receitas públicas orçamentárias a empresa competitiva nos mercados globais, orientada para as necessidades dos clientes.

O apoio do BNDES mostrou-se decisivo³ na segunda metade da década de 1990, quando os jatos regionais da Embraer ainda eram uma aposta. O apoio mostrou-se novamente importante nos meses que se seguiram aos atentados de 11 de setembro de 2001, quando ocorreu uma grande redu-

3 A venda de aeronaves comerciais normalmente está associada a financiamentos de longo prazo (12 a 15 anos), em virtude de a vida útil dos aparelhos ser superior a 25 anos. A ausência de financiamento ou sua oferta a taxas de juros acima do mercado (ou da concorrência) afetam de forma significativa a parcela que deve ser paga pelo emprego comercial da aeronave e, portanto, a competitividade do produto da Embraer.

ção na liquidez e nos financiamentos privados para companhias aéreas. A consolidação internacional da marca e da qualidade dos produtos Embraer, associada à elevada liquidez nos mercados financeiros globais, que se traduziu em abundante oferta de crédito nos últimos anos, reduziu a participação dos empréstimos do BNDES,⁴ conforme Figura 3.

Pode-se, portanto, concluir que, dada a configuração atual, a importância do BNDES para a Embraer nos últimos anos vem sendo restrita ao apoio a vendas: (i) em condições de risco não-atendidas competitivamente pelo mercado de crédito internacional; (ii) em situação de crise de liquidez internacional; e/ou (iii) potencialmente no atendimento ao mercado interno com crédito de longo prazo em reais.

3. Para Onde Aponta a Resultante das Funções Industriais e Financeiras da Embraer?

A Embraer se notabilizou por contar com recursos humanos e materiais compatíveis com as melhores práticas industriais entre os fabricantes de material aeronáutico no mundo. A ampliação das competências estabelecidas, alavancada pelo sucesso mercadológico da família ERJ-145, exigiu dos novos controladores investimentos em capacidade instalada e em pesquisa e desenvolvimento após a privatização.

O ciclo de produtos que se seguiu no início dos anos 2000, associado à família EMBRAER 170/190, exigiu elevação de gastos entre 1999 e 2003, com breve revisão do cronograma em função dos incidentes de 11 de setembro de 2001. A evolução dos gastos da Embraer em capacidade e em engenharia se encontram apresentados na Figura 4.

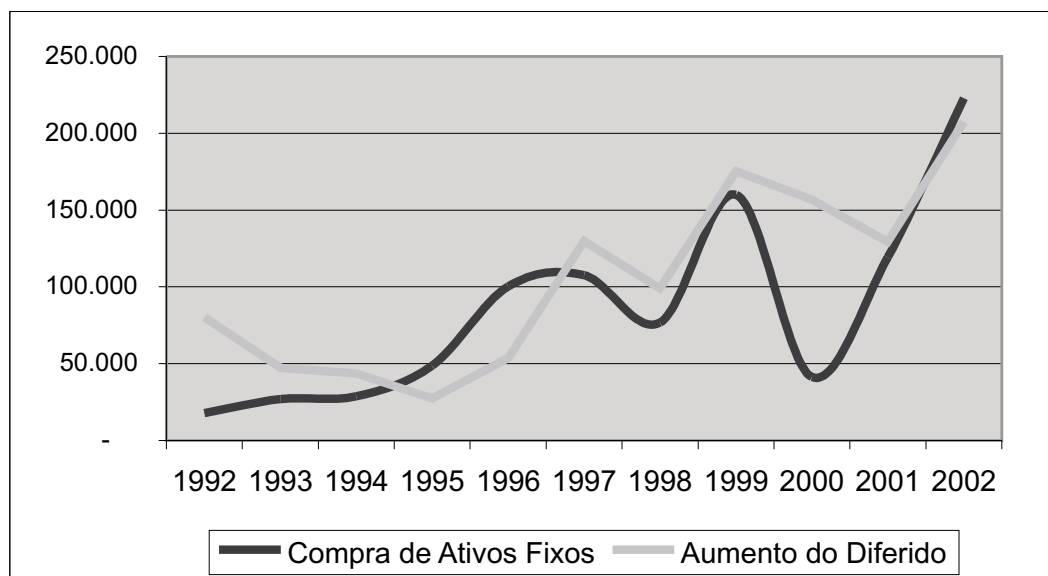
Destaque-se que a elevação nos gastos correspondeu a aprofundamento da estratégia combinada de *outsourcing*, *assembling* e foco de recursos nos programas com melhores perspectivas mercadológicas a curto prazo. Com isso, foi desmobilizada toda e qualquer iniciativa visando ao desenvolvimento de competência não diretamente vinculada a um produto bem definido e, por conseguinte, a um plano de negócios sinalizando razoáveis chances de sucesso, isto é, ao desenvolvimento de oportunidades de curto prazo.

4 O histórico de financiamento a vendas das aeronaves da Embraer reforça e explicita a atuação anticíclica do BNDES no setor.

FIGURA 4

Evolução dos Gastos de Investimento na Embraer desde a Privatização

(Em US\$ Mil)

Fonte: *Econômica*.

Retirada de Recursos

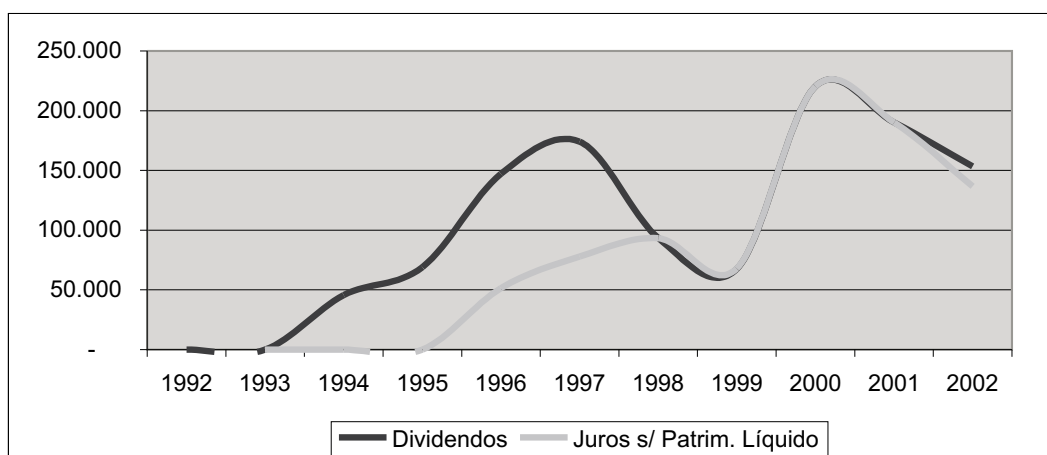
O ritmo e a profundidade da retirada de recursos da Embraer pelos acionistas controladores privados foi intensificada tão logo a estratégia mercadológica adotada pela empresa começou a apresentar resultados.

A partir do ano 2000, a empresa começou a gerar caixa acima da capacidade de retirada dos sócios, sob a forma de dividendos. Com isso, passou a ser adotado expediente de retirada através de juros sobre capital próprio, conforme apresentado na Figura 5.

Com a queda dos lucros em 2002, resultante dos incidentes de 11 de setembro de 2001 nos EUA, consolidou-se a prática de manutenção de significativas retiradas sob a rubrica juros sobre capital próprio.

Como se pode concluir, os acionistas controladores da Embraer procuraram maximizar a retirada de recursos, focando na estratégia mercadológica de curto prazo, sempre balizada pelo desempenho de suas ações negociadas em bolsa de valores.

FIGURA 5

Evolução das Retiradas de Recursos da Embraer
(Em US\$ Mil)Fonte: *Econômica*.

Inteligência de Mercado x Inteligência Industrial e Tecnológica?

Ao comparar o desempenho de gastos em investimentos com a política de retirada de recursos da empresa, percebe-se uma aparente dicotomia entre o aproveitamento de oportunidades mercadológicas e o desenvolvimento de competências pela Embraer.

Na Figura 6, mostra-se como a elevação dos gastos de investimento não representou obstáculo à retirada de recursos da empresa, a qual cresceu a taxas superiores.

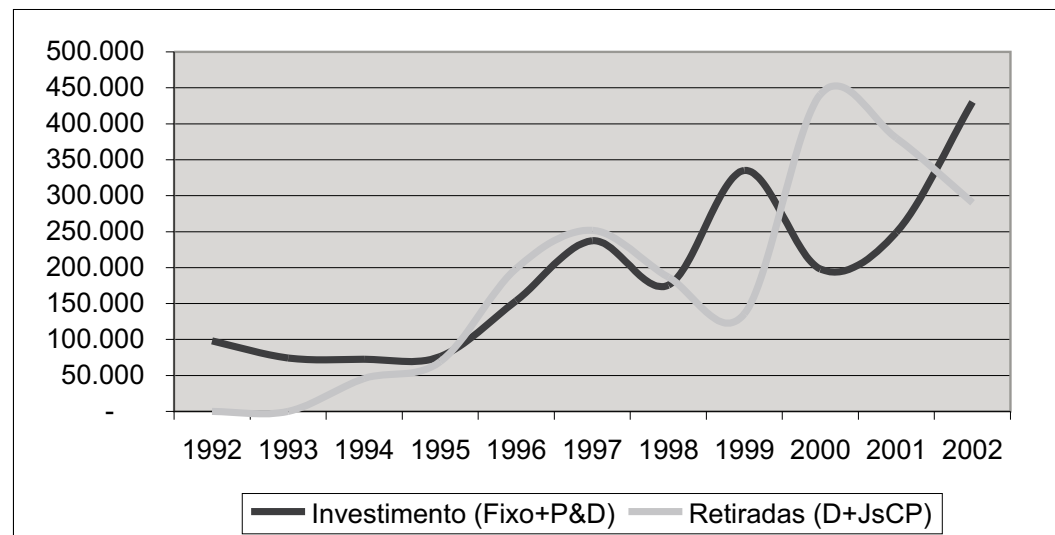
Conforme indicado na Figura 7, quando comparado com a depreciação do imobilizado e a amortização do diferido, os gastos de investimento indicam ampliação do esforço industrial e inovativo. Ao esmiuçar a natureza dos gastos em P&D, verifica-se o foco em produtos, em oposição à busca da manutenção da vanguarda tecnológica do setor, de certa forma atingida ao cabo do seu último programa militar expressivo, o AMX.

Da mesma maneira, quando relacionadas com o patrimônio líquido, as retiradas verificam-se significativas, resultando no máximo de retorno financeiro aos acionistas, sem deterioração da capacidade de endividamento da empresa. Com isso, observa-se relativa estagnação no patrimônio próprio

FIGURA 6

Absoluto de Retiradas x Gastos de Investimento

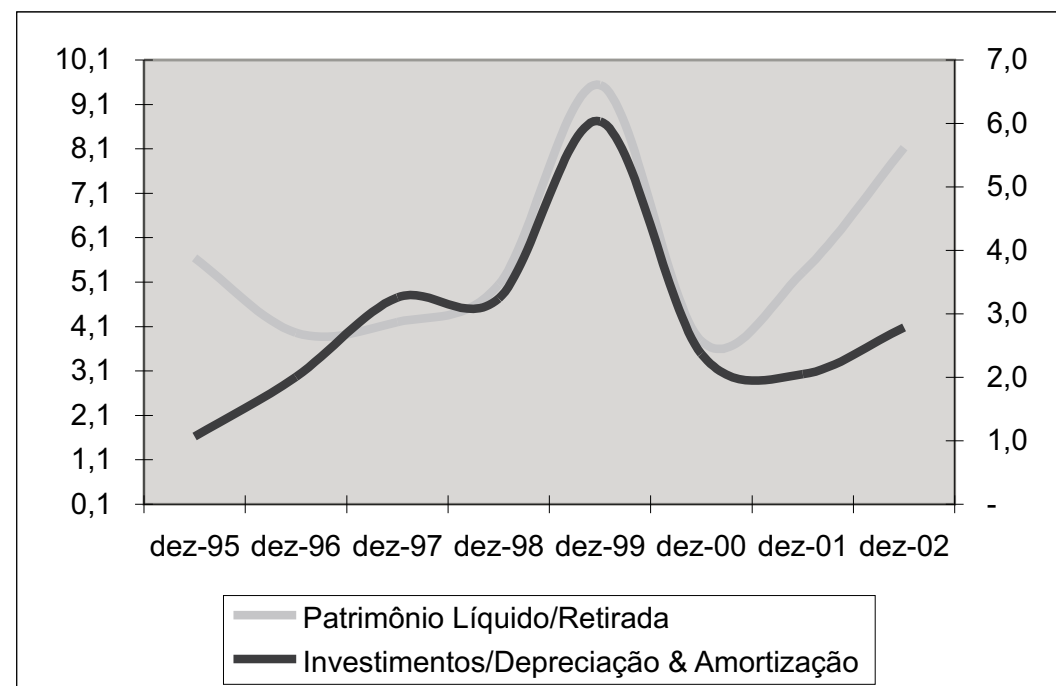
(Em US\$ Mil)



Fonte: *Econômica*.

FIGURA 7

Evolução Relativa das Retiradas x Gastos de Investimento



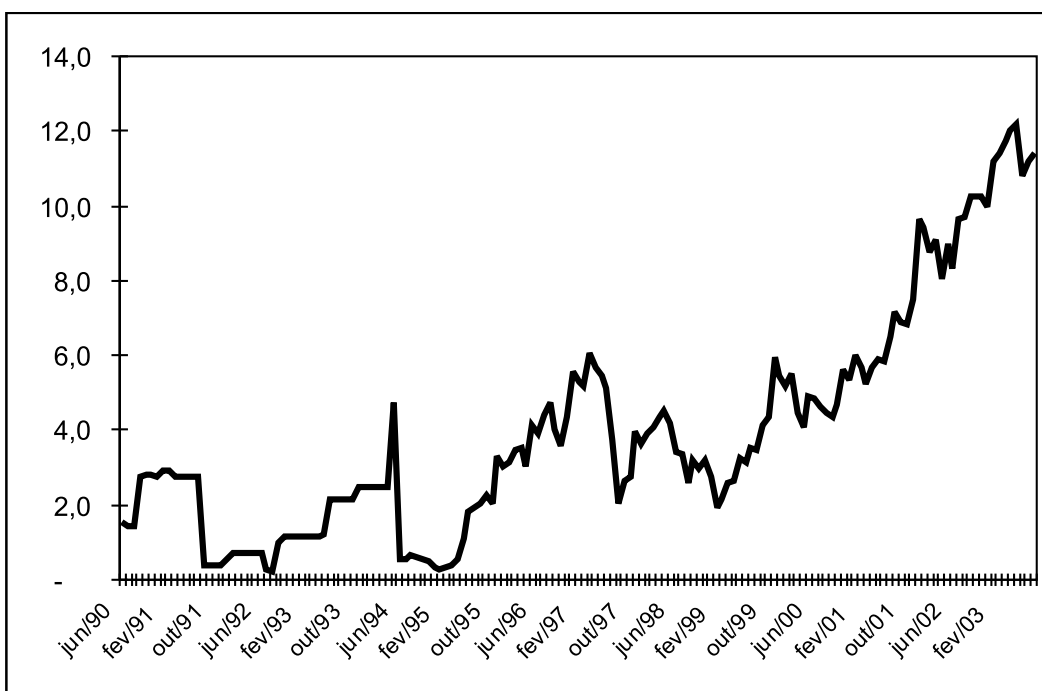
Fonte: *Econômica*.

da companhia em detrimento de estratégias alternativas de crescimento e/ou de diversificação.

A estratégia adotada surtiu resultados positivos objetivamente mensuráveis, tal como a valorização do capital bursátil da empresa. Conforme pode ser visto na Figura 8, a valorização do capital da Embraer em bolsa de valores permitiu aos acionistas controladores auferir ganhos extraordinários, somando-se ao valor presente das retiradas os ganhos de capital decorrentes de aumentos de até cinco vezes o preço em dólares das ações negociadas entre 2003 e 2006.

FIGURA 8

Valorização em US\$ das Ações da Embraer em Bolsa de Valores no Período Pós-Privatização



Fonte: *Econômica*.

Conforme se procurou mostrar, apesar do significativo crescimento no nível de investimentos em capacidade industrial e em engenharia, observado desde o processo de privatização, o ritmo e a intensidade de retirada de recursos da empresa indicam estratégia restrita ao aproveitamento de oportunidades mercadológicas de curto prazo.

Adicionalmente, dado que o setor é intensivo em tecnologia, o estabelecimento de contrapartidas para o acesso a recursos públicos poderia incentivar a empresa a buscar oportunidades inovadoras fora do núcleo de negócios estabelecido, o que aumentaria a eficiência seletiva a longo prazo da empresa. Tal percepção já vigora entre alguns grupos de interesse existentes na empresa e pode ser confirmada pelas gestões que vêm sendo empreendidas por alguns executivos da Embraer ao longo do último ano, principalmente no Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), em particular pelo que se apresentou em sua reunião de agosto de 2006. Como desdobramento, encontra-se em desenvolvimento na Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) trabalho de mapeamento tecnológico, o qual pretende ajudar a desenvolver critérios para eventual aplicação de recursos públicos naquilo que a Embraer vem denominando P&D pré-competitiva, inspirada em terminologia empregada no âmbito das discussões do Framework Programme ⁷⁵ produzido pela União Europeia. Merece registro o fato de que a aquisição da portuguesa Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA) pela Embraer abre espaço para o integrador nacional ter acesso a recursos não-reembolsáveis a serem investidos em P&D advindos do citado programa europeu.

4. Evolução da Cadeia Aeronáutica Brasileira no Período Pós-Privatização e Perspectivas Futuras

A estratégia de negócios da Embraer nas famílias ERJ-145 e EMBRAER 170/190 se apoiou no estabelecimento de parcerias de risco [Lima, Pinto *et alii* (2005)] com grandes empresas fornecedoras, as quais se responsabilizam pela entrega de “sistemas” aeronáuticos [Gomes, Bartels *et alii* (2005)].

Essa estratégia de produção foi inaugurada com a família ERJ-145 e, na família seguinte, acabou por ser intensificada, com evidentes benefícios para a Embraer na gestão de sua cadeia de suprimentos. É possível ainda dizer que a Embraer foi pioneira no modelo de parcerias de risco, a qual somente foi adotada pela Boeing, por exemplo, quando do lançamento do

5 O sexto Framework Programme cobriu as atividades desenvolvidas pela União Europeia no campo da pesquisa e desenvolvimento tecnológico (RTD), no período entre 2002 e 2006. A sétima versão compreenderá os avanços realizados no período 2007-2010. Para mais detalhes, ver European Commission (2002).

programa 787, hoje em vias de ter o seu primeiro protótipo voado. Como nos ensinam Quadros *et alii* (2007):

Entre os Programas ERJ-145 e EMBRAER 170/190 a cadeia de valor aeronáutica brasileira evoluiu dinamicamente de um arranjo em que predominava a hierarquia e a modularização como formas de coordenação para uma estrutura mais distribuída e predominantemente relacional, ainda que se tenham hierarquizado mais os níveis de fornecedores. Os vínculos mais significativos da cadeia, do ponto de vista do valor comercial e tecnológico, são os que se estabelecem entre a Embraer e seus parceiros de risco e são governados de maneira relacional.

Com isso, a empresa reduziu o esforço no detalhamento e na produção de partes e peças e tomou a decisão de focar esforços em competências principais, tais como concepção, desenvolvimento, integração e suporte pós-vendas de aeronaves.⁶ Essa estratégia, se por um lado possibilitou a sobrevivência e o crescimento da empresa, por outro lado acarretou a redução nos índices de nacionalização, transferindo muitas vezes para o exterior decisões e, por conseguinte, atividades que antes eram realizadas no país. Na prática, ao relacionar-se de forma direta com um número cada vez menor de fornecedores, a Embraer delegou diversas escolhas nos níveis a montante de sua cadeia produtiva, afastando-se assim cada vez mais do parque local de fornecedores aeronáuticos.

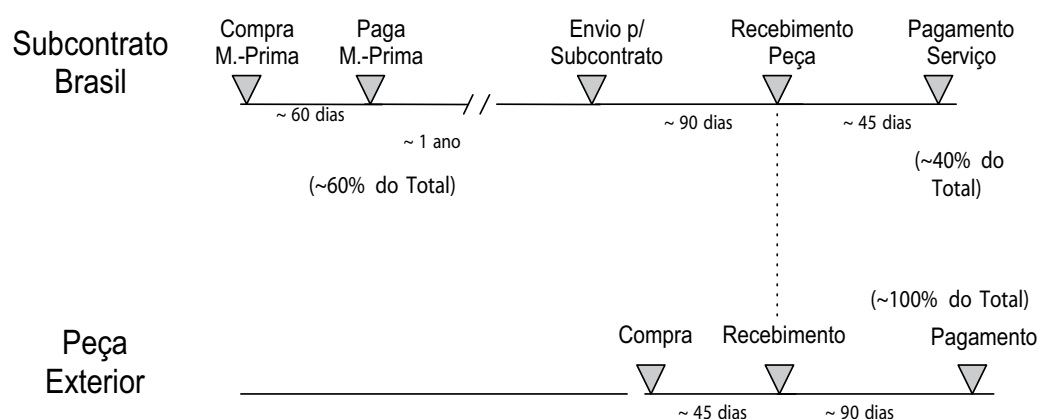
Ao mesmo tempo, a estratégia de *outsourcing/assembly* criou dois tipos de oportunidades. Em primeiro lugar, viabilizando que ex-funcionários da empresa empreendessem no segmento de processos industriais e ferramental que anteriormente eram integrados verticalmente na Embraer. Para tanto, organizaram-se em pequenas e médias empresas, cuja dinâmica restou dependente da dinâmica de negócios da empresa-âncora [Gomes, Bartels *et alii* (2005)]. Essas pequenas empresas enfrentaram, ao menos num primeiro momento, grandes dificuldades, alta mortalidade e baixo crescimento relativo. Outra oportunidade deu-se pelo incentivo à instalação no Brasil de plantas industriais, por parte de seus parceiros de risco. Ainda que não houvesse obrigatoriedade, os contratos de parcerias de risco, principalmente na família EMBRAER 170/190, continham cláusulas pelas quais essas empresas parceiras se comprometiam a “adensar” a produção no Brasil. Além de ganhos de eficiência e redução de riscos logísticos, já na época da assinatura de tais contratos, indicava-se ser capaz de promover reduções de custos, sempre revertidas em favor do parceiro que decidisse por aqui se fixar.

6 Reduziu-se também significativamente a necessidade de recursos para financiamento de gastos de desenvolvimento, diminuindo, por conseguinte, os riscos financeiros associados ao desenvolvimento e ao lançamento de seus novos produtos.

A identificação dos entraves ao crescimento das pequenas e médias empresas foi percebida, portanto, como primeiro passo para a implantação de uma política de fomento para a cadeia produtiva do setor aeronáutico. Na Figura 9, procurou-se mostrar como essas empresas dependem da Embraer para a compra de matéria-prima (primordialmente, o alumínio aeronáutico, mas também aços especiais e ligas de titânio) e, dessa maneira, introduzem custos financeiros para a Embraer evitáveis pelo fornecimento do estrangeiro.

FIGURA 9

Custos Financeiros Decorrentes do Fornecimento Doméstico de Componentes Estruturais

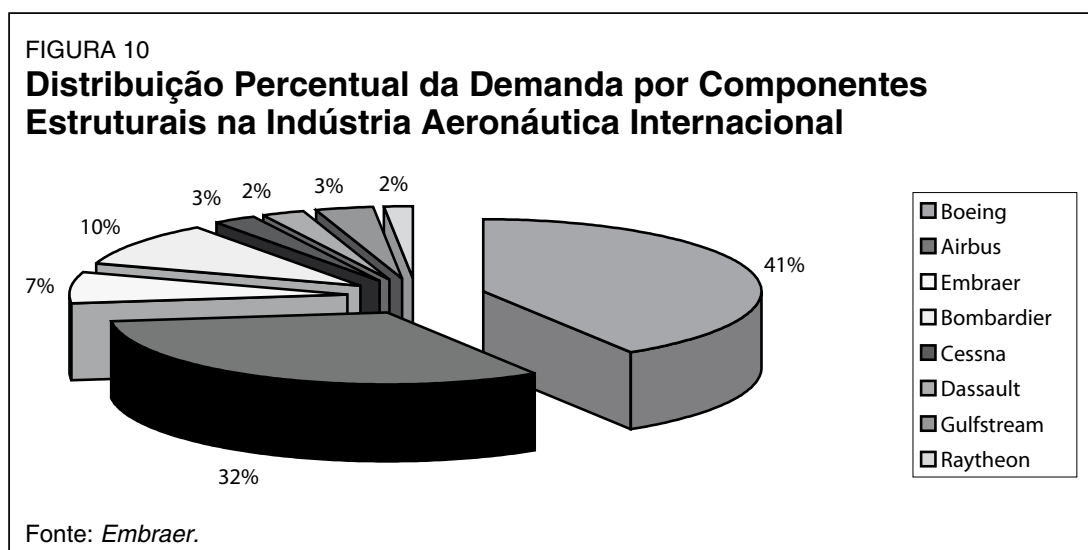


Fonte: Embraer.

Mais especificamente, ambicionou-se identificar oportunidades para produção doméstica competitiva de partes, peças, componentes e sistemas aplicados nos produtos da Embraer, para incrementar o índice de nacionalização e também potencializar novas exportações para outros fabricantes de produtos aeronáuticos fora do Brasil.

Segundo Persinos (2007), a indústria aeronáutica mundial entregou ao mercado 32.103 aeronaves, no valor total de US\$ 920,5 bilhões, entre 1997 e 2006. Para a próxima década (2007-2016), espera-se a produção de 44.364 aeronaves (acrécimo de 38,2%), com um faturamento bruto de US\$ 1,3 trilhão (acrécimo de 41,2%). Assim, além do mercado de aeronaves em crescimento, acelera-se a agregação de valor por aeronave entregue aos operadores, dado que o crescimento em faturamento é maior do que o crescimento em número de aeronaves no mesmo período.

A conjuntura internacional, portanto, abriu ao Brasil a possibilidade de se firmar também como fornecedor de partes, peças e componentes para a indústria aeronáutica global. O crescimento da demanda, somado à necessidade de redução de custos, fortaleceu a tendência de terceirização de parte da produção para países de mão-de-obra barata (*outsourcing*) no período sob estudo (2004-2007). A reordenação espacial da produção do setor aeroespacial seguiu a lógica que foi consagrada em outros setores, como têxtil, calçados, eletroeletrônicos e comunicações, em que determinadas fases do processo produtivo foram transferidas para países que possuem custos menores (com destaque para o Leste Asiático). Na Figura 10, pode-se perceber como a demanda por parte, peças e componentes estruturais se concentra nos dois maiores integradores – Boeing e Airbus.



Entretanto, o processo de terceirização tem sido limitado pelos altos requisitos de qualidade e rastreabilidade da produção no setor aeronáutico, restringindo-se a um pequeno número de países da Europa Oriental, do Leste da Ásia e da América Latina. O Brasil apresenta-se atualmente como uma das melhores opções para investimentos na produção de peças, partes e componentes aeronáuticos, tanto em decorrência da estrutura de custos de seu parque industrial, como em função de sua tradição no setor, com oferta de mão-de-obra relativamente abundante e competências em certificação de produtos e de sistemas produtivos aeronáuticos, a despeito dos desafios a serem superados. Na Tabela 2, apresenta-se um diagnóstico das pequenas e médias empresas do segmento aeronáutico brasileiro.

TABELA 2

Diagnóstico das Competências Aeronáuticas Existentes no Brasil em PMEs

FORNECEDORES	ACESSO COMP. MATÉRIA- PRIMA NO BRASIL	TECNOLOGIA NECESSÁRIA	ESTADO DA ARTE MEIOS DE PRODUÇÃO	VOLUME MEIOS DE PRODUÇÃO	EXPORTAÇÃO	CERTIFICAÇÃO NBR 15100 OU SIMILAR
Projeto e Engenharia	N.A.	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
Serviços Ind. Estrutura	NÃO	SIM	NÃO 1	PARCIAL 2	SIM	SIM
Serviços Ind. Equipamento	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Ferramental	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM 3	SIM
Fundidos/ Forjados Aeron.			I N E X I S T E N T E S			

Fonte: A/IAB.

Embora a cadeia aeronáutica contemple também a produção de aeronaves leves, aeronaves experimentais e helicópteros, bem como fornecedores para o mercado de defesa, o BNDES decidiu focar os esforços de aproveitamento de oportunidades na cadeia de fornecimento de aeronaves comerciais e militares, com ênfase nas aeronaves da Embraer. Essa decisão foi motivada por dois principais fatores: (i) a Embraer concentrava em torno de 80% do emprego e valor adicionado do setor no país; e (ii) o estreito relacionamento entre o BNDES e a Embraer facilita o fluxo de informações, muitas vezes confidenciais, necessárias para aprofundar a análise do setor.

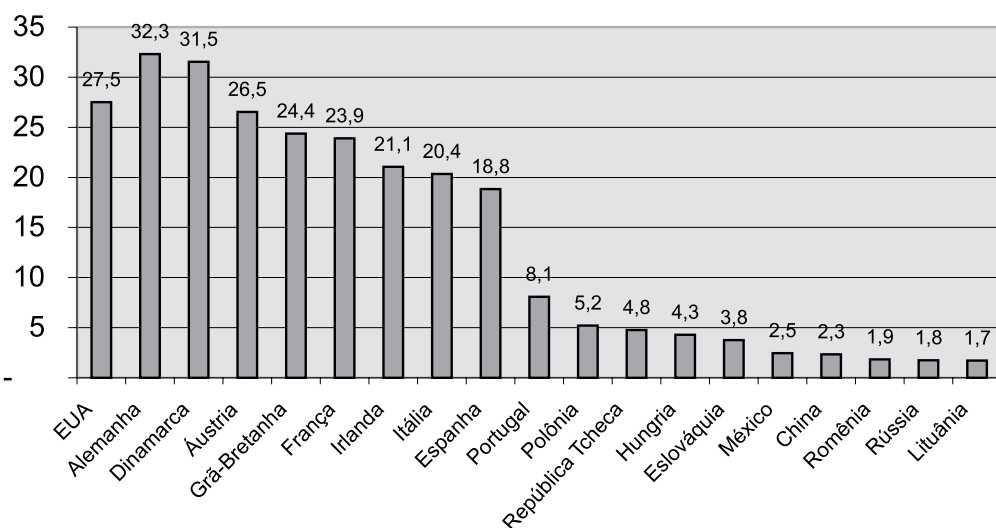
A oportunidade para PMEs brasileiras pode ser comprovada pelos relativamente baixos custos de mão-de-obra qualificada no Brasil, situado em aproximadamente US\$ 3,7/hora/funcionário. Na Figura 11, mostram-se custos de mão-de-obra em US\$/hora em países selecionados.

Em síntese, apesar da fragilidade inicial das pequenas e médias empresas constituintes da cadeia aeronáutica no período que se seguiu à privatização, a conjugação de fatores externos permitiu, nos últimos cinco anos, o surgimento de oportunidades de implementação de planos de negócios com elevado potencial de crescimento e acumulação.

Em torno dessas oportunidades foram construídos os resultados alcançados até o presente momento, decorrentes do esforço conjunto de adensamento da ca-

FIGURA 11

Custos de Mão-de-Obra Aeronáutica em Países Selecionados (Em US\$/Hora)



Fonte: AIAB.

deia produtiva, que envolveu, além da própria Embraer, o BNDES, a Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e a Associação Aeroespacial Brasileira (AIAB), em Memorando de Entendimentos assinado em junho de 2006.

5. Resultados Alcançados pelo Esforço Coordenado para Adensamento Produtivo

Conforme se procura mostrar nesta seção, o esforço coordenado público e privado que se iniciou em 2004, visando ao fortalecimento da cadeia produtiva do setor aeronáutico no Brasil, já obteve resultados expressivos e permite antecipar geração de oportunidades ainda maiores no futuro próximo.

Esforço Conjunto Público-Privado para o Adensamento da Cadeia Produtiva Aeronáutica Brasileira no Período 2004-2007

A aproximação entre a Embraer e os órgãos de Estado (MDIC, BNDES e Finep, entre outros), a partir de 2003-2004, se deu através de: (i) necessida-

de, percebida pela empresa, de racionalização de impostos para aumento da competitividade exportadora; e (ii) atendimento de requisitos de nacionalização dos produtos com apoio público (Proex-Equalização e BNDES).

A despeito dos avanços na agenda fiscal, a agenda de aumento da densidade industrial e tecnológica do parque aeronáutico brasileiro enfrentou um conjunto de desafios que passaram a receber tratamento específico, a saber:

(i) *a valorização do dólar e os elevados impostos incidentes no país representavam à época barreiras para a atração de investimentos de parceiros e de fornecedores estrangeiros. Embora se reconhecessem essas dificuldades, foram realizados seminários no Brasil e no exterior com a finalidade de apresentar as oportunidades de localização no território nacional;*

(ii) *falta de preparo do sistema de inovação aeroespacial para apoio à realização de planos de negócio inovadores privados.* Boa parte dos programas de desenvolvimento abrigados sob infra-estrutura pública (CTA, Inpe e ITA, entre outros) não possuíam lógica privada e tampouco havia espaço para desenvolvimento de PMEs inovadoras. A partir de então, procurou-se fomentar o surgimento de parques tecnológicos, incubadoras, bem como somaram-se esforços para o estabelecimento de leis que permitissem *spin-offs*.

(iii) *fragilidade financeira e gerencial das PMEs de capital nacional* que atuavam à época como fornecedoras de serviços industriais para a Embraer. Essas fragilidades decorriam, em grande parte, da ausência de contratos de suprimento de longo prazo, ainda que condicionais às vendas finais, celebrados entre a integradora e seus fornecedores nacionais. Esse ponto tem sido objeto de discussão entre a Embraer e seus fornecedores, dada a necessidade de autonomia, por parte dos fornecedores, para aquisição do alumínio aeronáutico no mercado internacional.

(iv) *excessiva dependência das PMEs em relação ao desempenho exportador da Embraer.* Esse fato suscitou a articulação público-privada no sentido de viabilizar diversificação de carteiras de clientes no exterior.

Na Figura 12, apresentam-se as principais ações empreendidas conjuntamente pelos atores públicos e privados envolvidos na agenda de promoção do adensamento na cadeia aeronáutica brasileira. A lista não se propõe a

ser exaustiva, portanto deve-se considerar que outras ações, não menos importantes, possam ter sido omitidas.

Resultados Alcançados

A estratégia de parcerias de risco e integração de sistemas adotada pela Embraer⁷ transferiu para os grandes fornecedores a decisão da alocação geográfica de sua produção de partes, peças e componentes estruturais, bem como a decisão sobre a compra ou subcontratação de empresas nacionais para a execução desses serviços. Dessa forma, o aumento do índice de nacionalização das aeronaves produzidas pela Embraer depende em grande parte das estratégias dessas empresas.

Nos últimos anos, diversos parceiros de risco e fornecedores da Embraer decidiram incrementar suas atividades no Brasil, tanto com a abertura ou ampliação de unidades produtivas quanto com a prospecção de negócios em território nacional. Nos últimos anos, foram inauguradas no Brasil cinco plantas (unidades industriais ou de montagem), filiais de empresas fornecedoras e parceiras da Embraer (C&D, Sobraer, Latecoère, Pesola, Sopeçaero), além de terem sido ampliadas as instalações da Liebherr.

Por outro lado, a Kawasaki Heavy Industries, que havia montado uma unidade para realizar a montagem da asa do Embraer 190 em Gavião Peixoto, cancelou o contrato de parceria com a Embraer e retirou-se do programa Embraer 170/190. Outras empresas, como Hamilton Sundstrand, Honeywell e Parker Hannifin, abriram escritórios de representação no Brasil e, segundo seus representantes, estão à procura de oportunidades de investimento.

A estratégia adotada pela maior parte dessas empresas é iniciar as atividades no Brasil com pouca agregação de valor e, aos poucos, aprofundar seus vínculos com a internalização de atividades produtivas, compra de peças e serviços de empresas nacionais. Destaque-se que as dificuldades fiscais e aduaneiras constituem um dos maiores entraves para o adensamento, como pôde ser verificado em visitas e conversas com representantes dessas empresas no Brasil.

As pequenas e médias empresas (PMEs) nacionais também sofreram transformações importantes nos últimos anos. Aquelas que souberam aproveitar

7 Ver Gomes, Bartels et alii (2005).

as oportunidades obtiveram resultados positivos, com crescimento acima de 30% ao ano em faturamento. O fator mais importante na transformação dessas empresas é a gradativa profissionalização na administração, conjugada a um processo de fusões e aquisições.

Conforme relatado, as pequenas empresas nacionais da cadeia produtiva aeronáutica no Brasil caracterizam-se pela fragilidade financeira, associada à capacidade técnica de fornecimento no rigoroso mercado aeronáutico. Dessa forma, os técnicos do BNDES têm apregoado em exaustão que o fortalecimento das pequenas e médias empresas nacionais passa necessariamente pela profissionalização da gestão, conjugada a um processo de consolidação setorial. A consolidação do setor, ao fortalecer o balanço das empresas, viabiliza o acesso ao crédito para a realização dos vultosos investimentos necessários para atualização e ampliação de seu parque industrial.

Até o momento, há dois casos de fusões e aquisições entre as PMEs nacionais: a Graúna Aerospace (união entre Graúna, SPU e Bronzeana) e a união da Winnstal e da Friulli [Nakamura (2007)], atualmente em fase de entendimentos. Outra possibilidade é o estabelecimento de parceria ou *joint venture* com empresas estrangeiras, estratégia seguida pela Thyssen-Krupp Autômata.

Reforçando essa mesma estratégia, a abertura de capital pode se tornar uma ferramenta importante para capitalização e profissionalização dessas empresas. A atuação do BNDES, por meio de sua subsidiária BNDES-PAR, é reforçada pelo interesse de fundos de investimento em participação (Stratus, entre outros), que vislumbram investimento na forma de aporte de recursos em empresas de grande potencial e rápido crescimento. Aqui, novamente, a Graúna Aerospace é pioneira, pois anunciou aporte de recursos por parte do fundo Stratus, em 2006. Sabe-se que outras empresas já foram sondadas, mas não chegaram ainda a um acordo que viabilizasse a participação acionária.

Outro instrumento para o fortalecimento do setor e fomento a novas empresas são os parques tecnológicos e incubadoras. Nos últimos anos, foram criadas duas incubadoras na região de São José dos Campos (Incubaero e Incubadora do Cecompi), além de um parque tecnológico na mesma região paulista.

Apresentam-se a seguir alguns resultados proporcionados pela atuação do BNDES na indústria aeronáutica brasileira. Ainda que os exemplos a seguir não estejam estritamente relacionados com a cadeia da indústria

aeronáutica, as empresas mencionadas abaixo desempenham algum tipo de atividade afim ao setor, seja pelo lado de materiais de defesa, seja pelo lado espacial. São eles:

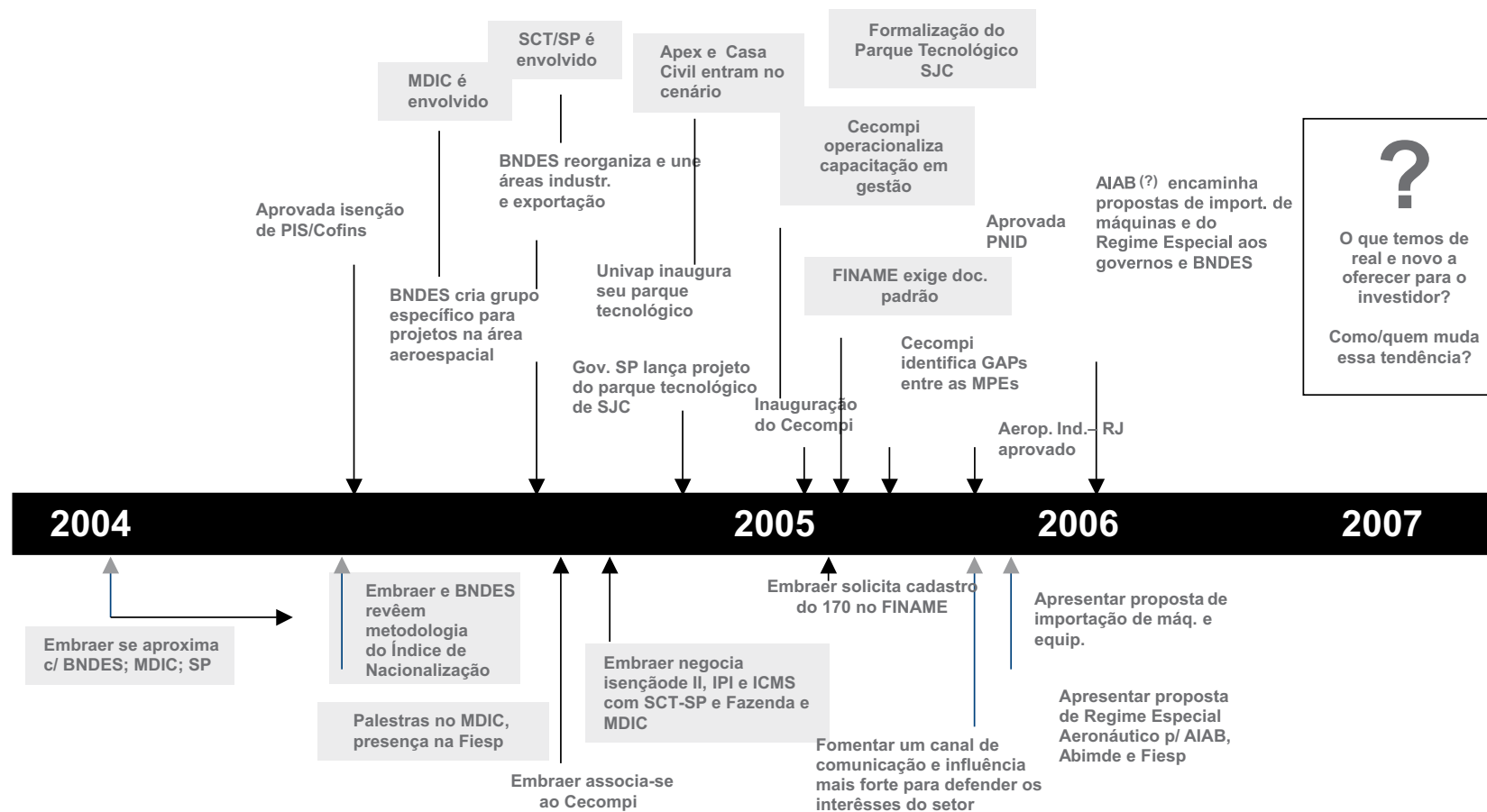
- Apoio de R\$ 6,7 milhões à Opto Eletrônica S.A., no primeiro semestre de 2006, que constituiu a primeira operação concluída pelo BNDES no âmbito das linhas voltadas à inovação tecnológica lançadas em 2005;
- Participação no capital social da Mectron Engenharia, Indústria e Comércio, por meio de subscrição de valores mobiliários que somam R\$ 15 milhões pela BNDESPAR, aprovada em fins de 2006;
- Lançamento em janeiro de 2007 de edital para a escolha de gestores de fundos de investimento sob o Programa Criatec, que pretende, com os R\$ 80 milhões de que foi dotado, capitalizar até 60 MPMEs inovadoras, atuando nos setores de TI, biotecnologia, novos materiais, mecânica de precisão e agronegócios, com a criação de até 3 mil novos postos de trabalho especializados;
- Aprovação no primeiro semestre de 2007 de financiamento à Bioinnovation Produtos Biomédicos, empresa gerada a partir de *spin-off* de pesquisas levadas a cabo com diamantes artificiais no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Lançamento em setembro de 2007 do Pro-Aeronáutico, programa destinado ao apoio a PMEs da cadeia produtiva aeronáutica brasileira.

Na Figura 13, encontram-se os principais resultados obtidos conjuntamente no período 2004-2007, na agenda de promoção do adensamento na cadeia aeronáutica brasileira. A lista não se propõe a ser exaustiva, portanto deve-se considerar que resultados, não menos importantes, possam ter sido omitidos.

6. Conclusões

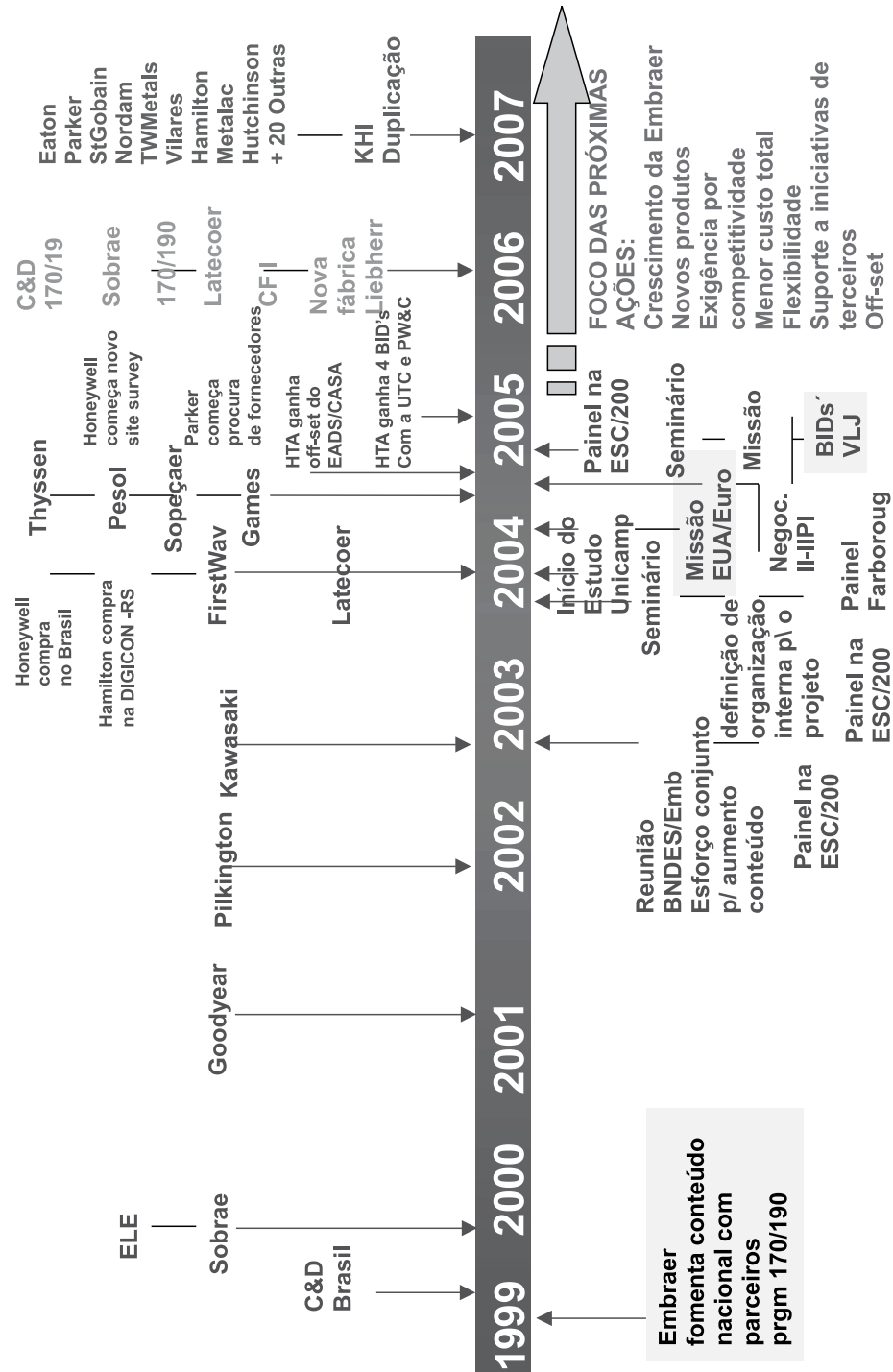
O objetivo do presente artigo foi sistematizar e difundir a reflexão realizada por técnicos do BNDES sobre os rumos do adensamento da cadeia aeronáutica brasileira no tempo presente dos fatos. Para tanto, tomou-se por hipótese que objetivos públicos de longo prazo podem ser convergentes com estratégias empresariais baseadas em inovação. Tomou-se como premissa para o presente artigo que o BNDES tem um duplo objetivo no que se refere à indústria aeroespacial e de defesa no Brasil: apoiar o su-

FIGURA 12

Esforços Público-Privados Empreendidos

Fonte: Embraer/BNDES.

FIGURA 13
Resultados Obtidos



Fonte: Embraer/BNDES.

cesso industrial, tecnológico e exportador da Embraer e fortalecer a cadeia produtiva da indústria aeronáutica no território econômico brasileiro.

Conforme se procurou discutir, o sucesso da Embraer no período pós-privatização deveu-se à aplicação de um plano de negócios centrado nas funções financeira e mercadológica sobre plataforma de competências formada cumulativamente desde sua fundação. Operando-se sobre este estoque tecnológico disponível, foi possível, aos novos acionistas, maximizar o retorno financeiro sobre o capital investido. Ao mesmo tempo, concentraram-se gastos estritamente nos programas tecnológicos selecionados, sem privilegiar a absorção de conhecimentos (*know-why*). Contribuiu para o sucesso dessa estratégia o movimento geral de abertura comercial e a emergência de técnicas de *outsourcing/assembly*.

Os efeitos sobre a cadeia produtiva aeronáutica brasileira foram inicialmente ambíguos. Ao mesmo tempo em que se criaram condições para surgimento de PMEs a partir de *outsourcing* da Embraer, o ambiente doméstico não se revelou propício ao crescimento destas (altos impostos, fragilidade financeira, desvantagens de escala etc).

Apenas a partir da recuperação da demanda por partes, peças, componentes e serviços aeronáuticos a partir de 2003-2004, criaram-se oportunidades para convergência entre os interesses privados de acumulação e os interesses públicos de adensamento da cadeia produtiva local. A partir de então, a Embraer tem percebido a necessidade de constituir elos mais firmes com as empresas situadas no Brasil, beneficiando-se de maior segurança sobre fornecimento, desenvolvimento tecnológico e captura de valor.

Em contrapartida, o BNDES, que até então vinha desempenhando papel importante no apoio ao crescimento da Embraer, passou, a partir de 2003-2004, a se constituir em parceiro privilegiado para o encaminhamento do processo de adensamento produtivo no Brasil. Com o aumento de liquidez internacional já percebido à época, a Embraer substituiu as fontes públicas de financiamento de longo prazo disponíveis por progressivo acesso direto a financiamentos em dólares para os mercados com menores riscos. Ao BNDES coube o papel, não menos importante, de prover reserva de crédito para eventuais crises de liquidez e atendimento de crédito em condições não-atendidas pelo mercado financeiro internacional.

Contrapostos os esforços conjuntos público-privados realizados conjuntamente desde 2004 com os resultados alcançados desde então, é possível

concluir que houve relativo sucesso na convergência de interesses. Esse sucesso pode ser medido através: (i) do número e diversidade de fornecedores internacionais que tomaram a decisão de localização no Brasil; (ii) dos movimentos de consolidação e de crescimento observado para o capital nacional; (iii) do desenvolvimento do subsistema de inovação setorial, com a entrada em operação de parques tecnológicos e incubadoras; (iv) da formação de fundos de investimento voltados para oportunidades na cadeia aeronáutica; e (v) da decisão da Embraer de priorizar a formação de novo estoque de competências a partir de pesquisa e desenvolvimento no país.

Referências Bibliográficas

- AIAB – ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS AEROESPACIAIS DO BRASIL. *Panorama do setor aeroespacial brasileiro*. São José dos Campos, 2007, mimeo.
- BENNETT, J. T.; MURADIAN, V. *Riding the cash wave: how long does industry have before downturn arrives?*. Disponível em <www.defensenews.com/story>. Postado em: 16.7.2007, às 19h45.
- BERNARDES, R. “O caso Embraer – privatização e transformação da gestão empresarial: dos imperativos tecnológicos à focalização no mercado”. *CADERNOS DE GESTÃO TECNOLÓGICA*, n. 46, CYTED, PGT/USP, São Paulo, 2000.
- EUROPEAN COMMISSION. “The Sixth Framework Programme”, Community Research, Dec. 2002. Disponível em <http://ec.europa.eu/research/fp6/pdf/fp6-in-brief_en.pdf>. Acesso em: outubro de 2007.
- FURTADO, A.; BERNARDES, R.; QUADROS, R.; SALLES, S. *Adensamento da cadeia produtiva da indústria aeronáutica brasileira*. Rio de Janeiro, 2006 (Texto para Discussão, mimeo).
- GOMES, S. B. V.; BARTELS, W.; LIMA, J. C. C. O.; PINTO, M. A. C.; MIGON, M. N. “O desafio do apoio ao capital nacional na cadeia de produção de aviões no Brasil”. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 23, p. 119-134, jun. 2005.
- LIMA, J. C. C. O.; PINTO, M. A. C.; MIGON, M. N.; MONTORO, G. C. F.; ALVES, M. F. “A cadeia aeronáutica brasileira e o desafio da inovação”. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 21, p. 31-55, mar. 2005.
- NAKAMURA, P. “Fornecedores de Embraer unem forças”, *Valor Econômico*, Empresas, 16.5.2007.
- PINTO, M. A. C.; MIGON, M. N. “Alternativas para o adensamento da cadeia produtiva aeronáutica brasileira: o ‘modelo europeu’”. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 24, p. 139-170, set. 2006.

O Debate Recente sobre o Pico da Produção Mundial de Petróleo

SÉRGIO EDUARDO SILVEIRA DA ROSA*

RESUMO O artigo tem por objetivo apresentar o estudo atual das discussões recentes a respeito do eventual pico na produção mundial de petróleo. Após uma rápida definição do conceito de Pico de Hubbert, são examinadas diversas posições sobre o tema, cobrindo ampla gama de projeções. As projeções mais radicais, segundo as quais o pico é iminente, merecem maior destaque, por serem menos conhecidas da opinião pública. A hipótese de que a produção mundial entre em declínio nos próximos anos aumentaria, de forma dramática, a importância dos demais combustíveis líquidos. O artigo analisa, sucintamente, as perspectivas dessas fontes de energia para substituir o petróleo. Finalmente, discute-se a situação do Brasil, a qual, embora favorável, poderá deteriorar-se a médio prazo.

ABSTRACT *The article aims at presenting the current study of recent discussions with respect to an eventual peak of the worldwide petroleum production. After a brief definition of Hubbert's Peak concept, different positions on the matter are examined, covering a wide range of projections. Those projections which are more radical, and according to which the peak is imminent, deserve more emphasis, for being less known to the public opinion. The hypothesis that world production should start to decline in the next few years, would drastically increase the importance of other liquid fuels. The article also briefly analyzes the perspectives for such energy sources coming to replace the petroleum. Finally, the situation in Brazil is discussed which, although favorable, may deteriorate in the medium-term.*

* Engenheiro do BNDES e mestre em Engenharia de Produção pela Coppe/UFRJ.

O autor agradece a colaboração de Luiz Sérgio de Figueiredo Macedo, Janusz Zaporski e Francisco de Assis Pereira França.

1. Introdução

Em artigo publicado no número 22 da *Revista do BNDES*, de dezembro de 2004, o autor do presente trabalho e Gabriel Lourenço Gomes procuraram divulgar no Brasil o conceito do Pico de Hubbert, relativo à produção máxima de petróleo.

A motivação básica dos autores para tal publicação devia-se, essencialmente, à percepção da importância fundamental do assunto para a economia mundial, assim como à reduzida difusão do conceito no país.

Nos quase três anos decorridos desde a publicação mencionada, registrou-se grande aumento no interesse pelo conceito do Pico de Hubbert. Paralelamente, tem-se verificado intensa discussão – como pode ser comprovado pelo exame dos múltiplos *sites* especializados existentes na Internet – a respeito da eventual data de ocorrência do Pico.

A grande maioria dos meios de comunicação, no entanto, inclusive os de maior prestígio,¹ persiste em ignorar o Pico de Hubbert. Assim, por exemplo, as grandes elevações nos preços do petróleo registradas a partir de 2004 são atribuídas a causas pontuais, como conflitos político-militares, greves, furacões e até mesmo, surpreendentemente, incêndios em refinarias.

A questão aqui proposta não consiste, evidentemente, em negar a influência de causas circunstanciais para a elevação muito acentuada dos preços do petróleo e de outros combustíveis fósseis e sim em considerar a hipótese de que tal influência se deva principalmente a problemas de ordem estrutural. A intenção do presente artigo é discutir essas questões à luz do conceito do Pico de Hubbert, atualizando e, na medida do possível, aprofundando o conteúdo do artigo anterior.

Após a introdução, será feita uma breve caracterização do Pico, bem como uma descrição das possíveis conseqüências de sua ocorrência para a produção mundial de petróleo e de outros combustíveis fósseis. Em seguida, na parte principal do artigo, será apresentada uma visão geral – a mais atualizada possível – dos debates a respeito do futuro da produção mundial de petróleo, com destaque para a data em que deverá verificar-se

1 Por exemplo, *The Economist* (2005).

a produção máxima. A seção seguinte examina as perspectivas de alguns dos substitutos para o petróleo. Na penúltima seção serão feitas breves considerações sobre a situação do Brasil. Por fim, são apresentadas as conclusões mais relevantes.

2. O Pico de Hubbert

Na literatura referente à produção de petróleo, assim como na cobertura jornalística sobre o assunto, é muito freqüente a utilização da relação reservas/produção quando se discute o futuro do petróleo. As estimativas mais comuns são de que as reservas comprovadas atingem cerca de um trilhão de barris, o que, considerando-se a produção atual de cerca de 25 bilhões de barris/ano, garantiria o atendimento da demanda por 40 anos. A ampla divulgação dessa relação e sua utilização sem ressalvas, além de contribuir de forma decisiva, sem dúvida, para a falta de preocupação da opinião pública com o suprimento de petróleo a médio e longo prazos, pressupõem que a evolução da produção segue um dos perfis abaixo:

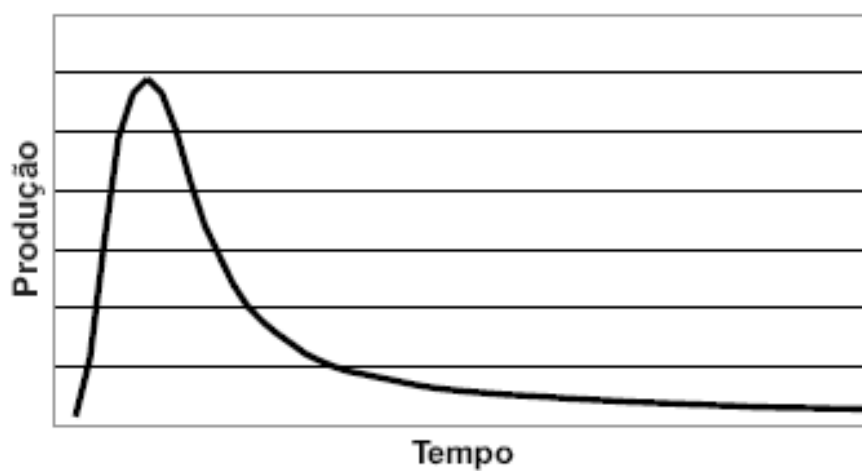
- aumento até um certo patamar, que se mantém por vários anos, seguido de rápido declínio; e
- aumento constante até um pico, seguido de declínio muito rápido.

A curva de produção usualmente verificada na exploração das jazidas de petróleo, no entanto, não segue qualquer dos padrões mencionados. De fato, por motivos relacionados à própria natureza dos reservatórios de hidrocarbonetos líquidos ou gasosos,² o perfil de extração dos poços de petróleo é geralmente semelhante à curva do Gráfico 1.

O que se aplica a um poço individual é válido, em linhas gerais, para uma jazida ou uma província petrolífera. A única – e crucial – diferença é que, em face da otimização da produção de diversos poços, a produção de uma província petrolífera segue, aproximadamente, uma curva normal [Campbell e Laherrère (1998)], conforme o Gráfico 2. Caso o poder de mercado da empresa proprietária da jazida seja suficientemente grande para controlar a taxa de extração, é possível que se verifique um patamar, e não um pico, embora sem modificações nos períodos de crescimento e declínio [Campbell (1997)].

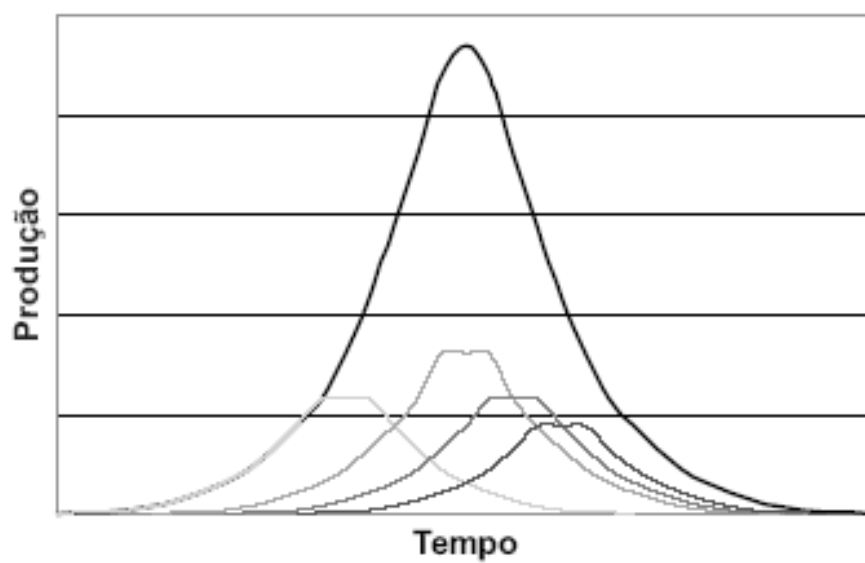
2 *Ao se perfurar um poço, a pressão do reservatório faz com que os hidrocarbonetos subam à superfície. Após a expansão até um pico, a extração cai, por causa da queda progressiva da pressão [Campbell, (1997)].*

GRÁFICO 1

Curva Natural de Extração

Fonte: Campbell (1997).

GRÁFICO 2

Extração em uma Província Petrolífera

Fonte: Campbell e Laherrère (1998).

Com base nos perfis de extração expostos acima, o renomado geólogo M. King Hubbert previu, em 1956, que a produção de petróleo dos Estados Unidos (EUA) chegaria ao pico em torno de 1970, seguindo-se um longo período de declínio [Deffeyes (2001)]. A previsão revelou-se correta (o pico foi atingido em 1969) e pode ser considerada como a origem remota dos estudos a respeito da exaustão do petróleo comentados no presente trabalho. O ponto em que a produção atinge o máximo foi denominado Pico de Hubbert, em sua homenagem.

A metodologia utilizada por Hubbert é relativamente simples e pode ser entendida por não-especialistas sem grandes dificuldades, desde que fixados os conceitos básicos. A premissa inicial é que as jazidas de petróleo são descobertas, em geral, de acordo com a seqüência descrita a seguir [Goodstein (2004)]:

- em primeiro lugar, descobrem-se as jazidas mais acessíveis (por exemplo, situadas a pouca profundidade);
- à medida que evoluem as tecnologias de prospecção e o conhecimento geológico da província em questão, descobrem-se as jazidas de maior dimensão; e
- as últimas jazidas a serem descobertas serão as de acesso mais difícil e de dimensões relativamente reduzidas.

Essa seqüência corresponde, aproximadamente, a uma curva normal, cujo ponto médio seria ocupado pela jazida de maior porte da região. Tal perfil de descobertas não é apenas hipotético e assemelha-se ao verificado em diversas regiões. Já a curva de produção também é aproximadamente normal, como visto, desde que os produtores não interrompam “artificialmente” o aumento da extração (hipótese pouco realista numa conjuntura de crescimento do consumo).

A evolução da produção numa província determinada, portanto, pode ser estimada com razoável precisão até o esgotamento, desde que sejam conhecidas a seqüência temporal da produção e o total das reservas. Esse total, por sua vez, pode ser estimado com base na seqüência das descobertas. Como as duas seqüências seguem, em linhas gerais, o mesmo padrão (curva normal), é possível confirmar a curva de produção defasando tipicamente de algumas décadas a curva das descobertas.

3. O Debate a Respeito do Pico

O método desenvolvido por Hubbert para prever o futuro da extração de petróleo nos Estados Unidos pode ser aplicado ao mundo como um todo, o que foi feito, em 1982, pelo próprio Hubbert [Deffeyes (2001)]. Para tanto, basta estimar a totalidade do petróleo existente (em condições de ser extraído de forma econômica) e a taxa de crescimento da produção. No momento em que a produção acumulada atingir a metade – ou, no mínimo, a vizinhança da metade – do total existente, a produção estará no máximo e tenderá a declinar a partir desse ponto.

A grande dificuldade para efetuar esse cálculo consiste, como seria de esperar, em conhecer a totalidade do petróleo existente. De fato, as informações sobre reservas são pouco confiáveis e, freqüentemente, consideradas segredo de Estado. A proporção do petróleo recuperável economicamente, por outro lado, depende fortemente da evolução da tecnologia da extração. Finalmente, o próprio crescimento da demanda só pode ser projetado com alguma incerteza, já que envolve, por exemplo, o cálculo da elasticidade de substituição por outras fontes de energia.

Levando em conta as dificuldades mencionadas, os especialistas que aceitaram as idéias de Hubbert dispuseram-se a dimensionar, com o máximo de consistência possível, o montante do petróleo economicamente recuperável e, por conseguinte, a data de ocorrência do pico [Campbell (1997), Laherrère (2000) e Deffeyes (2001)]. O resultado desses esforços será apresentado a seguir.

Para estimar o total do petróleo recuperável, é preciso quantificar:

- a produção acumulada;
- as reservas conhecidas;
- as reservas a serem descobertas; e
- a evolução futura da taxa de extração.

O dimensionamento dos parâmetros mencionados – excetuando-se, como é natural, a produção acumulada – oferece inúmeras dificuldades de ordem prática. As reservas conhecidas, por exemplo, constituem o ativo fundamental das empresas petrolíferas, o que torna qualquer informação deta-

lhada a respeito absolutamente estratégica, não só para as empresas, como para os países que dependem da extração do petróleo. Deve-se considerar, aliás, que a grande maioria das reservas pertence a empresas estatais, frequentemente de capital fechado, os quais estão muito longe dos padrões de transparência dos países mais avançados.

Para os fins deste artigo, serão consideradas duas estimativas para as reservas globais de petróleo:

- a da Association for the Study of Peak Oil and Gas (ASPO), que reúne os seguidores de Hubbert, cujo valor é da ordem de 780 bilhões de barris; e
- a da British Petroleum (BP), amplamente utilizada pela imprensa e pelos analistas do setor em geral, que atinge o valor de 1.180 bilhões de barris.

A diferença – muito significativa – entre as duas estimativas deve-se a duas razões principais. Em primeiro lugar, a BP inclui as areias betuminosas do Canadá (ver item Gás Natural), que são classificadas pela ASPO, acertadamente, como petróleo não-convencional. Além disso, a BP aceita os valores oficiais dos membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), que são considerados suspeitos por diversos analistas.³ Esse último fator é particularmente relevante para o debate sobre a data do pico, em especial no que se refere às reservas da Arábia Saudita.

O dimensionamento das reservas ainda não descobertas e da evolução da taxa de extração estão, como era de se esperar, na origem das principais divergências a respeito da futura produção de petróleo e serão discutidas a seguir.

Inicialmente, é importante ressaltar que grande parte do petróleo contido nas jazidas (conhecido como *oil in place*) não é recuperável, mesmo com a utilização das tecnologias mais avançadas. Essas tecnologias são classificadas, de acordo a proporção de petróleo extraído em relação ao *oil in place*, como recuperação primária, secundária ou terciária.

A recuperação primária usa a pressão natural da jazida e permite, em linhas gerais, que sejam extraídos cerca de 30% a 35% do petróleo contido. À

3 Há fortes evidências de que os aumentos declarados por membros da Opep na década de 1980 não correspondem à realidade e refletem a disputa por quotas no âmbito daquela organização.

medida que o petróleo vai sendo retirado, a pressão diminui e, portanto, a taxa de extração se reduz.

Para manter – ou, até mesmo, aumentar – a taxa de extração, recorre-se à recuperação secundária, que consiste em aumentar artificialmente a pressão do reservatório por meio da injeção de um fluido, como água ou gás natural. Essa técnica permite acrescentar de 5 a 15 pontos percentuais à taxa de extração (sempre medida em relação ao *oil in place*).

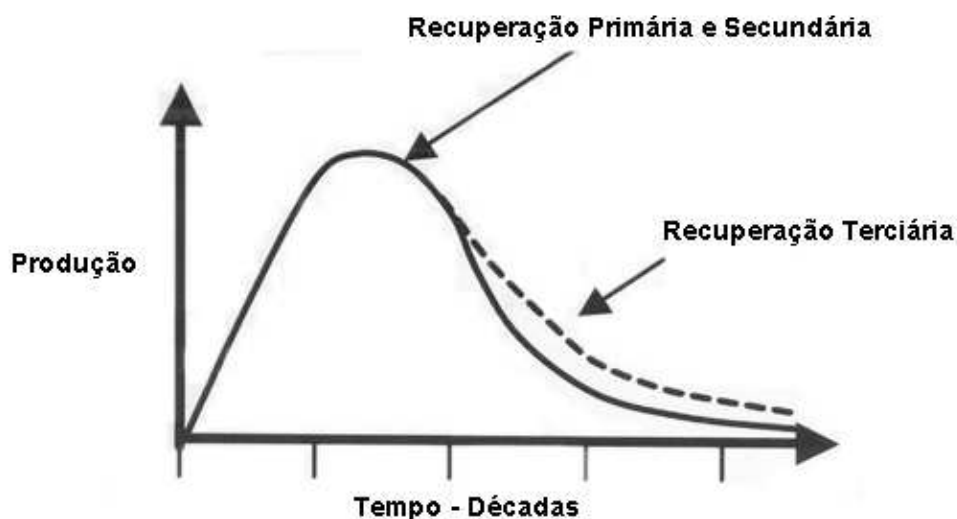
Finalmente, a recuperação terciária, usada quando a recuperação primária e a secundária já esgotaram suas possibilidades, baseia-se na alteração de determinadas características do petróleo, como a viscosidade. Isso é conseguido através de CO₂, de nitrogênio ou de hidrocarbonetos leves, com o objetivo de reduzir a viscosidade do petróleo [Hirsch(2005)].

Cabe salientar que atualmente, ao contrário do que sucedia há algumas décadas, a recuperação secundária é frequentemente utilizada quase que simultaneamente à primária, em particular nas jazidas submarinas. Isso decorre da necessidade de maximizar, por intermédio do aumento da taxa de extração, o retorno dos elevados investimentos necessários para a exploração desse tipo de jazida. Já a recuperação terciária, em contraste, ainda tem aplicação muito restrita.

A evolução da taxa de extração – especialmente a parcela devida à maior utilização da recuperação terciária – constitui, provavelmente, a variável de quantificação mais difícil para estimar o comportamento futuro das reservas e da produção. A razão para isso reside no fato de as taxas de extração variáveis estarem vinculadas às características específicas de cada campo de petróleo, as quais, por sua vez, são muito diferentes entre si. A situação é ainda agravada pela dificuldade de acesso a informações dessa natureza por analistas independentes.

Apesar da incerteza associada ao uso da taxa de extração, é essencial fazer algumas considerações de caráter geral sobre seu papel na definição de quando ocorrerá o Pico de Hubbert. A mais importante refere-se ao fato de que a recuperação terciária só é empregada, normalmente, em campos que já ultrapassaram o pico de produção. Em termos mundiais, dessa forma, é razoável supor que o uso generalizado da recuperação terciária não terá grande influência sobre a data de ocorrência do pico, embora possa vir a ser decisivo para retardar o declínio posterior da produção. O Gráfico 3 apresenta a situação nos Estados Unidos, de modo a ilustrar o possível quadro global.

GRÁFICO 3

Efeito da Recuperação Terciária sobre a Extração (EUA)

Fonte: Hirsch (2005).

O volume de petróleo que ainda está para ser descoberto constitui o foco principal das divergências entre os analistas do setor a propósito da data em que a produção de petróleo chegará ao pico. Apesar de as estimativas disponíveis serem bastante numerosas, é possível dizer que a maioria segue um entre dois métodos básicos.

O primeiro foi adotado pelo United States Geological Survey (USGS) em relatório publicado em 2000, que é certamente o trabalho mais influente em toda a literatura sobre o tema. Pela metodologia utilizada, o mundo é dividido em províncias petrolíferas, sendo estimadas, para cada uma delas, o volume de petróleo recuperável, com probabilidades de 95%, 50% e 5%. Com base nesses valores, por meio de simulações estatísticas, calcula-se o valor “médio”. Esse valor é então multiplicado por um fator intitulado “crescimento das reservas”, baseado na experiência norte-americana, que é então explorado para o resto do mundo ao longo do período considerado (1995-2025).

Verifica-se que o método não leva em conta a experiência histórica das diversas províncias, confiando, ao contrário, na capacitação profissional da equipe envolvida. Tal procedimento, à primeira vista, subestima o grau de imprevisibilidade inerente à prospecção de recursos minerais. Outra crítica

prende-se ao conceito de “crescimento das reservas”, já que as condições em que ocorreu tal “crescimento” nos Estados Unidos são muito diferentes das atuais, o que torna imprópria a extrapolação [Zittel *et alli* 2004]. A Tabela 1 mostra os resultados das projeções do USGS.

TABELA 1

Cenários do USGS

(Em Bilhões de Barris)

DESCOBERTAS	PROBABILIDADE		
	5%	50%	95%
Petróleo (Fora dos EUA)	1.107	649	334
LNG (Fora dos EUA)	378	207	95
Petróleo + LNG (EUA)	104	83	66
Subtotal	1.589	939	495
Crescimento das Reservas			
Petróleo (Fora dos EUA)	1.031	612	192
LNG (Fora dos EUA)	71	42	13
Petróleo + LNG	76	76	76
Subtotal	1.178	730	281
Total	2.767	1.669	776

Fonte: Zittel *et alii* (2004).

O estudo do USGS tem importância crucial para a percepção das perspectivas quanto às reservas e à produção de petróleo, apesar do acerto relativamente pequeno, até o momento, de suas projeções (ver adiante). Isso reflete, sem dúvida, a confiança dos meios de comunicação e da opinião pública em geral na capacidade técnica dos órgãos governamentais norte-americanos.

O outro método, baseado nos trabalhos de King Hubbert, já foi exposto anteriormente, de forma sumária. Aplicando o método ao histórico global de produção, obtém-se a Tabela 2.

TABELA 2

Produção Estimada de Petróleo

(Em Bilhões de Barris)

	CONVENCIONAL	TOTAL
Passado (até 2005)	967	1.043
Futuro	933	1.457
Jazidas Conhecidas	788	
Jazidas a Descobrir	145	
Total	1.900	2.500

Fonte: ASPO (setembro de 2006).

O total de reservas a descobrir, de acordo com a ASPO, seria da ordem de 150 bilhões de barris. É importante observar que esse total se refere apenas ao petróleo convencional conforme definido pela ASPO, o que exclui o petróleo de águas profundas e o das regiões polares.⁴

A crescente percepção, mencionada no início deste artigo, de que existem problemas estruturais envolvendo a oferta de petróleo, conjugada com a difusão do conceito do Pico de Hubbert, estimulou o surgimento de numerosas projeções sobre a data do pico. Uma relação abrangente dessas previsões compõe a Tabela 3, elaborada pelo especialista em questões energéticas e consultor do governo norte-americano Robert Hirsch.

A Tabela 3 permite identificar quatro períodos de maior incidência das previsões: a atualidade, 2010- 2012, 2015-2020 e após 2030.

O horizonte de 2010-2012 concentra as projeções de maior parte dos membros da ASPO, tais como Campbell, Laherrère e Koppelaar. A determinação desse período baseia-se na metodologia já apresentada e encontra-se resumida na Tabela 2. O ano de 2010, como todos os que constam de projeções dessa natureza, deve ser entendido como data aproximada, ou seja, o evento em questão poderá ocorrer um ou dois anos antes da data prevista. Tal imprecisão decorre, além da incerteza inerente a qualquer projeção, da falta de confiabilidade das informações disponíveis sobre as reservas e até mesmo sobre a produção de petróleo.

O entorno de 2010 é igualmente adotado por Chris Skrebowski, editor da publicação especializada *Petroleum Review*. Esse analista segue uma metodologia diferente, que consiste em considerar a produção de todos os projetos de desenvolvimento de campos de petróleo com capacidade superior a 40 mil barris/dia. O acréscimo de produção, a cada ano, é somado à capacidade do ano anterior, sendo então subtraída a exaustão das jazidas naquele ano.

Um pequeno – porém crescente – grupo de analistas, dos quais a maior parte segue o modelo de Hubbert, sustenta que o pico da produção de petróleo ocorrerá ao longo de 2007 ou até mesmo que já ocorreu. Verifica-se aqui um aparente paradoxo: como seria possível a ocorrência de um acontecimento tão crítico como o pico da produção mundial de petróleo, sem haver o correspondente registro pelos meios de comunicação. Uma

4 Essa definição é muito restritiva, considerando-se que o petróleo das regiões polares e de águas profundas não se diferencia, no essencial, do petróleo das jazidas mais acessíveis.

TABELA 3

Previsões Recentes para o Pico do Petróleo

Pickens, T. Boone (investidor em petróleo e gás)	2005
Deffeyes, K. (geólogo aposentado e professor da Princeton)	Dezembro de 2005
Herrera, R. (geólogo aposentado da BP)	Agora ou já passado
Bakhtiari, S. (antigo planejador iraniano)	Agora
Simmons, M. R. (banqueiro de investimento)	Agora
Westervelt, E. J. <i>et alii</i> (corpo de engenheiros do Exército Americano)	Muito perto
Groppe, H. (especialista em gás e petróleo)	Muito perto
Goodstein (vice-diretor do Instituto de Tecnologia da Califórnia)	Antes de 2010
Bentley, R. (analista universitário de energia)	Cerca de 2010
Campbell (geólogo aposentado)	2010
Skrebowski (editor da <i>Petroleum Review</i>)	2010 $\pm$ 1 ano
World Energy Council (ONG)	Após 2010
Meling, L. M. (geólogo da Statoil)	Cerca de 2011
Pang, Xi <i>et alii</i> (Universidade de Petróleo da China)	Cerca de 2012
Koppelaar, R. H. E. M. (analista de petróleo holandês)	Cerca de 2012
Laherrère, J. (geólogo aposentado)	2010-2020
Volvo Caminhões	Dentro de uma década
De Margerie (executivo de empresa de petróleo)	Dentro de uma década
Al-Husseini (antigo vice-presidente da Saudi Aramco)	2015
Merrill Lynch	Cerca de 2015
West, JR, PFC Energy (consultoria)	Cerca de 2020 ou antes
Maxwell, C. T., Wooden & Company (corretora)	2015-2020
Amarach Consulting (Irlanda)	Dentro de 15 anos
Total (empresa petrolífera francesa)	Cerca de 2020
Shell	2025 ou depois
UBS (corretora)	segunda metade da década de 2020
EIA	Após 2030
CERA (consultoria)	Após 2030
Exxon Mobil	Nenhum pico à vista
Browne (principal executivo da BP)	Impossível de se prever
Opec	Nega o conceito do pico

Fonte: Hirsch (2007).

resposta plausível a essa objeção seria que o momento exato do pico não pode ser definido com precisão, em virtude não só da já mencionada falta de confiabilidade das informações, como de fatores como a variação de estoques. A principal divergência entre esse grupo e o anterior diz respeito à situação das reservas dos países da Opec, em particular as da Arábia Saudita. Essa posição, apesar de ser muito controversa, será apresentada a

seguir de modo mais detalhado, em virtude de suas possíveis implicações para a economia mundial.

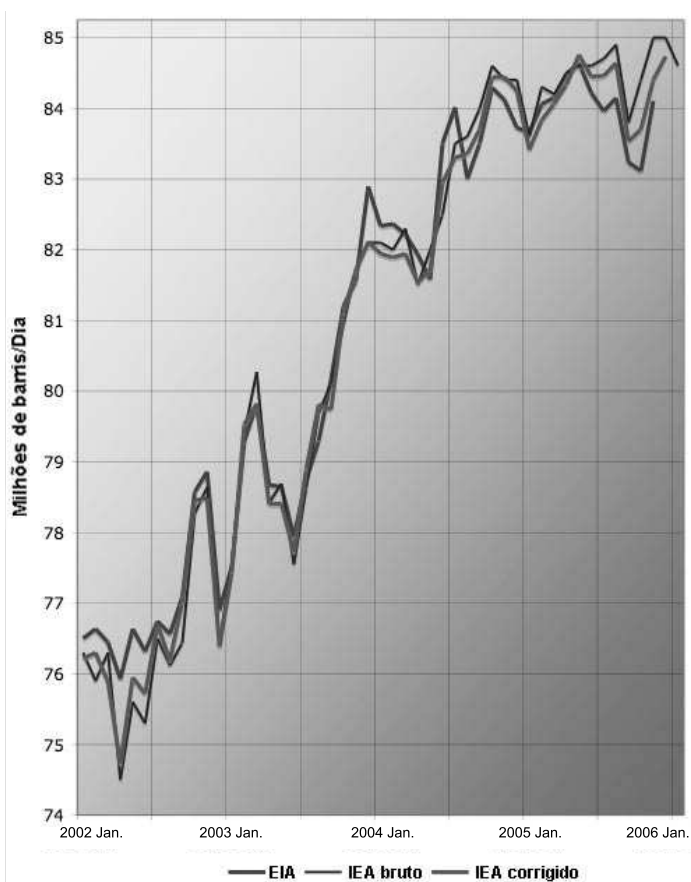
O principal fundamento para essa opinião reside no fato – surpreendentemente pouco divulgado – de que a produção mundial de petróleo encontra-se praticamente estacionária desde meados de 2005, conforme o Gráfico 4.

A estagnação da produção é particularmente notável por coincidir com um período de considerável crescimento da demanda. Os preços também registraram forte aumento, praticamente duplicando entre meados de 2004 e meados de 2007, no caso do barril WTI, que reflete o mercado norte-americano [EIA].

GRÁFICO 4

Evolução da Produção Mundial de Petróleo

(Em Milhões de Barris/Dia)



Fonte: Staniford (2006).

O quadro anterior é usualmente explicado pelo *mainstream*⁵ por meio de numerosos fatores tópicos, que vão de crises políticas relacionadas ao conflito árabe-israelense até incêndios em refinarias nos Estados Unidos. A insuficiência de tais explicações parece bastante clara, sendo mais razoável atribuir a elevação dos preços a limitações estruturais da oferta. Ocorre que a quase estagnação da produção tem sido generalizada e estende-se até ao conjunto dos países da Opep (ver Gráfico 3), o que indicaria que os principais produtores não se encontram muito longe do Pico de Hubbert.

Nesse contexto, a Arábia Saudita assume importância crucial, em virtude de ser o único país que ainda possui capacidade ociosa relevante, estimada em 1,5 milhão de barris/dia, e por causa de suas reservas, cujo volume declarado é de 260 bilhões de barris, ou um quarto do total mundial. No caso de a Arábia Saudita estar no limite de sua produção, o mundo também estaria, uma vez que o declínio já verificado na maioria dos países não poderia ser compensado pelo aumento da produção saudita.

Ocorre que o volume de petróleo extraído naquele país não apenas não está crescendo, como vem diminuindo a partir de maio de 2005, quando atingiu 9,6 milhões de barris/dia [EIA]. Essa evolução, à primeira vista, parece confirmar o acerto da hipótese formulada pelo pequeno número de analistas independentes de que a recente produção saudita marca o início do declínio definitivo posterior ao pico.

A análise detalhada da argumentação apresentada situa-se fora do escopo do presente artigo, cabendo o registro de que a mesma é bastante minuciosa. Assim, os elementos essenciais para o entendimento de tal proposição estão dispostos no Gráfico 5, que relaciona temporalmente a evolução dos preços com o comportamento da produção saudita.

O Gráfico 5 dá margem a algumas considerações relevantes:

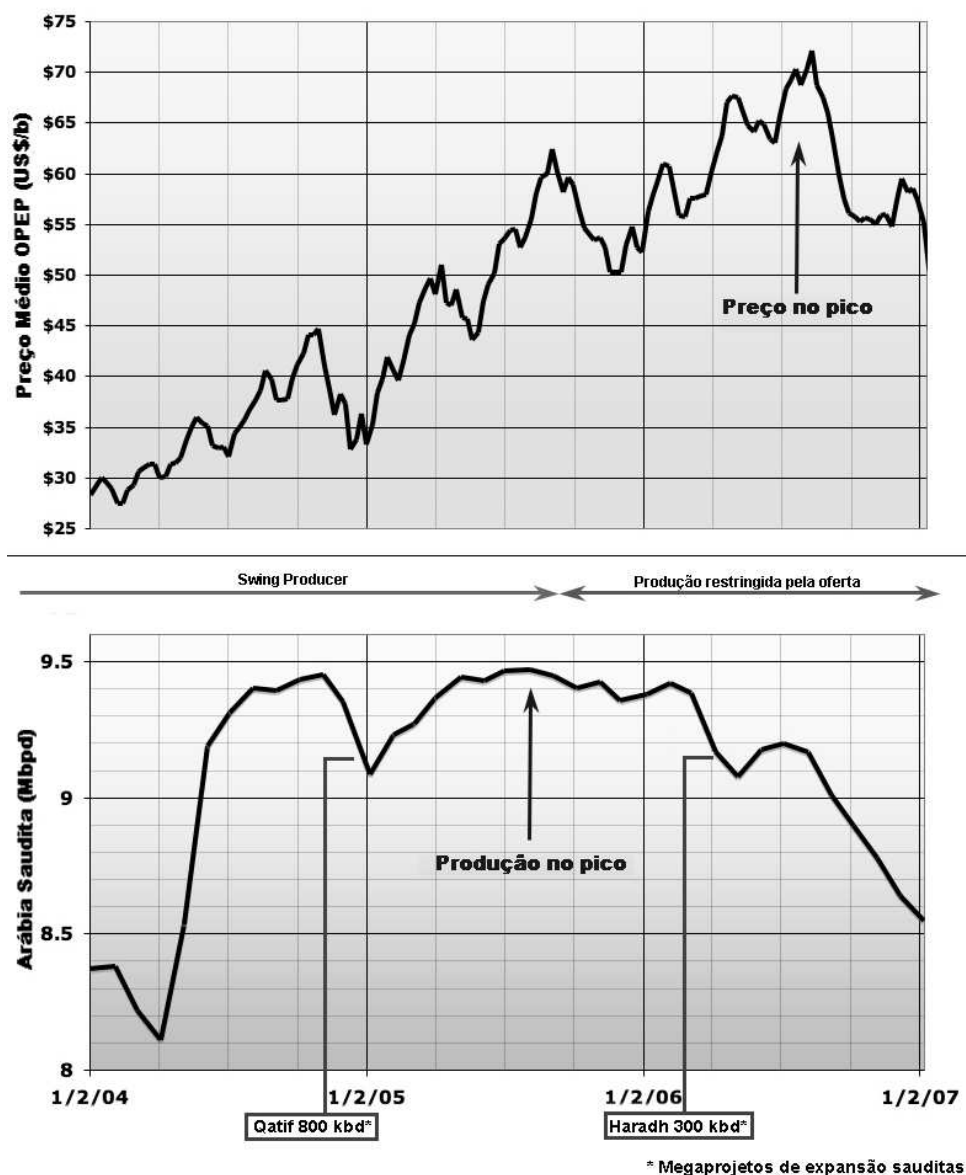
- a Arábia Saudita conseguia, até meados de 2004, desempenhar o papel de regulador do mercado (*swing producer*), como mostra o pico verificado por ocasião da invasão do Iraque;

5 É interessante observar que a posição das grandes empresas petrolíferas e das agências oficiais do setor energético costuma ser muito otimista, desconsiderando as evidências de problemas estruturais de oferta.

GRÁFICO 5

Comparação entre Preços do Petróleo (Barris/US\$) e a Produção Saudita

(Em Milhões de Barris/Dia)



Fonte: Staniford (2007a).

- a partir do terceiro trimestre de 2004 a produção saudita – e, por extensão, da Opep – descola-se dos preços e, a partir daí, a Arábia Saudita deixa de ser um *swing producer*; e
- verifica-se o acréscimo de produção em razão de grandes projetos [Skrebowski (2007)], o que reforça a possibilidade de o declínio ser duradouro.

Finalizando, é possível dizer que a hipótese de que a produção mundial de petróleo encontra-se na vizinhança do pico não deve ser desconsiderada, em que pese seu aparente radicalismo. De fato, a própria gravidade de suas consequências para a economia mundial justifica que se leve em conta essa hipótese, mesmo que sua ocorrência não seja muito provável.

Os dois outros períodos de concentração das previsões são os adotados usualmente pelo *mainstream* e serão discutidos aqui de forma muito sucinta, já que os argumentos utilizados na defesa dessas projeções são bastante difundidos. Seus aspectos mais relevantes são os seguintes:

- os valores oficiais das reservas da Opep são aceitos como verdadeiros;
- estimam-se valores elevados para a recuperação terciária;
- adotam-se previsões otimistas para o petróleo a ser descoberto; e
- adotam-se cenários otimistas para a produção futura de petróleo não-convencional.

As duas últimas características são típicas das projeções mais otimistas, ou seja, situam o pico em período posterior a 2030. Isso decorre do fato de que, a longo prazo, nem mesmo nos cenários mais favoráveis se imagina que a produção será suficiente para satisfazer a demanda projetada. Seria necessário, portanto, aumentar a taxa de descobrimento (invertendo a tendência histórica) ou desenvolver tecnologias que levassem a maior aproveitamento de areias betuminosas, xisto etc. (ver item Petróleo Não-Convencional).

Ao examinar a Tabela 2, um detalhe que chama a atenção é que as previsões dos órgãos oficiais encontram-se entre as mais otimistas. Isso ocorre tanto para entidades nacionais (EIA) quanto multilaterais (IEA, Opep). Quando são levadas em conta as previsões das grandes empresas petrolíferas, torna-se claro que as projeções dos *stakeholders* do setor são sistematicamente mais positivas do que as demais, cabendo destacar que estas últimas incluem diversas instituições financeiras.

Esse otimismo, o qual, como se procura mostrar ao longo do presente artigo, não está de acordo com a evolução recente, é um dos principais responsáveis pela despreocupação da opinião pública diante das ameaças relacionadas ao Pico de Hubbert. Afinal de contas, qual a razão de se preocupar, quando os principais especialistas – incluindo os que efetivamente administram a produção de petróleo – dizem que não há razão para isso?

Embora a discussão mais detalhada do assunto esteja fora do escopo deste trabalho, seria possível, de forma muito esquemática, imaginar duas explicações para as posições do *establishment* petrolífero. A primeira, e mais convencional, seria supor que os órgãos e empresas mencionadas teriam acesso a informações mais ou menos secretas, que lhes permitiriam grande confiança quanto ao futuro. Tais informações, entretanto, não poderiam ser divulgadas, por razões de natureza comercial ou estratégica.

A outra explicação seria atribuir a atitude do *establishment* à disposição de manter o *statu quo* pelo maior tempo possível. Os motivos seriam muito diversos, indo da inibição do desenvolvimento de fontes alternativas (caso da Opep) até a intenção de tranquilizar o público, em face de um futuro muito incerto (caso da IEA).

É essencial observar que muito recentemente (julho de 2007) parecem ter surgido os primeiros indícios de uma mudança de posição tanto das agências governamentais quanto das empresas petrolíferas. O relatório de mercado periódico da IEA alerta para ocorrência de um déficit de oferta no segundo semestre deste ano, caso não haja aumento da produção da Opep, e prevê a estabilização da produção dos demais países para os próximos anos. Por sua vez, um documento elaborado pelo National Petroleum Council (NPC), associação empresarial norte-americana, também adverte a opinião pública para os riscos do abastecimento de petróleo a médio e longo prazos.

À primeira vista, portanto, os formadores de opinião do setor petrolífero estariam se preparando para abandonar as projeções muito otimistas que têm sustentado até o presente. Se isso ocorrer, é provável que o cenário predominante passe a ser o de pico no período 2015-2020, a menos que a análise já comentada do futuro da produção saudita esteja correta.

4. Algumas Alternativas ao Petróleo

Como já foi visto ao longo deste artigo, a possibilidade de a produção mundial de petróleo atingir o Pico de Hubbert antes de 2020 é muito real. Isso é particularmente verdadeiro para o chamado petróleo convencional, isto é, o que possui fluidez suficiente para ser extraído por meio das técnicas mencionadas no item 3. Assim, ganham grande importância as fontes de energia que possam representar alternativas, relacionadas na Tabela 4.

TABELA 4

Fontes de Energia Alternativa ao Petróleo

NÃO-RENOVÁVEIS	RENOVÁVEIS
Areias Betuminosas	Biomassa
Petróleo Pesado	Hidrelétrica
Gás Natural	Solar
Carvão	Eólica
Xisto Betuminoso	Energia das Ondas
Hidratos de Metano	Energia das Marés
Fissão Nuclear	Energia Térmica dos Oceanos
Geotérmica	Fusão Nuclear

Fonte: *Rosa e Gomes (2004) com base em Youngquist (2000).*

Entre essas fontes, serão examinadas a seguir apenas as que têm potencial como substituto do petróleo, em grande quantidade, e na qualidade de combustível líquido. Trata-se de uma distinção crucial, já que a maior parte das fontes alternativas apresenta muitas dificuldades para ser utilizada no estado líquido ou gasoso, que são essenciais à grande maioria dos meios de transporte.

As alternativas mais relevantes podem ser classificadas da seguinte forma:

- gás natural;
- petróleo não-convencional;
- combustíveis sintéticos; e
- combustíveis provenientes da biomassa.

Gás Natural

Trata-se de uma mistura de hidrocarbonetos leves que, nas condições predominantes das jazidas, encontra-se no estado gasoso, sendo que a maior parte (mais de 80%) é formada por metano. É importante observar que parte dos componentes do gás natural – podendo chegar a mais de 15% em volume – é gasosa nas condições da jazida, mas líquida na superfície. Tais componentes constituem as chamadas líquidas de gás natural (NGL em inglês) e são frequentemente classificados como petróleo não-convencional.

O gás natural é bastante diferente do petróleo em vários aspectos, que devem ser levados em conta para estimar a produção futura a médio e longo

prazos. Em primeiro lugar, a taxa de recuperação primária do gás é muito maior do que a do petróleo, situando-se em torno de 80%, ou seja, o potencial de aumento da extração pela aplicação de técnicas avançadas é muito pequeno.

O transporte e o armazenamento do gás são muito mais complexos do que os do petróleo. O transporte intercontinental só pode ser feito na forma de gás liquefeito (LNG na sigla em inglês), o que exige navios *criogênicos*, já que a temperatura da carga é da ordem de -160°C . O custo desse tipo de transporte é muito elevado, não só pelos investimentos envolvidos, mas também pelas perdas durante a liquefação, a travessia marítima e a posterior regaseificação (cerca de 15% do conteúdo energético do gás para o transporte do Golfo Pérsico aos EUA) [Darley (2004)].

Os investimentos associados ao desenvolvimento de uma jazida de gás, assim como à dificuldade de armazenamento, são responsáveis por padrões de exploração e comercialização distintos dos que prevalecem para o petróleo. Ao contrário do que ocorre com esse último, não existe um mercado único para o gás, e sim três grandes mercados regionais: Europa (incluindo Rússia), América do Norte e Extremo Oriente (no qual predomina o gás liquefeito).

A curva de extração de uma jazida de gás não apresenta, em geral, a forma senoidal, usual nos campos de petróleo. Em face das características mencionadas acima, a produção cresce normalmente até certo nível, definido pelos contratos de longo prazo (necessários pelos investimentos elevados), e mantém-se estável por vários anos. O declínio ao final desse platô – e não pico – pode ser muito mais rápido que no caso do petróleo.⁶

A evolução futura da produção de gás pode ser estimada com base nos mesmos parâmetros já empregados no caso do petróleo: produção acumulada, reservas existentes, reservas a descobrir e comportamento da taxa de extração.

A produção acumulada, a respeito da qual, naturalmente, não se verificam divergências expressivas, era de cerca de 85 trilhões de m^3 em 2004 [Laherrère (2004)]. O volume total das reservas já conhecidas se reveste das mesmas incertezas já observadas para o petróleo (item 2). Alguns analistas, por exemplo, questionam a confiabilidade das reservas russas, que são as maiores do mundo, em torno de 47 bilhões de m^3 [BP]. De fato, o

6 Não se deve descartar a hipótese de que a recente queda na produção de gás na Argentina seja de ordem estrutural, refletindo o declínio posterior ao pico.

volume das reservas russas provavelmente seria menor se os critérios usados para avaliá-lo fossem os adotados pela maioria dos países ocidentais (cerca de 20% a 30% inferiores) [Darley (2004)]. A influência do aumento da taxa de extração não deverá ser significativa, uma vez que a mesma, como já foi visto, já é muito elevada.

O parâmetro decisivo, portanto, é o volume das reservas a descobrir. Nesse ponto, torna-se necessário distinguir entre gás convencional e não-convencional, uma questão um tanto confusa na literatura de acesso mais fácil. O gás convencional aparentemente engloba o gás associado ao petróleo e o situado em jazidas que permitem a exploração comercial nas condições técnicas e econômicas atuais. Curiosamente, não há grande controvérsia a propósito do volume total de gás original (equivalente ao *oil in place*), que seria da ordem de 300 bilhões de m³.

Com base na quantificação apresentada, os analistas ligados à ASPO prevêem que o máximo da produção de gás natural será de aproximadamente 4 trilhões de m³, atingido em 2015-2020, seguindo-se um platô de 15 a 20 anos. É fácil concluir que, se essa análise estiver correta, o gás natural não será extraído em volume suficiente para compensar o declínio da produção de petróleo.

As projeções dos organismos oficiais do setor energético são muito mais otimistas, como seria de se esperar, prevendo a produção de 5,2 trilhões m³ em 2030. Como conciliar tais projeções com as estimativas relativamente modestas já discutidas? A explicação, aparentemente, está nas reservas de gás não-convencional. Essa denominação abrange jazidas muito diferentes entre si, não só no que se refere a sua natureza geológica, mas também à viabilidade de exploração comercial. Tais jazidas são mal conhecidas, com exceção das localizadas nos Estados Unidos, e são muito divergentes as estimativas do volume de gás contido. As observações feitas a seguir, portanto, devem ser vistas com cautela.

Uma forma possível de classificar o gás não-convencional seria:

- gás presente em formações geológicas semelhantes às que contêm petróleo, mas distantes dos mercados consumidores (*stranded gas*);
- gás presente em formações geológicas distintas das petrolíferas (por exemplo: jazidas de carvão), mas que pode ser extraído por técnicas semelhantes; e

- gás que não pode ser extraído por técnicas conhecidas atualmente (por exemplo: hidratos de metano).

As estimativas existentes do volume de gás não-convencional são ainda menos precisas – e menos numerosas – do que as referentes ao petróleo não-convencional (ver adiante). Aparentemente, a maior parte dos especialistas ainda não se dedicou ao assunto, talvez por julgar que as reservas de gás convencional são tão abundantes que uma eventual escassez é muito remota.

A Tabela 5 apresenta uma das raras estimativas disponíveis do volume total de gás não-convencional.

TABELA 5

Reservas Totais Estimadas de Gás Não-Convencional(Em Trilhões de m³)

CATEGORIA	RESERVAS
Reservatórios Compactos	28
Leitos Carboníferos	130
Aqüíferos	750
Hidratos de Metano	450

Fonte: Laherrère (2004).

O volume de gás não-convencional relativamente acessível à exploração seria, portanto, comparável ao de gás convencional remanescente. Assim, seria possível que a extração de gás natural alcançasse um patamar algo superior ao mencionado anteriormente. Após algumas décadas, porém, a produção entraria em declínio irreversível.

Resta comentar as fontes mais “exóticas” de gás natural, que exigirão tecnologias inteiramente novas para serem exploradas. Os volumes envolvidos são muito elevados, embora estejam sujeitos a grande controvérsia, em particular no que se refere aos hidratos de metano.⁷ Hoje em dia, é totalmente impossível prever em que medida essas fontes serão objeto de uso humano ou continuarão sendo, no caso dos hidratos, uma curiosidade geológica. De qualquer maneira, a exploração econômica ainda levaria várias décadas para materializar-se, o que torna esse tipo de jazida irrelevante para os fins do presente artigo.

⁷ O hidratos de metano, ou clatratos, constituem a fonte de energia que desperta maiores controvérsias [ver Rosa e Gomes (2004)].

Petróleo Não-Convencional

A definição de petróleo não-convencional é bastante elástica. A ASPO, por exemplo, classifica dessa maneira o petróleo que não pode ser extraído por tecnologias convencionais, como o das regiões árticas e o situado a grande profundidade marítima. No presente trabalho, será adotada uma definição mais restrita, considerando-se como não-convencionais os hidrocarbonetos cuja extração exige tecnologias que não são versões aperfeiçoadas das usuais, mas de natureza diferente, como a mineração.

A classificação geralmente adotada para os petróleos não-convencionais compreende dois grupos principais: as areias betuminosas (ou asfálticas) e o xisto betuminoso.

As areias betuminosas são constituídas por hidrocarbonetos muito pesados e de viscosidade muito alta. Em virtude de suas características físicas, tais hidrocarbonetos não são fluidos nas condições dos reservatórios e são, portanto, extraídos por mineração. O grande aumento na demanda estimulou o desenvolvimento de tecnologias avançadas, que incluem processamento *in situ*, ou seja, através de alteração das condições vigentes no reservatório.

Após a extração, as areias são processadas para separar o betume (hidrocarbonetos pesados) do material inorgânico. Posteriormente, o betume sofre processamento adicional, para diminuir sua viscosidade e permitir o transporte. O conjunto de procedimentos é altamente intensivo em capital, além de exigir grandes quantidades de água e gás natural.

As jazidas de areias betuminosas estão situadas principalmente no Canadá e na Venezuela e são estimadas entre 3 e 5 trilhões de barris. É crucial lembrar, porém, que esse volume equivale ao *oil in place* (ver item 2) e que as reservas efetivas são muito menores. No Canadá, por exemplo, as reservas são avaliadas em 175 bilhões de barris, enquanto o total (*oil in place*) seria de 2,5 trilhões [Söderbergh]. Para o resto do mundo – incluindo Venezuela –, são bem menos confiáveis, mas é razoável admitir que as reservas sejam inferiores a 400 milhões de barris.⁸

O grande obstáculo para a produção em grande escala, entretanto, não está na escassez de reservas, e sim no alto custo do investimento e dos insumos. É por esse motivo que mesmo as projeções mais otimistas limitam a pro-

8 As informações a respeito da Venezuela são de acesso particularmente difícil.

dução de petróleo a partir das areias betuminosas a 7 milhões de barris/dia, em 2030, ou 6% total daquela data [NPC]. Cabe observar que, na atualidade, as areias betuminosas já fornecem cerca de 1,5 milhão de barris/dia.

O chamado xisto betuminoso é constituído por rochas ricas em hidrocarbonetos, que formam o estágio geológico anterior ao petróleo. O total de recursos (*oil in place*) é estimado em 3 a 3,5 trilhões de barris, dos quais 60% a 70% localizam-se nos Estados Unidos [EIA]. Não foi possível encontrar estimativas razoavelmente precisas do volume recuperável, que é certamente muito inferior.

A obtenção de combustíveis líquidos do xisto ainda é mais difícil e custosa do que a das areias betuminosas. A produção atual é muito pequena, com exceção da Estônia, onde encontra-se em declínio. Além disso, as tecnologias para a produção em grande escala estão em fase inicial de desenvolvimento, de modo que se estima que em 2030 a produção de combustíveis líquidos a partir do xisto será extremamente reduzida [NPC (2007)].

Combustíveis Sintéticos

Essa denominação é aplicada a hidrocarbonetos líquidos obtidos por meio de diversos processos, do carvão, do gás natural, ou da biomassa (ver adiante). A utilização de tais processos foi, até recentemente, restrita a situações de aguda escassez de derivados do petróleo, como a Alemanha durante a Segunda Guerra Mundial ou a África do Sul durante o *apartheid*. O grande aumento do preço do petróleo registrado nos últimos anos levou à renovação do interesse por essa tecnologia.

Entre as possíveis fontes de combustíveis sintéticos, a mais importante é o carvão, em virtude de suas reservas serem muito maiores e de seu preço ser bastante inferior ao dos demais. A produção em grande escala de combustíveis líquidos com base no carvão, no entanto, terá de superar sérios obstáculos, como a emissão de gases do efeito estufa, e o custo muito elevado do investimento. Assim, não se vislumbra que haja participação expressiva dessa fonte na substituição do petróleo nos próximos 20 a 30 anos.

Biomassa

A energia da biomassa origina-se, como o nome indica, de matérias-primas biológicas, excetuando-se, evidentemente, os combustíveis fósseis,

cuja origem remota também é biológica. A biomassa pode fornecer grande diversidade de fontes de energia, das quais serão consideradas apenas as que podem substituir o petróleo, por serem líquidas:

- metanol, que pode ser extraído por destilação da madeira;
- etanol, obtido pela fermentação do açúcar; e
- biodiesel, que resulta do processamento de óleos vegetais.

O uso do metanol como combustível é muito limitado e, além disso, a maior parte é fabricada por síntese química. Já a utilização do etanol e do biodiesel vem crescendo a taxas muito elevadas, em virtude da preocupação com o aquecimento global. A produção de etanol, que até o início da década de 1990 estava praticamente restrita ao Brasil, atingiu cerca de 40 milhões de m³ em 2006, dos quais cerca de 80% provenientes, em partes aproximadamente iguais, do Brasil e dos Estados Unidos. Quanto à produção de biodiesel, que era incipiente em meados da década de 1990, alcançou 3,9 milhões de toneladas em 2005.

Apesar de sua importância para reduzir o aumento do aquecimento global, a produção de biocombustíveis ainda é muito pequena. Com efeito, considerando-se que o poder calorífico do etanol é inferior ao dos hidrocarbonetos, a produção mundial de biocombustíveis equivale a 0,7% do petróleo produzido globalmente. Por mais promissores que sejam suas perspectivas a longo prazo, é materialmente impossível que a participação dessa fonte no total mundial seja significativa, nos próximos 20 a 25 anos.

Para finalizar esse item, a Tabela 6 mostra o cenário mais otimista da EIA para a produção das fontes alternativas aqui consideradas em 2030.

TABELA 6

Produção de Combustíveis Não-Convencionais em 2030

(Milhões de Barris/Dia)

Areias Betuminosas (*)	5,4
Combustíveis Sintéticos	3,6
Biocombustíveis	1,7
Total Não-Convencional	10,7
Total de Combustíveis Líquidos	117,6

Fonte: NPC (2007).

(*) Inclui o petróleo extrapesado da Venezuela.

A Tabela 6 permite concluir que as fontes não-convencionais (menos de 10% do total) não serão suficientes para evitar a materialização do Pico de Hubbert, já que este, segundo quase todas as projeções analisadas (ver item 3), deverá ocorrer antes de 2030.

5. O Brasil e o Pico de Hubbert

O Brasil desfruta de uma situação bastante confortável no que se refere à oferta interna de energia. A parcela da energia hidráulica na produção de eletricidade é das mais elevadas do mundo, o que também se verifica em relação às possibilidades de uso sustentável da biomassa.

No que diz respeito à extração de petróleo, a posição do Brasil, no momento presente, é igualmente favorável. De fato, a produção brasileira praticamente dobrou de 1997 a 2006, enquanto a produção mundial crescia menos de 15% [EIA (2007)]. Além disso, se considerados os países que não fazem parte da Opep e cuja produção excede 1 milhão de barris/dia, o Brasil é um dos três ou quatro que têm perspectivas de crescimento.

O quadro apresentado é o principal responsável, certamente, pelo grande otimismo da opinião pública brasileira quanto ao futuro da produção de petróleo. Em decorrência, o debate a respeito do tema é quase inexistente, ao contrário do que acontece com praticamente todas as demais fontes de energia (inclusive o gás natural). Assim, é oportuno tentar vislumbrar, dentro das limitações inerentes à natureza do presente artigo, qual seria a data de ocorrência do pico no Brasil.

Com esse objetivo, serão apresentadas a seguir as conclusões de dois dos raríssimos trabalhos de cunho acadêmico que aplicam a metodologia de Hubbert às reservas de petróleo brasileiras.

O primeiro deles, devido a Ferreira (2005), calcula as curvas de Hubbert para diversos ciclos de exploração, tanto terrestres quanto marítimos. A integração desses ciclos permite chegar à curva de Hubbert para o Brasil, a qual atingiria o pico em 2010, quando a produção seria de 2,2 milhões de barris por dia, sendo a produção total recuperável de 22 bilhões de barris. Admitindo a hipótese de o total recuperável ser de 30 bilhões de barris, o pico se deslocaria para 2012.

O outro trabalho [Szklo *et alii* (2006)] aplica o método de Hubbert de forma probabilística, estimando as condições de verificação do pico para avaliações dos recursos totais de petróleo com vários graus de certeza. A Tabela 7 mostra os resultados obtidos.

TABELA 7

Perspectiva de Ocorrência do Pico de Hubbert no Brasil

DATA	PRODUÇÃO (Milhões de Barris/Dia)	PROBABILIDADE (%)
2020	3,27	75
2028	3,28	50
2023	3,88	30

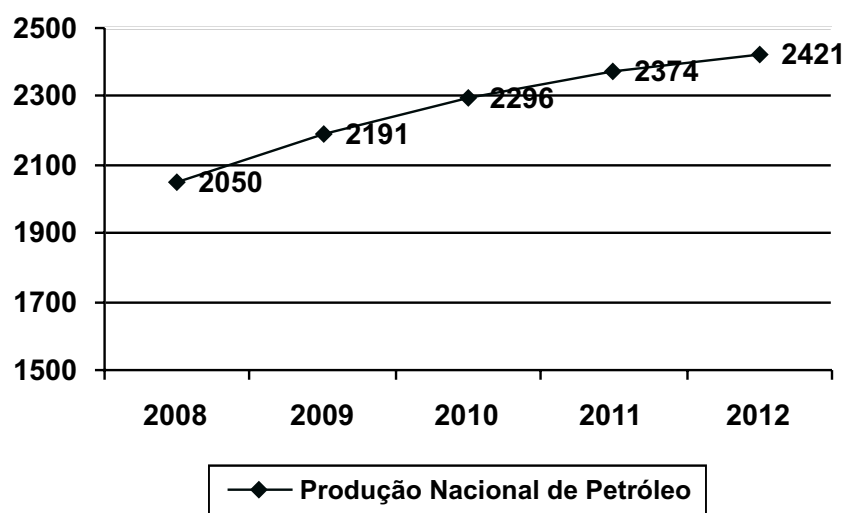
Ao comentar esses resultados, os autores argumentam que o volume atribuído aos recursos com probabilidade de 30% é na verdade conservador, tendo em vista que a geologia do país é pouco conhecida, sendo necessário intensificar a exploração do território brasileiro para ter avaliações precisas.

É interessante observar que as metas de produção da Petrobras são inteiramente compatíveis com os resultados do trabalho de Ferreira e com a hipótese de 75% de probabilidade do trabalho de Szklo *et alii* (2006), como pode ser visto no Gráfico 6.

GRÁFICO 6

Produção Brasileira de Petróleo – 2008 a 2012

(Em Milhares de Barris/Dia)



Fonte: Elaboração própria com base em [Petrobras (2007)].

O Gráfico 6 mostra claramente o aumento decrescente da produção de 2010 em diante, o que constitui indício visível da aproximação do pico. A produção de 2015, que contradiz essa suposição, aparentemente expressa metas de maior incerteza, talvez associadas a campos pouco conhecidos ou não descobertos.

Pelo exposto, seria possível, em caráter muito preliminar, situar o pico da produção de petróleo no Brasil no período 2010-2020, com maior probabilidade para 2010-2015. Isso significa que o país atingirá o Pico de Hubbert em data não muito distante do pico global, ou seja, que o Brasil não é tão rico em petróleo como geralmente se imagina. Pode-se mesmo considerar que, dependendo da evolução do consumo, a auto-suficiência alcançada em 2006 talvez não seja duradoura, pois seu término provavelmente ocorrerá alguns anos após o pico da produção.

6. Conclusão

Ao terminar este artigo, é interessante lembrar as conclusões daquele que o antecedeu [Gomes e Rosa], além de confrontá-las com a situação atual do mercado de petróleo, incluindo suas perspectivas futuras.

O trabalho em questão, publicado no fim de 2004, sustentava que a eventual materialização do Pico de Hubbert teria conseqüências dramáticas para a economia internacional. Os preços do petróleo e de seus substitutos mais próximos se elevariam de forma explosiva, provocando uma recessão generalizada e duradoura.

O comportamento da economia mundial nos quase três anos decorridos foi totalmente distinto do quadro descrito, caracterizando-se, ao contrário, por taxas de crescimento elevadas e inflação relativamente baixa. Além disso, as múltiplas dificuldades da conjuntura mais recente não apresentam, à primeira vista, qualquer relação com a oferta de combustíveis fósseis.

Alguns aspectos da conjuntura, entretanto, parecem indicar que a produção desses combustíveis se defronta com obstáculos muito sérios. A elevação de quase 50% nos preços do petróleo, no período em particular, deve ser atribuída principalmente à quase estagnação da produção física e não à geopolítica ou a motivos circunstanciais, como greve ou incêndios de refinarias.

O ponto de vista adotado neste artigo é que os problemas mencionados não só não são circunstanciais, como provavelmente assinalam que a produção

de petróleo se aproxima de seu volume máximo, em outras palavras, do Pico de Hubbert. A data de ocorrência do pico, como foi visto, está sujeita a intensa controvérsia, variando do momento presente até a década de 2030. A posição mais radical – de que a produção já está na vizinhança do pico – pode parecer pouco realista, mas não deveria ser totalmente desconsiderada, em face das drásticas consequências que traria para a economia mundial. Por outro lado, a hipótese de uma ocorrência tardia não deve ser vista de modo complacente. De fato, uma transição suave para o período posterior ao pico, não prevaleceria às fontes de energia renováveis, é muito dificultada pelas características dos substitutos do petróleo. A transição, portanto, exigirá esforços de natureza produtiva e tecnológica, de magnitude possível sem precedentes.

No que se refere ao Brasil, a situação, a julgar pelas poucas informações disponíveis, não parece ser substancialmente diferente da que se verifica no âmbito mundial. Isso significa que, apesar de sua posição confortável, não se pode destacar a possibilidade de o país ter de enfrentar uma longa e custosa transição energética. Assim, é fundamental aprofundar o debate a respeito do tema, o que constitui o motivo principal para a elaboração do presente artigo.

Referências Bibliográficas

- ASPO – ASSOCIATION FOR THE STUDY OF PEAK OIL AND GAS. *Newsletter* (vários números).
- BRITISH PETROLEUM. *Statistical Review of World Energy*. Disponível em: <<http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6848&contentId=7033471>>.
- CAMPBELL, C. J. *The coming oil crisis*. Brentwood: Multi-Science and Petroconsultants, 1997.
- CAMPBELL, C. J.; LAHERRÈRE, J. “The end of cheap oil”. *Scientific American*, mar. 1998.
- DARLEY, J. *High noon for natural gas*. White River Junction, Vermont: Chelsea Green Publishing Company, 2004.
- DEFNEY, K. S. *Hubbert's peak*. New Jersey: Princeton University Press, 2001.
- EIA – ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. Disponível em: <<http://www.eia.doe.gov/>>.

- FERREIRA, D. *Curva de Hubbert: uma análise das reservas brasileira de petróleo*. Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, São Paulo, 2005.
- HIRSCH, R. L.; BEZDECK, R.; WENDLING, R. *Peaking of World oil production: impacts, mitigation, and risk management* (2005). Disponível em: <http://www.mnforsustain.org/oil_peaking_of_oil_production_study_Hirsch.htm>.
- HIRSCH, R. L. “Peaking of world oil production: recent forecasts”. *World Oil Magazine*, abr. 2007.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY ASSOCIATION. “Mid Term Oil Report 2007”. Disponível em: <<http://omr.public.iea.org>>.
- KOPPELAAR, R. “Oilwatch Monthly” (junho de 2007). Disponível em: <<http://theoil Drum.com/node/2651>>.
- LAHERRÈRE, J. *Future of natural gas supply*. Disponível em: <<http://www.hubbertypeak.com/Laherrere/ASPO2004JL.pdf>>.
- NPC – NATIONAL PETROLEUM COUNCIL. *Facing the hard truths about energy*. Disponível em: <<http://www.npc.org/>>.
- “Oil in troubled waters”. *The Economist*, abril de 2005.
- PETROBRAS. “Plano de Negócios 2008-2012”. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/ri/port/ApresentacoesEventos/ConfTelefonicas/pdf/PlanoEstrategico_2008-2012.pdf>.
- ROSA, S. E. R.; GOMES, G. L. “O pico de Hubbert e o futuro da produção mundial de petróleo”. *Revista do BNDES*, v. 11, n. 22, p. 21-49, Rio de Janeiro, dez. 2004.
- SIMMONS, M. R. *Twilight in the desert*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, 2005.
- SKREBOWSKI, Chris. “New capacity tails to boost 2006 production – delays or depletion?” *Petroleum Review*, fev. 2007.
- SÖDERBERGH, B. *Canada’s oil sands resources and its future impact on global oil supply*. Uppsala University, 2005. Disponível em: <http://www.thecanadiansoilsands.info/Oil_Sands_Papers_and_Presen.html>.
- STANIFORD, S. *Why peak oil is probably about now* (2006). Disponível em: <<http://theoil Drum.com/story/2006/3/1/34o2/63420>>.

_____. *A nosedive into the desert* (2007a). Disponível em: <<http://www.theoildrum.com/node/2331>>.

_____. *Depletion levels in Ghawar* (2007b). Disponível em: <<http://www.theoildrum.com/node/2470>>.

SZKLO, A.; MACHADO, G.; SCHEFFER, R. *Future oil production in Brazil – estimates based on a Hubbert Model*. Rio de Janeiro, 2006.

ZITTEL, W.; SCHINDLER, J., SYSTEMTECHN, L.-B. *The countdown for the peak of oil production has begun*. Disponível em: <<http://www.energybulletin.net/print.php?=2544>>.

Biopolímeros e Polímeros de Matérias-Primas Renováveis Alternativos aos Petroquímicos

VALÉRIA DELGADO BASTOS*

RESUMO Aumentos de preços e riscos de esgotamento do petróleo, preocupações ambientais do uso de recursos fósseis e a própria estagnação no ritmo de inovações em polímeros sintéticos, nos últimos vinte anos, abriram espaço para a produção de polímeros baseados em produtos naturais e na ação de microrganismos. Vários desses produtos alcançaram o mercado a partir da década passada, mas ainda esbarram em custos superiores aos polímeros sintéticos convencionais. Com isso, o foco da pesquisa e desenvolvimento está na melhoria de rendimento e na redução de custos de processamento, empregando as novas técnicas da moderna biotecnologia, por meio da parceria de grandes players da indústria química, fornecedores de matérias-primas e empresas de biotecnologia, com forte apoio governamental. O artigo conceitua e analisa os polímeros renováveis e os biopolímeros, que emergem como alternativas à petroquímica.

ABSTRACT Price increases and risks of oil depletion, environmental concerns on the use of fossil resources and the stagnation, itself, in the pace of innovations in synthetic polymers in the last twenty years opened space for the production of polymers based on natural products and on the action of microorganisms. Many of these products have reached the market since the last decade, but still face costs higher than those of conventional synthetic polymers. In view of this, the focus of research and development is on improved returns and processing cost reduction, employing new techniques of modern technology, based on the partnership of large players in the chemical industry, raw material suppliers and biotechnology companies, with strong governmental support. The article forms a concept on and analyzes renewable polymers and biopolymers that emerge as alternatives to petrochemistry.

* Economista do BNDES.

O artigo é de responsabilidade exclusiva da autora, bem como eventuais erros e omissões, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES.

1. Introdução

Em função do cenário recente de aumentos e volatilidade nos preços do petróleo, perspectivas de esgotamento das fontes fósseis e preocupações ambientais, há uma busca crescente no plano mundial por fontes renováveis de combustíveis e energia, bem como de matérias-primas químicas alternativas à petroquímica, que hoje responde por mais de 90% da matéria-prima para síntese de moléculas orgânicas.

Nesse sentido, rotas de produção química, suplantadas pela petroquímica quando o modelo econômico baseado no petróleo barato e abundante tornou-se hegemônico, voltam a ser foco da pesquisa e desenvolvimento de empresas e da academia, no plano mundial. Uma delas é a álcoolquímica, que utiliza o álcool etílico (ou etanol) obtido de carboidratos como o amido (de cereais) e o açúcar (da cana) como matéria-prima para fabricação de diversos produtos químicos (o eteno, que é matéria-prima para resinas, os acetatos, o éter etílico). Outra rota é a sucroquímica, que utiliza a sacarose como matéria-prima química para a fabricação de produtos como o ácido acético, o ácido láctico, o ácido fumárico e o ácido levulínico. A oleoquímica, por fim, produz matérias-primas químicas a partir de gorduras e óleos, de origem vegetal ou animal, e ganhou destaque no mundo depois do biodiesel. Essas rotas químicas com base em matérias-primas naturais são tecnicamente capazes de atender à gama quase completa de produtos hoje fabricados a partir da petroquímica, em condições competitivas caso mantido o novo patamar de preços do petróleo (média de US\$ 65,9/barril, em 2006, e hoje na casa dos US\$ 90) e da nafta petroquímica (US\$ 557/t, em 2006, segundo dados do Sindicato da Indústria de Resinas Plásticas – Siresp).

Isso tem estimulado pesquisadores e empresas de diversos países, que contam com amplos mecanismos de apoio governamental, a buscar o desenvolvimento de novas tecnologias, com base em novas técnicas da biotecnologia moderna, com destaque para a biomassa lignocelulósica (sobras e resíduos de produtos naturais) e as perspectivas de instalação de futuras biorrefinarias análogas às refinarias de petróleo.

Dentro do mesmo escopo estão inseridos os investimentos e pesquisas científicas na área de biopolímeros, também com base na moderna biotecnologia. Biopolímeros são uma classe especial de polímeros produzidos por organismos vivos. Polímeros “verdes” são polímeros sintetizados a partir de matérias-primas renováveis, idênticos aos polímeros conven-

cionais do petróleo. Não são produtos novos. No passado, a humanidade repousou largamente em produtos sintetizados por plantas para a produção de uma variedade de materiais. Henry Ford desenvolveu a produção de partes plásticas de automóveis com base em soja, interrompida apenas na Segunda Guerra Mundial.

O primeiro polímero totalmente sintético só surgiu no início do século XX, seguido por inúmeros outros, com destaque para os plásticos que permeiam a sociedade moderna, com amplas aplicações graças a propriedades que garantem versatilidade, preço e durabilidade. De fato, foi a disponibilidade do petróleo a preços baixos e a alta resistência desses produtos à degradação natural – em alguns casos, demandam mais de cem anos – que permitiram a consolidação da petroquímica e a ampla disseminação dos plásticos e outros polímeros, desde meados do século passado.

Atualmente, passaram a ter destaque não apenas os biopolímeros, mas também quaisquer polímeros fabricados com material renovável e todos os polímeros biodegradáveis, desenvolvidos com base em pesquisas científicas com suporte financeiro governamental, mas também por meio de investimentos privados em desenvolvimento tecnológico por grandes *players* da indústria química, com expectativas otimistas de novos produtos competitivos com derivados do petróleo, diante da estagnação do ritmo de inovações em polímeros sintéticos nos últimos vinte anos.

Este artigo objetiva conceituar e analisar a emergência de polímeros renováveis (ou da “química verde”, como vêm sendo chamados) e biopolímeros alternativos à petroquímica. Inicialmente, são caracterizados os polímeros sintéticos que dominaram o mundo no século XX, mas cujo ritmo de inovações vem estagnando desde os anos 1980, para, na seção seguinte, discutir os conceitos de polímeros renováveis e biopolímeros alternativos. Na quarta seção, são apresentados os produtos com maior potencial de mercado, estágio de desenvolvimento, características, fabricantes e respectivas capacidades de produção. Na quinta seção, são comentadas as principais características tecnológicas e as inovações na área de biopolímeros e de polímeros “verdes”, com base nos avanços da moderna biotecnologia industrial. Esse setor tem potencial para estabelecer um novo paradigma tecnológico na indústria química, com base em alianças que podem definir uma nova cadeia de produção envolvendo empresas químicas líderes mundiais, fabricantes de matérias-primas agrícolas e *startups* de biotecnologia. A última seção apresenta as considerações finais do trabalho e perspectivas para o Brasil.

2. Polímeros Petroquímicos

Polímeros são substâncias compostas por macromoléculas (moléculas formadas por um número de átomos superior a uma centena) com alto peso molecular, consistindo de unidades estruturais repetidas (monômeros) conectadas por elos químicos. O termo deriva das palavras gregas “*polis*”, que significa muitas, e “*meros*”, que significa partes. Compreende uma classe ampla de materiais naturais ou sintéticos, com distintas propriedades e usos [Wikipedia (2007)]. Embora englobem principalmente os plásticos – com o termo polímero popularmente empregado como sinônimo –, os polímeros também estão presentes em estado natural em substâncias vegetais (borracha, celulose e madeira), animais (couro) e organismos vivos (proteínas e ácidos nucleicos) [SBRT (2007)].

Segundo suas características, os polímeros podem ser classificados em termoplásticos (passíveis de moldagem por aquecimento ou pela ação de solventes) ou termorrígidos (após aquecimento ou outra forma de tratamento, tornam-se insolúveis e infusíveis, não podendo ser novamente amolecidos e moldados). Segundo o comportamento mecânico, os polímeros podem ser classificados em fibras, elastômeros (ou borrachas) ou plásticos. As fibras possuem grande resistência à tensão, mas baixa resistência à compressão. Os elastômeros são materiais que exibem elasticidade, o que confere flexibilidade. Os plásticos – cujo termo deriva do grego “*plastikos*”, que significa maleável – são materiais cujo componente principal é um polímero orgânico sintético e são passíveis de serem moldados por ação de calor e pressão.

Os polímeros, em sua maioria, são hoje sintéticos, fabricados tomando-se por base matérias-primas derivadas do petróleo, em especial a nafta petroquímica, mas também o gás natural e, recentemente, frações pesadas do refino do petróleo. Após a transformação em produtos petroquímicos de primeira geração, como o eteno e o propeno, dão origem aos polímeros na segunda geração petroquímica, como o polietileno e o polipropileno. A reação química que conduz à formação de polímeros é a polimerização.

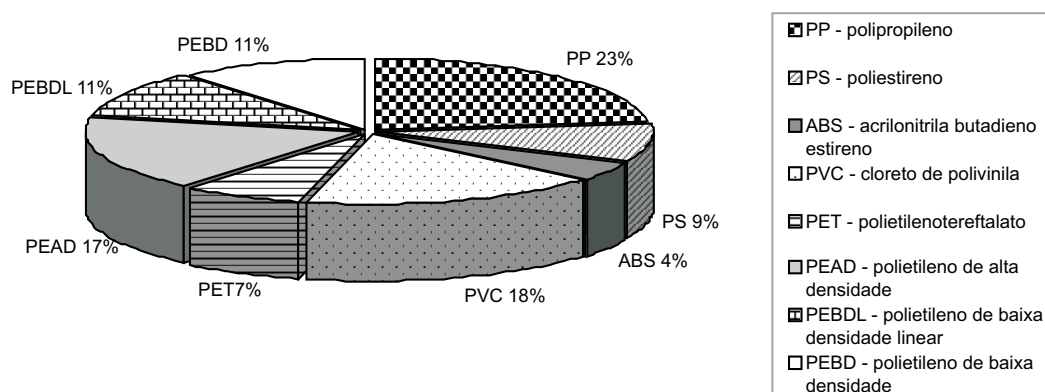
O primeiro polímero totalmente sintético, o bakelite, foi lançado em 1909, seguindo-se a ele o polietileno, o *nylon* e inúmeros outros tipos que permeiam a sociedade moderna, com aplicações amplas em função de suas propriedades físicas e mecânicas que asseguram versatilidade, preço e durabilidade. O maior destaque são os plásticos, cujas características, como

força, resistência, durabilidade, processabilidade e baixo custo, os tornaram úteis para várias aplicações [Doty (2005)].

São, hoje, os produtos mais utilizados no mundo, cujo consumo *per capita* mundial é de cerca de 20 kg, principalmente nos países desenvolvidos: 90 kg nos Estados Unidos (EUA) e 65 kg na Europa, frente aos 18 kg na América Latina, 24 kg na China e 5 kg na Índia [Siresp (2007)]. O mercado mundial de plásticos é estimado em algo próximo a 200 milhões de toneladas por ano [IBAW (2005)] e seu crescimento anual é projetado em 4%, até 2010. Cerca de 20% de seu volume total é atualmente descartado no meio ambiente e pode levar mais de um século para se degradar. Em 2005, a demanda mundial por polímeros foi de 167 milhões de toneladas métricas, com destaque para o polipropileno (cuja demanda corresponde a quase um quarto do mercado global de termoplásticos) e os diferentes tipos de polietilenos, que atendem a aplicações distintas mas que juntos respondem por 39% da demanda mundial (Figura 1).

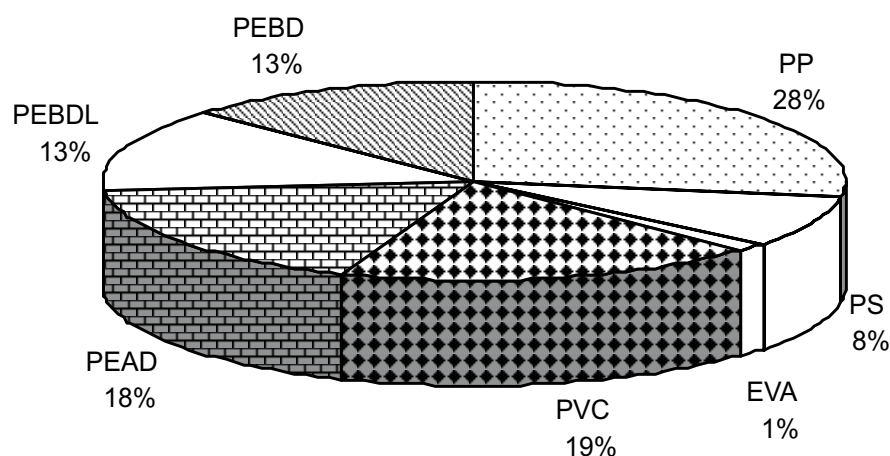
O mercado brasileiro por resinas termoplásticas foi de cerca de 4 milhões de toneladas, em 2006, com destaque também para o polipropileno (Figura 2). A grande diferença nas dimensões dos mercados termoplásticos mundiais resulta da expressiva disparidade nos níveis de consumo *per capita* dos paí-

FIGURA 1

Demanda Mundial de Plásticos – 2005

Fonte: CMAI (2006).

FIGURA 2

Mercado Brasileiro de Resinas Termoplásticas – 2006

Fonte: Siiresp (Coplast).

ses. No caso dos principais termoplásticos, o consumo per capita norte-americano e europeu é cerca de quatro vezes o consumo no Brasil (Figura 3).

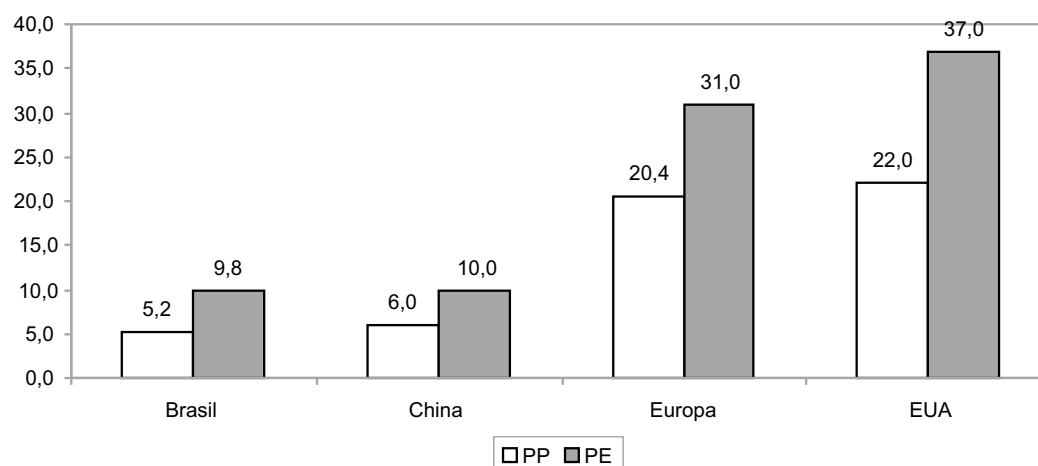
Enquanto, no passado, produtos naturais, de origem vegetal e animal, forneciam a energia e as matérias-primas de que a humanidade necessitava, a partir do século XIX teve início o uso crescente de recursos fósseis como fonte energética e de matérias-primas – primeiro com o carvão mineral e, posteriormente, o petróleo, que passou a ter uso amplo e quase ilimitado a partir da metade do século XX.

Com a emergência da petroquímica, um típico oligopólio concentrado, a introdução de inovações esteve orientada para o desenvolvimento de novos processos químicos, redutores de custos e refletindo economias de escala. Essas inovações, possibilitadas por avanços na área da ciência química e da engenharia, foram progressivamente incorporadas aos projetos de equipamentos e unidades industriais. Ao longo de décadas, foram desenvolvidas, aperfeiçoadas e otimizadas tecnologias de processo, com vistas a reduzir custos, basicamente pela economia no uso de energia e de matérias-primas. Apenas quando os principais processos já estavam consolidados, os esforços de pesquisa e desenvolvimento começaram a ser orientados para o aperfeiçoamento dos produtos, inclusive por meio do desenvolvimento

FIGURA 3

Consumo Per Capita de Polipropileno (PP) e Polietileno (PE)

(Em kg/hab/ano)



Fonte: Petrobras (2006), CMAI e Suzano Petroquímica.

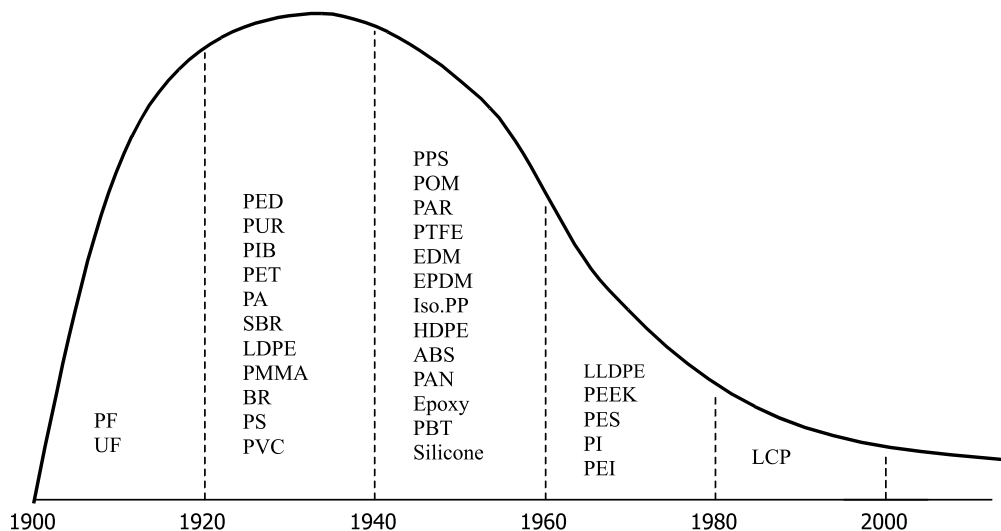
de compostos e blendagem (mistura) com outros materiais, com vistas a aprimorar propriedades e ampliar seus usos e aplicações.

Atualmente, a maioria dos processos (petro) químicos está madura e com remotas perspectivas para a emergência de inovações e oferece pouca margem até mesmo para aperfeiçoamentos e otimizações.¹ O custo da matéria-prima tornou-se o elemento crítico, uma vez que gradualmente era reduzido o custo de processamento e mais produtos eram desenvolvidos. Com efeito, as inovações e o lançamento de polímeros derivados do petróleo ocorreram entre os anos 1920 e 1980, evidenciando um esgotamento do ritmo de inovações e novos produtos desde então, conforme se observa na Figura 4 [Epobio (2006)].

1 As poucas exceções são inovações tecnológicas recentes em processos de hidrocarbonetos com as tecnologias do FCC petroquímico, que corresponde à adaptação da tecnologia de craqueamento catalítico fluido (FCC) para produção de olefinas, integrando as novas tecnologias de refino e petroquímica, diretamente de frações pesadas do petróleo [Gomes et al (2006)]. Cabe destacar a iniciativa brasileira através do megaprojeto do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro, cuja conclusão será um marco em termos de capacidade de produção e como alternativa à nafta, hoje suprida em 40% por importações, o que tem limitado a expansão doméstica de produtos químicos. A tão propalada auto-suficiência brasileira em petróleo não se traduz em maior quantidade de nafta, em virtude das características técnicas do petróleo brasileiro, concentrado em frações pesadas, que correspondem a 83% da produção nacional.

FIGURA 4

Inovações em Polímeros Baseados em Fontes Fósseis de Matérias-Primas



PF - phenol formaldeide (bakelite) UF - urea formaldeide PUR - polyurethane resins PIB - polyisobutylene
 PET - polyethylenetefephthalate PA - polyamide SBR - styrene butadiene rubber
 LDPE - low density polyethylene PMMA - polymethylmethacrylate BR -poly (butadiene) rubber
 PS - polystyrene PVC - polyvinylchloride PPS - chemical poly(p-phenylene sulfide)
 POM - polyoxymethylene EPM - ethylene propylene monomer
 EPDM - ethylene propylene diene monomer rubber iso.PP - isotactic polypropylene
 HDPE - high density polyethylene ABS - acrylonitrile butadiene styrene PAN - polyacrylonitrile
 Epoxy - polyepoxide PBT - polybutylene terephthalate
 Silicone polymers - polymerized siloxanes or polysiloxanes LLDPE - low linear density polyethylene
 PEEK - polyetheretherketone PES - polyethersulfone PI - polyimide PEI- polyetherimide ou polyethyleneimine
 LCP - liquid crystal polymers

Fonte: Achema (2006) (McKinsey).

3. Biopolímeros, Bioplásticos e Plásticos Biodegradáveis

Polímeros “verdes” são polímeros semelhantes aos polímeros sintéticos de origem petroquímica, mas que empregam matérias-primas renováveis como o etanol, obtido de cereais, do açúcar da cana ou mesmo, futuramente, da biomassa lignocelulósica [Bastos (2007)], que, por polimerização, darão origem a polímeros. Nesse sentido, são exatamente iguais aos polímeros derivados do petróleo, polimerizados da mesma maneira e com as mesmas propriedades.

Biopolímeros, por sua vez, são polímeros naturais sintetizados por organismos vivos, sob as mais diversas condições ambientais, com diferentes composições de monômeros, estrutura macromolecular e diferentes propriedades físicas. Constituem exemplos de biopolímeros o amido, as

proteínas e os peptídeos, além dos ácidos nucleicos (DNA e RNA), cujos respectivos monômeros são os açúcares, os aminoácidos e os ácidos nucleicos [Wikipedia (2007)].

O principal tipo de biopolímero, entretanto, são os bioplásticos, que podem ser usados como o polipropileno e o polietileno, entre outros, sobretudo no segmento de embalagens. Seu consumo é ainda inexpressivo, mas as perspectivas de crescimento são promissoras, particularmente em virtude da ênfase em aspectos ambientais e econômicos envolvidos no uso de matérias-primas fósseis, nos países desenvolvidos. Em 2003, o consumo de bioplásticos na Europa foi de 40 mil toneladas. Isso corresponde a mais do dobro do consumo em 2001, ainda que represente uma proporção insignificante do mercado europeu de plásticos, da ordem de 40 milhões de toneladas [Epobio (2006)]. Especialistas vislumbram, contudo, perspectivas promissoras e estimam que nos próximos dez anos os bioplásticos representarão de 1% a 2% do mercado mundial [Coutinho *et al* (2004)].

A maioria dos biopolímeros é biocompatível (não produz efeito tóxico) e biodegradável² (decompondo-se em curto espaço de tempo, em ambientes microbiologicamente ativos). A maioria (90%) se decompõe no prazo de seis meses.

No entanto, plásticos sintéticos também podem ser biodegradáveis e a maioria dos que são assim definidos (exceto na Europa) têm como base o petróleo. Os primeiros produtos surgidos há mais de vinte anos eram baseados nas resinas plásticas tradicionais derivadas do petróleo, misturadas com pequenas quantidades de amido (na presença de água, as resinas se desintegravam em pequenos pedaços e o amido se biodegradava).³ Posteriormente, novos polímeros biodegradáveis foram desenvolvidos com base em amido e outros produtos naturais (modificados quimicamente ou em

2 Na a definição da American Society Testing and Materials (ASTM), biodegradável é o material “capaz de sofrer degradação em dióxido de carbono, metano, água, compostos inorgânicos ou biomassa no qual o mecanismo predominante é a ação enzimática de microrganismos, que pode ser medida por testes padronizados, em um período especificado de tempo...”. Há diferentes classes de plásticos degradáveis: a) os biodegradáveis, em que a degradação resulta da ação de microrganismos que ocorrem naturalmente, como bactérias, fungos e algas; b) os hidro e fotodegradáveis, em que a degradação resulta da ação da água e da luz natural; e c) os compostáveis, que experimentam degradação por processos biológicos durante a compostagem, produzindo dióxido de carbono, água, componentes inorgânicos e biomassa a uma taxa consistente com outros materiais compostáveis conhecidos e sem deixar resíduos visualmente distinguíveis ou tóxicos.

3 Como apenas a porção do amido dessas blendas plásticas realmente se degradava, mas não sua base plástica (que apenas se desintegrava em pequenos pedaços visualmente imperceptíveis), seus produtores acabaram forçados pelo governo a retirar a propaganda de degradabilidade e muitos saíram do mercado [Doty (2005)].

reatores biológicos) ou utilizando o próprio petróleo. Um tipo mais recente são os plásticos oxibiodegradáveis, baseados em poliolefinas tradicionais⁴ às quais se adiciona um catalisador (aditivo de origem orgânica, como carbono ou hidrogênio, contendo sais de metais de transição) que acelera a oxidação do polímero, quebrando em moléculas menores passíveis de serem umedecidas por água e disponíveis para os microrganismos sob a forma de uma fonte de energia. A taxa de degradação está relacionada à temperatura ambiente [Doty (2005)].⁵

Portanto, plásticos biodegradáveis podem ser obtidos de polímeros naturais ou sintéticos e podem ser produzidos por fontes renováveis ou não-renováveis. Alguns dos principais plásticos biodegradáveis são poliésteres que podem ser naturais ou sintetizados por meio de fontes renováveis ou não-renováveis (Figura 5).

De todo modo, cabe ressaltar que, apesar das características interessantes dos biopolímeros, tais como biodegradabilidade e o uso de recursos renováveis, muitos ainda não apresentam propriedades físicas idênticas aos polímeros petroquímicos (por exemplo, maior fragilidade e decomposição muito rápida) e, em especial, têm custos de produção elevados, ainda que em queda nos últimos anos [Coutinho *et al* (2004)]. A questão do preço é, de fato, a principal desvantagem. Biopolímeros como o PLA estão na faixa de € 3,00-4,00/kg, o PHA em € 3,50-5,00/kg e os compostos do amido em € 2,00-4,00/kg, enquanto o preço dos plásticos sintéticos está atualmente em € 1/kg.

4. Os Biopolímeros Mais Promissores⁶

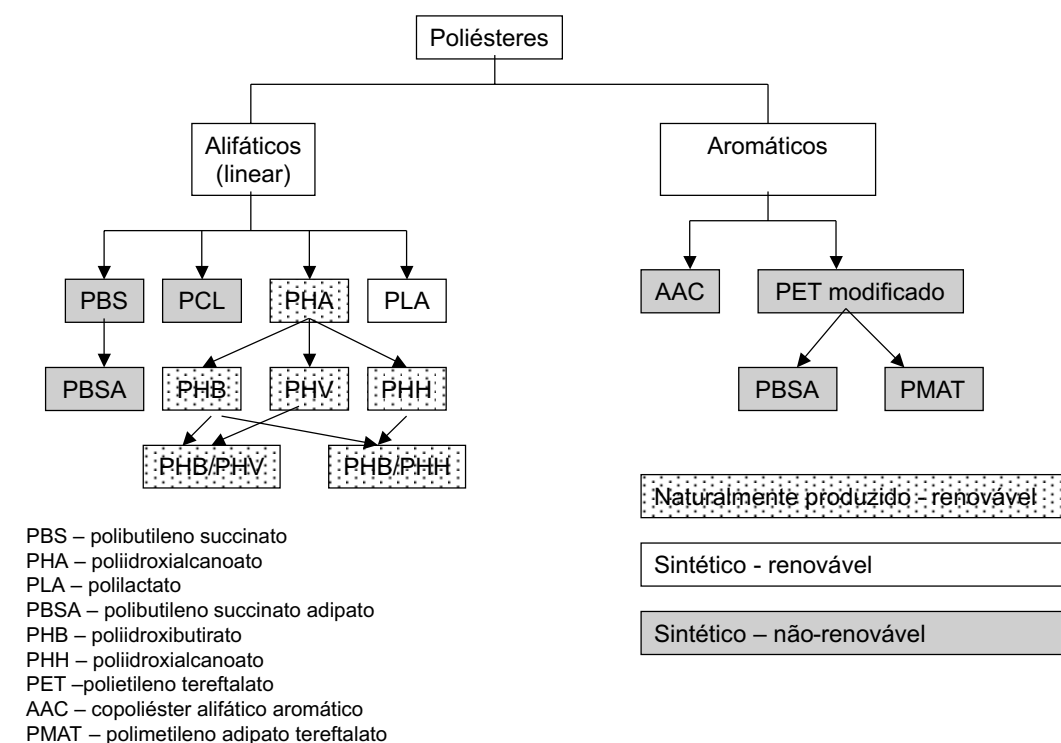
Os biopolímeros que têm o maior potencial para substituir os produtos sintéticos de origem petroquímica são os bioplásticos, com aplicação no segmento de embalagens, e os polissacarídeos microbianos, com potencial

4 *As poliolefinas (polietileno, polipropileno etc.) compreendem cadeias entrelaçadas e cruzadas de hidrocarbonetos simples, que têm como propriedade a insolubilidade em água. Por isso, os polímeros formados por hidrocarbonetos são resistentes ao ataque químico e biológico e daí sua longa durabilidade.*

5 *Os plásticos oxibiodegradáveis, contudo, geram controvérsias. Graziano (2007) considera que oferecem efeito apenas visual e não ecológico, pois os aditivos químicos utilizados esfaram os polímeros derivados do petróleo, que ficam visualmente imperceptíveis, mas cujos resíduos permanecem infiltrados no solo e, ao serem decompostos, contaminam o meio ambiente, injetando partículas tóxicas. Por esse motivo, o Projeto de Lei 534/07, que pretendia tornar obrigatório o seu uso em São Paulo, foi vetado pelo governador José Serra.*

6 *Esta seção está baseada em Pradella (2006).*

FIGURA 5

Poliésteres Alifáticos e Aromáticos

Fonte: Nolan (2002).

principalmente nos mercados de cosméticos, alimentos e extração de petróleo [CGEE (2006)]. Há outros importantes, como os poliisoprenóides (borrachas) e os biopolímeros de proteína, mas em estágio comercial ainda muito incipiente. A Tabela 1 resume as mais promissoras famílias de biopolímeros, suas características e principais aplicações. A Tabela 2 sintetiza os principais fabricantes mundiais, além de projetos em implantação ou ainda em fase piloto.

Bioplásticos

A) Polímeros do Amido

O amido é um polissacarídeo composto por grupos repetidos de glicose, localizado nas células das plantas na forma de grânulos, oferecendo uma família versátil de bioplásticos. É proveniente de cereais como milho, trigo

TABELA 1

Biopolímeros

CATEGORIA	PRODUTO	TIPO DE POLÍMERO	ESTRUTURA/MÉTODO DE PRODUÇÃO	PRODUTORES E CAPACIDADE ESTIMADA	APLICAÇÃO	PRODUTOS QUE SUBSTITUI	OBSERVAÇÕES
Bioplásticos	Polímeros do amido	Polissacarídeos	Polímero natural modificado com base no amido	Novamont (Itália) (MasterBio) Rodenburg (Hol) (Solanyl), BIOP-Basf (Al) (BioPar), National Starch & Chemical Co. (EUA), PMEs que licenciam a tecnologia. Capacidade mundial: 50 mil t/a	Embalagem (filmes de recobrimento)	Petroquímica	Biocompatível
	Poliactatos (PLA)	Poliéster alifático	Ácido láctico (AL) produzido por fermentação seguido de polimerização	NatureWorks (Cargill) 100 mil t/a, Hycall (Hol) 1 mil t/a, Invela-Fisher (3 mil t/a), Shamprogetti (2,5 mil t/a), Mitsui Chemicals (500 t/a), Toyota/Shimadzu (1 mil t/a), Biomer p/ fios de sutura (DuPont, Coors Brewing (Chronopol) Cargill)	Embalagens (70%) Fios sutura (80s)	PS cristal, PET	Bioplástico com maior cap. Prod. Propriedades $\approx$ termoplásticos sintéticos
	Polidioxialcanoatos (PHA)						
	-Poli (3-hidroxi butirato) (PHB)	Poliéster (biodegradável, biocompatível)	Produzido por fermentação direta de fonte de carbono por microorganismos ou em vegetais geneticamente modificados	Biomer/Al (sacarose), Biogen (< 100 t/a*), Mitsubishi (Biogreen-metanol) (< 100 t/a*), PHB Ind/Br (Biocycle-sacarose/cana) (1 mil t/a)	Propriedades semelhantes às dos termoplásticos sintéticos; biocompatível, é usado na área médica (fios sutura, moldes p/ eng. tecidos, matriz p/ liberação controlada de fármacos)	PP, PS e PEBD e na área médica o PLA	Família de poliésteres produzidos por bactérias, com base em fontes renováveis
	-Copolímero PHB+3-hidroxi valerato (PHB/HV)			Metabolix/ADM (Biopol)			
	-Copolímero PHB+3-hidroxi hexanoato (PHB/HHX)						
	Poliésteres alifáticos-aromáticos (PAA)						
	- Politrimetileno tereftalato (PTT)	Poliéster	PDO produzido por fermentação seguido de copolimerização com AT (ou DMT)	DuPont (EUA)+Tate&Lyle (UK) (Sorona)-PDO (23 mil t/a p/ 45 mil t/a) Shell (Conterra)	Fibras p/ confecções e carpetes, frascos e garrafas	NylonPET	Produzido com base em um diol copolimerizado c/ 1 ou + ác. carboxílicos. Perspectivas c/ biotecnologia
	- Polibutileno tereftalato (PBT)		BDO produzido por fermentação seguido de copolimerização c/ AT	Vários		NylonPET**	
	- Polibutileno succinato (PBS)		BDO copolimerizado com AS, ambos produzidos por fermentação	Showa (Bionolle 1000) e Korea's SH Chemicals (polibutirato adipato tereftalato)	25% p/ embalagens (espera-se 60%)	PLA	
	Nylon						
	-Nylon 6	Poliamidas	Por condensação de caprolactama e esta produzida por fermentação				
	-Nylon 66		Por condensação de hexametilendiamina (HMD) e ácido adipico, este último produzido por fermentação		Estabilizante, espessante, emulsificante (ind. farmacêutica, química, cosmético, alimentos)	Nylon sintético	Poliamidas que possuem grupos funcionais amida
	-Nylon 69		Monômero obtido por transformação química do ácido oléico				

(continua)

CATEGORIA	PRODUTO	TIPO DE POLÍMERO	ESTRUTURA/MÉTODO DE PRODUÇÃO	PRODUTORES E CAPACIDADE ESTIMADA	APLICAÇÃO	PRODUTOS QUE SUBSTITUI	OBSERVAÇÕES
Polissacarídeos Microbianos	Goma Xantana	Biopolímeros microbianos	Polissacarídeo produzido pelo cultivo de <i>Xanthomonas campestris</i> em meio contendo carboidratos (fermentação)	Kelco (EUA), Rhône-Poulenc (França), Pfizer (EUA), Mero-Rousselot-Santia (França) Policam(Br), Quantas Tecn (Br) Capacidade Mundial: 30 mil t/a	Estabilizante e espessante de alimentos, indústria química, cosméticos e petróleo		Comercialmente é o mais relevante polissacarídeo microbiano
	Quitina e quitosana		n.d.	n.d.			
	Dextrana		Classe de homopolissacarídeos bacterianos extracelulares	Pharmacia (Suécia), Fisons (R. Unido), Meito (Jap), Pfeiffer & Langen (Ale), UEB Serumwerke (AI), Polfa (Pol) - Pharmacia, Knoll/Schwa (AI), Abbott (EUA), Travenol (EUA) e Fisons (R. Unido) produzem dextrana clínica	Biomédico e farmacêutico, petróleo, química, cosméticos, açúcar dietético, probiótico	Estabilizante, agente de viscosidade etc.	Hidrofobicidade e estabilidade, capaz de formar soluções claras e estáveis, derivado de fontes renováveis. Não tóxica.
	Pululana		Polissacarídeo excretado por diversos fungos presentes na natureza, não-tóxicos e não-patogênicos, principalmente o fungo <i>Aureobasidium pullulan</i>	Hayashibara Biochemical Labs (300 t/a) (preço US\$ 20/kg grau alimentício e US\$ 25/kg grau médico)	Em pó: excipiente em comprimidos, revestimento balas aderência (goma arábica), plásticos, em filme: fixador de ingredientes em alimentos, moldada em cápsulas p/ indústria farmacêutica	Pode substituir PVC e PS	Sem odor e sabor, não tóxica.
	Gelana		Polissacarídeo complexo produzido pela bactéria <i>Spingomonas paucimobilis</i> (antes <i>Pseudomonas elodea</i>) - produção diretamente proporcional ao crescimento do microorganismo.	Kelco (divisão da Merck) (Marcas Gelrite ou Kelcogel)	Indústria alimentícia. Aplicação potencial desses géis em higiene pessoal e farmacêutica	Ágar	-

Fonte: Elaboração própria com base em Pradella (2006), SusChem (2007), Bastille (2007), Valor (2006)

TABELA 2

Capacidade de Produção dos Biopolímeros

TIPO	EMPRESA	CAPACIDADE (t/a)	MARCA
Polímeros do Amido	Rodenburg Biopolymers (Hol.)	40.000	Solanyl
	Novamont (Itália)	32.000	Master-Bio
	BIOP Biopolymer Technologies (Al.)	10.000	BIOPar
	National Starch & Chemical Co. (EUA)	7.000	Espuma de amido
	Uni-Star Industries (EUA)	5.000	Star Kore
	Complas Packaging (França e Irlanda)	n.d.	Espuma de amido
	Biotech GnbH -E. Khashoggi Industries (Al.)	2.000	Bioplast/à base de amido
	Hubert Loik AG (Alemanha)	n.d.	Espuma à base amido
	Japan Cornstarch Co. (Japão)	piloto	Cornpol (amido modif.)
	FP International UK (Reino Unido)	n.d.	Espuma de amido
	Green Light Products (Reino Unido)	n.d.	EcoFoam
	Nihon Shokuhin Co. (Japão)	piloto	Placorn
	Storopack Germany GmbH (Al.)	n.d.	Espuma à base amido
Polilactatos (PLA)	Cargill (EUA)/NatureWorks	140.000	NatureWorks
	Hycail BV (Hol.) ¹	piloto	Hycail HM
	Uhde Inventa-Fisher (Al.)	piloto	n.d.
	Galactic (Bélgica)	25.000	n.d.
	Boehringer Ingelheim (Al.)		Resomer
	Purac (Hol.)	80.000	n.d.
	Dainippon Ink & Chem (Japão)	piloto	Plamate
	Mitsui Chemicals (Japão)	1.000	Lacea
	Toyota Motor Corporation (Japão) ²	piloto	Ecoplastic
	Vários pequenos produtores		-

(continua)

TIPO	EMPRESA	CAPACIDADE (t/a)	MARCA
Poliidroxialcanoatos (PHA)	Metabolix (EUA) ³	1.100	Biopol/ PHB/HV
	Monsanto	fechada em 1997	Biopol
	Procter & Gamble (EUA)/Kaneka (Japão)	parou em 2006	Nodax/PHB/HHx
	PHB Industrial (Brasil) ⁴	0,5	Biocycle/PHB
	Biomer (Alemanha)	n.d.	Biomer/PHB
	Mitsubishi Gas Chemical Company (Japão)	piloto	Biogreen/PHB
Poliésteres Aromáticos-Alifáticos	Vários (Fuji, Celanese, Basf, Toray, DuPont, GE)	200.000	Ultradur, Toraycon, Duranex, Crastin, Valox/PBT
	DuPont (EUA)	n.d.	Biomax/PET modificado
	Eastman Chemical Company (EUA) ⁵	15.000	EastarBio
	Basf (Alemanha)	10.000	EcoflexPBSA
	Mitsubishi Gas Chemical Company (Japão)	400	Lupec/poliéster carbonato
	Nippon Shokobai Co. (Japão)	piloto	LunareSE/PES
	Showa High Polymer Company (Japão)	3.000	Bionolle/PBS e PBSA
	IRE	500	n.d.
	Daicel Chemical Industries (Japão)	1.000	CelGreen PH/PCL CelGreen CBS/ PCL e PBS

Fontes: Pradella (2006), com atualizações pela Bastiolle (2007), Valor (2006) e SusChem (2007).

¹A empresa foi adquirida pela Tate & Lyle, em 2006. Previsão de unidade com 25 mil t/a.

²Previsão de nova unidade c/ 50 mil t/a em 2007.

³Previsão de unidade (50 mil t/a), em 2008, em parceria com a ADM.

⁴Previsão de investimento de US\$ 50 milhões em unidade à base da cana.

⁵Adquirida pela Novamont, em 2004.

ou batata. De grande disponibilidade no mundo, tem uma produção mundial de 57 milhões t/a [Epobio (2006)] e preços reduzidos, em torno de € 0,30/kg, dependendo da fonte [Epobio (2006)], com aplicação principalmente em embalagens (filmes de recobrimento), mas ainda com problemas de processamento [Pradella (2006)].

Bioplásticos baseados no amido podem conter de 10% a 90% de amido, mas, para haver degradação, deve superar 60%. Frequentemente, são blendados com polímeros de alta *performance* para atingir as propriedades me-

cânicas exigidas para várias aplicações. Segundo Nolan (2002), aproximadamente metade do mercado de poliéster sintético (ao custo aproximado de US\$ 4,00/kg) pode ser substituído por polímeros naturais, como o amido (ao custo de US\$ 1,50/kg).

Os principais produtores mundiais são a empresa italiana Novamont, com capacidade de 32 mil t/a, e a holandesa Rodenburg Biopolymers, com capacidade de 40 mil t/a. Destacam-se também a alemã BIOP Biopolymer Technologies, (parceria com a Basf), com capacidade de 10 mil t/a, e a norte-americana National Starch & Chemical Co., com 7 mil t/a de espuma de amido.⁷ Cabe também mencionar os produtos blendados com amido da alemã Biotech, da japonesa Chisso Corp e da americana Warner Lambert.

B) Ácido Poliláctico ou Polilactato (PLA)

O ácido poliláctico ou polilactato (PLA) é um material conhecido desde o século XIX, mas só bem mais tarde encontrou rota comercial viável. É um poliéster alifático, produzido do ácido láctico (AL) por fermentação de açúcares seguida de purificação e polimerização [Pradella (2006)].

O ácido láctico é produzido por via petroquímica, com base em etileno e acetileno, mas várias matérias-primas naturais (principalmente milho e açúcar) também podem ser empregadas na sua produção por via biotecnológica. A produção do polilactato pode ser feita por rota indireta (via lactato, resultando no polilactato) ou direta (pela polimerização por condensação, resultando em ácido poliláctico).

O produto foi patenteado pela DuPont na década de 1950, mas problemas levaram a empresa a descontinuar as pesquisas. O desenvolvimento em escala industrial só teve início em 1997, com a parceria Cargill-Dow, até a saída desta última, resultando na empresa NatureWorks-Cargill. A unidade industrial, com capacidade de 140 mil t/a, entrou em operação em 2002 e há planos de instalação de duas novas plantas com o objetivo de produzir 500 mil t/a, em 2010, dadas as projeções da empresa de um mercado de 3,6 milhões de toneladas métricas, em 2020 [Carole *et al* (2004)]. Outras empresas envolvidas na produção de PLA são as japonesas Mitsui Toatsu e

⁷ Outras empresas que fabricam espuma à base de amido são a Complas Packaging (franco-irlandesa), a Hubert Loik AG (alemã), a FP International UK (inglesa), a Storopack Germany GmbH (alemã), empresas menores que fabricam polímeros do amido com base em tecnologia licenciada.

Toyota/Shimazu, em fase de planta piloto, a holandesa Hycail (incorporada pela Tate & Lyle em 2006), também em fase piloto, a belga Galactic, a alemã Inveta-Fisher, a italiana Snamprogetti e vários produtores chineses. Além do uso em embalagens, o produto vem sendo também dirigido para aplicações biomédicas (suturas, *stents*, diálise e entrega controlada de medicamentos), além de haver pesquisas para uso em engenharia de tecidos e produtos descartáveis de higiene feminina e fraldas, com destaque para a DuPont, a Coors Brewing, a Cargill e a empresa holandesa Purac, primeira a empregar o PLA em aplicações médicas [Wikipedia (2007)].⁸ Segundo informações da NatureWorks, as vendas do PLA teriam alcançado US\$ 100 milhões, em 2006 [Bastiolle (2007)].

Embora constitua uma alternativa ambientalmente correta e tecnicamente competitiva com os polímeros convencionais, com propriedades semelhantes ao PET, o preço do PLA ainda supera muitos produtos petroquímicos, o que tem levado ao seu uso em blendas com amido [Nolan (2002)]. Embora os preços venham caindo na medida do aumento da produção, o ritmo da queda ainda é incerto.

C) Poliidroxicanoatos (PHAs)

A formação de plásticos no interior de grânulos formados dentro de células de bactérias foi originalmente observada na década de 1920, mantida como desenvolvimento científico sem aplicação comercial. Apenas nas décadas de 1950 e 1960, foi produzido nos EUA para avaliação comercial, para aplicações em próteses e suturas,⁹ mas acabou abandonado pela dificuldade de separação do polímero. Na década de 1980, a ICI iniciou o desenvolvimento dos PHAs, patenteando o primeiro processo comercial [Afonso (2006)].

Compreende uma família de poliésteres alifáticos naturalmente produzidos por microrganismos, com base em diversas fontes de carbono renováveis ou não-renováveis ou por plantas geneticamente modificadas. O polímero é extraído por solventes, filtrado, precipitado e depois formulado conforme

8 O ácido láctico, matéria-prima do PLA, foi descoberto em 1780, e a história do produto praticamente coincide com a história da Purac, empresa holandesa fabricante do produto, com base no açúcar da beterraba, desde a década de 1930.

9 O produto tem grande potencial pela sua facilidade de absorção pelo organismo humano, empregado na área médico-farmacêutica [Coutinho et al (2004)]. O primeiro produto a empregar PHA foi uma garrafa biodegradável de xampu, lançada em 1990.

o tipo de aplicação. Uma rota alternativa é a extração do polímero através do uso de enzimas [Afonso (2006)].

O tipo mais comum é o poli 3-hidroxibutirato (PHB), produzido pelos microrganismos *Alcaligenes eutrophus* ou *Bacillus megaterium*, mas há diversos outros polímeros dessa classe produzidos por uma variedade de organismos, tais como o poliidroxi valerato (PHV), o poliidroxi hexanoato (PHH) e o poliidroxi octanoato (PHO).

O produto tem despertado interesse comercial por possuir propriedades físicas similares ao polipropileno, ainda que com estruturas químicas diferentes, em especial a biodegradabilidade, mas com uso ainda limitado pelo elevado custo de produção e fragilidade a impacto. Pesquisas empregando tecnologia genética poderão melhorar as propriedades e reduzir o custo de produção caso as bactérias produzam maior quantidade de polímero em menor período de tempo. De fato, por meio de engenharia genética, foi possível, na década de 1980, transferir com êxito os genes responsáveis pela produção de PHB na bactéria *A. eutrophus* para a bactéria comum *Escherichia coli*.¹⁰ Além disso, outras pesquisas conseguiram modificar geneticamente plantas de modo a produzirem diretamente o polímero.¹¹

A Zeneca Bioproducts (ex-ICI) desenvolveu os copolímeros PHB/HV, em 1980/1990, e depois iniciou a produção em plantas transgênicas. O negócio e suas patentes foram vendidos para a Monsanto, em 1996, que deu continuidade às pesquisas até ser vendido em 2001 para a norte-americana Metabolix, um *spin-off* do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Essa empresa possui, atualmente, um acordo de cooperação com a ADM (Arthur Daniels Midland), importante fabricante de grãos nos EUA, que objetiva a fabricação do produto em escala industrial, com base no milho. Cabe também mencionar a empresa alemã Biomer, a Mitsubishi, a chinesa Tianan Biological Material, a P&G/Kaneka e a brasileira PHB Industrial – esta última com produção de 4 a 5 toneladas mensais, com base na sacarose do açúcar, totalmente voltada para exportação.¹² O custo do produto ainda

10 O custo do PHA empregando a *A. eutrophus* é de US\$ 16/kg, ao passo que empregando o *E. coli* é de US\$ 4/kg, custo semelhante a muitos dos demais plásticos biodegradáveis (PCL) [SBPC (2006)].

11 Nos Estados Unidos, pesquisas estão sendo orientadas na modificação genética do milho para conter a enzima da bactéria responsável pela produção de biopolímeros e para que seja limitado apenas ao caule e às folhas, deixando livre a parte comestível do milho [Epobio 2006].

12 O desenvolvimento de PHB com base na cana-de-açúcar resultou da parceria do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), antigo centro de tecnologia da Copersucar, da Usina da Pedra, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e da Universidade de São Paulo (USP). A partir de estudos de fermentação iniciados em 1992 no IPT e desenvolvimentos subse-

não é competitivo, em torno de US\$ 4/kg, frente aos polímeros sintéticos, como o polipropileno, a US\$ 1/kg [SBPC (2006)], mas há estimativas de redução para US\$ 2.65/kg, em planta com capacidade de 100 mil t/a.

O copolímero poliidrohibutirato-hexanoato (PHB/HHx) é produzido por bactérias em biorreatores com base em glicose e óleos vegetais (principalmente óleo de palma), com propriedades superiores ao PHB e ao PHB/HV. É um dos mais novos tipos de poliésteres biodegradáveis naturalmente produzidos, desenvolvido pela parceria Kaneka/Procter & Gamble [Nolan (2002)].

Todos os PHAs são hoje produzidos em pequena escala, mas têm grande potencial de substituição de polímeros convencionais, principalmente a partir dos projetos Metabolix/ADM e P&G/Kaneka, com uso em embalagens e potencial em estruturas de engenharia de tecidos e entrega controlada de medicamentos.

D) Poliésteres Alifáticos-Aromáticos

Outra família importante de bioplásticos são as resinas de poliésteres alifáticos-aromáticos, desenvolvidas nos últimos cinco anos, que representam grande potencial de crescimento da demanda, projetado em 30% a.a. nos próximos anos. Podem ser de duas categorias, uma delas comparável a PEBD, enquanto a outra, mais rígida, tem propriedades semelhantes ao PET, ao polipropileno ou ao poliestireno.

Ao contrário dos outros polímeros petroquímicos, os poliésteres alifáticos-aromáticos se degradam rapidamente quando expostos ao ataque combinado de água e microrganismos. O elevado preço, contudo, ainda é uma barreira frente aos polímeros sintéticos, embora haja grandes perspectivas, uma vez que os atuais monômeros petroquímicos poderão ser produzidos de matérias-primas renováveis, por meio de técnicas de DNA recombinante e engenharia bioquímica. Os principais poliésteres alifáticos-aromáticos são o politrimetileno tereftalato, o polibutileno tereftalato e o polibutileno succinato.

qüentes do CTC, foi instalada, em 1995, uma planta piloto na Usina da Pedra, em Serrana, São Paulo, com capacidade de 1,5 a 2 t/m, realizando os primeiros testes em equipamentos da rota desenvolvida em laboratório. Em 2000, com a criação da empresa PHB Industrial, a planta piloto foi remodelada e a capacidade de produção ampliou-se para 60 t/a. A conclusão da instalação da unidade industrial era prevista para conclusão em 2005/2006, com capacidade de 2 mil t/a.

Politrimetileno Tereftalato (PTT)

O politrimetileno tereftalato (PTT) é fabricado com base no ácido tereftálico (AT) e no dimetiltereftalato (DMT), produzidos por síntese química de intermediários petroquímicos. Suas propriedades eram conhecidas desde a década de 1940, mas os altos custos de produção dificultaram seu ingresso no mercado de polímeros até a década de 1990, quando foi desenvolvida nova rota petroquímica para produção do 1,3-propanodiol (PDO), como matéria-prima substituta do DMT, o que possibilitou a introdução do PTT no mercado pela DuPont e Shell Chemicals [Carole *et al* (2004)]. O PDO é uma matéria-prima potencialmente renovável, cuja rota de fermentação de baixo custo para conversão de açúcares (glicose do milho), por via biotecnológica, foi desenvolvida recentemente pela parceria da Genencor International/DuPont [Carole *et al* (2004)].

A glicose é convertida em glicerol e, depois, em PDO por *E. coli* geneticamente modificada (que contém todas as enzimas requeridas para a conversão dos açúcares).¹³ Depois, é separado, purificado e polimerizado de modo similar à produção de PET, produzido nessas próprias unidades [Wikipedia (2007) e Pradella (2006)].

O PTT pode ser usado em vestuário, tapeçaria e resinas especiais, com propriedades superiores ao *nylon* e ao PET, nas aplicações em fibras, e ao PET (e ao PBT, outro poliéster alifático-aromático), quando usado como resina [Carole *et al* (2004)]. A transição do processo petroquímico para o processo com matéria-prima renovável é programada para breve pela DuPont, com o mesmo nível de preços do *nylon* 6, projetando um mercado potencial de 230 mil toneladas métricas para o PTT renovável, em 2020.

Polibutileno Tereftalato (PBT)

O polibutileno tereftalato (PBT) é um copoliéster sintetizado a partir do 1-4-butanodiol (BDO) e do DMT (ou ácido tereftálico), em processo semelhante ao PTT, a partir de intermediários petroquímicos. Embora as propriedades do PBT sejam semelhantes ao PET e ao *nylon*, seu alto custo (quase o dobro do PET) ainda limita a ampliação do mercado. É usado atualmente em blendas com polímeros convencionais em aplicações como

¹³ Essa inovação abre as portas para a produção em grande escala a baixo custo e ambientalmente correta, pois a fabricação pelo processo de fermentação não requer metais pesados, petróleo ou produtos químicos tóxicos [Carole *et al* (2004)].

plástico de engenharia nas áreas automobilística e eletrônica. Embora ainda não haja rota biotecnológica estabelecida, existem pesquisas para emprego de técnicas de DNA recombinante para desenvolver microrganismos adequados à produção de BDO.

Polibutileno Succinato (PBS)

O PBS é um poliéster alifático sintético produzido do BDO com ácido succínico (AS). Além do BDO, o monômero AS¹⁴ também tem perspectivas de ser produzido de matéria-prima renovável com diversas pesquisas orientadas para sua produção com base em carboidratos, por via fermentativa.

O desenvolvimento dessas rotas alternativas possibilitará redução de custos de produção, de modo a tornar o PBS uma alternativa futura aos polímeros convencionais (PET) e mesmo a outros biopolímeros (PLA). Hoje, seu custo só permite o uso como blenda com amido ou copolímeros adipatos, produzidos pela japonesa Showa Highpolymer e a coreana SK Polymers [Nolan (2002)]. A DuPont, a Eastar e a Basf produzem o polibutileno succinato tereftalato (PBST), com base no BDO e no ácido succínico.

E) Poliamidas (Nylon)

As poliamidas são polímeros com boa resistência ao desgaste e ao fracionamento. Podem ocorrer naturalmente (na lã e na seda) ou artificialmente (*nylon*, aramida e poliasparato de sódio). O *nylon*, produzido desde 1935, pode ser de diferentes tipos conforme as distintas matérias-primas: o *nylon 6* é obtido por condensação de caprolactama, produzida por fermentação; o *nylon 66*, pela condensação de hexametilenodiamina e ácido adípico; e o *nylon 69*, por transformação química do ácido oléico.

No caso do *nylon 6*, o processo de produção do monômero caprolactama por via fermentativa (consumo de glicose por um microrganismo) já foi descrito por pesquisadores da empresa DSM. No caso do *nylon 66*, há também rota biotecnológica para produção do ácido adípico, por meio da fermentação da glicose por *E. coli* modificada geneticamente [Pradella (2006)].

14 O ácido succínico é um intermediário químico chave, pois com base nele é possível produzir, além do BDO, inúmeros outros produtos (tetraidrofurano, gamabutirolactona e ácido adípico, entre outros).

F) Outros

Há outros bioplásticos para os quais é possível vislumbrar grande potencial, tais como os politioésteres e os polímeros do ácido 3-hidroxipropiônico. Os politioésteres sintéticos (PTE) são polímeros de tioésteres (contêm enxofre), uma classe muito jovem de polímeros cujos primeiros estudos têm apenas cinquenta anos. Os politioésteres produzidos por microrganismos são uma classe novíssima de biopolímeros, cujo primeiro relatório de biossíntese só foi publicado em 2001, por meio da utilização de cepa recombinante de *E. coli*.

Outra classe promissora de polímeros tem como base o ácido 3-hidroxipropiônico (3HP),¹⁵ um ácido carboxílico que, após destilação, se desidrata para formar o ácido acrílico (ácido 2-propiônico), usado na produção de acrilatos e metacrilatos, monômeros simples que formam os polímeros acrílicos, poliacrilatos e polímeros acrilatos, com aplicações amplas. Há alguns anos, a Cargill Inc. trabalha no desenvolvimento de sua rota para produção por meio de fontes naturais (fermentação da glicose por microrganismos), formando parceria recente com a Codexis Inc.,¹⁶ que fornecerá inovações em biotecnologia industrial (enzimas) necessárias para completar o processo a custos competitivos [Carole *et al* (2004)].

Polissacarídeos Microbianos

O principal polissacarídeo de interesse comercial é a celulose, além de carboidratos mais complexos (a quitosana, a quitina, a xantana, a dextrana, a pululana e a gelana), conhecidos como hidrocolóides.

Biopolímeros microbianos têm variadas propriedades físicas e químicas, que alteram suas propriedades reológicas – propriedades exigidas para aplicação e consumo humano. Em suas aplicações, destaca-se o campo biomédico e farmacêutico, a extração de petróleo, alimentos e química. No entanto, conforme observa Canilha *et al* (2006), polissacarídeos extraídos de plantas e algas ainda dominam o mercado de gomas por causa do baixo custo de produção.

15 De forma semelhante ao ácido láctico e ao ácido succínico, o 3HP é uma plataforma química renovável com grande potencial, tendo em vista que poderá produzir o 1,3-propanodiol, o ácido malônico, ácido acrílico, etil etoxipropionato e poli(hidroxipropionato) ou poliésteres especialidade.

16 Criada em 2002, a Codexis trabalha desde 2006 em parceria com a Shell Oil Products US para conversão de biomassa em biocombustíveis. Em 2007 a Codexis adquiriu a BioCatalytics, Inc., empresa americana que produz enzimas customizadas usadas pela indústria química e farmacêutica.

A) Quitina e Quitosana

A quitina é uma molécula complexa encontrada na carapaça de crustáceos, insetos, fungos, cogumelos e minhocas, separada dos outros componentes por processo químico, até que a quitina, desacetilada, produz a quitosana. A quitosana é um biopolímero do tipo polissacarídeo com estrutura molecular quimicamente similar à da fibra vegetal da celulose, com propriedades químicas e biológicas importantes para aplicações médicas, uma vez que tem significativa compatibilidade com tecidos vivos e melhora a cicatrização de ferimentos. Atualmente, estuda-se seu uso potencial para liberação controlada de medicamentos [Franchetti e Marconato (2006)]. O produto é usado na indústria de cosméticos, alimentos e biomédica. A capacidade de produção mundial da quitosana é de cerca de 2.500 t/a. Na Europa, os principais produtores são a France Chitine, a Novamatrix/FMC BioPolymer, a Primex e a Hepper. No Brasil, a parceria do Parque Tecnológico da Universidade Federal do Ceará (Padetec) com a empresa Polymar Ciência e Nutrição objetiva produção dos biopolímeros quitina e quitosana com base no camarão. Eles serão empregados na fermentação de alto desempenho na produção de etanol da cana-de-açúcar.

B) Xantana

A xantana (ou goma xantana) é um polímero natural hidrofílico produzido com base em microrganismos do gênero *Xanthomonas campestris*. O produto é obtido da fermentação de açúcar por linhagens especiais da bactéria. Graças às suas excelentes propriedades reológicas, tem sido utilizada como espessante, estabilizante, emulsificante e agente suspensivo em vários produtos e processos das indústrias química, de cosméticos, alimentos etc. No setor de petróleo e gás, a xantana é usada como aditivo para fluidos de perfuração à base de água, com a finalidade de ampliar a viscosidade do fluido e, conseqüentemente, aumentar a retenção dos sólidos que podem entupir o furo. É também empregado como lubrificante para proteger as brocas de perfuração contra o desgaste.

O custo do meio de fermentação é o fator crítico na sua produção comercial, e um problema importante é a instabilidade das linhagens de bactérias, o que tem estimulado pesquisas objetivando a modificação genética dos microrganismos.

O mercado internacional de goma xantana, da ordem de 30 mil t/a, é dominado pela empresa CP Kelco, (mais de 50%), seguida pela Danisco (20%), pela FMC Corporation (FMC) e pela International Specialty Products Inc. Canilha *et al* (2006) menciona, ainda, a Rhône-Poulenc, a Pfizer e a Mero-Rousselot-Satia. Como o produto não é fabricado no Brasil, o mercado de cerca de 2 mil t/a é atendido por importações, mas há dois projetos em implantação, da Quantas Tecnologia (Bahia) e da Policam (Rio de Janeiro), para produção de xantana à base de cana-de-açúcar.

C) Dextrana

A dextrana pertence à classe de homopolissacarídeos bacterianos extracelulares. O substrato é transformado em polissacarídeo sem penetrar no interior da célula, graças a uma enzima excretada por um microrganismo, na presença de sacarose. A enzima atua na molécula de sacarose, liberando a frutose e transferindo a molécula de glicose a uma molécula receptora, no caso, moléculas de dextrana em expansão.

Vários microrganismos sintetizam a dextrana da sacarose, mas as estruturas das moléculas diferem entre si conforme o microrganismo produtor – a bactéria *Leuconostocmesenteroides* é comercialmente importante. Após a fermentação (batelada), a dextrana é precipitada com metanol ou etanol, com eliminação prévia das células. O esquema de produção é semelhante ao da xantana.

Não há dados atualizados do mercado mundial, cujo maior produtor é a Pharmacia, seguida por Fisons, Meito, Pfeiffer & Langen, UEB Sermwerke e Polfa. No segmento clínico, além da Pharmacia e da Fisons, são mencionadas a Knoll/Schiwa, a Abbot e a Trevenol [Canilha *et al* (2006)].

D) Pululana e Gelana

A pululana é produzida em biorreatores por meio do cultivo do fungo *A. pulullans* em processo de batelada. A gelana, por sua vez, é o mais novo polissacarídeo microbiano, substituto do ágar, produzindo um gel termorreversível, porém com aplicações mais versáteis. Suas propriedades são a ação gelificante, a maleabilidade, a excelente estabilidade, o processamento flexível e tolerante, além de retenção de umidade e estabilidade ao calor, capacidade de dilatação em alimentos congelados. A empresa líder na produção de gelana é também a Kelco, como em outros hidrocolóides.

5. O Potencial das Inovações de Base Biotecnológica em Biopolímeros

O desafio de buscar alternativas ao petróleo e a estagnação do dinamismo tecnológico na área de polímeros petroquímicos explicam em grande medida o envolvimento recente em biopolímeros, no plano internacional, de tradicionais empresas químicas. De fato, as inovações tecnológicas desde a década de 1980 recaem quase exclusivamente no desenvolvimento de polímeros baseados em matérias-primas renováveis e biopolímeros produzidos por microrganismos ou diretamente por plantas. No estágio atual, as pesquisas estão voltadas basicamente para redução de custos de processamento e melhoria da qualidade dos produtos, de modo a ampliar usos.

A partir da década de 1990, começaram a surgir inovações tecnológicas com perspectivas comerciais concretas em biopolímeros. Muitos dos novos conhecimentos ou das invenções que lhes dão suporte não são, contudo, recentes. As operações de fermentação e o desenvolvimento de produtos por microrganismos são há muito conhecidos e dominados. No entanto, a utilização desses conhecimentos no desenvolvimento de tecnologias foi progressivamente abandonada à medida que a petroquímica se consolidava como rota dominante e com custos mais competitivos.

Atualmente, com a escalada de preços do petróleo, a possibilidade de esgotamento de suas reservas e a perda de dinamismo tecnológico na indústria petroquímica, inúmeros esforços são retomados visando ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento dos conhecimentos, técnicas e processos de produção de polímeros renováveis e biopolímeros, agora em novas bases graças aos avanços da biotecnologia, que abre um amplo potencial para aumentar a eficiência e o rendimento dos processos e reduzir os custos de processamento.

Os rumos dessas inovações abrem perspectivas de ondas de destruição criadora, na medida em que poderão substituir, em um futuro ainda incerto, as tecnologias petroquímicas em uso, desencadeando dinamismo e crescimento econômico. Apenas agora, com as mudanças em curso no cenário econômico, as invenções e descobertas científicas originadas no processo de geração de conhecimento começam a se tornar economicamente relevantes e convertidas em inovações tecnológicas, introduzindo no mercado novos produtos ou processos produtivos capazes de deslocar produtos e processos existentes.

A chave dessas inovações está na biotecnologia industrial, que tem o potencial de substituir processos clássicos de produção química. De fato, a biotecnologia está começando a fornecer as novas rotas para os biopolímeros, por meio de processos fermentativos por microrganismos (como no caso do PHA, da xantana e dos politioésteres) ou por polimerização química de substratos produzidos, pelo menos parcialmente, por fermentação de bactérias (como o PLA e os poliésteres).

Os monômeros e polímeros produzidos por processos biotecnológicos são cada vez mais promissores do ponto de vista comercial, apontando para possibilidades novas na química básica e de intermediários, além da química fina [SusChem (2005)].

Atualmente, a biotecnologia responde por cerca de 3% das vendas globais da indústria química, hoje na casa de US\$ 1,4 trilhão (Tabela 3). No segmento de polímeros e petroquímicos, cujas vendas somam atualmente US\$ 500 bilhões, o uso de processos biotecnológicos já responde por US\$ 1 bilhão. As projeções internacionais apontam, contudo, um potencial expressivo de ampliação da participação da biotecnologia, com mercado na indústria química estimado em US\$ 300 bilhões, em 2010, dos quais US\$ 50 bilhões na área de polímeros (Figura 6). No caso de alguns polímeros derivados do petróleo, as perspectivas já são reais e o impacto da biotecnologia e do emprego de intermediários renováveis está próximo (Tabela 4).

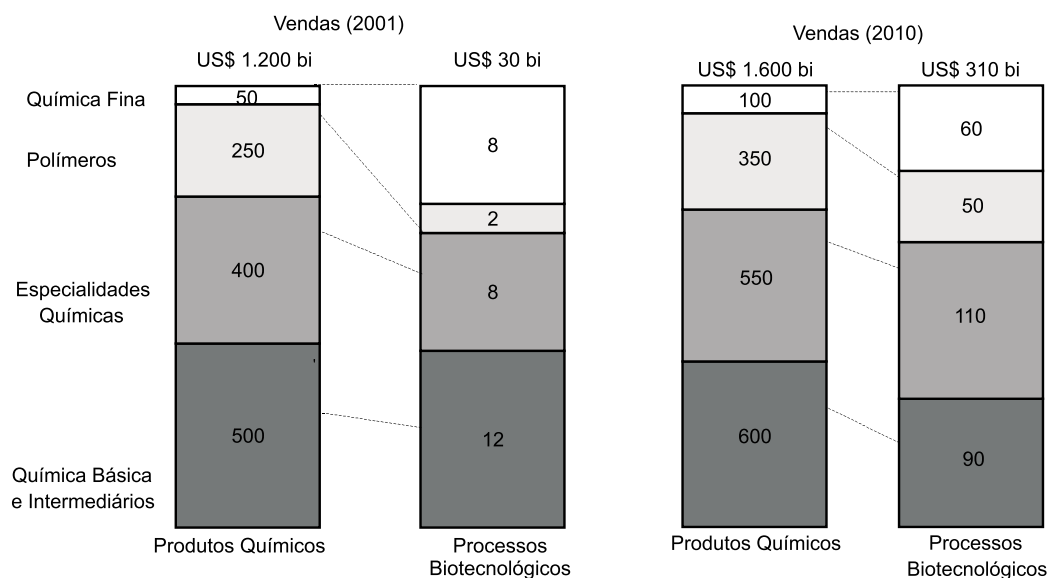
TABELA 3

Impacto Atual da Biotecnologia na Indústria Química

	MERCADO TOTAL VENDAS (US\$)	BIOTECNOLOGIA HOJE VENDAS (US\$)	PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS EXEMPLOS ATUAIS
Combustível	500 bilhões	20 bilhões	etanol biodiesel
Polímeros e Petroquímicos	500 bilhões	1 bilhão	PLA, PHA, PTT glicóis eteno ácido acrílico
Especialidades Químicas	300 bilhões	5 bilhões	enzimas aromatizantes fragrâncias oleoquímicos
Química Fina	100 bilhões	15 bilhões	intermediários farmac. aminoácidos vitaminas ácido cítrico
Total	1,4 trilhão	41 bilhões	

Fonte: McKinsey, SRI, company publications, em Bachmann (2005).

FIGURA 6

Impactos da Biotecnologia na Indústria Química

Fonte: Festel Capital (2004), em Achema (2006).

TABELA 4

Produtos Existentes Podem Tornar-se “Bio” Por Meio do Emprego de Intermediários

POLÍMEROS	VENDAS (US\$ Bilhões)	INVASÃO DA BIOTECNOLOGIA
Poliétileno	30	Etileno de etanol <i>bio-based</i>
Poliuretano	14	Polióis <i>bio-based</i>
Resina ABS	8	Butadieno do ácido succínico
Fibras Acrílicas	4	Acrilonitrila do ácido 3-hidroxipropionato (3HP)
Nylon 6.6	4	Ácido adípico do ácido succínico
Resinas de Poliéster Insturado	3	Anidrido maleico do ácido succínico
Poliacrilamida ¹	2	Acrilamida do ácido 3-hidroxipropionato (3HP)

Fonte: Bachmann (2005), SRI, CMAI, McKinsey em Bachmann (2005).

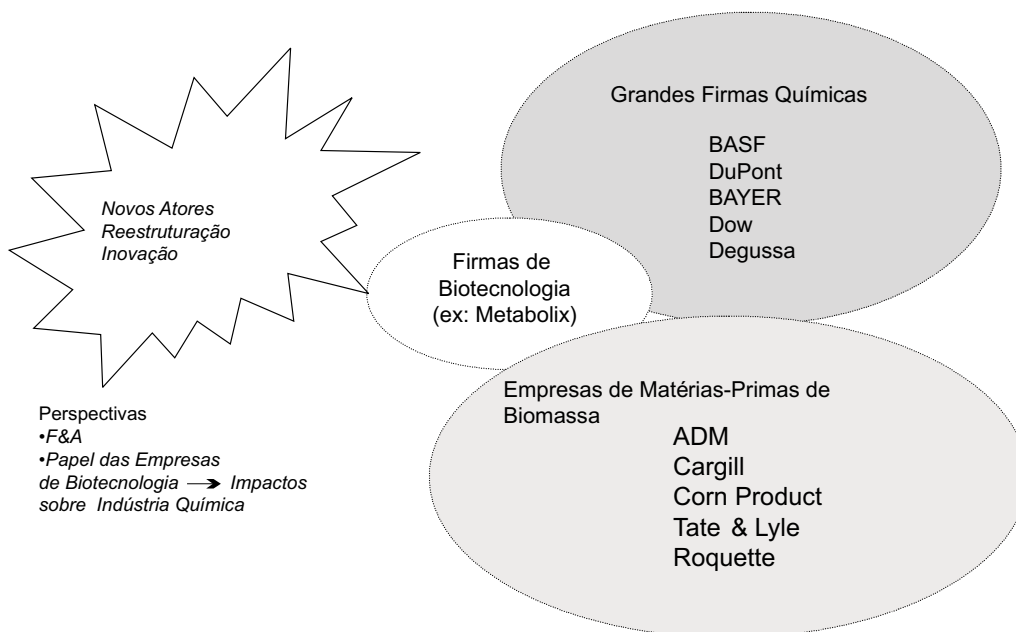
¹Exclui aplicações em superabsorventes.

Bachmann (2005) ressalta a importância da participação de grandes empresas petroquímicas no desenvolvimento de polímeros renováveis e biopolímeros, tais como: a Basf – BDO e 1-4-butanodiol, matéria-prima do PBT; a parceria Cargill-Dow, que resultou na NatureWorks – PLA, cabendo mencionar que a empresa trabalha atualmente em ácido acrílico, pro-

pilenoglicol e polióis baseados na soja; a DuPont – PTT, além de parceria com a John Deer e a Diversa para conversão da biomassa lignocelulósica (as vendas da empresa com produtos renováveis já correspondem a 10% do total e a meta é atingir 25% até 2010); a empresa holandesa Dutch State Mines (DSM) – suas vendas com esses produtos já alcançaram US\$ 2 bilhões; e a parceria da Archer Daniels Midland Company (ADM), uma das maiores processadoras agrícolas do mundo, com a empresa de biotecnologia Metabolix – PHB/HV.

A presença ativa de tradicionais *players* da indústria química tem ocorrido por meio de parcerias com empresas de biotecnologia e fornecedores de matérias-primas, o que permite vislumbrar uma nova cadeia industrial química (Figura 7). De forma semelhante ao que ocorreu em outras indústrias, há uma tendência crescente ao inter-relacionamento entre ciência e tecnologia e estruturação de arranjos com entidades acadêmicas, instituições de pesquisa, pela importância do conhecimento científico e da natureza multidisciplinar no desenvolvimento das tecnologias relevantes. É provável que as firmas químicas pioneiras alcancem vantagens competitivas ao assegurar posição chave em propriedade intelectual (para comercialização desses novos produtos, licenciamento de tecnologia ou apenas para barrar a entrada de competidores) e por meio da parceria com importantes atores – há

FIGURA 7

Nova Cadeia Industrial Química

Fonte: Bachmann (2005).

poucos parceiros fortes entre os produtores de grãos e os produtores de enzimas [Bachmann (2005)].

O engajamento das tradicionais empresas químicas no desenvolvimento de biopolímeros sugere uma flexibilidade e adaptabilidade dessas empresas ao choque tecnológico promovido pela biotecnologia, de modo a assegurar sua sobrevivência e lucratividade em meio às ondas de destruição criadora.

É importante destacar também os diversos mecanismos de apoio governamental mobilizados para biopolímeros e biotecnologia industrial, por meio da concessão de recursos para pesquisa, desenvolvimento e inovação, além de modificações na legislação com vistas a estimular o uso de biopolímeros e polímeros “verdes”, até mesmo com preferência nas compras públicas.

Na União Européia, o apoio aos biopolímeros tem sido empreendido por meio dos principais instrumentos financeiros de apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento (os conhecidos *Framework Programmes*), com medidas dirigidas especificamente ao estudo, à demonstração e ao *scale-up* da produção de biopolímeros e apoio sistemático à biotecnologia industrial [Epobio (2006)]. Nos Estados Unidos, o apoio aos biopolímeros consta das iniciativas do Departamento de Energia (DoE) e do Departamento de Agricultura (USDA), ao lado do suporte às pesquisas em etanol lignocelulósico e implantação de biorrefinarias, além de expressivo apoio financeiro à biotecnologia industrial. O governo americano também está incentivando o desenvolvimento desses produtos, que incluem mas não se limitam aos biopolímeros, ao conferir preferência nas compras públicas (conforme a *Farm Bill* e a *Executive Order* 13.101, que determina que o governo considere nas compras públicas atributos de preço e *performance*, mas também atributos ambientais).

Especificamente com relação a plásticos biodegradáveis, diversos países têm adotado medidas como a proibição ou a imposição de taxa sobre o uso de embalagens plásticas [Doty (2005)]. No ano passado, foi aprovada uma lei na França que torna obrigatório o uso de sacos e sacolas de compras biodegradáveis a partir de 2009-2010. O mesmo foi feito na Itália, enquanto na Alemanha a legislação distingue entre plásticos biodegradáveis feitos com recursos renováveis e os que utilizam matérias-primas petroquímicas (plásticos biodegradáveis devem conter mais de 50% de recursos renováveis para serem aceitos) [Nolan (2002)]. Nos Estados Unidos, leis estaduais têm tido grande importância, com destaque para a proibição de sacolas plásticas em San Francisco.

Por fim, cabe mencionar que o desenvolvimento de biopolímeros e polímeros renováveis ainda demandará trabalhos adicionais de pesquisa antes de atingir o efetivo estágio comercial, visando aprimorar propriedades dos produtos e reduzir custos de processamento. De qualquer modo, a simples ampliação da produção dos polímeros renováveis e biopolímeros contribuirá para a redução de preços, em virtude das economias de escala.

6. Considerações Finais

Em função de razões econômicas, ambientais e geopolíticas, o mundo está cada vez mais atento à utilização de fontes renováveis de matérias-primas, não só para a produção de combustíveis e energia, mas também para a indústria química. Por causa disso, os governos dos países desenvolvidos vêm implementando políticas e concedendo incentivos para estimular desenvolvimentos em rotas baseadas em recursos renováveis, alternativas ao petróleo, voltadas para a produção de produtos químicos que empreguem matérias-primas renováveis, biopolímeros e bioplásticos, em especial os biodegradáveis. Essas medidas inserem-se no mesmo escopo das políticas de estímulo a biocombustíveis e à implantação de biorrefinarias.

O governo norte-americano está buscando estimular o desenvolvimento de tecnologias com base em biomassa e biopolímeros, inclusive por meio do apoio a biotecnologia, com expressivos financiamentos, e incentivos a esses produtos por meio da preferência nas compras públicas. Medidas semelhantes de política pública estão sendo adotadas pela União Européia, basicamente através do apoio a pesquisa, desenvolvimento e inovação de matérias-primas renováveis e biopolímeros por meio da biotecnologia. Especificamente com relação aos plásticos biodegradáveis, diversos países têm adotado medidas como a proibição do uso, imposição de taxas e estímulo ao uso de tecnologias biodegradáveis.

Além da questão do preço, do risco de esgotamento do petróleo e de preocupações ambientais, o aparecimento no mercado de diversas tecnologias de polímeros renováveis e biopolímeros, a partir da década de 1990, implementadas por empresas tradicionais da indústria química, em parcerias com novos atores, como fabricantes de produtos vegetais e empresas de biotecnologia industrial, parecem também responder à diminuição do ritmo das inovações petroquímicas dos últimos vinte anos.

Enquanto os polímeros fabricados com base em matérias-primas renováveis têm as mesmas características dos polímeros sintéticos conven-

cionais petroquímicos, muitos biopolímeros após pesquisa conseguiram alcançar propriedades comparáveis. No entanto, ainda não são capazes de substituir os polímeros sintéticos, sobretudo por questões de preço. Ainda que desenvolvimentos possibilitados pelos avanços da biotecnologia garantam redução de custos de produção, apenas a ampliação da escala de produção assegurará uma efetiva redução de custos que os coloque em condições de competição com os polímeros sintéticos. Não custa lembrar que foram necessários sessenta anos para multiplicar as variedades de uso do polietileno, desde sua descoberta em 1940. No entanto, esses novos produtos já são uma realidade a capacidade instalada total de bioplásticos dos Estados Unidos, Europa e Japão já estaria na casa de 300 mil t/a [Pradella (2006)].

No Brasil, já é possível identificar iniciativas orientadas para a produção de alguns biopolímeros, como bioplásticos com base no açúcar, o PHB e o PHB-HV, pela empresa PHB Industrial, a partir de tecnologia desenvolvida em parceria com universidades e instituições de pesquisa, a produção de quitosana pela Polymar com a Padetec (UFCE), além de projetos para produção de goma xantana, pelas empresas Policam e Quantas, por meio de tecnologias desenvolvidas em universidades brasileiras, e diversos outros casos em que os resultados de pesquisas científico-acadêmicas no país poderão originar, futuramente, produção local de biopolímeros. Um desses exemplos corresponde ao desenvolvimento de bioplástico à base de amido de milho (ou outros cereais, raízes e tubérculos) e de gelatina, por pesquisador da Unicamp. Outro exemplo é o desenvolvimento do PHB e do PHB-HV pelo Laboratório de Engenharia Bioquímica/UFSC, com base na frutose do bagaço de maçã. Como regra geral, essas iniciativas resultam de projetos cooperativos de pesquisa de empresas de menor porte com universidades.

Na área de polímeros fabricados com base em matérias-primas renováveis (os polímeros “verdes”), por outro lado, as iniciativas são de grandes grupos, tradicionais empresas químicas como a multinacional Dow Química ou a maior empresa petroquímica brasileira, a Braskem (grupo Odebrecht), por meio da busca de alternativas ao petróleo, com projetos para produção de polietileno “verde”, ou seja, o polietileno convencional polimerizado a partir do etileno obtido do etanol da cana-de-açúcar e não da nafta petroquímica [Valor (2007)]. A primeira está buscando parceria com o fabricante da matéria-prima da cana-de-açúcar (Crystalsev), para produção de 350 mil t/a de polietileno verde, enquanto a Braskem objetiva produzir de 100 mil a 200 mil t/a de polietileno do etanol da cana adquirido do mercado [DCI (2007)]. Os dois investimentos são típicos projetos da alcoolquímica,

que, embora sem envolver inovações tecnológicas radicais como os biopolímeros, estão em consonância com a tendência mundial de valorização de matérias-primas renováveis.

Essas iniciativas parecem seguir a mesma orientação do panorama internacional, sem contudo contar com uma política pública dirigida explicitamente para apoio a polímeros verdes e biopolímeros. Medidas de política governamental deveriam ser mobilizadas para viabilizar a efetiva estruturação da indústria alcoolquímica e sucroquímica no país, por meio da produção de etanol e seus derivados, substituindo produtos hoje fabricados com base em matérias-primas petroquímicas, bem como viabilizar a produção de biopolímeros, fundamentando-se na definição de instrumentos adequados ao menor porte das empresas, ao conteúdo inovador dos projetos e a parceria com universidades e instituições de pesquisa.

No entanto, ainda que não haja uma política ou um programa nacional específico para química de produtos naturais e de incentivo a rotas como a alcoolquímica e a sucroquímica, as agências públicas (estadual e federal) de apoio a pesquisa, desenvolvimento e inovação, tais como a Finep, o CNPq e a Fapesp, começam a ter uma atuação ativa nesse sentido. Cabe mencionar, por exemplo, o edital de chamada pública de projetos que visa à concessão de subvenção econômica a empresas, lançado pela Finep em setembro de 2006, que inclui os biopolímeros entre as áreas prioritárias.

Em termos da atuação do BNDES, diferentes projetos e distintos clientes demandam apoio diferenciado, em função das linhas existentes de financiamento. Nos projetos de implantação de capacidade, cabem as linhas tradicionais de financiamento a empresas ou participação acionária, ou mesmo a linha de Inovação-Produção, quando envolverem inovações incrementais, enquanto o Funtec, a linha de Inovação-P,D&I e o fundo de capital de risco Criatec deveriam ser reservados para projetos mais inovadores, principalmente em parceria com universidades, contando, assim, com a reconhecida capacitação científica do país. Em particular, diferentes instrumentos devem ser mobilizados conforme o porte das empresas, seu potencial de inovação e, também, a capacidade de sustentação no mercado.

Referências Bibliográficas

AFONSO, Everton Dall'Agno. "Desenvolvimento de produtos de plásticos biodegradáveis". Dossiê Técnico, Centro de Educação Profissional Senai Nilo Bettanin, Senai-RS, nov. 2006.

- BACHMANN, Rolf (McKinsey & Company). *Making the bio-based economy happen*. Apresentação feita na “Renewable Resources and Biorefineries Conference”, Gent, 19-21 Sept. 2005.
- BASTIOLLE, C. (Novamont). *Biodegradable polymeric materials and their use*. Apresentação feita na “3rd Renewable Resources and Biorefineries Conference”, Gent, 4-6 June 2007.
- BASTOS, Valéria D. “Etanol, alcoolquímica e biorrefinarias”. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, 25, p. 5-38, mar. 2007.
- CANILHA, L.; SILVA, D. D. V.; CARVALHO, W.; MANCILHA, I. M. “Aditivos alimentares produzidos por via fermentativa – Parte 3: Polissacarídeos e enzimas”. *Revista Analítica*, n. 20, dez. 2005/jan. 2006.
- CAROLE, Tracy M.; PELLEGRINO, Joan; PASTER, Mark. “Opportunities in the industrial biobased products industry”. *Applied biochemistry and biotechnology*, Humana Press Inc., v. 113-116, Spring, 2004
- CMAI. Plastics Processors Conference, Chemical Market Associates Inc., Boston, Aug. 16-17, 2006.
- COUTINHO, B. C.; MIRANDA, G. B.; SAMPAIO, G. R.; Souza, L. B. S. de; SANTANA, W. J., COUTINHO, H. D. M. “A importância e as vantagens do polihidroxibutirato (plástico biodegradável)”. *Holos*, ano 20, dez. 2004.
- DOTY, L. F. *Uma breve visão geral sobre plásticos biodegradáveis*. Edmonton: Oxobiodegradable Plastics Institute (OPI), jan. 2005. Disponível em: <www.oxobio.org>. Acesso em: 8.8.2007.
- EPOBIO. *Foundation paper for the biopolymers flagship*. Epobio workshop “Products from plants – the biorefinery future”, Wageningen International Conference Centre, 22-24 May 2006.
- FRANCHETTI, Sandra M. M.; MARCONATO, José C. “Polímeros biodegradáveis – uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos”. *Química Nova*, v. 29, n. 4, p. 811-816, 2006.
- GOMES, G. L.; SZKLO, A. S.; MACHADO, G. V. *Integração refino-petroquímica: oportunidades e desafios para a petroquímica brasileira*. Apresentação no “Rio Oil & Gás”, Rio de Janeiro, 21.2.2006.
- GRAZIANO, Xico. “Vitória ambiental”. *Folha de S. Paulo*, 7.8.2007.
- IBAW. Highlights in Bioplastics, International Biodegradable Polymers Association and Working Groups (IBAW), Berlim, jan. 2005. Disponível em: <<http://www.ibaw.org>>. Acesso em: 29.5.2007.

- INOVAÇÃO UNICAMP. “Gigante da química investe 10% de orçamento de P&D em biomateriais que substituam derivados de petróleo nos plásticos”, março de 2006. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/le-dupont.shtml>>. Acesso em: 23.03.2007.
- MEISER, Andreas (McKinsey & Company). *Perspectives on the biofuel industry*. Apresentação feita na “3rd Renewable Resources and Biorefineries Conference”, Gent, 4-6 June 2007.
- NOLAN-ITU PTY LTD. *Plastics: developments and environmental impacts*. Prepared for the Australian Government/Department of the Environment and Water Resources, in association with ExcelPlas Australia, October 2002. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/settlements/publications/waste/degradables/biodegradable/chapter3.html>>. Acesso em: 1.8.2007.
- PRADELLA, José G. C. “Biopolímeros e intermediários químicos”. *Relatório Técnico*, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), São Paulo, mar. 2006.
- ROSA, Derval S.; CHUI, Queenie S.; PANTANO FILHO, R.; AGNELLI, J. A. M. “Avaliação da biodegradação de poli- β -(hidroxibutirato), poli- β -(hidroxibutirato-co-valerato) e poli- ϵ -(caprolactona) em solo compostado. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v.12, n. 4, p. 311-317, 2002.
- SBRT – SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. Disponível em: <<http://www.sbirt.ibict.br>>. Acesso em: 25.4.2007.
- SIRESP – SINDICATO DA INDÚSTRIA DE RESINAS PLÁSTICAS. Disponível em: <<http://www.siresp.org.br>>. Acesso em: 10 de setembro de 2007.
- SUSCHEM. *Innovating for a Better Future, Sustainable Chemistry Strategic Research Agenda 2005, Appendix*. European Technology Platform for Sustainable Chemistry (SusChem). Disponível em: <<http://www.suschem.org>>. Acesso em: 22.6.2007.
- “The biobased revolution: How biotechnology and policy are changing the way materials are made”. ASC Fall Conversion & Expo, Oct. 11, 2005.
- VALOR. “Crystalsev poderá ser parceira no exterior: trading brasileira é opção preferencial da Dow para projetos de produção alcoolquímica”. *Valor Econômico*, 20, 21 e 22 de julho de 2007.
- VALOR. “Fabricantes brasileiras entram na corrida pelo “plástico verde”. *Valor Econômico*, p. B2, 27 de dezembro de 2006.
- WIKIPEDIA. Disponível em: <<http://www.wikipedia.org/>>. Acesso em: 27.7.2007.

Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto

MARCOS H. F. VITAL*

RESUMO As questões ambientais ganham importância cada vez maior para a sustentabilidade do desenvolvimento socioeconômico das nações. O presente artigo apresenta questões relativas aos impactos ambientais de florestas de eucalipto: sobre a água, o solo, a biodiversidade e a atmosfera. Apresenta-se sob a forma de análise de diversos artigos científico-acadêmicos acerca desses diferentes temas, expondo os possíveis impactos oriundos da silvicultura com espécies exóticas. A conclusão é: assertivas generalistas devem ser recebidas com ressalva, dado que, de acordo com as análises elaboradas, os impactos ambientais das florestas de eucalipto dependem, fundamentalmente, das condições prévias ao plantio – i) bioma de inserção; ii) densidade pluviométrica; iii) tipo de solo; iv) declividade dos solos, v) distância das bacias hidrográficas – e das técnicas agrícolas empregadas (densidade do plantio, métodos de colheita, presença ou não de corredores biológicos e atividades consorciadas).

ABSTRACT Nowadays, environmental issues are of paramount importance, in line with economic sustainability. The present article presents issues related to environmental impacts of eucalyptus plantations on: water basins, soil conditions, biodiversity and the atmosphere. The main conclusion is that generalizations should be avoided, once the environmental impacts of eucalyptus plantations will vary according to the previous conditions of each site, as such: i) vegetation coverage, ii) average rain falls, iii) soil properties, iv) soil steepness, v) distance to river basins, and the employed agricultural techniques (density of the plantation, methods of harvest, presence of biological corridors and joint cultures).

* Economista do BNDES.

1. Introdução – O Setor Florestal Brasileiro e o Eucalipto

Apresentação

As plantações florestais de eucalipto têm estado no meio de grandes controvérsias e continuam a despertar acalorados debates quanto a seus impactos no meio ambiente. *De modo geral, criticam-se os efeitos sobre o solo (empobrecimento e erosão), a água (impacto sobre a umidade do solo, os aquíferos e lençóis freáticos) e a baixa biodiversidade observada em monoculturas.*

Entretanto, deve-se notar que, atualmente, as plantações de eucalipto estão presentes nas mais diversas regiões do mundo, localizadas em diferentes altitudes, diferentes tipos de solo, sob diferentes regimes pluviométricos. Por isso, *generalizações abstratas sobre o tema (tais como “O eucalipto seca o solo”)* devem ser recebidas com ressalva ou, preferencialmente, *substituídas por assertivas técnicas contextualizadas* (tais como “Em regiões onde o volume pluviométrico é inferior a 400 mm/ano, as plantações de eucalipto podem levar ao ressecamento do solo” ou ainda “Em regiões onde o solo prévio à plantação já estava degradado ou possuía baixos níveis de fertilidade, as plantações de eucalipto podem elevar a quantidade de húmus na terra, melhorando as condições de fertilidade do solo”).

Parece, de fato, que as controvérsias e debates giram mais em torno de questões sociopolíticas e econômicas do que, propriamente, *do âmbito acadêmico e científico, em que os estudos, de forma geral, não apresentam discrepâncias significativas.* Ao contrário, muitos estudos científicos sobre os temas relacionados ao eucalipto e o meio ambiente costumam apontar na mesma direção, sinalizando mais consenso do que discussão.

Como será visto neste trabalho, a atividade silvicultural, assim como outras atividades econômicas (industrial, agrária, pastoril etc.), pode causar impactos ambientais, tanto positivos quanto negativos, sendo que nenhum deles é inexorável, ou seja, podem ou não estar presentes de acordo com uma série de circunstâncias, tais como:

1) *As condições prévias ao plantio*

De fato, plantios desenvolvidos em áreas degradadas, com solos de baixa fertilidade, na presença de erosão ou em áreas de pastagens, por exemplo, geram impactos *positivos* sobre diversas variáveis ambientais, a saber: elevação da fertilidade do solo (oriunda da queda das folhas, matéria orgânica, sobre o solo), redução do processo erosivo e aumento da biodiversidade (existem mais espécies de flora e fauna em florestas de eucalipto do que em pastagens ou em monocultivos de cana-de-açúcar ou soja, por exemplo).

2) *O regime hídrico da região*

De acordo com os artigos analisados, apenas em regiões de pouca chuva, abaixo de uma faixa de 400 mm/ano, o eucalipto poderia acarretar ressecamento do solo. Ou seja, os impactos sobre lençóis freáticos, pequenos cursos d'água e bacias hidrográficas dependem da região em que se insere a plantação (e também da distância entre as plantações e a bacia hidrográfica e da profundidade do lençol freático).

3) *O bioma de inserção da atividade silvicultural*

Os impactos sobre a biodiversidade local também dependem do bioma e da condição prévia da região onde a floresta será implantada. Implantadas em áreas de florestas nativas, como as de mata atlântica, as plantações acarretam redução da biodiversidade. Implantada, por outro lado, numa região de savana, ou mesmo numa região que anteriormente era coberta com mata atlântica, mas que foi desmatada, a floresta exótica acarreta aumento da biodiversidade da flora e fauna locais.

4) *As técnicas de manejo empregadas*

Diferentes técnicas de manejo podem acarretar impactos bastante distintos. Se no momento da colheita, por exemplo, galhos, folhas e cascas são deixados no local, parte dos nutrientes retirados pela árvore é devolvida ao solo. A manutenção dessa matéria orgânica auxilia também na redução do processo erosivo.

Atualmente, devido ao conhecimento técnico acumulado, as empresas do setor florestal desenvolvem plantações sob a forma de mosaicos, intercalando faixas de florestas nativas com as plantações (conhecidas por “corredores ecológicos” ou, ainda, por “corredores biológicos”). Essas plantações em mosaico permitem a interligação entre o *habitat* natural e a floresta plantada e constituem um corredor entre fragmentos de floresta

natural, permitindo a passagem de animais e ampliando, assim, o *habitat* disponível à fauna local.

5) *A integração da população local*

A atividade silvicultural com eucaliptos não exclui do sítio onde é realizada a possibilidade de outras formas consorciadas de produção.

Com maior espaçamento entre as árvores, empresas brasileiras do setor têm mostrado ser possível não só o cultivo de diferentes grãos (milho, girassol e culturas de subsistência) nos primeiros anos de plantio, mas também a criação de gado (de corte e leite) em meio às plantações, quando as árvores já estão mais crescidas. Isso amplia o espectro de alcance econômico das plantações, aumentando o número de produtos obteníveis a partir da floresta (assim como o número de empregos gerados) e possibilita melhor aproveitamento do solo.

O presente estudo revê parte da literatura acerca do tema, apresentando argumentos, bem como resultados de experimentos sobre as diferentes áreas relacionadas ao assunto. Ao final, são apresentadas questões relacionadas à *captação/seqüestro de carbono* pelas florestas e as perspectivas que o novo mercado de créditos de carbono pode trazer para o setor de produtos florestais.

O Setor Florestal Brasileiro

O setor florestal brasileiro contribui com uma parcela importante para a economia nacional, pois gera produtos para consumo interno ou para exportação, impostos e empregos para a população e ainda, muitas vezes, atua na conservação e na preservação dos recursos naturais.¹ Os produtos de base florestal representam 2,6% do produto interno bruto (PIB) brasileiro.

*Em 2006, foram produzidas 11,2 milhões de toneladas de celulose e 8,7 milhões de toneladas de papel, representando crescimento de 8,0% e 1,5%, respectivamente, com relação ao ano anterior. Nesse mesmo ano, o setor exportou US\$ 4 bilhões (representando 17% de aumento em relação ao ano anterior), empregando mais de 6,5 milhões de pessoas direta e indiretamente.*²

1 De acordo com a classificação do Programa Nacional de Florestas (PNF), do Ministério do Meio Ambiente, oito cadeias produtivas exploram o patrimônio florestal: chapas e compensados; óleos e resinas; fármacos; cosméticos; alimentos; carvão, lenha e energia; papel e celulose; madeira e móveis.

2 Com esses níveis de produção, o Brasil alcançou, em 2007, a sexta posição no ranking de produtores mundiais.

Dos 8,5 milhões de quilômetros quadrados do território brasileiro, aproximadamente 63,7% são cobertos por florestas nativas, 23,2% são ocupados por pastagens, 6,8% por agricultura, 4,8% pelas redes de infra-estrutura e áreas urbanas, 0,9% por culturas permanentes e apenas 0,6% abrigam florestas plantadas [Abraf (2006)].

TABELA 1
Áreas de Florestas Nativas e Plantadas

PAÍS	ÁREA TOTAL	TOTAL DE FLORESTAS	% DE FLORESTAS	ÁREA DE FLORESTA NATIVA	ÁREA DE FLORESTA PLANTADA	% DE ÁREA PLANTADA
Rússia	1.688.851	851.392	50,4	834.052	17.340	2,0
Brasil	845.651	543.905	64,3	538.923	5.449	1,0
Canadá	922.097	244.571	26,5	238.059	6.511	2,7
EUA	915.895	225.933	24,7	209.695	16.238	7,2
China	932.743	163.480	17,5	118.397	45.083	27,6
Índia	297.319	64.113	21,6	31.535	32.578	50,8
Japão	37.652	24.081	64,0	13.399	10.682	44,4
Finlândia	30.459	21.935	72,0	18.842	3.093	14,1
Chile	74.881	15.536	20,7	13.519	2.017	13,0
Nova Zelândia	26.799	7.96	29,7	6.404	1.542	19,4
Outros	7.291.553	1.706.563	23,4	1.659.543	47.019	2,8
Total	13.063.900	3.869.455	29,6	3.682.369	187.552	5,1

Fonte: Ipef.

De acordo com o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Ipef), o Brasil possuía, em 2006, 5,5 milhões de hectares de florestas plantadas, dos quais 3,5 milhões plantados com eucaliptos (64% do total de florestas plantadas no país).³

Segundo a Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa), em 2006, 61% das terras reflorestadas para uso industrial pelo setor de papel e celulose estavam concentradas em quatro estados brasileiros: Bahia (340 mil hectares), São Paulo (384 mil hectares), Minas Gerais (176 mil hectares) e Espírito Santo (130 mil hectares).⁴ Notadamente, tais regiões concentram as indústrias nacionais à base de madeira: celulose (presente em todos os estados mencionados), papel (mais concentrada no Estado de São Paulo),

³ De acordo com o anuário estatístico da Abraf, o Brasil possuía, em 2005, 5,2 milhões de ha plantados com florestas (3,4 milhões com eucalipto e 1,8 milhão com pinus).

⁴ Observa-se recente desconcentração das plantações. Em 2004, por exemplo, estes quatro estados detinham 72 % das florestas plantadas para uso pela indústria de celulose e papel.

siderurgia (“guseiros” de Minas Gerais e do Pará), sólidos de madeira e moveleira (presente no Sul e no Triângulo Mineiro, entre outros estados).

O Eucalipto

Eucalipto (do grego, *eu* + *καλύπτω* = “*verdadeira cobertura*”) é a designação vulgar das várias espécies vegetais do gênero *Eucalyptus*, pertencente à família das mirtáceas, que compreende outros 130 gêneros.

O plantio sistemático de eucalipto foi iniciado nas três primeiras décadas do século XIX e disseminou-se como a espécie florestal mais plantada do mundo, ao longo do século seguinte. No Brasil, a cultura de eucalipto teve início nos primeiros anos do século XX, apesar de sua introdução inicial datar do século anterior, quando a planta era utilizada como quebra-ventos, para fins ornamentais, e na extração de óleo vegetal. No fim da década de 1930, o eucalipto já era plantado em escala comercial, sendo utilizado como dormentes para construção (de casas e estradas de ferro) e combustível (para siderurgia e fornos domésticos).

Atualmente, existem mais de 700 espécies de eucalipto catalogadas, sendo *Eucalyptus saligna*, *E. grandis*⁵ e *E. urophila* (e seu híbrido, o *E. urograndis*) as mais cultivadas no país.⁶

Com a crescente monocultura do eucalipto, inevitavelmente, surgiram as críticas e discussões acerca de seus efeitos (benéficos e deletérios) sobre a água, o ar, o solo, a biodiversidade, ou seja, o meio ambiente. A partir da década de 1970, então, começaram a surgir *estudos, teses de mestrado e doutorado*, visando elucidar a questão. Assim, acumularam-se informações e resultados experimentais sobre indicadores de impactos ambientais (consumo de água, acúmulo e ciclagem de nutrientes em diferentes compartimentos das árvores, incidência de avifauna, mastofauna, herpetofauna e flora em diferentes fragmentos vegetais, quantificação de estoque de carbono em florestas, eficiência na utilização da luz solar, entre outros), o que permitiu uma avaliação mais consistente sobre o assunto.

5 O *E. grandis* é originário da Austrália, possui altura de 44 a 55 metros e DAP (diâmetro à altura do peito) de 122 cm. Isso perfaz um intervalo de volume de 198 m³ a 542 m³, dependendo da combinação de altura e diâmetro apresentada pela árvore.

6 De acordo com Eldridge (1993), o ranking das dez espécies mais importantes de eucalipto, em termos do incremento anual na oferta de madeira, são: *E. grandis*, *E. camadulensis*, *E. tereticornis*, *E. globulus*, *E. urophylla*, *E. viminalis*, *E. saligna*, *E. deglupta*, *E. exserta* e *E. critriodora*.

Tendo em vista essas considerações iniciais, é possível prosseguir analisando o efeito das plantações de eucalipto sobre as quatro variáveis supracitadas: a água, o solo, a biodiversidade e o ar.

2. O Eucalipto e a Água

Basicamente, o eucalipto necessita captar CO_2 e O_2 do ar, para realizar, respectivamente, duas importantes atividades metabólicas: a **fotossíntese** e a **respiração**, sendo que a fotossíntese necessita, ainda, da água retirada do solo. Nos vegetais, a água tem três funções principais: participar na reação da fotossíntese, ser transpirada pelas aberturas dos estômatos⁷ no processo de respiração e ser veículo para transporte (como seiva).⁸ Em conjunto, essas atividades metabólicas alimentam um ciclo completo da água que, após precipitar-se sobre o solo, é sugada pelas raízes, evaporada de volta para a atmosfera, precipitando-se novamente sobre o solo.

Uma das freqüentes críticas endereçadas ao eucalipto refere-se ao consumo de água pelas árvores e seus impactos sobre a umidade do solo, os rios e os lençóis freáticos.

As considerações a seguir têm por objetivo responder duas questões: em primeiro lugar, o eucalipto consome mais água para seu crescimento do que outras formas de cultivo?; em segundo lugar, as florestas de eucalipto podem influenciar aspectos hidrológicos e/ou climáticos (volume de precipitação, água contida no solo, lençóis freáticos,⁹ nascentes) do ambiente em que se inserem?

Poore & Fries (1985) afirmam que, quanto mais rápido o crescimento de uma árvore, maior seu consumo de água. Estima-se que a faixa de evapo-

7 São organelas presentes na epiderme inferior das folhas, responsáveis pela troca de gases entre a planta e a atmosfera. Como os estômatos precisam ficar abertos para que a planta possa captar O_2 e CO_2 da atmosfera, observa-se muita perda de água através deles, denominada "transpiração florestal".

8 Enquanto, na fotossíntese, seres autotróficos (seres que produzem seu próprio alimento) transformam energia luminosa em energia química, processando dióxido de carbono (CO_2), água (H_2O) e minerais e transformando-os em glicoses (produzindo, como resultado, oxigênio gasoso (O_2)), na respiração, os organismos utilizam O_2 (para oxidar açúcares e ácidos orgânicos, gerando, assim, energia), lançando, como resíduo, CO_2 e água de volta à atmosfera.

9 Os reservatórios de águas subterrâneas são chamados de lençóis. Essas águas podem estar acumuladas em dois tipos de lençóis: o freático ou o cativo. O lençol freático caracteriza-se por estar assentado numa camada impermeável de subsolo (rochas, por exemplo) e submetido à pressão atmosférica local. O lençol cativo caracteriza-se por estar confinado entre duas camadas impermeáveis de crosta terrestre e submetido a uma pressão superior à pressão atmosférica local.

transpiração¹⁰ de uma plantação de eucalipto seja equivalente a precipitações pluviométricas ao redor de 800 a 1.200 mm/ano [Foelkel (2005)].¹¹ Lima (1990) apresenta resultados experimentais semelhantes a esse (perda de água do solo em plantações de *Eucalyptus globulus* ao redor de 750 mm/ano – estimado pelo método de avaliação do balanço hídrico do solo).¹²

Esse consumo de água, entretanto, não significa que o eucalipto, necessariamente, seca o solo da região onde se insere ou, tampouco, impacta, negativamente, os lençóis freáticos. Isso porque *o ressecamento do solo em florestas de eucalipto depende não somente do consumo de água pelas plantas, mas também da precipitação pluviométrica da região de cultivo*. Davidson (1993), entre outros estudos, aponta que, somente em áreas de precipitação pluviométrica inferior a 400 mm/ano, o eucalipto pode acarretar ressecamento do solo – ao utilizar as reservas de água nele contidas (podendo, nesse caso, prejudicar também o crescimento de outras espécies – fruto da denominada “alelopatia”¹³). Em regiões de maior volume pluviométrico, portanto, as plantações de eucalipto, por receberem mais água do que aquilo que consomem, não levariam ao ressecamento do solo.

Silva (2004) avaliou os *índices de consumo e a eficiência do uso da água* em mudas de *Eucalyptus citriodora* e *E. grandis*, cultivadas em solo com três teores distintos de água, associadas ou não com *Brachiaria brizantha*.^{14,15} O estudo mostra que o eucalipto tem diversos mecanismos biológicos que economizam água, tais como a presença de tecido foliar coriá-

10 Evapotranspiração consiste na soma da evaporação do solo e das folhas com a transpiração das folhas. É uma medida da quantidade de água ‘utilizada’ e depois devolvida à atmosfera. A evapotranspiração depende do clima, do solo, da disponibilidade de água e da espécie plantada.

11 De fato, os estudos mostram que o eucalipto sobrevive mesmo em regiões de média e baixa densidades pluviométricas. Ao aumentar o teor de água no solo, entretanto, observa-se também elevação dos níveis de consumo de água e evapotranspiração. Edraki e Kowsar (2006) estimou a evapotranspiração máxima, numa região do Irã, ao redor de 800 mm.

12 Por exemplo, se é observada precipitação de 1.200 mm numa região e 200 mm evaporaram-se pela irradiação solar, mas a quantidade de água encontrada no solo é referente somente a 600 mm de chuva, infere-se que os outros 400 mm foram utilizados pelo eucalipto e depois parcialmente devolvidos para a atmosfera.

13 O impacto de uma espécie sobre outra, oriundo de substâncias químicas produzidas por algumas espécies.

14 Muitas vezes, as plantações de eucalipto situam-se em região de cerrado, com baixa fertilidade do solo e déficit hídrico por alguns períodos do ano. A comparação de eucalipto com braquiária é análoga à comparação entre o eucalipto e os ambientes de pastagens (em sua maioria cobertos com braquiária).

15 Todas as espécies de braquiária introduzidas escapam ao cultivo, invadem áreas cultivadas e competem com espécies nativas. As mais agressivas são *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. mutica*. As duas últimas freqüentemente invadem córregos e riachos, chegando a eliminar totalmente a flora nativa ribeirinha.

ceo,¹⁶ alinhamento vertical das folhas, fechamento rápido dos estômatos, baixas taxas de transpiração e elevada razão raiz/parte aérea.

O impacto sobre os lençóis freáticos, de acordo com o Ipef, dependerá da localização das plantações em relação à bacia hidrográfica. Se as plantações estão situadas em locais de maior altitude, as raízes dos eucaliptos, por não ultrapassarem 2,5 m, não alcançariam os lençóis subterrâneos. Se, entretanto, as florestas forem plantadas perto das bacias hidrográficas, os eucaliptos passam a consumir mais água, crescem mais rapidamente e podem gerar impactos sobre os lençóis freáticos tanto localmente como a jusante.¹⁷ A literatura mostra também que a profundidade dos lençóis freáticos varia em função das características do solo, bem como das características hídricas de cada região, de tal sorte que o impacto das plantações de eucalipto sobre os lençóis d'água deve ser analisado caso a caso.¹⁸

O Eucalipto e o Ciclo da Água – Hidrologia Florestal

Antes de prosseguir com os resultados de estudos sobre o consumo de água pelo eucalipto *vis-à-vis* outras espécies, é necessário entender melhor a dinâmica do ciclo da água (hidrologia florestal),¹⁹ sua interação com as plantas, o solo e a atmosfera.

O ciclo da água numa floresta é bastante complexo.²⁰ Quando uma dada quantidade de água (A) cai sobre uma área de floresta, certa quantidade (B) cai diretamente no solo, enquanto outra parte (C) é interceptada pela copa da árvore. Dessa parte, uma fração (D) evapora, retornando à atmosfera, enquanto outra fração (E) atinge o solo após escorrer pelo tronco. Da parcela que chega ao solo, parte (F) escorre pelo solo, causando a erosão, enquanto outra parte (G) se infiltra no solo. Da parcela que se infiltra no solo, parte permanece a alguns metros da superfície (I) e parte (H) alcança o lençol freático (K). Existe ainda uma parte (L) que é evaporada pelas folhas, no processo de transpiração florestal, após ser utilizada pela planta, retornando à atmosfera [Poore e Fries (1985)].

16 De aspecto semelhante ao couro.

17 O Código Florestal Brasileiro, de 1965, também conhecido como “Novo Código Florestal”, prevê que as margens dos rios são áreas de preservação permanente (APP).

18 De fato, é possível encontrar lençóis freáticos localizados bem superficialmente. Em solos arenosos de baixa fertilidade (espodossolos), por exemplo, os lençóis podem ser encontrados a apenas 45 cm da superfície.

19 Hidrologia florestal trata do movimento da água em ambientes de florestas [Almeida e Soares (2003)].

20 O modelo a seguir adota a apresentação de Poore e Fries (1985).

Entre os diversos fatores apontados, o único que independe da fisiologia da planta e do solo é o volume de precipitação pluviométrica (A).

De acordo com os autores, as florestas de eucalipto podem ter impactos sobre:

Clima – (A), (D), (L);

Microclima – (B), (C), (G);

Erosão – (F);

Composição do solo – (H), (I);

Lençol freático – (K).

Poore e Fries (1985) terminam com as seguintes conclusões:

Clima – Os efeitos do eucalipto sobre o clima não diferem substancialmente dos efeitos de qualquer outro tipo de cobertura florestal. Em tese, se o eucalipto é plantado onde anteriormente havia solo descoberto, ele irá alterar o grau de reflexibilidade do solo, bem como a velocidade do vento, ocasionando aumento da umidade e queda de temperatura. Nesse sentido, pode-se dizer que a plantação de eucalipto teria algum impacto sobre o clima. O autor afirma, entretanto, que não existem evidências empíricas nem conclusões evidentes sobre o efeito do eucalipto sobre o clima onde se inserem as plantações.

Microclima²¹ – Se o impacto sobre o clima pode ser negligenciável, já o impacto sobre o microclima local é mais perceptível. De modo geral, as florestas de eucalipto geram um microclima composto por: elevada umidade, pouca luz solar, temperaturas mais baixas e moderação dos picos de temperatura.

Existem pequenas diferenças entre o microclima presente em florestas de eucaliptos e outros tipos de florestas.

²¹ *Uma zona que experimenta o fenômeno do microclima tem um clima diferente da região que a cerca. É relativamente comum em grandes áreas urbanizadas, bem como em grandes plantações. No caso das áreas urbanas, a reflexibilidade do concreto e sua capacidade de absorver e reter calor fazem com que as temperaturas sejam até 6 graus Celsius acima da temperatura de bairros periféricos, mais arborizados. Já em florestas, além da maior umidade, observa-se redução de até 5 graus Celsius.*

Interceptação de água – Em qualquer floresta, a interceptação de água da chuva consiste em importante perda ao longo do ciclo da água. Isso ocorre por causa da quantidade de água que deixa de atingir o solo. De forma geral, as florestas de eucalipto interceptam de 11% a 20% da precipitação pluviométrica da área onde se insere. Esse volume é menor do que o do pínus e da mata atlântica, por exemplo, sendo, porém, bem maior do que o de vegetações rasteiras.

Água escoada pelo solo – A pouca evidência existente sobre o assunto aponta para o fato de existir maior escoamento de água em florestas de eucalipto do que em outros tipos de cultivo. Fruto do menor índice de área foliar (IAF)²² e, portanto, da menor interceptação pela copa, esse fato tenderia a contribuir para a maior erosão do solo.

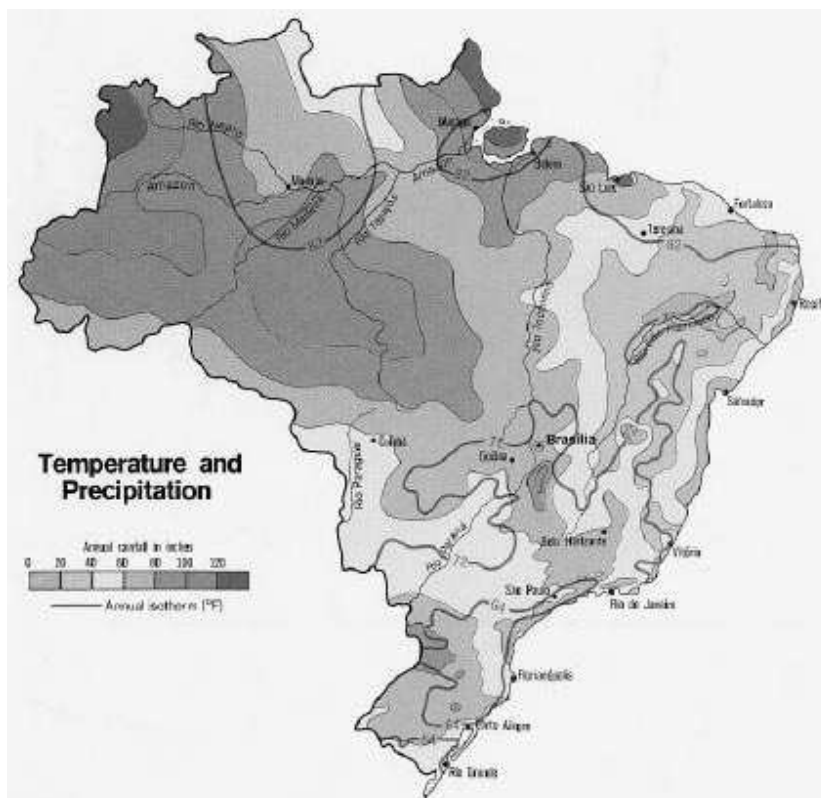
O equilíbrio hídrico em ambientes de floresta depende do volume pluviométrico e da evapotranspiração. Quando as chuvas superam a quantidade de água evapotranspirada pela floresta, observam-se elevação da umidade do solo e variações na vazão dos rios. Se, por outro lado, a água consumida pela floresta (evapotranspiração) for maior do que o volume de chuvas, isso significa que a floresta está “se alimentando” das reservas de água contidas no solo. *Por isso, o clima da região onde está inserida a floresta é fundamental na avaliação dos impactos sobre os recursos hídricos.* Na realidade, o volume de água evapotranspirado pelas florestas de eucalipto é menor do que o volume de precipitação pluviométrica da maioria das regiões brasileiras onde são plantadas.²³ Como visto, no Brasil, as principais plantações situam-se em Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Espírito Santo e no Pampa Gaúcho. Na Figura 1, pode ser visto o mapa pluviométrico do Brasil.

De modo geral, as plantações brasileiras de eucalipto situam-se em áreas de volume pluviométrico acima de 1.000 mm/ano. Dessa forma, mesmo com grande volume de água consumido pelas plantações, não é esperado que ocorra déficit hídrico nestas regiões.

22 Esse índice consiste no quociente cujo numerador é a área de folhas e o denominador é a área superficial de solo. Costuma ser expresso em m² de folha/m² de solo. De acordo com Foelkel (2005), o IAF dos eucaliptos varia de 2 a 4,5.

23 O volume de precipitação pluviométrica anual brasileira médio varia entre 1.000 mm e 1.500 mm, atingindo 3.000 mm em regiões da Amazônia.

FIGURA 1

Mapa Pluviométrico do Brasil

Fonte: CIA (Central Intelligence Agency).

Nota: 100 inches = 2.540 mm.

Uso da Água em Plantações de Eucalipto *Vis-à-Vis* o Uso da Água em Florestas de Mata Atlântica (Ombrófila Densa)

Almeida e Soares (2003) apresentam estudo comparativo entre a dinâmica da água em florestas de eucalipto e em florestas de ombrófila densa (mata atlântica). Foram realizadas medições específicas de componentes do ciclo de água no sistema solo-planta-atmosfera ao longo de sete anos (1995 a 2001).²⁴

Os principais resultados obtidos são discutidos a seguir.

²⁴ Na avaliação comparativa, são contrastadas: 1) a interceptação de água pela copa das árvores; 2) a água disponível no solo (medida através de equipamento denominado "sonda de nêutrons"; e 3) a relação evapotranspiração/precipitação.

Do total de chuvas sobre a mata atlântica, cerca de 24% foram interceptados pelas folhas e evaporaram-se de volta para a atmosfera, enquanto esse valor foi próximo de 11% da precipitação, em florestas de eucalipto. Isso ocorre porque o índice de área foliar da mata atlântica é o dobro do observado em florestas de eucalipto. Isso significa que, em florestas de eucalipto, mais água de chuva alcança o solo, acarretando, por sua vez, *outros dois efeitos*: por um lado, mais água de chuva pode estar disponível nas reservas do solo, bem como maior volume de água atingirá os lençóis freáticos; por outro lado, mais água de chuva escorrerá sobre o solo, aumentando a erosão, como discutido mais adiante.

Durante 29 meses, entre novembro de 1999 e março de 2002, mediu-se a variação dos estoques de água disponível no solo até 2,5 m de profundidade. Observou-se que, em geral, as variações dos estoques de água nos dois ecossistemas seguem não apenas tendências muito semelhantes, como também indicam taxas de retirada de água do sistema radicular praticamente iguais em períodos de grande disponibilidade hídrica e energética. De acordo com os autores, fica claro que os dois ecossistemas têm taxas de transpiração muito próximas. Nos períodos de seca, entretanto, percebe-se que a quantidade de água no solo, em florestas de eucalipto, é menor do que em florestas de mata atlântica. Ainda segundo os autores, isso ocorre porque as raízes das árvores de mata atlântica atingem profundidades até 5 m, enquanto as raízes do eucalipto não passam de 2,5 m. Dessa forma, a mata atlântica busca águas mais profundas do que o eucalipto, acarretando menor ressecamento do solo superficial, ao nível de 2,5 m.

O estudo observa, ainda, que nas fases iniciais de crescimento, em virtude do reduzido tamanho das plantas, as plantações podem consumir menos água do que a floresta madura de mata atlântica.

De acordo com os autores, o estudo permite concluir ainda que as plantações de eucalipto (*E. Grandis*) exercem controle estomático eficiente em condições de baixa disponibilidade de água no solo.²⁵

Em síntese, os autores afirmam que o regime hídrico sob plantações de eucalipto não difere sistematicamente do regime hídrico em áreas de mata atlântica, exceto em períodos de maior seca, quando o eucalipto utiliza mais

²⁵ Vale dizer, em momentos de déficit hídrico, a planta fecha os estômatos, reduzindo, dessa forma, a perda de água por transpiração. Deve-se notar que, neste caso, a planta reduz também as atividades fotossintéticas, diminuindo a formação de biomassa.

reservas de água do solo em nível superficial, enquanto a mata atlântica utiliza reservatórios subterrâneos localizados em níveis mais profundos.

Uso de Água em Florestas de Eucalipto *Vis-à-Vis* Outras Culturas

Importa não somente ter uma noção da quantidade absoluta de água consumida pelas plantações de eucalipto, mas também dois outros aspectos: 1) se o consumo anual de água pela floresta é maior do que o consumo anual de outras formas de cultivo; e 2) a eficiência na utilização dessa água, isto é, a quantidade de biomassa²⁶ gerada por quantidade de água consumida. A Tabela 2 ilustra a primeira questão. No tocante à eficiência no consumo de água, os estudos mostram que o eucalipto não difere sistematicamente das demais culturas. De fato, quando se compara a geração de biomassa por litro de água utilizado, constata-se que o eucalipto é um dos mais eficientes produtores de biomassa, como será visto adiante.

Eficiência na Produção de Biomassa

O Ipef apresenta estudo acerca do consumo de água por diferentes plantas, cujos resultados são mostrados na Tabela 2.

TABELA 2

Consumo de Água por Diferentes Culturas

CULTURA	CONSUMO DE ÁGUA/ANO (mm)
Cana-de-Açúcar	100-2.000
Café	800-1.200
Citrus	600-1.200
Milho	400-800
Feijão	300-600
Eucalipto	800-1.200

Fonte: Ipef.

Se, por um lado, o consumo absoluto de água pelo eucalipto encontra-se, de fato, entre os mais altos²⁷ – pelo seu rápido crescimento –, já o consumo relativo dessa água, isto é, o número de litros de água utilizados para a

²⁶ Biomassa é toda e qualquer matéria orgânica formada pela planta.

²⁷ Vale notar que, apesar de elevado, o consumo de água pelo eucalipto não difere de outras culturas nacionais.

formação de 1 kg de biomassa, figura entre os menores, mostrando que a espécie é bastante eficiente na produção de biomassa (ver Tabelas 2 e 3).

O instituto apresenta também informações acerca da eficiência no uso da água por diferentes culturas, mostradas na Tabela 3.

TABELA 3

Eficiência no Uso da Água

CULTURA	EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA (l/kg)
Batata	2.000
Milho	1.000
Cana-de-Açúcar	500
Cerrado	2.500
Eucalipto	350

Fonte: Ipef.

Essa eficiência na produção de biomassa faz com que o eucalipto cresça rapidamente, conferindo avançado grau de competitividade para a indústria nacional de celulose e papel.

3. O Eucalipto e o Solo

Outra crítica freqüentemente endereçada ao eucalipto diz respeito ao empobrecimento do solo das regiões onde ele é plantado.

De acordo com Palmberg (2002), a remoção de nutrientes do solo em plantações de eucalipto depende: *(1) das técnicas de manejo das plantações; e (2) dos métodos de colheita.*²⁸ De acordo com o autor, o consumo de nutrientes por árvores de eucalipto – analisado adiante – não é maior do que o consumo de outras culturas agrícolas.²⁹

Ocorre, entretanto, a retirada de nutrientes do ecossistema, contidos nas diferentes partes da planta, nos momentos de colheita, quando parte da biomassa produzida é retirada da floresta.³⁰ Esse efeito pode ser bastante minimizado no momento em que raízes, folhas e a casca da árvore são dei-

28 Como será visto adiante, se na colheita toda a árvore é retirada, sem que se deixem folhas, galhos e cascas, a extração de nutrientes do solo é maior.

29 Também relatado por Davidson (1985).

30 Estima-se que algo em torno de 60% a 75% da biomassa total do eucalipto esteja contida nos troncos, sendo o restante distribuído entre folhas, cascas, galhos e raízes.

xadas sobre o solo. A deposição desses resíduos, denominada serapilheira, devolve ao solo grande parte dos nutrientes contidos na árvore. Estima-se que, para cada tonelada de madeira gerada, seja produzido, como resíduo, 0,3 a 0,35 tonelada de serapilheira.

Outros autores afirmam ainda que, por causa da rotação de sete anos (mais longa, portanto, do que outras formas de cultivo), a retirada de nutriente por unidade de tempo é menor em plantações de eucalipto do que em outras formas de cultivo agrícolas.

A maioria dos autores segue a linha de raciocínio de que *o impacto ambiental das florestas plantadas sobre o solo também depende do bioma em que está inserida, ou seja, das condições do solo prévias à implantação das plantações*. Bouvet (1999), por exemplo, retrata que, quando plantado em áreas degradadas ou de savana, é possível observar substancial elevação da quantidade de húmus na terra.

As questões relativas à erosão do solo e à conseqüente perda de nutrientes são também tratadas adiante.

Nutrientes

As florestas consomem, para seu crescimento, além do CO₂ atmosférico, alguns elementos químicos, normalmente denominados *nutrientes*, contidos no solo, tais como potássio, cálcio, magnésio, nitrogênio e fósforo. Esses nutrientes, após serem absorvidos pelas raízes,³¹ são incorporados às diferentes partes da árvore (folhas, cascas, lenho e ramos). A distribuição de biomassa numa árvore de eucalipto aos sete anos de idade é apresentada na Tabela 4.

TABELA 4

Distribuição da Biomassa por Compartimentos da Planta

(Tonelada Seca/ha) %

COMPARTIMENTO	DISTRIBUIÇÃO
Raízes	12-18
Casca	8-12
Copas	6-10
Madeira de Tronco	60-74

Fonte: Foelkel (2005).

³¹ A extração de nutrientes ocorre por osmose, transferindo nutrientes do compartimento onde ele está mais concentrado (solo) para o compartimento de menor concentração (raiz).

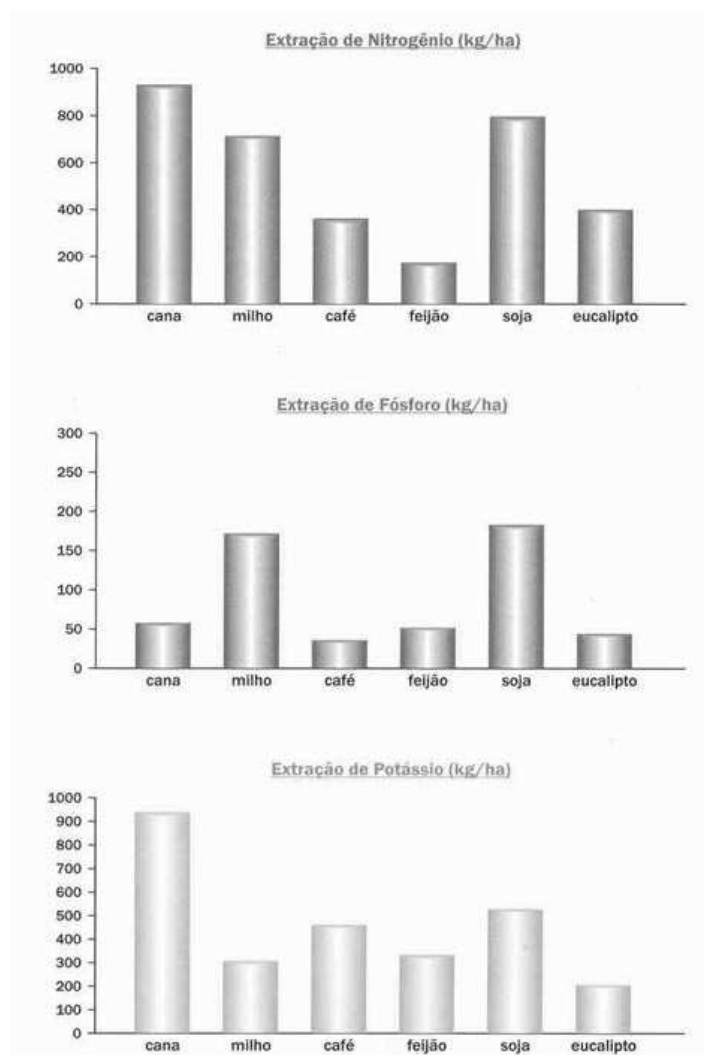
Dessa forma, a quantidade de nutrientes encontrada nas diferentes partes da árvore é também uma medida da quantidade de nutrientes que deve ser devolvida ao ecossistema para manter a composição do solo inalterada (uma vez que os nutrientes contidos nas partes das árvores foram retirados do solo).

Consumo de Nutrientes por Diferentes Espécies Vegetais

Uma análise comparativa do consumo de nutrientes por diferentes espécies pode ser vista na Figura 2, com base em dados do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

FIGURA 2

Necessidade de Nutrientes de Várias Culturas Durante Oito Anos



Fonte: Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa (MG).

Davidson (1995) afirma ainda que, em termos gerais, os eucaliptos consomem menos nutrientes por quantidade de madeira produzida do que outras culturas agrícolas, sendo, portanto, eficientes também no consumo de nutrientes.

A Ciclagem de Nutrientes

Os ciclos biogeoquímicos em florestas integram os diferentes processos globais de transferência dos elementos químicos que ocorrem na biosfera. Alguns destes elementos químicos (no caso, os nutrientes) circulam na natureza por meio dos ciclos gasoso e geológico. Os compartimentos e/ou sistemas inorgânicos e orgânicos são interligados nesses processos de movimentação. Os organismos fotossintetizantes sintetizam a biomassa a partir de nutrientes inorgânicos (P, Mg, Ca, K, N) dissolvidos, do dióxido de carbono e da captação de energia solar. Essa matéria orgânica é posteriormente consumida pelos animais, formando a base de uma cadeia alimentar. Por sua vez, a matéria orgânica morta de origem vegetal e animal é decomposta e mineralizada por microrganismos, tanto no solo como na água e nos sedimentos, e os nutrientes mineralizados tornam-se novamente disponíveis no ambiente, passíveis, portanto, de serem utilizados novamente na reação de fotossíntese [Campos (1988)].

No processo de ciclagem, ocorre transferência de nutrientes de um compartimento para outro. Os modelos conceituais que envolvem tais processos são, invariavelmente, constituídos por três sistemas: planta, animal e solo.

O balanço dos bioelementos minerais do solo depende das *entradas e das saídas de nutrientes*.

Os nutrientes chegam ao ecossistema pelas seguintes vias:

- intemperismo ou decomposição da rocha-mãe do solo;
- poeira levada pelo vento;
- água de chuva (que leva tanto elementos contidos no ar como elementos contidos nas cascas das árvores e que são levados pela água que escorre);
- fixação de nitrogênio por leguminosas naturais presentes no sub-bosque;
- fixação e disponibilização do fósforo pelas micorrizas;³² e
- adubação.

³² Micorriza (*micorrhyzum*) constitui uma associação simbiótica entre certos fungos e algumas raízes de plantas, geralmente árvores.

Por outro lado, observam-se as seguinte saídas de nutrientes:

- exportação com a colheita da madeira;
- escoamento das águas de chuva;
- erosão e perdas de sedimentos (argila e material orgânico em decomposição);
- queimadas.

O Eucalipto e a Ciclagem de Nutrientes

O eucalipto contribui para a ciclagem de nutrientes com a serapilheira, a camada de resíduos orgânicos formada por galhos, folhas e cascas do eucalipto. Sua decomposição leva de um a três anos. Para produzir 1 tonelada de madeira, a floresta deixa no solo cerca de 0,3 a 0,35 tonelada de serapilheira.

A partir de um ou dois anos, caem muitas folhas e galhos finos e, a partir de três a quatro anos, começa a cair também a casca. Estabelece-se, então, o processo de decomposição, liberação e absorção de nutrientes, num completo ciclo biológico.

De acordo com Foelkel (2005), a distribuição de nutrientes nas diferentes partes do eucalipto é apresentada na Tabela 5.

TABELA 5

Acúmulo de Bioelementos em Diferentes Partes do Eucalipto

(Kg/Hectare)

	NITROGÊNIO	POTÁSSIO	CÁLCIO	MAGNÉSIO	FÓSFORO
Folhas	80-200	30-100	25-45	10-20	5-10
Casca	20-40	30-120	150-400	25-45	5-12
Madeira	100-250	150-400	60-250	30-80	10-40
Raízes	25-80	15-35	15-35	15-35	1-4
Galhos	10-30	25-75	30-65	10-20	2-8

Fonte: Foelkel(2005).

A principal extração de nutrientes do ecossistema florestal, principalmente nitrogênio e potássio, ocorre no momento da colheita, através da retirada dos troncos das árvores.³³

Numa simulação, Foelkel (2005) aponta uma composição de nutrientes na serapilheira, que pode ser observada na Tabela 6.

TABELA 6

Composição de Nutrientes na Serapilheira – Simulação

(Em %)

NUTRIENTES	SERAPILHEIRA		
	Folhas	Galhos + Frutos	Casca
N	92,6	4,8	2,6
P	85,9	7,7	6,4
K	75,8	14,0	10,2
Ca	46,0	19,3	34,7
Mg	64,5	20,6	14,9

Fonte: Foelkel (2005).

Como é possível observar, as folhas são as grandes fornecedoras de matéria seca e de nutrientes para a serapilheira.

Segundo Foelkel (2005), estudos têm revelado que as plantas dos eucaliptos retornam para o solo e disponibilizam para a floresta entre 60% a 70% do nitrogênio absorvido do solo, entre 35% a 60% do fósforo, entre 55% a 80% do potássio, entre 40% a 60% do cálcio e 55% a 70% do magnésio.

Por essa razão, as técnicas de colheita – extração somente da madeira do tronco ou extração da madeira do tronco + outras formas de biomassa – são fundamentais no impacto das plantações de eucalipto sobre o solo e determinam, em última análise, o montante de nutrientes exportado da floresta. Atualmente, visando à devolução de nutrientes ao ecossistema, as empresas do setor de papel e celulose têm deixado no local de plantio os dejetos orgânicos da colheita.

Erosão

De acordo com a maioria dos autores estudados, existe pouca ou quase nenhuma evidência experimental comparando níveis de erosão do solo em

³³ O autor lembra que as colheitadeiras podem levar também à compactação do solo, o que aumenta a quantidade de água escorrida, levando à erosão e à conseqüente perda dos nutrientes contidos nas camadas superficiais do solo.

florestas de eucalipto com outros tipos de cultura, mas é possível fazer algumas considerações.

Em primeiro lugar, o nível de erosão do solo num dado ecossistema depende da quantidade de água que chega ao solo, da inclinação do terreno e de características físicas do solo, como porosidade, capacidade de absorver água, da quantidade de resíduos sobre o solo no momento da chuva etc. Dois desses fatores – a quantidade de água que chega ao solo e a quantidade de resíduos no solo – dependem da espécie plantada no local. A quantidade de água que chega ao solo depende de características fisiológicas das folhas (como tamanho e inclinação), bem como a quantidade de resíduos do solo depende da queda natural das folhas e galhos secos.

Mais uma vez, autores utilizam o argumento das condições prévias dos biomas onde se insere a atividade florestal como fator fundamental do impacto ambiental gerado. De acordo com Davidson (1985), ao substituir florestas nativas por florestas plantadas, é de se esperar maior escoamento de água e erosão do solo (uma vez que, como vimos, o índice de área foliar do eucalipto é relativamente pequeno, fazendo com que mais água chegue ao solo). Entretanto, se o eucalipto é plantado em áreas de savana ou de solo degradado, sem nenhuma cobertura vegetal, é de se esperar melhoria na densidade e capacidade de aeração do solo, bem como aumento do húmus.

Chinnamani (1965), em experimento na Índia, encontrou perdas negligenciáveis de solo entre culturas de *Eucalyptus globulus* e *Acacia mollissima*, exceto em momentos imediatamente anteriores ao plantio e posteriores à colheita.

De acordo com alguns autores, a maioria das formas de eucalipto não é adequada para o controle da erosão, sobretudo por gerar insuficientes resíduos orgânicos (folhas e galhos) para cobrir o solo e por interceptar pouca água da chuva. Por outro lado, por gerar barreiras ao vento, o eucalipto reduz a erosão por ele causada. A resultante dessas forças não é bem delineada pelos estudos atuais.

4. O Eucalipto e a Biodiversidade

Biodiversidade ou **diversidade biológica** (do grego *bios*, vida) é a diversidade da natureza viva. Refere-se à variedade de vida no planeta Terra (ou num dado ecossistema), incluindo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna, de fungos

macroscópicos e de microrganismos, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas e a variedade de comunidades, *habitats* e ecossistemas formados pelos organismos.³⁴

O efeito das plantações florestais sobre a diversidade biológica depende: 1) *do tipo de ecossistema natural primitivo*; 2) *das espécies arbóreas escolhidas*; e 3) *das técnicas silviculturais empregadas*, segundo Barden (1993).

Quando uma floresta de eucalipto é plantada em área de vegetação natural ou seminatural, isso certamente acarretará algum efeito sobre a fauna e a flora da região. De acordo com os autores, isso pode ocorrer por causa de sombras, competição por água e nutrientes, perturbações no solo, efeitos alelopáticos (efeitos de substâncias químicas do eucalipto sobre outras formas de vegetação)³⁵ ou efeitos cumulativos sobre o solo [Poore & Fries (1985)].

Um ponto ressaltado por diversos autores é o fato de a biodiversidade variar em função do tamanho das plantações.

Vale lembrar que, assim como o impacto sobre a água e o solo depende do bioma e das condições prévias à implantação da floresta, vale o argumento: *se plantadas em áreas degradadas ou áreas anteriormente utilizadas para outros cultivos e pastagens, observar-se-á elevação da biodiversidade de flora e fauna*. Como visto, no nível microbiótico, a deposição da serapilheira sobre o solo dá início a um ciclo de decomposição e transformação bioquímica contínuo. Além disso, o ambiente de floresta, em seu sub-bosque, abriga diversas espécies de pássaros e pequenos mamíferos – como mostrado em alguns estudos – adiante.

Biomas Brasileiros

Antes de prosseguir com o resultado de pesquisas e estudos comparativos de variedade de flora e fauna contida em florestas de eucalipto, é interes-

34 A biodiversidade refere-se tanto ao número (riqueza) de diferentes categorias biológicas quanto à abundância relativa (equitabilidade) dessas categorias. Inclui variabilidade ao nível local (alfa-diversidade), complementariedade biológica entre habitats (betadiversidade) e variabilidade entre paisagens (gamadiversidade). Ela inclui, assim, a totalidade dos recursos vivos, ou biológicos, e dos recursos genéticos, e seus componentes.

35 O termo “alelopatia” foi criado em 1937, pelo pesquisador alemão Hans Molisch, com a reunião das palavras gregas “allélon” e “pathos”, que significam, respectivamente, mútuo e prejuízo. Segundo Molisch, alelopatia é “a capacidade de as plantas, superiores ou inferiores, produzirem substâncias químicas que, liberadas no ambiente de outras, influenciam de forma favorável ou desfavorável o seu desenvolvimento”. O conceito engloba atualmente o reino animal, com o reconhecimento de que a alelopatia se processa entre eles e entre plantas e animais. O eucalipto produz certas substâncias químicas que são capazes de inibir o crescimento de algumas espécies de vegetais.

FIGURA 3

Mapa de Vegetação do Brasil³⁷

Fonte: IBGE.

sante conhecer melhor a biodiversidade dos diferentes biomas brasileiros onde estão inseridas as plantações nacionais de eucalipto.³⁶

De acordo com o *Mapa de Vegetação do Brasil*, do IBGE, os biomas brasileiros estão classificados nas seis seguintes categorias: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.

³⁶ Em ecologia chama-se bioma a uma comunidade biológica, ou seja, fauna e flora e suas interações entre si e com o ambiente físico: solo, água e ar.

³⁷ De acordo com o IBGE, o Mapa de Vegetação do Brasil reconstitui a situação da vegetação no território brasileiro na época do descobrimento pelos portugueses e mostra que no país ocorrem dois grandes conjuntos vegetacionais: um florestal, que ocupa mais de 60% do território nacional, e outro campestre. As formações florestais são constituídas pelas florestas ombrófilas (em que não falta umidade durante o ano) e estacionais (em que falta umidade num período do ano), situadas tanto na região amazônica quanto nas áreas extra-amazônicas, mais precisamente na mata atlântica. As formações campestres são constituídas pelas tipologias de vegetação abertas, mapeadas como: savana, correspondente ao cerrado, que predomina no Brasil central, ocorrendo também em pequenas áreas em outras regiões do país, inclusive na Amazônia; savana estépica, que inclui a caatinga nordestina, os campos de Roraima, o Pantanal Mato-Grossense e uma pequena ocorrência no extremo oeste do Rio Grande do Sul; estepe, que corresponde aos campos, do planalto e da campanha, do extremo sul do Brasil; e a campinarana, um tipo de vegetação decorrente da falta de nutrientes minerais no solo e que ocorre na Amazônia, na bacia do rio Negro.

Como argumentado anteriormente, as principais plantações de eucalipto no Brasil concentram-se nos estados de Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo, São Paulo e na Região Sul, gerando impactos, sobretudo, sobre os biomas: Mata Atlântica (litoral e sul da Bahia, Espírito Santo e São Paulo), Cerrado (Minas Gerais) e Pampa (Rio Grande do Sul).

Comparada com a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica apresenta, proporcionalmente, maior diversidade biológica. No caso dos mamíferos, por exemplo, estão catalogadas 261 espécies na Mata Atlântica, contra 324 na Amazônia, apesar de esta ser quase cinco vezes maior do que a área original da primeira.

A distribuição do número de espécies de fauna e flora, por bioma, é mostrada na Tabela 7.

TABELA 7

Variedade Biológica – Biomas Brasileiros – Número de Espécies Catalogadas

BIOMAS	MAMÍFEROS	AVES	ANFÍBIOS	RÉPTEIS	PEIXES	INVERTEBRADOS	FLORA (VEGETAIS SUPERIORES)
Amazônia	324	950	163	550	1400	180.000	20.000
Cerrado	161	837	150	120	1200	–	6.600
Caatinga	80 (143)	350	49		191	185	1200
Mata Atlântica	261	1020	370	200	350	–	20.000
Campos Sulinos (Pampa)	90	385	183	200	–	–	3000
Pantanal	124	650	40	162	325	–	3.500
Brasil	524	1.600	517	468	2.700	335.000	55.000
Mundo	4.600	9.700	4.200	6.500	24.800	–	280.000

Fonte: Embrapa, Wikipédia e Ibama.³⁸

Monoculturas e Biodiversidade

Davidson (1985) afirma que uma monocultura jamais será capaz de oferecer a mesma diversidade de produtos e benefícios oriundos das florestas nativas. De acordo com o autor, a substituição da cobertura vegetal original, geralmente com várias espécies de plantas, por uma cultura única, seja nativa ou exótica, é, na maioria das vezes, uma prática danosa à biodiver-

³⁸ Deve-se ressaltar que os números acima apresentam discrepâncias relevantes, dependendo da fonte utilizada, e devem ser vistos apenas como valores aproximados. Entre os diferentes levantamentos faunísticos, elaborados por biólogos, também é possível observar discrepâncias significativas.

sidade.³⁹ *No caso da monocultura do eucalipto, por sua característica de floresta, observa-se maior variedade de flora e fauna do que em outras formas de monocultura.* Os reflorestamentos com monoculturas podem abrigar uma fauna variada, se técnicas objetivas forem aplicadas, reservando-se faixas de vegetação nativa (corredor biológico) e plantando-se árvores frutíferas, arbustos e gramíneas, que possam suprir a fauna silvestre com alimento abundante durante todo o ano [Almeida (1979)].

Cultivo Consorciado

Vale notar que a atividade silvicultural com eucaliptos não exclui do sítio onde é realizada a possibilidade de outras formas consorciadas de produção.

Com maior espaçamento entre as árvores, empresas brasileiras do setor têm mostrado ser possível não só o cultivo de diferentes grãos (milho e girassol), mas também a criação de gado (de corte e leite) em meio às plantações, o que amplia o espectro de alcance econômico da floresta e aumenta o número de produtos obteníveis a partir dela, ampliando também o número de empregos gerados e a possibilidade de culturas de subsistência.

Variedade da Flora em Florestas de Eucalipto

De acordo com Poore e Fries (1985):

As características do ambiente onde será inserida a floresta são fundamentais para avaliação qualitativa e quantitativa dos impactos ambientais gerados sobre a biodiversidade da flora. De modo geral, as plantações apresentarão menor variedade de flora que as florestas nativas que substituem, e maior variedade de flora ao substituírem pastagens, áreas com outros cultivos agrícolas ou terras degradadas.

Davidson (1985), por sua vez, afirma que alguns tipos de eucaliptos, em regiões de baixa umidade e relativa escassez de nutrientes, podem ter efeitos negativos sobre a vegetação local e até mesmo sobre plantas mais jovens da mesma espécie, oriundos da competição por água e nutrientes. De acordo com o autor, uma das formas de reduzir esse impacto sobre a diversidade

³⁹ Por exemplo: numa área de cerrado, é possível encontrar tamanduás, emas, lobos-guarás, bem como outros animais menores. Quando se derruba uma grande área de cerrado e planta-se, por exemplo, soja, esses animais têm dificuldade para se alimentar, não encontram abrigos e dificilmente conseguem se reproduzir. Aqueles que sobrevivem procuram outros locais, invadem áreas urbanas e tornam-se então presas fáceis.

da flora consiste em plantar as florestas em forma de mosaicos, contendo compartimentos de 50 a 100 ha, separados por *corredores de florestas nativas* (denominados corredores biológicos). Ademais, diz o autor, o maior espaçamento no plantio das árvores poderia minimizar o problema.

De acordo com Poggiani (1996), a diversidade vegetal acarreta modificações contínuas na diversidade da fauna silvestre que pode ser alterada de acordo com as fases da rotação do povoamento florestal. Nos momentos de colheita, dois efeitos ocorrem: parte da vegetação rasteira é negativamente afetada pelas colheitadeiras e, por outro lado, a maior claridade proporcionada pela retirada dos eucaliptos acelera o desenvolvimento de novas espécies vegetais.

O Sub-Bosque de Florestas de Eucalipto

Santos (1999) define o sub-bosque como “a vegetação subarbustiva ou rasteira que se encontra no interior das florestas, principalmente a atlântica”. O autor afirma que o sub-bosque forma um nicho ecológico de vital importância no ecossistema florestal a que pertence e prossegue: “Nesse sistema altamente úmido e sombreado pela vegetação superior, predominam os arvoretos, pequenos arbustos, epífitas,⁴⁰ musgos, fungos e outras centenas de espécies hidrófilas (que necessitam de ambiente úmido).”

Schlittler (1984), ao estudar a composição da flora num sub-bosque de dois talhões de *E. tereticornis*, no município de Rio Claro (SP), observou diferenças entre os dois povoamentos avaliados, indicando distintos padrões de desenvolvimento do sub-bosque – em função de aspectos microclimáticos e da qualidade do solo. A biodiversidade apresentada nos talhões foi menor que a observada em matas nativas típicas do Estado de São Paulo.

Rajvanshi (1983) compara o sub-bosque de uma floresta natural (Sal Forest) em Golatappar-Dehra Dun, na Índia, com uma plantação de *Eucalyptus spp*, atribuindo as diferenças na composição das espécies a diferentes aberturas da copa das árvores. O dossel mais aberto da plantação de eucalipto permite maior penetração de radiação e de água de chuva, explicando, dessa forma, a maior diversidade e população de plantas em seu sub-bosque.

⁴⁰ Epífitas são tipos de vegetais que não se enraízam no solo e fixam-se em outras árvores ou em objetos elevados: rochas, telhas e construções.

Neri (2005) apresenta estudo sobre a flora presente em sub-bosque de eucalipto. De acordo com o autor, a regeneração de sub-bosques em plantios homogêneos tem estreita dependência de florestas vizinhas. No estudo, foram encontradas 47 espécies, das quais se destacaram *Magonia pubescens* A. St. Hill e *Miconia albicans* (Sw.) Triana.

Variedade da Fauna em Florestas de Eucalipto

Apesar da menor variedade observada em florestas de eucalipto quando contrastadas com florestas nativas, ainda assim, é possível encontrar uma grande diversidade de mamíferos, aves e insetos nas florestas implantadas, como mostram alguns estudos, analisados em seguida.^{41,42}

Mastofauna

Dietz (1975) compara duas áreas: uma combinação de floresta nativa com *E. globulus* aos dez anos de idade e uma área plantada com *Araucaria angustifolia*, espécie nativa do Brasil. Foi estudada a incidência de cinco espécies diferentes de mamíferos (*Oryzomys nigripes*, *Monodelphis americana*, *Marmosa sp*, *Akodon arviculoides* e *Blarinomys breviceps*). De acordo com o autor, a maior incidência foi observada nas florestas de araucária.

Silva (2002) desenvolveu estudo objetivando verificar a riqueza, a composição específica e a diversidade das espécies de mamíferos existentes numa área formada por um mosaico de plantios de *Eucalyptus saligna* em contato com remanescentes de floresta atlântica. Na área de estudo, foram observadas 47 espécies de mamíferos, entre as quais espécies ameaçadas de extinção como o *Puma concolor* e o *Myrmecophaga trydactyla*. A diversidade de espécies encontradas foi semelhante nos fragmentos de flo-

41 Poore e Fries (1985) afirmam que as florestas compostas de espécies exóticas, geralmente por fornecerem menor variedade de alimentos, suportam menor variedade de herbívoros que as coberturas vegetais que substituem. Argumentam que as florestas plantadas com exóticas levam à uniformidade em função da predominância de uma única espécie e que, por serem cortadas ainda jovens, não propiciam o habitat necessário a algumas espécies de seres vivos, que se abrigam em árvores mais maduras ou em troncos de árvores já mortas.

42 Davidson (1985) afirma que florestas plantadas, independentemente da espécie ou do gênero plantado, contêm menor número de espécies animais do que uma floresta nativa. O autor argumenta que a introdução de florestas de eucalipto em áreas de floresta nativa, indubitavelmente, reduz a variedade da fauna. O desequilíbrio ecológico – sua magnitude e extensão – dependerão da espécie plantada, do tamanho das plantações e compartimentos de florestas nativas e do tipo de floresta nativa adjacente às plantações.

resta nativa e menor nos cultivos de *E. saligna*. A autora conclui afirmando que o estudo demonstra que os plantios de *E. saligna*, se devidamente manejados, podem ser localmente importantes na conservação de mamíferos não-voadores, visto que esse ambiente é utilizado como *habitat* por muitas espécies verificadas na área.

Silveira (2005) afirma que, apesar de a diversidade de fauna em florestas plantadas ser menor do que a observada em florestas nativas, o sub-bosque presente nessas florestas homogêneas pode fornecer alimentos, abrigo, proteção e o estabelecimento de um ambiente favorável à movimentação dos animais.⁴³ O número de registros foi maior no ambiente de eucalipto com sub-bosque denso e a riqueza de espécies foi maior no sub-bosque intermediário.⁴⁴ Foram encontradas dez espécies de mamíferos de médio e grande portes, sendo quatro carnívoros (animais considerados mais exigentes quanto ao *habitat*).

Avifauna

Segundo Almeida (1979), é fato notório que, pela estrutura dos reflorestamentos comerciais, apresentando talhões muito extensos com um pequeno número de espécies arbóreas, ainda que estas espécies sejam nativas, poucas espécies de aves poderão ali se adaptar, sendo as populações normalmente pequenas.⁴⁵

O autor afirma ainda que uma forma de aumentar a biodiversidade de pássaros em florestas de eucalipto seria a plantação intercalada dos eucaliptos

43 O estudo foi realizado no horto florestal de Itatinga (SP), numa área com predomínio de florestas de *Eucalyptus* spp e com remanescentes de vegetação nativa (no caso, floresta estacional semidecidual, cerrado, cerradão e áreas ripárias). A fim de verificar se a densidade do sub-bosque influencia no uso desses locais por mamíferos de médio e grande portes, foram comparados três tipos de ambientes de eucalipto: um talhão de eucalipto sem sub-bosque, um de eucalipto com sub-bosque intermediário e um talhão com sub-bosque denso.

44 Foram verificadas as categorias tróficas dos mamíferos levantados e observou-se que, em sua maioria, os animais possuem hábitos alimentares generalistas, mostrando a presença de animais menos exigentes quanto ao habitat.

45 Estudando talhões de cerradão compostos com a mesma vegetação, porém com tamanhos diferentes, mostra que, enquanto no maior talhão foram encontradas 71 espécies de aves, no menor foram encontradas apenas 44. No fragmento de pinus localizado no interior da floresta foram coletados três vezes mais pássaros do que na região com pinus no limite externo da floresta. Avaliando a população de pássaros em três fragmentos distintos de florestas de pinus: talhão A (próxima ao talhão implantado com essências nativas), talhão B (entre a reserva de vegetação natural e o talhão com essências nativas) e o talhão C (próximo à reserva de vegetação natural), o autor conclui que o talhão B é o mais freqüentado por aves, seguido de C e A. Isso mostra a maior importância da manutenção de matas nativas em relação à implantação de florestas com espécies exóticas.

com árvores frutíferas, que sirvam de alimentos para uma gama maior de espécies de pássaros. Ele argumenta que as empresas detentoras de florestas deveriam desenvolver programas de melhoramento de *habitats*.

Uma das conclusões alcançadas por estudos que medem a frequência de aparição de pássaros em diferentes fragmentos de floresta é que a biodiversidade é proporcional ao tamanho das plantações e é tão maior quanto mais florestas nativas (sob a forma de corredores biológicos) estiverem intercaladas com os talhões de eucalipto [Mello (1975)].

Para Cannel (1999), existe uma clara relação de compensação entre a maximização da produção de volume de madeira e a proteção da diversidade de vida silvestre. De acordo com o autor, isso ocorre porque existem alguns *habitats* que podem ser oferecidos somente por florestas mais maduras. Assim sendo, as florestas plantadas com fins comerciais (cortadas aos sete anos) não seriam *habitats* adequados a algumas espécies.

A biodiversidade em florestas de eucalipto é muito maior quando comparada a outras culturas agrícolas, como soja, cana-de-açúcar e café. Isso porque o eucalipto pode servir, por exemplo, como refúgio, casa ou ninho de diversas espécies de pássaros, o que não acontece, por exemplo, com cultivos com plantas de menor porte como cafezais, canaviais e outras espécies agrícolas utilizadas em monoculturas

Corredores Biológicos

Corredor biológico é uma faixa linear de vegetação contínua ou quase contínua que liga diferentes *habitats*, permitindo mobilidade das diversas espécies. Constituem uma estratégia de conservação ambiental de *habitats* fragmentados pela introdução de atividades antrópicas (pasto, agricultura e plantação de florestas, entre outros). Por constituir uma ligação entre *habitats*, os corredores biológicos aumentam a mobilidade genética entre diferentes fragmentos de florestas.

Em plantações de eucalipto, os corredores biológicos consistem na manutenção de “linhas” de floresta nativa intercaladas com as plantações, numa paisagem em mosaico.

Dessa forma, é possível observar mobilidade de espécies entre o corredor de mata nativa e a floresta de eucalipto, elevando a biodiversidade dessa última. Como visto no tópico acerca da composição faunística de florestas

de eucalipto, o tamanho dos talhões é fundamental para a heterogeneidade das espécies. Servindo como um canal de comunicação entre as florestas de eucalipto, os corredores aumentam o tamanho total dos *habitats* e permitem o desenvolvimento de maior biodiversidade.

Com base em modernas teorias ecológicas – “biogeografia de ilhas”, “metapopulações”, “populações mínimas viáveis” –, cientistas argumentam que é mais suscetível de obter a manutenção dos processos biológicos em paisagens que permitam a interligação entre *habitats*.

Dário e Almeida (2000), analisando a influência de corredores florestais sobre a avifauna da mata atlântica, estudaram a presença de pássaros em três fragmentos de vegetação natural (de 46 ha, 4 ha e 36 ha) e uma área de plantio de eucalipto adjacente de 42 ha, com sub-bosque bem desenvolvido, sendo a vegetação dos fragmentos, mata ciliar em estágio médio de regeneração secundária. Foram observadas, no total, 54 espécies de aves, distribuídas em 14 famílias e 6 ordens. A quantidade e a diversidade de aves apresentaram relação direta com o tamanho do fragmento e a estrutura da vegetação. O autor conclui que os plantios de eucalipto, mesmo com sub-bosque bem desenvolvido, muitas vezes são obstáculos para diferentes espécies da avifauna, principalmente as florestais.

*Em termos gerais, a biodiversidade em florestas de eucalipto, tanto de fauna quanto de flora, é menor do que a encontrada em florestas naturais, sendo, por outro lado, maior do que a encontrada em pastagens e outras lavouras. Ainda assim, mesmo com a menor riqueza biológica das plantações de eucalipto (quando contrastadas com vegetações naturais), a assertiva de que as florestas de eucalipto geram um “deserto verde” é exagerada, sem embasamento em constatações científicas e estudos. De fato, estudos apontam para a menor biodiversidade em florestas de eucalipto, que, entretanto, não deixa de existir. Como foi visto, as florestas de eucalipto são capazes de oferecer *habitats* seguros para uma extensa gama de espécies de pássaros, pequenos mamíferos, microflora e fauna, bem como rico desenvolvimento vegetal no denominado “sub-bosque”.*

5. O Eucalipto e o Ar

O ar atmosférico é constituído basicamente por nitrogênio, oxigênio e gás carbônico.^{46, 47} As florestas estão intrinsecamente ligadas aos efeitos

46 O ar atmosférico, em nível superficial, é composto de 21% de oxigênio, 78% de azoto e 1% de nitrogênio, gás carbônico, vapor de água e outros gases raros.

47 Estima-se que o estoque total de carbono na terra exceda 26×10^{15} Mg (megagrama), estando apenas 0,05% em compostos orgânicos. Um Mg equivale a 1.000 Kg ou 1 tonelada.

climáticos globais, ao retirarem gás carbônico da atmosfera, reduzindo o efeito estufa.⁴⁸ Por outro lado, atividades antrópicas – como as queimadas – são responsáveis por grande parte da emissão de CO₂ na atmosfera.

Seqüestro de Carbono

Como visto, em seu processo de crescimento, a floresta utiliza, além da água e dos nutrientes, energia solar e dióxido de carbono – para a fotossíntese – e utiliza oxigênio (devolvendo água e gás carbônico) na respiração.⁴⁹

A retirada de CO₂ da atmosfera tem sido denominada “seqüestro de carbono”. Uma vez que o CO₂ é um dos principais gases de efeito estufa, as plantações florestais funcionariam como sumidouros, consistindo numa forma de combater o aquecimento global.⁵⁰

A Coordenação Geral de Mudanças Globais do Ministério da Ciência e Tecnologia publicou, em 2002, relatório de referência sobre emissões e reduções de CO₂ originadas por mudanças nos estoques de plantações florestais, no Brasil. Foram utilizados dados da Bracelpa e da Associação Brasileira de Florestas Renováveis, referentes ao período de 1990 a 1994. As estimativas apontam para mudança total do estoque de carbono da ordem de 43,7 milhões de Mg, passando de 127,34 milhões de Mg para 171,08 milhões de Mg. Destes, 23 milhões estavam alocados em florestas de pinus e outros 148 milhões em eucaliptos [Balbinot (2004)].

O Mercado de Créditos de Carbono

Em 1997, em sua primeira etapa de implantação, a terceira conferência das partes (COP-3), realizada pelos países membros da convenção do clima, o Protocolo de Quioto previa a redução gradual da emissão de gases de efeito

48 Retenção do calor irradiado da terra por alguns gases presentes na atmosfera, denominados gases de efeito estufa (GEE), tais como: metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), clorofluocarbonos (CFC) e, em particular, CO₂. Estudos afirmam que, se as concentrações de CO₂ continuarem crescendo, a temperatura do planeta poderá sofrer alterações de 1,4 a 5,8 graus Celsius, nos próximos cem anos.

49 Vale frisar que apenas florestas em crescimento retiram mais CO₂ do que aquilo que devolvem à noite para a atmosfera, através da respiração. As florestas denominadas “maduras” devolvem na respiração basicamente todo o CO₂ absorvido na fotossíntese. Em condições ideais, afirma Hall (1980), a taxa fotossintética é trinta vezes maior do que a taxa de respiração.

50 De acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia, a quantidade estimada de carbono em uma árvore de eucalipto pode ser dividida da seguinte forma: tronco: 65%; copa: 13%; raiz: 22%.

estufa para as nações industrializadas. Foi acordada redução de 5,2% nas emissões de gases entre 2008 e 2012 (a base de comparação é o nível das emissões no ano de 1990).⁵¹

O artigo 17 do protocolo determina que os países do denominado Anexo 1 (países desenvolvidos) podem transferir entre si partes de suas quantidades designadas/permitidas⁵² de emissões de gases de efeito estufa. Sob esse mecanismo de compensação, os países que emitirem menos do que o autorizado pelo protocolo podem vender suas cotas excedentes, isto é, seus créditos de carbono.

Ainda no âmbito do Protocolo de Quioto, artigo 12, criou-se um mecanismo que permite a empresas e governos que não conseguirem cumprir suas metas de redução de emissões de gases comprar créditos de carbono em países em desenvolvimento. Esse mecanismo, sugerido pelo Brasil no bojo das discussões, é conhecido como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O Brasil pode se beneficiar com o mercado de carbono, sendo hospedeiro de projetos elegíveis ao MDL. Uma das modalidades previstas como parte constituinte de projetos MDL consiste no reflorestamento e no estabelecimento de florestas.⁵³

Os créditos de carbono são emitidos, por exemplo, por projetos que capturam gases, como os de reflorestamento, no qual o CO₂ é absorvido pelas plantas, e os de aterro sanitário, onde o metano pode ser usado na geração de eletricidade (também denominados *offset projects*).

Operacionalmente, os créditos de carbono são valores mobiliários comercializados sob a denominação de Certificado de Redução de Emissões (CRE).⁵⁴ Cada CRE decorre de uma atividade de projeto e representa a verificação de redução de uma tonelada de gás carbônico da atmosfera. Em

51 Naquele momento, cientistas afirmavam que, para estabilizar o crescimento de CO₂ na atmosfera, seria necessária a redução de 60% em relação aos níveis observados em 1990.

52 A partir daí, deu-se início a um mercado destas "allowances".

53 De acordo com a nona conferência das partes, o protocolo define florestamento como a "conversão induzida diretamente pelo homem de uma área que não foi florestada por um período de pelo menos 50 anos para uma área florestada, por meio de plantio, semeadura e/ou promoção de fontes naturais de sementes induzidas pelo homem" e reflorestamento como a "conversão induzida pelo homem de uma área não-florestada para área florestada por meio de plantio, semeadura etc., em área que era florestada, mas que foi convertida para não-florestada".

54 RCE em inglês - O certificado de redução de emissões diz, por exemplo, que determinada floresta ou plantação de grãos vai fixar uma dada quantidade de CO₂ por mês ou por ano. Com base nisso, emite-se um certificado dizendo que o que está previsto ali é verdadeiro, que realmente irá acontecer. Então essa empresa oferece esse certificado através de um banco ou de uma empresa especializada.

termos práticos, uma empresa que está emitindo CO₂ e que não tem tempo suficiente para fazer uma reconversão dentro dos prazos estabelecidos pelo protocolo poderá pagar para que alguém num país em desenvolvimento (fora do Anexo 1), através de um sistema de produção vegetal – por exemplo –, capte carbono da atmosfera. Comprar um CRE significa que a empresa está pagando a fixação de uma dada quantidade de carbono. Esse é o mecanismo, o chamado mercado de carbono.

Contudo, independentemente da entrada em vigor do Protocolo de Quioto, já funcionava a pleno vapor um mercado paralelo de créditos de carbono integrado por diversas instituições e empresas americanas, européias e asiáticas, além do Banco Mundial.⁵⁵ Empresas americanas como a DuPont, a Ford e a General Motors criaram, em 2003, por conta própria, uma espécie de bolsa privada, a Chicago Climate Exchange (CCX).⁵⁶ Em 2005, a União Européia também institucionalizou o mercado de créditos de carbono, com seu mercado de *allowances*, o EU *emissions trading scheme* (EU ETS).

Em julho de 2007, havia 158 projetos MDLs aprovados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, no Brasil. A grande maioria deles se concentra na geração alternativa de energia (observam-se muitos projetos de co-geração à base de biomassa de bagaços de cana), além de aterros sanitários, muitas pequenas centrais hidrelétricas e até mesmo um projeto de fixação de GEE numa suinocultura. Curiosamente, não é possível observar qualquer projeto florestal enquadrado pelo MCT no âmbito do MDL.

O Protocolo de Quioto e as Florestas

A nona conferência das partes, ocorrida no âmbito dos encontros anuais da Convenção do Clima, realizada entre 1 e 12 de dezembro de 2003, em Milão, adota definições, modalidades e procedimentos necessários para que atividades de florestamento e reflorestamento sejam elegíveis ao MDL.⁵⁷

⁵⁵ Ver *Prototype Carbon Fund* (PCF).

⁵⁶ A commodity negociada na CCX é o CFI (Carbon Financial Instrument), que possui duas modalidades: 1) *Exchange Allowances* – determinada pela linha de base e pelo esquema de reduções; e 2) *Exchange Offsets* – representando os créditos gerados por projetos MDL. Em 15.8.2007, o CFI – que representa 100 toneladas métricas de CO₂ equivalentes – estava cotado a US\$ 3,5. Nesse mesmo ano, as seguintes empresas do setor florestal estavam listadas na CCX: Abitibi-Consolidated, Aracruz Celulose S. A., Cenibra Nipo Brasileira S. A., International Paper, Klabin S. A., Masisa S. A., MeadWestvaco Corp., Neenah Paper, Incorporated, Stora Enso North America, Suzano Papel e Celulose S. A e Temple-Inland Inc.

⁵⁷ No momento da conferência, houve discussões acerca da inclusão ou não de espécies exóticas e/ou geneticamente modificadas no âmbito do MDL. Decidiu-se, por fim, que cada país hospedeiro do

Nessa ocasião, foram apresentadas as definições e modalidades sobre Uso da Terra e Florestas (LULUCF).⁵⁸ Nesse documento, foram inseridos temas sobre linha de base,⁵⁹ adicionalidade,⁶⁰ opções de creditação, bem como critérios socioeconômicos e ambientais.

Em seguida, foi preparado outro documento (FCCC/SBSTA/2003/L.27), conhecido como “Draft-Decision-CP.9”, contendo um anexo de detalhamento das modalidades e procedimentos para que atividades de florestamento e reflorestamento sejam elegíveis à geração de créditos de carbono no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo.⁶¹

No Brasil, a Resolução 2 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) estabelece os procedimentos para aprovação, no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo, de projetos de florestamento e reflorestamento.⁶² Naturalmente, a resolução segue as delineações do Anexo do CP.9.

Quantificando Estoques de Carbono em Florestas de Eucalipto

Assumida a importância das florestas no equacionamento das questões climáticas do planeta, passaram a surgir estudos estimando o estoque de carbono contido na totalidade das árvores e alocado em seus distintos compartimentos.

Villa Nova (2003), no estudo “Eficiência de captura de energia solar por dosséis de *Eucalyptus pellita* F. Muel sob várias densidades de plantio”, mostra que a produção de biomassa de tronco é maior em plantios mais densos. O autor argumenta que a menor competição, oriunda de espaça-

projeto deve avaliar os riscos ambientais da implantação de florestas exóticas, de acordo com sua legislação interna.

58 *Land-use, land-use change and forestry.*

59 A “linha de base” de um projeto MDL consiste no nível de emissões que ocorreriam na ausência do projeto, o que fornece um ponto de referência e permite avaliação do cumprimento de metas.

60 O critério de adicionalidade requer que um dado projeto implique emissões menores do que as que seriam observadas em sua ausência.

61 Vale notar que as atividades de projetos florestais são válidas somente para o primeiro período de compromisso (2008-2012).

62 Segundo decreto de 7 de julho de 1999, a CIMGC seria composta por integrantes dos seguintes Ministérios: Relações Exteriores; Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Transportes; Minas e Energia; Planejamento, Orçamento e Gestão; Meio Ambiente; Ciência e Tecnologia; Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Cidades; Fazenda; e da Casa Civil da Presidência da República.

mentos maiores, permite que a planta conserve mais nutrientes para a produção de folhas e galhos em detrimento da biomassa do tronco – onde se encontra a maior parte do carbono. Dessa forma, distintos espaçamentos geram distintas quantidades de carbono seqüestrada.

Soares e Oliveira (2002) afirmam que o fuste sem casca representa a parte aérea da árvore com maior quantidade de carbono (83,24%), seguido dos galhos (6,87%), da casca (6,62%) e das folhas (2,48%).

Na mesma linha de estudo, Silva (2006) apresenta as seguintes conclusões: 81% do carbono estocado nas árvores de eucalipto estão concentrados no tronco, 8% nas cascas, 7,7% nos galhos e apenas 2,57% nas folhas.

Com base em um inventário numa plantação de *E. grandis*, com seis anos de idade, em Viçosa (MG), verificou-se que 47,7 toneladas de carbono por hectare estão estocadas nas partes aéreas da árvore, 14,7 toneladas nas raízes e 8,7 toneladas na manta orgânica, totalizando 71 toneladas de carbono por hectare.

Novos estudos estão surgindo e merecem a atenção dos formuladores de políticas públicas.

6. Conclusões

Os impactos ambientais do eucalipto sobre a água, o solo e a biodiversidade parecem depender fundamentalmente das condições prévias ao plantio, na região onde será implantada a floresta, bem como do bioma onde será inserida e das técnicas de manejo empregadas. De acordo com tais condições iniciais, as plantações de eucaliptos podem gerar impactos ambientais benéficos ou deletérios ao meio ambiente.

A Água

O impacto do eucalipto sobre os recursos hídricos de uma dada região parece depender mais das características do clima local (em particular, do volume pluviométrico da região) do que somente de características fisiológicas próprias dos eucaliptos. Começam a surgir novas evidências acerca do consumo absoluto de água pelo eucalipto, situado ao redor de 800 a 1.200 mm/ano. Uma vez que grande parte das plantações brasileiras de

eucalipto situa-se em regiões de volume pluviométrico superior a 1.200 mm/ano, em tese, as florestas não tenderiam a acarretar déficit hídrico nessas regiões. Em regiões com volume pluviométrico inferior a 400 mm/ano, as florestas de eucalipto podem acarretar ressecamento do solo, ao utilizarem os estoques de água armazenados em suas camadas superficiais. Já os impactos sobre lençóis freáticos devem ser analisados caso a caso, pois dependem da localização da floresta em relação à bacia hidrográfica. Do ponto de vista da eficiência na produção de biomassa, existem muitos estudos apontando o eucalipto como uma das mais eficientes espécies, vale dizer, o eucalipto produz mais biomassa por litro de água consumido do que outras culturas.

O Solo

Do mesmo modo, o impacto das plantações de eucalipto sobre o solo depende do bioma onde se inserem e das condições prévias ao plantio.

Ao substituir florestas nativas por florestas plantadas para uso industrial, observar-se-á maior degradação do solo nestas últimas, por duas razões principais: (1) de um lado, observa-se considerável extração de nutrientes armazenados nos troncos das árvores, quando é feita a colheita (vale lembrar que esses efeitos podem ser substancialmente mitigados com a utilização de técnicas de colheita que preservem, no local, as cascas, folhas e raízes, responsáveis, em média, por 70% dos nutrientes contidos nas plantas). (Atualmente, as empresas do setor de celulose e papel adotam práticas de manejo que preservam os resíduos orgânicos no sítio); e (2) de outro lado, por causa de seu relativo baixo índice de área foliar, o eucalipto permite que mais água chegue ao solo (em comparação com a mata atlântica), acarretando maior erosão e conseqüente perda de nutrientes por lixiviação.

Se, por outro lado, o eucalipto é plantado em solo já degradado por outras culturas, áreas de savana ou em pastagens, observar-se-á aumento dos nutrientes do solo, sobretudo pela mineralização da serapilheira. De fato, no Brasil e em outras partes do mundo, o eucalipto tem sido utilizado para aumentar a fertilidade e a aeração do solo de algumas áreas para posterior cultivo agrícola.

Por fim, estudos mostram que o eucalipto não consome mais nutrientes do solo do que outras culturas agrícolas. Ademais, vale lembrar que as

queimadas são responsáveis por grande parte das emissões brasileiras (e mundiais) de CO₂.

A Biodiversidade

Das críticas dirigidas ao eucalipto, a redução na biodiversidade de flora e fauna é uma das que apresentam menos controvérsias. Da mesma forma, o impacto de florestas plantadas sobre a biodiversidade dependerá do bioma onde a floresta será inserida. De fato, em comparações com diferentes formas de vegetação nativa, as plantações de eucalipto apresentam menor variedade de espécies – vegetais e animais.

Entretanto, como apresentado, não só existe uma diversidade de espécies vegetais presentes no sub-bosque das florestas de eucalipto, como é possível observar também a presença de distintas espécies de aves e pequenos mamíferos nesses ambientes (além de insetos). As técnicas de plantação em mosaico permitem, através da criação de um corredor biológico, maior mobilidade genética entre a floresta nativa e a plantada e entre diferentes fragmentos dos plantios. Isso melhora as condições de *habitat* para os animais e aumenta, dessa forma, a biodiversidade nas florestas plantadas. Ao comparar florestas de eucalipto com outras formas de monocultura ou com pastagens, observa-se maior biodiversidade nas florestas.

Por fim, vale lembrar que o cultivo do eucalipto permite também a produção consorciada com outras atividades econômicas, como a agricultura de subsistência, a produção de grãos e a atividade pastoril.

O Ar

As plantações de eucalipto, através do seqüestro de gás carbônico durante sua fase de crescimento, contribuem para a redução do efeito estufa. O corte, entretanto, com conseqüente uso da madeira, acaba por devolver grande parte desse carbono para a atmosfera. Assim sendo, a silvicultura de exóticas para uso comercial não tem sido eleita no âmbito do MDL. Para que o setor se engaje no MDL com projetos florestais, é necessário que esses projetos passem a contemplar áreas de não-corte ou que venham associados ao reflorestamento de matas nativas, sem finalidades comerciais. O importante é que deve haver um saldo líquido positivo (critério de “adicionalidade”) entre o que se planta e o que se utiliza de madeira (para

seus diversos fins) – ou, vale dizer, entre o que se seqüestra e o que se emite de gás carbônico.

Por tudo que foi exposto, vê-se que podem existir tanto efeitos benéficos quanto efeitos deletérios das plantações de eucalipto sobre o meio ambiente, os quais dependerão das condições prévias à implantação da floresta, do bioma onde será inserida, bem como das técnicas de manejo empregadas. Nenhum desses efeitos é inexorável, dependendo fundamentalmente dessas condições.

Dada a importância desse setor para a sociedade, são necessárias medidas capazes de mitigar os possíveis efeitos deletérios das plantações. Nesse sentido, as técnicas de manejo e a manutenção de corredores biológicos aparecem como fundamentais para a redução dos impactos sobre a água, o solo e a biodiversidade.

Por fim, é necessário enfatizar que não se defende a substituição de florestas nativas por florestas plantadas, por todos os fatores já mencionados, mas sim a implantação de florestas de eucalipto em áreas onde a floresta nativa já foi derrubada, em áreas de pastagens ou em áreas degradadas, o que – além de garantir o suprimento de uma matéria-prima essencial para a sociedade – pode gerar melhoria do regime hídrico, do solo, da biodiversidade, enfim, do meio ambiente.

Referências Bibliográficas

ABRAF. “Anuário Estatístico”, 2006.

ALMEIDA, A. F. “Influência do tipo de vegetação nas populações de aves em uma floresta implantada de *Pinus spp*, na região de Agudos-SP”. Ipef, n. 18, jun. 1979.

_____. “Florestas implantadas e a fauna silvestre”. *Circular Técnica* 49, maio de 1979.

ALMEIDA, A. F., VICENZO, M. C. V., DÁRIO, F. R. “Avifauna em fragmentos da mata atlântica”, *Ciência Rural*, v. 32, nov./dez. 2002.

ALMEIDA, A. “Monitoramento de fauna e seus *habitats* em áreas florestadas”. *Série Técnica Ipef*, v. 12, 1998.

- ALMEIDA, A. C; SOARES, J. V. “Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (Mata Atlântica)”. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 2, 2003.
- ARACRUZ. “Estimativa de biomassa e estoque de carbono em nativas da Aracruz”, jan. 2006.
- BALBINOT, R. “Implantação de florestas geradoras de créditos de carbono: Estudo de viabilidade no sul do Estado do Paraná, Brasil”. Dissertação de mestrado em Ciências Florestais, 2004.
- BARDEN, C. D; JEANRENAUD, S; SECKER-WALKER, K. Roles: n. 2, Shell/WWF, Tree plantation review, Londres, 1993.
- BOUVET, J. M. “Les plantations d’Eucalyptus: évolutions récents et perspectives”. *Spécial Eucalyptus*, L’association Silva, Paris, 1999.
- CAMPOS, Maria Lúcia. “Ciclagem de nutrientes em florestas e pastagens”, 1998.
- CANNELL, M. G. R. “Environmental impacts of forest monocultures: water use, acidification, wildlife conservation and carbon storage”. *New Forests*, v. 17, 1999.
- CHINNAMANI, S.; GUPTA, S. C. “Afforestation with broom as a nurse crop”. *Indian Forester*, 91, 1965.
- DAVIDSON, J. “Setting aside the idea that eucalyptus are always bad”. UNDP/FAO project Bangladesh BGD/79/017, 1985 (Working Paper, 10).
- _____. “Ecological aspects of eucalyptus plantation”. *Proceedings Regional Expert Consultation on Eucalyptus*, v. I, 4-8, oct. 1993.
- DIETZ, J. M.; COUTO, E. A.; ALFENAS, A. C.; FACCINI, A.; SILVA, G. F. “Efeito de duas pequenas plantações de florestas homogêneas sobre populações de mamíferos pequenos”. *Brasil Florestal* 6(23), p. 54-57, 1975.
- EDRAKI, M.; KOWSAR, S. “Water consumption of a six-year-old river red gum plantation in the Southern Zagros Mountains, Iran”. *Science Press*, v. 4, n. 2, 2006.
- ELDRIDGE, K.; DAVIDSON, J.; HARWOOD, C.; VAN WYK, G. *Eucalypt domestication and breeding*. Oxford: Clarendon Press, 1993.
- FLORIANO, Eduardo. “Metodologia para avaliação de impactos ambientais na eucaliptocultura para fabricação de celulose”. Santa Rosa, 2004.

- FOELKEL, C. “Minerais e nutrientes das árvores dos eucaliptos: Aspectos ambientais, fisiológicos, silviculturais e industriais acerca dos elementos inorgânicos presentes nas árvores”. *Eucalyptus Newsletter*, n. 2, out. 2005.
- IPEF. “Fibra”. *Jornal da Cenibra*, n. 217, nov. 2003.
- LIMA, W. P. “Comparative evapotranspiration of eucalyptus, pine and natural “cerrado” vegetation measure by the soil water balance method”. Ipef International, Piracicaba, 1990.
- LIMA, W. “O eucalipto seca o solo?”. *Sociedade Brasileira de Ciências do Solo*, v. 29, n. 1, 2004.
- NERI, A V. “Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil”, *Acta Botanica Brasilica*, n. 2, v. 19, jun. 2005.
- PALMBERG, C. “Annotated bibliography on environmental, social and economic impacts of eucalypts”. Compilation from English, French and Spanish publications between 1995-1999, set. 2002.
- PATIL, V. “Local communities and eucalyptus – Experience in India”. *Proceedings Regional Expert Consultation on Eucalyptus*, v. I, 4-8 oct. 1993.
- POGGIANI, F. “Monitoramento ambiental de plantações florestais e áreas naturais adjacentes”. *Série Técnica Ipef*, Piracicaba, v. 10, n. 29, p. 22, nov. 1996.
- POORE, M. E. D; FRIES, C. *The ecological effects of eucalyptus*. FAO, 1985.
- RAJVANSHI, A.; SONI, S.; KUKRET, U. D.; SRIVATAVA, M. M. “A comparative study of undergrowth of Sal forest and *Eucalyptus* plantation at Golatap-par-Dehra Dun during rainy season”. *Ind. Jr. For.* 6(2), p. 117-119, 1983.
- SANTOS, A. S. “ Sub-bosque: Importância e proteção jurídica”. Programa Ambiental: “A última arca de Noé”, 1999-2007. Disponível em: <<http://www.aultimaarcadenoe.com>>.
- SCARPINELLA, Gustavo de Almeida. “Reflorestamento no Brasil e o protocolo de Quioto”. São Paulo, 2002.
- SCHLITTLER, F. H. M. *Composição florística e estrutura fitossociológica do sub-bosque de uma plantação de Eucalyptus tereticornis Sm. no muni-*

cípio de Rio Claro - SP. Rio Claro, Unesp, 1984, 142p. (Tese de Mestrado).

SILVA, C. R. “Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de *Eucalyptus saligna* e remanescentes de floresta atlântica no município de Pilar do Sul”. São Paulo, 2002.

SILVA, G. F. “Quantificação do estoque de carbono e avaliação econômica de diferentes alternativas de manejo em um plantio de eucalipto”. *Revista Árvore*, v. 30, n. 3, jun. 2006.

SILVA, W. *et al.* “Índice de consumo e eficiência do uso da água em eucalipto, submetido a diferentes teores de água em convivência com braquiária”. Curitiba: Floresta (UFPR), v. 34, n. 3, p. 325-335, 2004.

SILVEIRA, P. B. “Mamíferos de médio e grande porte em florestas de *Eucalyptus spp* com diferentes densidades de sub-bosque no município de Itatinga, SP”. 2005.

SOARES, C. P; OLIVEIRA, M. L. “Equações para estimar a quantidade de carbono na parte aérea de árvores de eucalipto em Viçosa, Minas Gerais”. *Revista da Árvore*, v. 26, out. 2002.

VILLA NOVA, N. A. “Eficiência de captura de energia solar por dosséis de *Eucalyptus pellita* F. Muel sob várias densidades de plantio”. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 11, n. 2, 2003.

Regulação Financeira – Discutindo os Acordos da Basileia

LAVINIA BARROS DE CASTRO*

RESUMO Este artigo tem por objetivo discutir os marcos institucionais de Basileia I e Basileia II. O papel da regulação financeira é visto sob uma perspectiva histórica. Assim, as críticas e avanços realizados são apresentados de forma sucinta. Grande parte do artigo se concentra, entretanto, em explicar os principais conceitos implícitos no modelo de Basileia II, chamando atenção para questões relevantes para o desenvolvimento econômico.

ABSTRACT *The purpose of this article is to discuss Basel I and Basel II frameworks. The role of financial regulation is seen in an historical perspective. Thus, the critics and improvements made are briefly presented. Most of the article, however, focuses on explaining the main concepts behind the Basel II model, highlighting some important issues to economic development.*

* Economista do BNDES, doutora em Estudos Internacionais comparados pelo CPDA e doutoranda em Economia pela UFRJ. Este artigo é o desenvolvimento de Castro, L. "Basileia II: questões pendentes que interessam ao Brasil". Visão do Desenvolvimento, n. 34, BNDES, 2007. A autora agradece às críticas, sugestões bibliográficas e contribuições de André Morandi. Quaisquer erros remanescentes e opiniões do texto são de exclusiva responsabilidade da autora.

1. Introdução

Este artigo tem por objetivo explicar o marco institucional da regulação bancária – Basiléia I e Basiléia II. O texto foi organizado em sete seções, incluindo esta introdução. A segunda e a terceira seções discutem brevemente a evolução, ao longo do tempo, do que se considera a atividade reguladora no sistema financeiro. A maior parte do artigo dedica-se, porém, a discutir o Acordo da Basiléia II, lançado em 2001 e revisto em 2004.

Assim, a quarta seção apresenta o arcabouço institucional de Basiléia II, para em seguida (Seção 5) discutir, em termos conceituais, as especificidades dos modelos matemáticos envolvidos. Na sexta seção, apresentam-se as críticas e as mudanças implementadas – ressaltando alguns problemas pendentes. Por fim, a Seção 7 apresenta as conclusões e levanta pontos para debate. Em anexo, encontra-se um glossário dos principais termos utilizados ao longo do artigo.

O tema da regulação bancária é de grande atualidade. Em setembro de 2007, o Banco Central decidiu ajustar o cronograma de implementação de Basiléia II (divulgado inicialmente pelo Comunicado 12.746, de 9 de dezembro de 2004) e estabeleceu mudanças na forma de computar o capital regulatório – algumas delas deverão entrar em vigor já ao final deste ano.

2. Necessidade da Regulação Bancária

A regulação no sistema financeiro se justifica pela possibilidade de “risco sistêmico”. Diferentemente de outros setores da economia, a quebra de um banco pode se propagar para outras instituições (contágio), transformando um problema de origem local em global. O fenômeno ocorre em duas etapas.

Em primeiro lugar, a existência de uma ampla rede de ligações interbancárias permite que a solvência de um banco afete o sistema bancário. Em segundo, dado que os bancos compõem o sistema de pagamentos de uma economia, a crise do sistema bancário tende a se irradiar para a economia como um todo. Assim, no intuito de evitar severas consequências, o regulador atua no nível individual, bancário – embora o objetivo final seja evitar a crise sistêmica.

Até recentemente, o grande esforço dos reguladores para zelar pela saúde do sistema financeiro se restringia a controlar as reservas dos bancos. O objetivo era diminuir os riscos decorrentes da perda de confiança do público na capacidade de honrar os depósitos dos clientes. Tradicionalmente, portanto, a regulação financeira foi regida por autoridades nacionais – Bancos Centrais – e tinha caráter eminentemente prudencial, focada no risco de liquidez (risco de o banco não ter caixa para fazer frente a seus compromissos).¹ A partir de 1988, porém, foi criado um marco regulatório conhecido como “Acordo da Basiléia”, com regras de validade internacional e centrado, ao menos inicialmente, no risco de crédito (inadimplemento ou *default*) dos clientes.

Do ponto de vista teórico, o princípio da regulação é baseado na idéia de que o governo tem poderes que o setor privado não possui, tais como a capacidade de coagir e prescrever medidas de retaliação. Uma vez posto em prática o marco regulatório, o governo ainda deve monitorar os bancos para garantir a conformidade às regras. Como esse acompanhamento pode vir a ser bastante custoso, o governo pode dispor de controles indiretos, criando formas de incentivo e impondo restrições e/ou definindo padrões prudentes de conduta (*prudential standards*).² Em última análise, o governo pretende proporcionar uma estrutura regulatória que evite ou, ao menos, torne raras as insolvências [Stiglitz (1993, p. 28-29)].

3. Basiléia I – Um Marco na História da Regulação

O primeiro Acordo da Basiléia (Basiléia I) foi concebido, originalmente, para ser aplicado (apenas) a bancos internacionalmente ativos, em países industrializados. Embora a estabilidade do setor financeiro fosse em si um objetivo, havia a preocupação de nivelar as condições de competição entre

1 Ver Carvalho (2004).

2 “The three major principles of sound prudential regulation are to maintain high net worth and capital requirements, to restrict interest rates on insured deposits, and to restrict ownership and transactions where ‘fiduciary’ standards are more likely to be violated” [Stiglitz (1993, p. 39)]. Deve ser observado que, quando o dono de um banco é também o dono de uma firma industrial, pode haver espaço para interesses comuns ou “problemas de incentivo”. Como o custo de detectar tais abusos é muito alto, evitar que firmas industriais tomem crédito em seus bancos pode ser uma solução. Por fim, uma instituição financeira com uma quantia substancial de participação acionária em uma outra firma pode ter incentivos para emprestar em condições favoráveis para esta – mas isso deve ser considerado mais como um problema de liquidez do que de insolvência: “Banks provide their owners with a strong incentive for misjudgments that benefit themselves, and regulators need to correct such incentive problems” (p. 35).

bancos de diferentes países que, por estarem submetidos a marcos regulatórios distintos, competiam em condições desiguais no cenário internacional.

Com o passar dos anos, Basiléia I se tornou uma importante referência, seja para países desenvolvidos ou para países em desenvolvimento. O acordo passou a ser aplicado a todos os bancos, independentemente de seu tamanho, de sua atuação (exclusivamente nacional e/ou internacional) e do fato de as instituições reguladas se limitarem a atividades de curto prazo (bancos comerciais) ou de atuarem em todos os segmentos do crédito, como o fazem os bancos múltiplos.

A principal característica de Basiléia I é sua natureza tutelar, isto é, o fato de procurar regular a atividade bancária através da imposição de um “capital regulatório” às instituições. Para tanto, é estabelecida uma razão entre a quantidade de capital de uma firma bancária e o “Ativo Ponderado pelo Risco” (APR). Isto é, cada ativo da carteira do banco recebe uma classificação de risco, à qual corresponde um determinado percentual de capital regulatório. Dependendo do grau de risco, o fator varia entre zero e 300% (ver Tabela 1). Em Basiléia I, portanto, as categorias de risco são apenas cinco e são preestabelecidas pelo Comitê da Basiléia.³

TABELA 1

Basiléia I – Fatores Aplicados para Cálculo do Ativo Ponderado pelo Risco (APR)

FATOR (Em %)	ATIVO
0	Caixa, títulos públicos e operações com garantia do Tesouro
20	Depósitos bancários e disponibilidades em moeda estrangeira
50	Repasse interfinanceiros
100	Operações de crédito em geral e outros créditos
300	Créditos tributários

Fonte: *Banco Central*.

O quociente Capital/APR deve, na recomendação internacional, ser de no mínimo 8% – ou adaptado pela autoridade monetária. Isso significa, por exemplo, que para “operações de crédito em geral e outros créditos” (cujo percentual é de 100%) deverão ser provisionados 8% de capital sobre o valor da operação; já para “repasse financeiros” (com coeficiente de 50%), bastam 4%.

3 Quando Basiléia I foi lançado, existiam apenas quatro categorias de risco. A introdução da ponderação para créditos tributários foi feita pela Circular 2.916, de 6.8.1999. As demais categorias haviam sido estabelecidas antes, pela Resolução 2.099, de 17.8.1994.

No Brasil, quando Basiléia I foi introduzido, em 1994, a razão Capital/APR era, como no padrão internacional, de 8%, mas foi elevada para 11%, a partir de 1997.⁴ Evidentemente, quanto maior o requerimento, menor a capacidade de alavancar o crédito dos bancos – e, portanto, mais seguro torna-se o sistema.

Críticas e Aprimoramentos de Basiléia I

Desde o seu lançamento, em 1988, algumas críticas a Basiléia I se tornaram evidentes:

1. O pequeno número das categorias de risco preestabelecidas provou-se inadequado em face da diversidade das operações bancárias. O capital exigido jamais refletiu adequadamente os distintos perfis de risco dos ativos das instituições.
2. O acordo permitia operações de arbitragem entre instituições financeiras não-reguladas e bancos.
3. Abria possibilidade de ganhos de arbitragem (*regulatory arbitrage*), ao classificar operações com ponderações de risco diversas daquelas observadas nos mercados. Ou seja, havia incentivos a desalinhar a razão risco-retorno apenas para cumprir formalmente os requerimentos estabelecidos pelo Banco Central.
4. Não incentivava a adoção de técnicas de mitigação de risco (*hedging*), uma vez que os colaterais e as garantias não são ponderados em sua capacidade mitigadora efetiva; e
5. Não considerava avaliação de correlações entre diferentes categorias de risco.

A crítica mais contundente a Basiléia I, entretanto, se refere à tendência de que regras criadas aprofundem recessões, em períodos de baixa atividade econômica. Isso porque o uso de medidas centradas em taxas de adequação de capital faz com que, na fase descendente do ciclo de negócios, exista uma tendência a cortar empréstimos, em vez de buscar melhorar a adequação do capital, por exemplo, dando incentivos para que os bancos busquem levantar recursos em mercado [Stiglitz (2002, p. 116)]. Soma-se a isso o fato de que uma redução dos empréstimos em períodos recessivos tende a

4 Vale notar que o Comitê da Basiléia recomenda que, para países onde se perceba maior risco, a relação Capital/APR seja mesmo mais elevada.

se reverter novamente sobre os bancos, o que aumenta o inadimplemento e leva a questionar os benefícios desse tipo de regulação.

Outro problema refere-se ao próprio uso de categorias de risco, que atribuem risco zero a operações com títulos públicos – o que, sobretudo em países como o Brasil, em que as taxas de juros pagas sobre títulos públicos são bastante altas, tende a reforçar a tendência já existente dos bancos de se concentrarem em operações de tesouraria (títulos), em vez do crédito produtivo. O fator de 100% aplicado em Basiléia I a créditos corporativos em geral (sem diferenciação de sua qualidade e classificação de risco) corrobora o incentivo à alocação dos bancos em ativos livres de risco, em particular em títulos públicos.

Por fim, ao exigir elevados requerimentos de capital, independentemente do tamanho dos bancos, o marco regulatório pode ter contribuído para exacerbar a elevação da concentração bancária – embora seja difícil auferir o quanto. Cabe a ressalva de que o aumento da concentração bancária é uma realidade em diversas regiões do mundo por inúmeras razões, que fogem ao escopo deste artigo analisar.⁵

4. Basiléia II – Incentivos para a Auto-Regulação

As críticas a Basiléia I levaram a alguns aperfeiçoamentos. De fato, quando o acordo foi lançado, os requerimentos de capital consideravam apenas o risco de crédito, excluindo riscos cada vez mais importantes para o sistema bancário, particularmente o risco de mercado (risco de oscilação de preço dos ativos, tais como títulos e ações) – o que foi corrigido pela Emenda de 1996.

Para computar o risco de mercado, os bancos passaram a utilizar crescentemente modelos estatísticos, em geral do tipo VaR (*Value at Risk*). Estes calculam a perda máxima do banco em um determinado horizonte, para um dado intervalo de confiança.⁶ Como veremos mais adiante (Seção 5), as exigências de capital nada mais são do que provisões para cobrir possíveis perdas do banco, sendo o uso de modelos do tipo VaR bastante oportuno.

5 Para uma discussão sobre a tendência mundial à concentração bancária, ver BCBS (2005).

6 Por exemplo, suponhamos que o nível estabelecido de confiança seja de 99% e que um banco tenha um VaR diário de US\$ 35 milhões. Assim, há apenas uma oportunidade em 100 de que, sob condições normais de mercado, ocorra um prejuízo acima de US\$ 35 milhões. Para uma discussão sobre por que o VaR foi escolhido como padrão para Basiléia I, ver Jorion (1998).

Posteriormente, foram ainda acrescentados outros riscos, de forma que o ativo dos bancos hoje se divide (ainda sob o escopo de Basiléia I) em quatro componentes que incluem: o risco de crédito das operações de empréstimo; o risco das operações de *swap*; o risco de mercado, incluindo exposição cambial; e o risco de juros, isto é, o risco de perdas decorrentes da variação de operações remuneradas a taxas prefixadas. Esses riscos devem ser somados para criar o conceito do Patrimônio Líquido Exigido (PLE) ou, como é atualmente chamado, “Patrimônio de Referência Exigido” (PRE), sendo aplicado a cada um deles um determinado fator de exigência de capital.

Já a concepção de que as exigências de capital deveriam ser mais sensíveis aos riscos efetivamente incorridos pelas instituições está no cerne das mudanças propostas em Basiléia II.⁷ Nele, passa-se definitivamente de uma estratégia de regulação tutelar para um método em que são dados incentivos às firmas para o controle de seus próprios riscos (método de incentivos).⁸ Algumas características, entretanto, permanecem.

O novo marco regulatório continua a ter por objetivo declarado promover a segurança sistêmica do mercado financeiro e mantém o foco em bancos internacionalmente ativos – embora novamente se espere que o acordo seja adotado indiscriminadamente. A definição do que pode ser considerado capital e das técnicas aceitas para tratar do risco de mercado permanecem, mas o novo acordo é mais sensível a riscos e à crescente sofisticação dos mercados financeiros. Basicamente, amplia-se o acordo anterior, centrado na noção de capital regulatório adequado ao risco, incorporando novas dimensões.

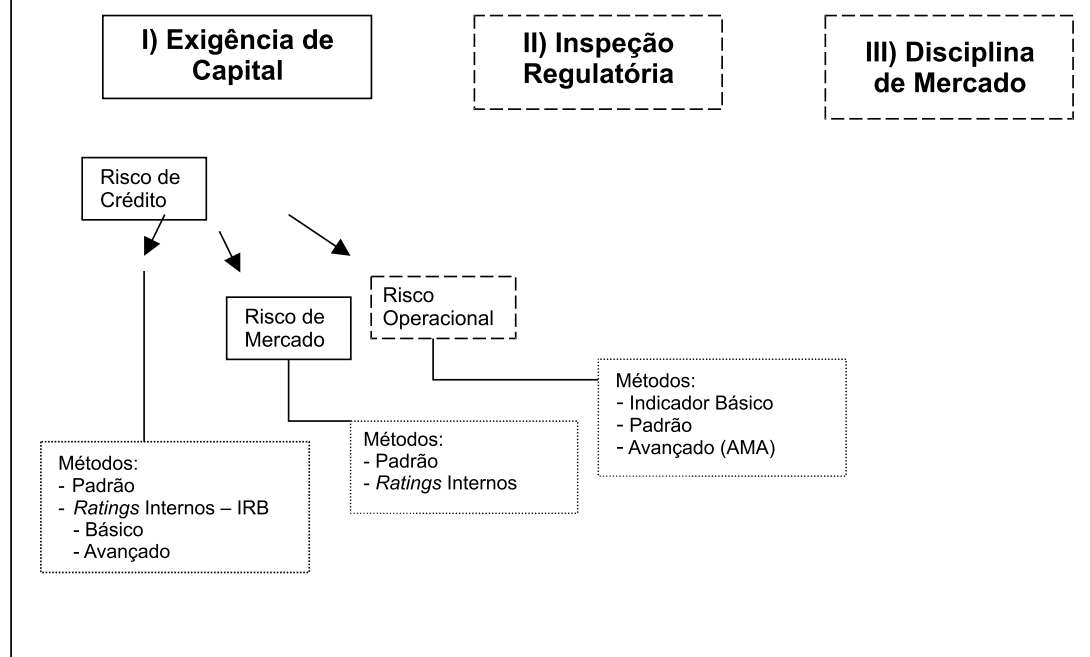
Basiléia II sustenta-se sobre três “pilares básicos”: i) Exigência de capital; ii) Inspeção regulatória; e iii) Disciplina de mercado. O primeiro pilar, por sua vez, é dividido em três categorias de risco para as quais existem diferentes métodos de cálculo do capital regulatório. A Figura 1 ilustra o novo formato da regulação bancária, destacando, em tracejado, as novidades do novo Acordo da Basiléia.

A principal mudança em Basiléia II, reforçamos, é o foco no incentivo aos próprios bancos para melhorar seus sistemas internos de controle – partindo do reconhecimento de que, diante do elevado grau de inovação finan-

7 Carvalho (2004) argumenta que, a rigor, a permissão de que os bancos façam seus modelos para cálculo de risco de mercado já foi um primeiro passo na direção de Basiléia II, em que se abandona o caráter eminentemente tutelar da regulação.

8 Ver Carvalho (op. cit.).

FIGURA 1

Basiléia II

ceira, qualquer tentativa de classificar riscos tende a se tornar rapidamente obsoleta e gerar movimentos de arbitragem regulatória.

Pretende-se que cada instituição financeira utilize o modelo de mensuração de riscos mais compatível com seu tamanho, estrutura e grau de sofisticação. Cabe, porém, ao Banco Central julgar qual das abordagens cada banco deverá seguir em cada um dos três riscos, bem como validar o modelo interno dos bancos, no caso de se adotarem as abordagens avançadas. Espera-se que, de início, muitas instituições mantenham a abordagem Padrão nos diferentes riscos, caminhando para o uso das abordagens mais avançadas, ao longo do tempo. Sinteticamente, as novidades são as seguintes:

Risco de crédito – Passa a ser administrável em três métodos alternativos, em vez de apenas um. No método Padrão, os pesos dos ativos continuam a ser atribuídos de forma exógena, como era a regra em Basiléia I, embora com maior sensibilidade ao risco. Entretanto, abre-se a possibilidade de que as categorias de risco sejam firmadas não apenas pelo Comitê da Basiléia (e adaptadas pelo Banco Central do país), mas que possam ser utilizadas classificações de risco feitas por agências de *ratings* e agências de crédito à exportação (ECAs). Já o método dos “*Ratings Internos*” divide-se em duas vertentes: métodos Básico e Avançado, como mostra a Figura 1.

O grau de liberdade dos bancos na forma de calcular o capital regulatório é maior na metodologia avançada. Voltaremos a esse ponto a seguir.

Risco de mercado – Passa a poder ser aferido de duas formas, através do método “Padrão” ou do método dos “*Ratings* Internos”. No primeiro, a entidade reguladora define uma forma de cálculo simples, mas rígida, para determinar o capital exigido. O método interno permite o uso de modelos estatísticos, em geral do tipo VaR. Não houve, portanto, grandes alterações em relação ao marco regulatório vigente desde 1996.

Risco operacional – Trata-se de uma nova categoria, que reúne os riscos de perda resultantes de “processos internos, pessoas e sistemas inadequados ou falhos ou de eventos externos”. De forma similar ao risco de crédito, pode ser administrado em três vertentes: métodos Indicador Básico, Padrão e Avançado (AMA). O incentivo para desenvolver metodologias mais avançadas é dado pelo elevado custo do método do indicador básico. Neste, a partir do resultado bruto dos últimos três anos (receita operacional bruta), aplica-se simplesmente um fator de 15%.

Pilar II: A manutenção da relevância do regulador é ampliada através do princípio da “Inspeção Regulatória”. Os supervisores deverão avaliar a forma de cálculo do capital exigido praticada por cada banco e intervir quando julgar necessário. O objetivo maior é estabelecer um diálogo permanente entre regulados e órgão regulador, para aumentar a segurança do sistema, permitir a intervenção em situações de crescimento do risco e/ou evitar a criação de vantagens ou desvantagens entre instituições reguladas. Aspectos como a concentração da carteira dos bancos em um determinado setor ou cliente deverão ser acompanhados de perto pelo regulador, e medidas poderão ser estabelecidas para reduzir ou mitigar o risco da concentração.

Pilar III: Pretende incentivar o desenvolvimento de um conjunto de requisitos de transparência que propiciem a “disciplina pelo mercado”. O objetivo é fomentar a padronização nos procedimentos contábeis e na divulgação das informações. Do ponto de vista analítico, incentiva o setor bancário a caminhar no sentido da auto-regulação, sem prejuízo da regulação pelo governo.⁹

9 A validade conjunta dos Pilares II e III permite responder a uma questão fundamental da literatura sobre regulação: “Quem regula o regulador?” Em *Basileia II*, é o mercado quem disciplina, em última análise. O comitê reconhece, porém, que em casos excepcionais a transparência de certos itens de informações exigidas pode prejudicar seriamente a posição do banco, se forem de natureza confidencial.

5. Estrutura Conceitual dos Modelos

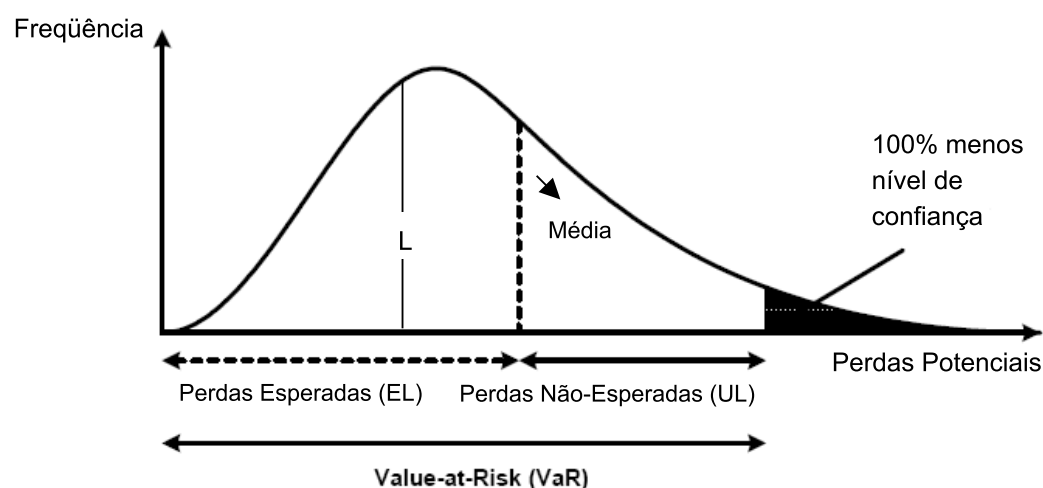
Na literatura sobre risco, o capital necessário para lidar com o risco das atividades bancárias é denominado “capital econômico”. A fim de calculá-lo, os administradores dos bancos devem definir uma probabilidade de perdas em relação à qual se sintam confortáveis. O capital é definido de forma a garantir que as perdas não ultrapassem esse montante. Já o “capital regulatório” força os bancos a provisionar a quantidade de capital que seria a adequada (supostamente) para fazer frente aos seus riscos. Entretanto, são os supervisores (em vez dos administradores de risco dos bancos) que definem a frequência das insolvências que estão dispostos a aceitar. Em princípio, os dois conceitos deveriam resultar no mesmo, embora na prática isso freqüentemente não ocorra.

As perdas esperadas por um banco podem ser medidas a partir do portfólio dos bancos (*top-down approach*) ou através de seus componentes (*bottom-up approach*). Trata-se de abordagens conceitualmente válidas, que diferem quanto ao tratamento conferido às questões de diversificação, concentração e correlação das exposições das carteiras de crédito.¹⁰ Na primeira, cria-se uma curva de distribuição de probabilidades de inadimplemento para uma carteira e calcula-se qual a perda máxima para um dado nível de confiança. Na segunda, adotada em Basiléia II, o valor em risco de uma dada carteira é computado de forma aditiva, partindo-se dos componentes básicos de risco de cada transação, pela multiplicação: da probabilidade de *default* (PD) pela perda esperada em caso de inadimplemento (LGD), já descontado o valor que se imagina ser possível recuperar através de garantias, avais etc. Vejamos cada uma das abordagens com mais detalhes.

A Figura 2 mostra o tratamento comumente aplicado para riscos na metodologia *top-down*. Essa abordagem pode ser aplicada a risco de crédito, operacional ou quaisquer outros riscos. A curva descreve a distribuição da probabilidade das perdas esperadas de um banco. A área sob a curva à direita de uma determinada perda (L) é a probabilidade de experimentar perdas acima de L num dado horizonte de tempo. A linha tracejada representa a média estatística da função de perda, ou seja, é equivalente à perda esperada no período definido. A área total sob a curva soma 100% e o formato da curva indica que pequenas perdas, inferiores à média, ocor-

¹⁰ Como veremos, o tratamento do risco de concentração em Basiléia II não faz parte de seu Pilar I, mas sim do Pilar II. Uma posição do BCBS sobre o tema do risco de concentração e aspectos de diversificação e granularidade das carteiras (e do tratamento dos riscos idiossincráticos e sistêmicos) é apresentada em BCBS (2006b).

FIGURA 2
Basiléia II



rem mais freqüentemente do que perdas grandes, situadas no canto direito da figura.

Parte-se do princípio de que os bancos, naturalmente, já trabalham com perdas médias esperadas (*expected losses* – EL) como um componente de custo dos negócios. Estas são incluídas no custo do crédito e dos serviços financeiros e são provisionadas pelos bancos (e cobradas dos tomadores de empréstimo). Entretanto, existem momentos em que ocorrem perdas extremas ou, na denominação usual, existem perdas não-esperadas (*unexpected losses* – UL). A probabilidade de que as perdas efetivas excedam a soma das perdas esperadas e não-esperadas – isto é, a probabilidade de que o banco não seja capaz de atender às suas obrigações através de seus lucros e capital – é igual à área sombreada à direita. A probabilidade de que esse evento ocorra é igual a 100% menos o nível de confiança estabelecido. Esse limiar é o VaR (perda máxima) para esse nível de confiança.

Em Basiléia II, as exigências de capital para risco de crédito forçam os bancos a provisionar recursos para fazer frente (somente) às perdas não-esperadas (UL). Na prática, calcula-se o VaR (UL + EL) para um determinado nível de confiança e subtrai-se a parcela referente a EL, a fim de definir o capital regulatório. O ponto central da argumentação é que as taxas de ju-

ros cobradas pelos bancos, incluindo prêmios de risco, já cobrem as perdas esperadas (EL). Eventualmente, os recursos mantidos podem até absorver parte das perdas não-esperadas, mas dificilmente o mercado suportaria preços suficientemente elevados no custo dos financiamentos bancários para cobrir as perdas em sua totalidade, em momentos adversos.¹¹ Nesse sentido, o capital regulatório cumpre a função de criar um “colchão” (*buffer*) de capital.¹²

O tratamento conferido ao risco de crédito em Basiléia II é semelhante ao dado ao risco de mercado em Basiléia I (pós-emenda de 1996), no sentido de que se trata de um modelo *VaR-oriented*. Entretanto, há algumas importantes diferenças. Enquanto, para cômputo do risco de mercado, o Comitê da Basiléia estabelecia um intervalo de confiança de 99,0%, um horizonte de dez dias e grande flexibilidade aos bancos para determinar suas funções de distribuição de perdas, o mesmo não ocorre em relação ao risco de crédito.

Na metodologia dos *Ratings* Internos (risco de crédito), a margem de aceitação do risco de inadimplemento é bem menor (nível de confiança de 99,9%), com um (1) ano de horizonte de tempo e um modelo específico com hipóteses particulares, tratadas a seguir. Na realidade, o maior horizonte de tempo é plenamente justificável, já que problemas relativos ao risco de crédito não se manifestam na mesma frequência do que oscilações de preços dos ativos (risco de mercado). O grau de segurança do sistema é mais elevado: o nível de confiança estabelecido (99,9%) significa que há uma probabilidade de menos de 0,1% de que as perdas do banco em um ano excedam o capital requerido pela autoridade monetária.

Em contraste com o tratamento de risco de crédito, o risco operacional tem tratamento bem flexível. Essa menor rigidez, a rigor, é quase uma imposição por causa das dificuldades envolvidas em seu cálculo. De fato, há um grande número de riscos (legais, erros técnicos, custos de pane de energia etc.) que são eventos relativamente esporádicos, para os quais é difícil estimar a probabilidade. Ainda assim, para que um banco tenha o seu modelo interno de risco operacional (AMA) aprovado, a exposição deve contemplar o espaço de um ano em um nível de confiança de 99,9%.

11 *Basel Committee on Banking Supervision (2005, p. 2-3).*

12 *Antes da revisão de 2004, o cálculo do capital envolvia ambas as perdas UL e EL. Na realidade, embora se espere que os bancos naturalmente provisionem recursos para que cubram as perdas médias esperadas, existe um temor de que eles não o façam adequadamente. Para garantir que os bancos sejam prudentes, os reguladores exigem que os bancos demonstrem estar guardando provisões suficientes para cobrir as perdas esperadas.*

Diferentemente do risco de crédito, o capital provisionado deve cobrir as perdas esperadas (*expected operational loss* – EOL) e as não-esperadas (*unexpected operational loss* – UOL).¹³

Passemos agora para a ótica *bottom-up*, já mencionada, onde se calculam as perdas esperadas através de seus componentes básicos de risco. Embora essa metodologia seja equivalente (ressalvadas as hipóteses simplificadoras para risco de concentração da carteira) à recém-apresentada, há algumas peculiaridades adotadas no contexto de Basiléia II. Cabe explicitar que o modelo a ser apresentado é aplicado somente para risco de crédito, na metodologia dos *Ratings* Internos (IRB), em ambas as versões, “Básica” e “Avançada”.¹⁴

As hipóteses do modelo para cálculo do capital no IRB são:

- (a) O portfólio do banco é infinitamente granular.

A granularidade da carteira se refere ao número de exposições que a compõem. Quanto maior a granularidade, maior o grau de diversificação da carteira, reduzindo o risco de concentração.

- (b) O modelo é *portfolio invariant*.

Isto é, o capital requerido para cobrir determinado empréstimo depende apenas do risco desse empréstimo, ou seja, é independente (*invariant*) da carteira da qual faz parte. A especificação do modelo supõe que há um grande número de pequenas exposições bem diversificadas por setor e região, de forma que riscos idiossincráticos associados a exposições individuais tendem a se cancelar uns com os outros. Dessa forma, há um único fator de correlação entre os ativos que é o risco sistêmico da economia.¹⁵

13 Caso o banco consiga provar ao legislador que já faz suficientes provisões para riscos operacionais, ele poderá provisionar capital apenas para cobrir as UOL.

14 Ou seja, exclui a metodologia mais simples, a “Padrão”. Para calcular o capital regulatório na abordagem “Padrão”, aplica-se apenas um percentual (predefinido na metodologia de Basiléia II aplicável a esse enfoque) incidente sobre o valor de cada exposição, de acordo com o seu risco. Mantém-se, portanto, em essência, a metodologia vigente em Basiléia I, ressalvando-se a maior diferenciação e sensibilidade ao risco, além da possibilidade de utilizar categorias de agências de rating, ECAs ou ainda pelo Banco Central do país, como exposto.

15 “In the specification process of the Basel II model, it turned out that portfolio invariance of the capital requirements is a property with a strong influence on the structure of the portfolio model. It can be shown that essentially only so-called Asymptotic Single Risk Factor (ASRF) models are portfolio invariant [Gordy 2003]. ASRF models are derived from “ordinary” credit portfolio models by the law of large numbers ... In the ASRF model, all systematic (or system-wide) risks, that affect all borrowers to a certain degree, like industry or regional risks, are modeled with only one (the “single”) systematic risk factor.” [BCBS (2005, p. 5)].

- (c) Os riscos sistemáticos e os não-sistemáticos têm função de distribuição Log-Normal.
- (d) Há hipóteses específicas relativas às correlações que, se não tratam de questões relacionadas ao grau de associação entre exposições de um portfólio (o modelo é *portfolio invariant*, como explicado), fazem a diferenciação entre ativos com distintas sensibilidades ao risco sistêmico.

O modelo divide os ativos do banco em dois grandes grupos. Colocam-se ativos soberanos, corporativos e bancários, de um lado; e operações de varejo e créditos às pequenas e médias empresas (PME), de outro. Supõe-se que o primeiro grupo (empresas maiores) tenha maior correlação com o risco sistêmico do que operações com firmas de menor porte.¹⁶

Para calcular o capital regulatório, define-se uma função que tem quatro componentes básicos de risco:

- i) probabilidade de *default* (PD), que fixa a percentagem média de *default* para um determinado *rating* atribuído à empresa no curso de um ano;
- ii) exposição ao *default* (*exposure at default* – EAD), que dá a estimativa do montante das perdas em caso de inadimplemento;
- iii) perda dado o *default* (*loss given default* – LGD), que mede o percentual de exposição que o banco pode perder em caso de *default* dos clientes. Essas perdas são avaliadas como um percentual do EAD e dependem, entre outras coisas, da existência de colaterais;¹⁷ e
- iv) maturidade efetiva (M), que fornece uma medida do prazo médio de uma determinada exposição.

As perdas esperadas (em moeda corrente) podem ser escritas como:

$$EL^M = PD * EAD * LGD$$

Ou, expressas como percentual do EAD:

$$EL = PD * LGD$$

¹⁶ *Federal Reserve (2006)*.

¹⁷ *BCBS (idem, p. 4)*.

É importante aqui frisar que, além do uso compulsório dessa fórmula, os bancos autorizados a utilizar a abordagem IRB devem atender às exigências de consistência definidas pelo Comitê da Basileia (risco granular, modelo portfólio invariante etc.). A grande diferença é que, no modelo de *Rating* Interno Básico (IRB – *Foundation*), é dada aos bancos a possibilidade de modelar as probabilidades de *default* (PD) de sua carteira – mas não as LGDs. Estas são predefinidas (pisos) pelo regulador, tanto para “exposições sem garantias” como para “exposições com garantias”, conforme a classe dos ativos garantidores. A LGD é definida em percentuais que também dependem do grau de cobertura das exposições. Já no modelo de *Rating* Interno Avançado (IRB – *Advanced*), existe a possibilidade de modelar todos os componentes, isto é: PD e LGD.

Uma vez modelada a probabilidade de *default* (PD) e/ou as perdas dado o *default* (LGD), é preciso ainda condicioná-las ao risco sistêmico. A implementação do modelo do *rating* interno básico desenvolvido por Basileia II usa probabilidades médias de *default* em condições normais de negócios e as transforma em PDs condicionais, através de uma função fornecida pelo regulador. O objetivo é condicionar as probabilidades fornecidas a um valor conservador do risco sistêmico. Este mesmo valor é usado para todo o portfólio.

Diferentemente das PDs, não há, porém, uma função específica para transformar as perdas dado o *default* (LGDs) em variáveis condicionais. Assim, os bancos são demandados a reportar ao Banco Central as LGDs em condições de baixa do ciclo econômico (*downturn LGD*). Ou seja, a perda condicional esperada é estimada pelo produto da “PD condicional” e a LGD, avaliada “na baixa”. Isso significa que as estimativas de perdas são calculadas em um cenário de *stress*, uma vez que as perdas são maiores na baixa do ciclo já que, por exemplo, os colaterais perdem valor – seus preços de liquidação em mercado caem – ou não podem ser totalmente recuperados em momentos de crise.

O objetivo do regulador é, justamente, suavizar o ciclo econômico. Há sobras de capital no momento de expansão que poderão ser usadas nos momentos de baixa do ciclo. Já no modelo Avançado, os bancos podem calcular as PDs e LGDs condicionais. A questão de evitar a flutuação cíclica deverá ser controlada pelo regulador, através do princípio da supervisão (Pilar II). Voltaremos a esse ponto adiante.

Basileia II define ainda ajustes do capital regulatório pela maturidade da carteira, através do parâmetro “M” (a maturidade efetiva, medida do prazo médio de uma exposição de crédito). Os requerimentos de capital crescem

conforme aumenta o prazo das operações, mas também dependem da probabilidade de *default* (PD).

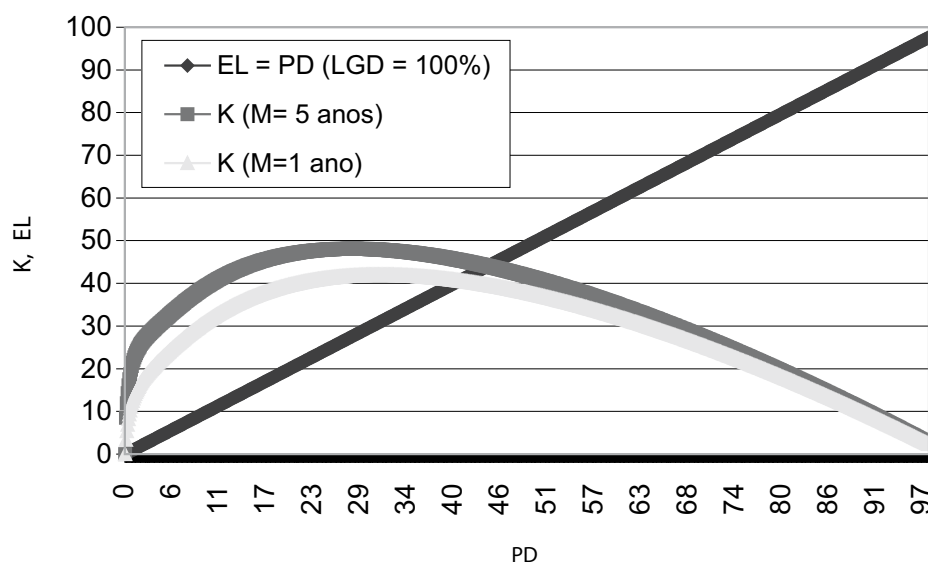
Intuitivamente, existe maior probabilidade de que o *rating* de uma empresa seja revisto se o período do empréstimo é maior. Assim, os efeitos da correção pela maturidade são tão maiores quanto mais baixa é a PD. Espera-se que empresas com baixas PDs associadas (ou seja, melhor qualidade de crédito) tenham maior potencial de sofrer um rebaixamento nas suas avaliações de risco (*downgrade*) do que empresas que já tenham elevada PD (pior qualidade de crédito). O Gráfico 1 ilustra o ponto (a linha de 45° ilustra a igualdade entre EL e PD para LGD = 100%).

O gráfico mostra a sensibilidade das exigências de capital “K” (eixo vertical) a um aumento da maturidade “M” de um ano para cinco anos.¹⁸ No eixo horizontal, estão diferentes probabilidades de *default*, variando entre zero e 100%. Fica clara a maior sensibilidade de “K” para aumentos de “M” nas faixas de menor risco (PD).

GRÁFICO 1

K e EL em Função de PD

(Em %)



Fonte: Elaborado por André Morandi.¹⁹

18 O gráfico é feito para uma LGD de 100% apenas para melhor evidenciar graficamente a sensibilidade do capital às probabilidades de default.

19 Economista, ex-gerente de risco FGE & precificação da SBCE (Seguradora Brasileira de Crédito à Exportação S.A.).

6. Basiléia II: Problemas Apontados e Soluções Encontradas

Basiléia II representa um grande avanço no sentido da maior sensibilidade ao risco. Entretanto, diversos problemas foram ressaltados – e muito já se fez para corrigi-los.

Em primeiro lugar, foi apontado que o novo acordo, ao diferenciar empresas pelo seu risco, tendia a exacerbar a tendência à concentração das carteiras dos bancos em empréstimos para firmas grandes e consolidadas (consideradas pelo mercado de menor risco), em detrimento de empresas de menor porte, menos consolidadas.

Em Basiléia II, firmas com *rating* inferior a BBB- na S&P ou Baa3 na Moody's (isto é, abaixo do “grau de investimento”) passam a ser avaliadas apropriadamente, isto é: são consideradas de maior risco e, conseqüentemente, empréstimos a estas devem custar mais. O aumento dos custos é dado seja pelas maiores perdas esperadas (associadas às PDs mais elevadas/créditos de pior qualidade), seja pelos maiores requisitos de capital demandados por créditos de maior risco (até certo nível, ressalve-se, em função da concavidade da função de capital regulatório para incrementos nas PDs, como ilustrado no Gráfico 1). Em suma, para as firmas de pior *rating*, crescem os custos de capital e cria-se, teoricamente, a possibilidade de agravar problemas de racionamento de crédito para determinados segmentos de crédito.²⁰

Em particular, sofrem as micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) e firmas novas, com conseqüências negativas para o emprego e para o desenvolvimento econômico em geral [Zendron e Sobreira (2007)]. É fato consagrado na literatura sobre as falhas do mercado de crédito que existe uma tendência a um menor acesso ao crédito pelas MPMEs. As razões apontadas, em geral, são as seguintes: o fraco balanço patrimonial; a pouca informação disponível para análise de risco (histórico muito recente ou informações de baixa qualidade); as dificuldades de apresentar garantias; e

20 Na realidade, firmas investment-grade têm, relativamente, em Basiléia II, maior carga de capital sobre o VaR (ou seja, $EL + UL$), do que empresas speculative-grade, por conta do formato côncavo da curva de capital regulatório para valores crescentes de PD. Isso porque, na medida em que a PD aumenta, também crescem as perdas esperadas (EL). A partir de um ponto, as PDs são elevadas o suficiente para que o que se espera perder (EL) se torne mais relevante do que as perdas não-esperadas (UL). Ou seja, para a cobertura do risco de crédito, nas faixas onde ele é mais elevado, demanda-se (relativamente) mais risco ao devedor (EL) do que reservas de capital para a cobertura de eventos extremos (UL).

o maior custo administrativo (deseconomias de escala). O diagnóstico feito por ocasião do lançamento de Basiléia II indicava que a tendência natural a restringir o crédito a esse tipo de empresa seria reforçada pelo novo marco regulatório – e uma vasta literatura se desenvolveu acerca desse tema.

Para amenizar esse problema, foi estabelecida, em 2004, uma emenda que dá tratamento diferenciado às MPMEs em relação às exigências de capital para os demais empréstimos (soberanos, grandes empresas e bancos). No método padrão de avaliação de risco de crédito, ficou estabelecido que bancos que possuam MPMEs em suas carteiras terão os requerimentos de capital reduzidos em torno de 10% no montante da exposição. O argumento para reduzir o capital regulatório para esse tipo de firma foi justamente o fato de estas serem menos suscetíveis ao risco sistêmico (e mais vulneráveis a riscos idiossincráticos) do que outras exposições (corporativas/soberanas/bancos).²¹

Uma segunda crítica ao acordo proposto em 2001, seguida de aperfeiçoamento, refere-se ao tratamento de créditos de longo prazo. Isso porque, visando à maior aderência ao risco, o acordo estabelecia maiores provisionamentos de capital para créditos mais longos. Se já existe uma preferência maior por emprestar a curto prazo (por causa dos menores riscos de liquidez, de variação de juros, de reversão de *rating* etc.), essa seria reforçada por Basiléia II – com graves implicações para o desenvolvimento econômico. Na melhor das hipóteses, os bancos responderiam à nova exigência fazendo diversos e sucessivos créditos de curto prazo, aumentando custos de transação e prejudicando o estabelecimento de um melhor fluxo de informações, característicos de situações em que existe uma longa relação banco-firma [Zendron e Sobreira (op. cit.)].

A solução encontrada foi justamente o ajuste de maturidade (M) incorporado no cálculo de Basiléia, já discutido. A qualidade de crédito da empresa, em termos de fluxo de caixa, garantias e tamanho/prazo das obrigações assumidas (ou seja, PD, LGD, EAD e M), é que vai determinar o risco em termos de capital (o “K” da operação) e de custo de negócio (o EL). O

21 *Tanto em países emergentes como em países desenvolvidos, as MPMEs sofrem restrições ao crédito. O Brasil não é diferente. Um recente estudo da Serasa, com base nos demonstrativos de cerca de 43 mil empresas com faturamento até R\$ 4 milhões nos setores da indústria, comércio e serviços abrangendo o período de 2000 até o primeiro trimestre de 2006, mostra grandes diferenças no perfil das dívidas entre grandes e pequenas empresas. No setor industrial, onde o endividamento médio das MPMEs é o dobro dos realizados nos setores de comércio e serviços, o endividamento bancário médio é de 29% nos últimos seis anos – o que representa aproximadamente a metade do endividamento das grandes empresas. A situação, porém, vem melhorando na margem, impulsionada por políticas públicas e novas linhas de crédito destinadas pelo Banco do Brasil, BNDES etc.*

formato côncavo de K em relação às PDs faz com que, no caso de empréstimos de maior prazo, o ajuste de maturidade atenua o efeito do aumento da carga de capital para firmas avaliadas com maior probabilidade de *default*. Como vimos no Gráfico 1, quando se alongam os prazos, a exigência de capital cresce, mas aumenta menos do que proporcionalmente para firmas de maior risco, comparando com aquelas de melhor qualidade de crédito.

Em terceiro lugar, encontra-se o problema de que o novo marco regulatório incentiva a concentração bancária. Ao permitir que alguns bancos adotem métodos internos de avaliação e que outros tenham de seguir requerimentos de capital impostos pelo Banco Central, foi apontado que Basiléia II poderá agravar as desigualdades entre bancos.

Um estudo do Basel Committee on Banking Supervision simulou as diferenças de exigência de capital entre dois grupos de bancos.²² O resultado encontrado foi o seguinte: bancos que usam métodos avançados teriam uma redução no capital requerido de quase 30%; aqueles que utilizam a metodologia Padrão teriam um aumento de quase 40% nas necessidades de provisionar capital. Como existe uma tendência (dada pelo elevado custo, pela necessidade de possuir longas séries históricas e mesmo pela sofisticação dos modelos) de que sejam justamente os maiores aqueles habilitados a usar o método dos *Ratings* Internos, haveria uma tendência a intensificar a concentração bancária, fenômeno que já vem crescendo no mundo.

Para fazer frente a esse problema, alguns países estão buscando soluções alternativas. Por exemplo, esteve em estudo nos Estados Unidos a criação de um Acordo da Basiléia IA, com objetivo de criar um marco intermediário que não prejudique tanto os bancos de menor porte. Esse poderia ser aplicado a todos os bancos americanos, exceto os dez maiores, que deveriam adotar os modelos avançados em Basiléia II. A idéia era aumentar a sensibilidade ao risco, sem perder competitividade frente aos bancos de maior porte. Entretanto, em meados de 2007, a idéia foi descartada, e todos os bancos deverão aderir a Basiléia II.

No que se refere aos países em desenvolvimento, observou-se que muitos bancos poderão não ter o grau de sofisticação necessário para fazer seus próprios modelos (método dos *Ratings* Internos – Avançado). É provável também que, frequentemente, não se disponha de classificação externa (por empresas de *rating*) para alimentar mesmo o método mais simples

22 Fifth Quantitative Impact Study – QIS5, de 2006.

de regulação (Método Básico) para todos ou algum dos riscos.²³ Nesses casos, o Banco Central deverá continuar fornecendo os pesos, o que torna Basiléia II bastante semelhante ao acordo prévio, porém com requerimentos de capital, em média, mais elevados – sobretudo quando se considera a incorporação de um novo risco: o operacional. Conforme ressaltado, o método básico para risco operacional calcula o coeficiente de capital em 15% da receita operacional bruta do banco. Esse valor foi calibrado para países desenvolvidos e pode ser inadequado para países em desenvolvimento, em que a receita operacional bruta dos bancos é, em geral, bastante elevada.

Outro risco apontado para países em desenvolvimento é de que nestes, possivelmente, apenas os bancos estrangeiros atinjam os requisitos necessários para desenvolver seus próprios modelos. Em casos mais graves, isso poderia estimular um processo de fusão e aquisição de bancos nacionais por bancos internacionais. Há um temor, até, de que esses bancos, menos comprometidos com as economias locais, agravem fenômenos de fuga de capital em momentos de crise financeira e/ou cambial, contribuindo para o aprofundamento de recessões nesses países. Essa questão, porém, é controversa entre os autores.

A quarta crítica feita, que também foi incorporada ao texto do acordo de 2004, refere-se à natureza pró-cíclica do novo acordo. Parte-se da observação de que, se já existe uma tendência a que em momentos expansivos do ciclo econômico ocorra uma abundância de crédito, seguida de contração nos momentos de baixa do ciclo, essa tendência seria, em princípio, reforçada pela nova regulação. Como vimos, nas abordagens de *rating* interno, quatro parâmetros são fundamentais para o cálculo do capital regulatório: a probabilidade de *default* (PD), a perda dado o default (LGD), a exposição no *default* (EAD) e o ajuste à maturidade efetiva (M).

Ocorre que, em Basiléia II, as necessidades de capital aumentam de forma linear e crescente com LGD, EAD e com os prazos e aumentam de forma não-proporcional com a PD (já que a função K é côncava com o aumento da PD). A fórmula, como vimos, é multiplicativa. Não se trata, porém, de fatores independentes, ao contrário.

23 *Ainda que Basiléia II incentive o desenvolvimento de agências de rating nos países em desenvolvimento, o que seria bastante benéfico, essas precisam ser muito bem reguladas a fim de evitar que cometam erros que resultem em racionamento de crédito para determinadas empresas ou setores. No Brasil, as principais agências internacionais já operam, usando a mesma estrutura conceitual utilizada internacionalmente. A questão da regulação das agências é, de fato, um tema que vem sendo discutido em nível internacional e merece atenção.*

Em particular, conforme cresce a PD, aumentam as perdas dado o inadimplimento (LGD), ou, o que dá no mesmo, diminui o valor de recuperação dos créditos (*recovery rate* – RR), estabelecido como um percentual das exposições em risco (EAD). Esse fenômeno ocorre em virtude da correlação dos dois parâmetros básicos de risco (PD e LGD) com um mesmo fator de risco sistêmico, qual seja, o estado da economia.

Existe farta evidência empírica de que a PD e a capacidade de recuperação (RR) sejam variáveis negativamente correlacionadas ao longo do ciclo econômico. Em outras palavras, ambas dependem do estado da economia. Apenas para citar um exemplo, um estudo realizado por Frye (2000) mostra que na fase recessiva do ciclo, quando a inadimplência está aumentando, a capacidade de recuperação dos títulos declina em 20% a 25% em relação ao valor médio de resgate em tempos normais.²⁴ O problema é que muitas vezes os modelos utilizados pelos bancos assumem essas variáveis como independentes, “dando-nos uma falsa sensação de segurança”.²⁵

Na realidade, o problema é ainda mais complexo. Embora, em Basiléia II, as probabilidades de perda e os requisitos de capital sejam calculados independentemente da carteira de um dado banco (modelo portfólio invariante), na prática, existem bancos com maior grau de concentração em suas carteiras do que outros (por devedor, por setor, por país e região), assim como o prazo médio da carteira varia entre as instituições.

Isso coloca um desafio para as próprias instituições e para os reguladores na hora de definir parâmetros comuns. Muitas vezes, há correlações entre diferentes setores da economia que não necessariamente passam por um fator único de risco sistêmico. Isso ocorre, por exemplo, em bancos de menor porte, com carteiras menos diversificadas setorialmente ou com bancos de desenvolvimento que estejam envolvidos com projetos de fomento a um determinado setor ou região. Como vimos, o modelo de risco de crédito em Basiléia II não trata esse problema (no Pilar I).

O ajuste para correlação de *defaults* e tratamento do risco de concentração é, na realidade, um exercício complexo, cujos métodos ainda estão em discussão.²⁶ Além disso, os dados de *default* costumam ser escassos, o que prejudica a qualidade estatística das probabilidades estimadas. A rigor,

24 Citado em Altman et alli (2003).

25 A expressão é utilizada por Frye (*op. cit.*)

26 Ver Basel Committee on Banking Supervision, Publication, n. 15, 2006.

já existem técnicas que buscam mitigar esse problema, mas os problemas muitas vezes não são totalmente sanados.²⁷

Por fim, a dinâmica das probabilidades de *default* no tempo associadas às de *rating* depende da metodologia e das técnicas utilizadas pelos bancos. Basicamente, existem duas metodologias para auferir os *ratings*: a pontual (*point-in-time*) e a “ao longo do ciclo” (*through-the-cycle*).²⁸ Se a primeira mede com maior precisão os dados e acompanha as variações de mercado, ela, por outro lado, tende a acompanhar o ciclo econômico (além de capturar maior volatilidade de curto prazo). A metodologia “ao longo do ciclo”, utilizada em geral pelas agências de *rating*, é atualizada com menor frequência – ou seja, perde-se na precisão e atualidade da informação, mas ganha-se em estabilidade (a volatilidade é suavizada).

A revisão feita no acordo de Basiléia tratou do problema da pró-ciclicidade da seguinte forma:

1. Os bancos que usam o método Padrão adotam parâmetros das agências de *rating*, que já seguem modelos “ao longo do ciclo”, minimizando o problema.
2. As instituições que adotarem o método de *Ratings* Internos básico poderão fornecer as probabilidades de *default* de acordo com um histórico de sua carteira de, no mínimo, cinco anos (a fim de tornar a informação “suavizada”). Os pesos dados para calcular o capital regulatório serão fornecidos pelo regulador, que deverá calculá-los num cenário de *stress*. Isso significa que, na fase ascendente do ciclo, haverá “sobras” de capital. Estas servirão de colchão (*buffer*) para a fase recessiva do ciclo. O objetivo é evitar o risco sistêmico em períodos de baixa, como cabe ao regulador – e, ao mesmo tempo, contribuir para a estabilidade do sistema, como vimos.
3. As instituições que adotarem o método de *Ratings* avançado terão de ter seus modelos validados. O regulador deverá fiscalizar se não estão ocorrendo problemas de correlação (essa verificação está de acordo com o Pilar II) e/ou se o modelo elimina flutuações dentro do ciclo, como já dito.

Pelo exposto, vemos que Basiléia II, em seu atual estágio, vem buscando aprimoramentos que reduzam os problemas apontados pelos críticos. Em-

27 Para técnicas de computar risco em carteiras com baixa frequência, ver Pluto e Tasche (2005).

28 Para uma discussão do problema, ver Altman e Rijken (2005).

bora não se possa dizer que os problemas estão resolvidos, a situação é hoje melhor do que a vigente em 2001.

Alguns problemas permanecem. Por exemplo, no novo acordo, riscos da intermediação bancária, tais como risco de liquidez, de juros, de conversibilidade e riscos de reputação, permanecem não sendo contemplados, assumindo-se que estejam sendo (ainda que parcialmente) mitigados através do controle dos riscos de crédito, mercado e operacional. Outro: o risco operacional é de difícil mensuração e inclui desde perdas geradas por incompetência ou fraude às perdas geradas, por exemplo, por pane de energia elétrica ou queda de rede. Soma-se a isso o fato de que Basiléia II não considera correlações entre países na carteira (nem de setores). Em particular, os benefícios da diversificação entre países emergentes e desenvolvidos na carteira não são incentivados – deixando a cargo do Pilar II [Griffith-Jones, Segoviano e Spratt (2004)].

7. Conclusões

Basiléia II procura tratar os riscos bancários de forma mais abrangente e atual. Fundamentalmente, há mais categorias de risco do que existia previamente e proporciona-se mais flexibilidade de gestão por parte dos bancos.

O acordo inicial de Basiléia II (2001) apresentava sérios problemas. Desde o seu lançamento, diversos avanços foram feitos – embora não se possa dizer que tenham sido resolvidas todas as questões.

O problema do viés de crédito às MPMEs no mercado de crédito existe, Basiléia II (2001) o acentua, e a revisão de tratamento especial feita no acordo (2004) ajuda a atenuar o problema. Existe, porém, uma questão de calibração em pauta.

No Brasil, embora a disponibilidade de crédito para MPMEs venha aumentando, impulsionada por políticas públicas que incentivam os bancos privados a darem crédito a esse segmento e pelas novas linhas de crédito destinadas pelo Banco do Brasil e pelo BNDES, a questão não pode ser negligenciada. É preciso saber se, por exemplo, reduzir em 10% os requerimentos de capital, como o sugerido no marco internacional, será adequado para o caso brasileiro.

No que se refere ao tratamento para créditos de longo prazo em Basiléia II, novamente há um problema de adaptação às características dos diferentes países. O reduzido prazo médio das operações de crédito é uma característica comum a diversos países emergentes. É importante ter em mente que, no caso brasileiro, pela nossa longa história inflacionária, o mercado de crédito privado ainda tem um viés curto-prazista (estimulado por títulos públicos de liquidez diária e elevada rentabilidade). Ainda que essa situação na margem esteja melhorando, esse é um tema que merece especial atenção. Créditos de longo prazo em áreas como de infra-estrutura, apenas para citar o exemplo mais óbvio, são fundamentais para o crescimento do país.

Para se ter uma idéia da distância do Brasil em relação à calibração feita pelo BIS, o parâmetro da maturidade estipulado em Basiléia II foi de 2,5 anos (30 meses). No Brasil, o prazo médio de pessoas jurídicas era de 13,6 meses em julho de 2007. Há aqui uma importante agenda de pesquisa a ser trabalhada. É importante estar atento aos efeitos que Basiléia II terá não apenas no setor bancário privado, mas também na atuação dos bancos de desenvolvimento.

Um terceiro problema apontado desde o lançamento de Basiléia II é sua tendência de exacerbar a concentração bancária – movimento que já ocorre mundialmente. Não há ainda solução clara para contornar esse viés.

Vale o registro de que, no caso brasileiro, em função da própria estabilização dos preços, que provocou queda nas receitas dos bancos, bem como da entrada de grupos internacionais, com fusões e aquisições, a concentração bancária vem aumentando nos últimos anos. Em 1995, os dez maiores bancos (comerciais e múltiplos) dispunham de cerca de 70% do ativo total do sistema, considerando bancos comerciais e múltiplos. Em dezembro de 2006, essa proporção havia subido para 82,2% dos ativos. Esse é, portanto, um tema importante e atual.

Por fim, Basiléia II foi criticada por ser um marco que aumenta o problema da pró-ciclicidade no mercado de crédito. A solução proposta em 2004 parece ter reduzido de forma significativa o problema, embora aprimoramentos ainda possam ser feitos. A saída encontrada aumenta a prudência, na medida em que eleva os requerimentos de capital em períodos de expansão para utilizá-los em períodos de baixa do ciclo.

Os problemas de acesso das micro e pequenas empresas ao crédito, do tratamento a ser dado aos créditos de longo prazo, aliados a temas como

a concentração bancária e o caráter pró-cíclico do sistema, formam uma agenda importante de temas a serem discutidos na implementação de Basileia II e cujas soluções poderão ter profundas implicações econômicas e sociais.

Referências Bibliográficas

- ALTMAN, E.; BRADY, B.; RESTI, A.; SIRONI, A. "The link between default and recovery rates: theory, empirical evidence and implications". Versão de março de 2003, publicada posteriormente no *Journal of Business*, v. 78, n. 26, 2005.
- ALTMAN, E.; RIJKEN, H. "The effects on rating through the cycle on rating stability, rating timeliness and default prediction performance". Mar. 2005.
- BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. *Libertar o crédito: como aprofundar e estabilizar o financiamento bancário*. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2005.
- BCBS – BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. "An explanatory note on the Basel II IRB Risk Weight Functions", July 2005.
- _____. *Studies on the validation of Internal Rating Systems*, May 2005a (Working Paper, 14).
- _____. *Fifth quantitative impact study – QIS5*, 2006.
- _____. "Studies on credit risk concentration: an overview of the issues and a synopsis of the results from the Research Task Force project". *Publications*, n. 15, nov. 2006b.
- CARVALHO, F. J. C. *Inovação financeira e regulação prudencial: da regulação da liquidez aos Acordos da Basileia*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.
- FEDERAL RESERVE BOARD. "Basel II Capital Accord – Notice of Proposed Rulemaking (NPR) and Supporting Board Documents". Draft Basel II NPR – Preamble – I. Introduction, March, 30, 2006.
- GRIFITH-JONES, S.; SEGOVIANO, M.; SPRATT, S. "CAD3 and developing countries: the potential impact of diversification effects on international lending patterns". 2004, mimeo.
- JORION, P. *Value at Risk*. São Paulo: BM&F, 1998.
- PLUTO, K.; TASCHKE, D. "Estimating probabilities of default for low default portfolios". Deutsche Bundesbank, jul. 2005.

SERVIGNY, A.; RENAULT, Olivier. *Measuring and managing credit risk*. Nova York: McGraw-Hill, 2004.

STIGLITZ, J. *The role of the State in financial markets*. Proceedings of the “World Bank Conference on Development Economics”. Washington DC: World Bank, 1993.

_____. *Globalization and its discontents*. Penguin Press, 2002.

TEIXEIRA, E. “O papel anticíclico do BNDES sobre o crédito”. *Visão do Desenvolvimento*, n. 7, ago. 2006.

ZENDRON, P.; SOBREIRA, R: “Implications of Basel II for the development banks”. In: *Quem controla o sistema financeiro?* Rio de Janeiro: Ibase, 2007.

Anexo

Glossário de Basiléia II

APR (ativos ponderados pelo risco, do inglês *risk-weighted assets*). Trata-se do ajuste das exposições dos bancos, ponderando-as, para efeito de cálculo das exigências mínimas de capital regulatório, por fatores de risco (pesos, em percentuais aplicados sobre o valor das exposições), conforme as diferentes qualidades de crédito.

ASRF (*asymptotic single risk factor*). Lógica empregada na modelagem dos requisitos de capital regulatório em Basiléia II, em que os componentes básicos de risco estão correlacionados a um único fator de risco sistemático, o estado da economia, implicando que todo o risco idiossincrático foi perfeitamente diversificado. Seus dois fundamentos principais são as hipóteses de perfeita **granularidade** e da existência de apenas um fator de risco sistemático.

Bottom-up. Diz-se das abordagens de gestão de risco de crédito que, a exemplo do modelo desenvolvido em Basiléia II, partem dos componentes básicos de risco (i.e., PD, LGD, EAD), em nível de transação. Ou seja, não se consideram aspectos de concentração, correlação e diversificação de uma carteira no cálculo das necessidades de capital regulatório para fazer face às perdas extremas (i.e., não-esperadas) associadas a uma dada exposição de crédito. O modelo **ASRF** de Basiléia II (que adota hipóteses

de perfeita **granularidade** e diversificação setorial e regional das carteiras de exposições de crédito) dá conta, internamente, dos problemas de concentração de carteira, se satisfeitas essas premissas simplificadoras.

EL (perdas esperadas, do inglês *expected losses*). Equivale, em percentual, ao produto da **PD** pela **LGD**.

Granularidade. Em sentido estrito, nos termos de Basiléia II, diz respeito à maior ou menor característica de diversificação de uma carteira de exposições quanto ao peso de devedores individuais. Diz-se que uma carteira é perfeitamente granular quando nenhum devedor responde por uma fração significativa da exposição total, significando também que todo o risco em nível individual (dito idiossincrático) foi diversificado.

IRB (A-IRB e F-IRB). **IRB** é a abordagem de *Ratings* Internos de Basiléia II. Possui a vertente dita fundamental (**foundation IRB** ou **F-IRB**) e a vertente denominada avançada (**advanced IRB** ou **A-IRB**).

LGD (perda dado o inadimplemento, do inglês *loss given default*). Corresponde ao percentual não recuperado da exposição de crédito no momento do inadimplemento.

EAD (exposição no momento do inadimplemento, do inglês *exposure at default*). Refere-se ao valor de principal e juros de uma exposição de crédito na data do inadimplemento.

Maturidade efetiva (M) (do inglês *effective maturity*). Uma estimativa do prazo médio de uma determinada exposição de crédito, obtida pela ponderação das diversas datas de vencimento de parcelas da obrigação pelos respectivos fluxos de pagamentos (principal e juros).

PD. Probabilidade de inadimplemento (do inglês *probability of default*), em dado período de tempo (ex.: 1 ano).

PIT/TTC. **PIT** (do inglês *point-in-time*) significa uma abordagem de classificação de risco de crédito em que os componentes **PD** e **LGD** são tomados num dado ponto do ciclo de crédito, no curto prazo. Contrapõe-se à abordagem **TTC** (do inglês *through-the-cycle*), em que os parâmetros de risco de Basiléia II são avaliados ao longo do ciclo, ajustados para a sua evolução no longo prazo. O tratamento preconizado em Basiléia II para as **LGDs** nessa última abordagem é ainda mais conservador em termos de

prudência regulatória, estabelecendo um tratamento estressado (*downturn LGD*) para capturar essa componente em situações de desaquecimento da atividade econômica (baixas no ciclo), quando as recuperações são menores (e as **LGDs** maiores) do que nos momentos de expansão da economia.

PLE/PRE (patrimônio líquido exigível/patrimônio de referência exigido). Capital próprio que uma instituição bancária deve ter de forma a, dado um fator máximo de alavancagem, suportar o risco de perdas extremas em uma dada carteira de exposições de crédito.

Portfólio invariante (do inglês *portfolio invariant*). Característica da abordagem **bottom-up** para cálculo de capital regulatório em Basileia II, em que o risco é calculado baseado numa dada transação (*transaction-based*), independentemente da carteira de exposições de crédito de uma determinada instituição bancária. Diz-se também que é uma implicação necessária da abordagem de *Ratings* Internos (**IRB**), uma vez que está baseada apenas nos componentes de risco elementares, a exemplo de **PD** e **LGD**, definidos em nível de transação. Pode-se adotar equivalentemente, portanto, os termos **portfólio invariante** e **ratings internos** como substitutos.

Top-down. Diz-se das abordagens de avaliação de risco de crédito em que as estimativas de capital regulatório são realizadas em nível de carteira, considerando-se as correlações entre as exposições de crédito, atendendo o resultado final à propriedade de “subaditividade” (i.e., o risco total da carteira não é superior à soma dos riscos individuais).

VaR (valor em risco, do inglês *value at risk*). Mede a perda máxima esperada dentro de condições normais de mercado, em um intervalo de tempo definido, para um dado intervalo de confiança. De outra forma, pode-se dizer que a probabilidade de perdas superiores ao VaR é de 100% menos o nível de confiança estabelecido para o seu cálculo.

Financiamento e Expansão da Firma no Mercado Internacional

FABRÍCIO CATERMOL*

RESUMO Este artigo trata da decisão de exportar apresentando um quadro analítico com base no trabalho de Wood (1975) sobre a expansão da firma. São realizados desenvolvimentos na teoria do referido autor para dar conta do entendimento do crescimento da firma por meio do mercado internacional. A decisão de exportar é vista como parte importante das estratégias de crescimento das firmas e a partir daí procura-se entender como o mercado externo muda os horizontes de atuação de uma empresa e sua forma de financiamento. Entre outros resultados, o artigo conclui que a forma de financiamento adequada é condição necessária a uma estratégia exportadora bem-sucedida.

ABSTRACT *This paper presents a theoretical framework for understanding the export decision by a firm. Further developments are done in Wood's model for it can deal appropriately with the growth of the firm by exports. I model the decision to export as an important component of the firms' growth strategy. In this paper I investigate how the foreign trade changes the operation of the business and its finance. One of the main conclusions of the paper is that the appropriate finance is a necessary condition for a successful export strategy.*

* Economista do BNDES.

O autor agradece a indispensável colaboração de Andréa Cassinelli na obtenção de informações nas agências de crédito à exportação citadas no texto. Agradece também as valiosas sugestões de dois pareceristas anônimos.

1. Introdução

Formas adequadas de financiamento são imprescindíveis para qualquer estratégia de expansão de uma empresa. A decisão de investir apresenta como condição determinante a respectiva disponibilidade de recursos para fazer face aos gastos a ela associados. A origem dos recursos necessários pode ser algumas vezes interna, baseada em acumulação prévia, mas o autofinanciamento, apesar de relevante, não é suficiente para fazer face às demandas de uma economia monetária contemporânea. As decisões de investimento e produção quase sempre dependem de crédito. Cada decisão de expansão da produção por uma firma implica decisões sobre a forma de estruturar o *funding*, pela própria firma, e decisões de concessão de crédito, por parte de terceiros.

A decisão de expansão inclui a escolha dos mercados em que esta se realizará: a empresa poderá adquirir parcelas maiores do mercado em que já atua ou decidir diversificar sua produção, por exemplo, por meio de novos produtos. Outra opção será atuar em mercados de outros países, tanto por exportações quanto por investimento direto.¹ As percepções dos tomadores de decisão nas firmas irão condicionar as estratégias de expansão e daí a escolha do mercado-alvo, a partir da escolha entre aumento de escala *versus* diversificação e/ou mercado interno *versus* mercado externo. As escolhas entre as mencionadas quatro formas de expansão não são necessariamente disjuntas, mas a estratégia da firma deve definir prioridades.

No caso brasileiro recente, o forte crescimento das exportações do país expõe o nítido fato de expansão das empresas brasileiras no mercado internacional. Desde 2002, as exportações brasileiras mais do que duplicaram de valor, acumulando sucessivos recordes históricos que devem se repetir neste ano, ao alcançarem o inédito valor de US\$ 150 bilhões. O número de empresas exportadoras também apresentou significativo aumento, exis-

¹ A decisão entre exportar ou produzir no exterior envolve um complexo conjunto de fatores que passam necessariamente pela avaliação das condições de mercado e pela maturidade da própria estrutura produtiva e gerencial de cada empresa. O processo de internacionalização apresentará, ademais, grande diversidade entre as empresas, pois existem tanto as que percorrem um longo caminho até a plena atuação no uso do mercado internacional quanto as que já se direcionam ao exterior logo nos primeiros anos de vida – ver a esse respeito a síntese de Fernandes e Seifert Júnior (2007). Todavia, o investimento no exterior não será objeto deste artigo, que se concentra nas exportações como forma de atuar no mercado internacional. Sobre a decisão entre os dois tipos de atuação no exterior, ver Pedersen, Petersen e Benito (2002) e Helpman, Melitz e Yeaple (2003).

tindo atualmente mais 4 mil exportadores por ano em relação ao que havia dez anos atrás.

A crescente demanda de alguns países pelos mais variados tipos de produtos – a se observar principalmente o acelerado crescimento econômico chinês – tem expandido fortemente o comércio internacional, e em muitos casos as empresas brasileiras apresentam grande capacidade de oferta. Segundo estimativas da Organização Mundial de Comércio (OMC), as exportações mundiais foram de US\$ 12 trilhões em 2006, valor equivalente a mais do que o dobro das médias anuais verificadas na segunda metade da década de 1990. O comércio mundial apresenta expansão não somente nos mercados de *commodities*, refletida na escalada de seus preços, mas também de manufaturas de alto valor agregado.

Apesar do forte crescimento das exportações do Brasil, a participação do país no comércio mundial é de aproximadamente 1,1%, média praticamente igual à verificada há vinte anos, sendo a presença brasileira ainda deficiente principalmente nos setores de maior valor agregado. Atualmente, o país é grande exportador de alguns itens de elevada sofisticação industrial – particularmente de aeronaves, automóveis e celulares –, mas está atrás de países com indústrias muito menores nos segmentos de máquinas e equipamentos de transporte, a exemplo de Polônia, Hungria e República Tcheca. Os mercados internacionais são um *locus* de competição acirrada e a cada ano aumenta o número de firmas dispostas a ocupá-los, ademais da crescente diversificação na origem de produção das grandes multinacionais.

O mercado de crédito à exportação segue o desenvolvimento do comércio internacional e tem se mostrado em franca expansão nos anos recentes, destacando-se as experiências de entidades agindo em nome dos próprios governos de cada país. As agências de crédito à exportação, denominação dada a essas instituições, atuam geralmente em setores considerados prioritários pelos governos de seus países, incluindo quase sempre os segmentos produtores de bens de maior valor agregado.

Não pode ser esquecido que financiamentos estritamente privados, apesar de poderem assegurar as estratégias de crescimento de algumas empresas, não constituem uma fonte de vantagem competitiva para as firmas. Esses investimentos estarão disponíveis a empresas de vários países e para as dos países em desenvolvimento terão custo mais elevado e maiores restrições de prazos e valor comprometidos. Os concorrentes de uma empresa brasileira, por exemplo, poderão ter condições de financiamento tão boas ou melhores do que ela.

O apoio público à exportação, bem como ao investimento externo direto, existe nos principais países industriais de todos os continentes. As agências de crédito à exportação estão presentes tanto em países tradicionais no comércio internacional de bens industriais – a se notar as instituições de Alemanha, Japão e Estados Unidos – quanto em países com experiências mais recentes, como Índia, México, Polônia, Turquia e Malásia (ver Figura 1). No Brasil, a principal instituição a realizar a tarefa de apoio governamental às exportações é o BNDES, através das linhas BNDES-*exim*.

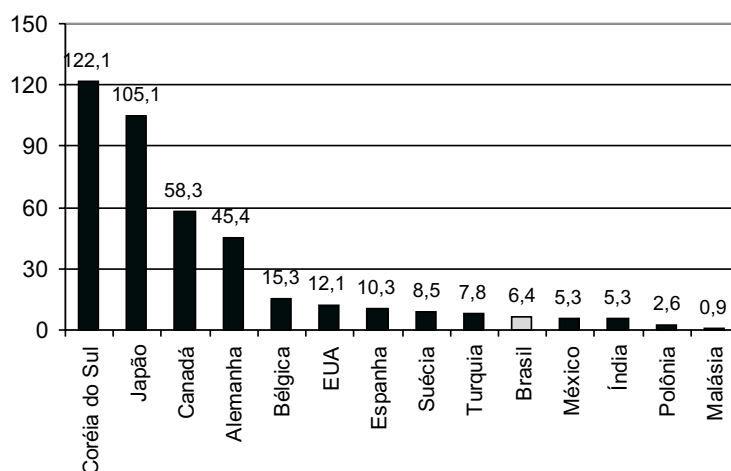
O atual cenário mundial de forte crescimento do comércio internacional, associado à expansão dos mercados de crédito, deu origem ao objetivo deste artigo: **estabelecer um quadro analítico para o entendimento das estratégias de expansão das firmas ao utilizarem o mercado internacional e os correspondentes desdobramentos nas suas formas de financiamento.**

Não é comum encontrar teorias que consigam lidar com estratégias empresariais de expansão, comércio exterior e financiamento. Wood (1975) apresenta um modelo que, embora simples, lida com o *trade-off* entre lucro e crescimento da firma e se mostra particularmente adequado para o objetivo deste artigo. Uma das premissas do referido modelo supõe que as firmas

FIGURA 1

Apoio das Agências de Crédito à Exportação em 2006 – Países Selecionados

(Em US\$ Bilhões)



Fonte: Relatórios anuais das instituições de cada país: Korea Exim e KEIC (Coreia do Sul), JBIC e NEXI (Japão), EDC (Canadá), KfW IPEX e AGA Hermes (Alemanha), ONDD (Bélgica), US Exim (EUA), ICO e CESCE (Espanha), EKN e SEC (Suécia), Türk Eximbank (Turquia), BNDES (Brasil), Bancomext (México), Eximbank India (Índia), KUKE (Polônia) e Eximbank Malaysia (Malásia).

têm como objetivo não apenas o lucro, mas também o ganho de parcelas de mercado. Elas objetivam o crescimento das vendas, tendo como restrição um nível da margem de lucros suficientemente baixo para comportar um crescimento compatível da demanda e suficientemente alto para permitir o adequado financiamento do investimento necessário.

Um aspecto interessante no modelo é o fato de não assumir hipótese de crescimento a taxas decrescentes dos lucros em relação ao tamanho da firma, como por vezes ocorre na literatura de economia industrial [Weiss (1991)]. O investimento desempenhará um papel-chave ao poder deslocar a relação entre margem de lucro e demanda atendida por uma firma.

A teoria de Wood, apesar de representar uma análise consistente do comportamento das firmas, não trata diretamente da operação da firma em mercados externos, tendo sido necessário expandi-la nessa direção. Apesar de não ser tratada originalmente no trabalho do referido autor, a diferenciação entre mercados interno e externo é um desenvolvimento natural da sua teoria, que não traz maiores obstáculos ou necessidades de alterações profundas nos conceitos do modelo.

Para cumprir o objetivo proposto, o artigo está dividido em mais três seções além desta introdução. A Seção 2 aborda o modelo de Wood (1975), que analisa a relação entre crescimento da firma, margem de lucro e restrições financeiras. São apresentados os conceitos de fronteiras de oportunidades e de financiamento, sendo as estratégias de atuação das firmas entendidas com base na interação das duas fronteiras. A Seção 3 mostra elementos para a análise da expansão da fronteira de oportunidades da firma por exportações e seu financiamento. A Seção 4 contém as conclusões do artigo.

2. Crescimento da Firma, Financiamento e a Fronteira de Oportunidades

O conceito de fronteira de oportunidades proposto por Wood (1975) retrata o *trade-off* entre crescimento da demanda e lucratividade na firma. Dado um determinado coeficiente de investimento, quanto maior o crescimento da empresa, menor será sua lucratividade. A conquista de novas parcelas de mercado implica menor lucro, seja pela redução de preço ou pelo aumento de custos para deslocar as vendas dos concorrentes.

O conjunto de oportunidades é definido no modelo do autor como as oportunidades que os administradores de uma empresa percebem como abertas à empresa, ou seja, o conjunto de estratégias alternativas possíveis. As estratégias podem ser definidas como um pacote que incluiria os níveis de preço e de produção, as políticas de vendas, os projetos de investimentos, e assim por diante. A partir da tecnologia disponível e dos preços esperados dos insumos, cada estratégia estará associada a:

- uma determinada margem de lucro média sobre as vendas;
- uma taxa de crescimento da receita total de vendas da empresa; e
- um nível de gasto total em investimento, pois o conjunto de oportunidades é restrito, já que existem limites máximos para a margem de lucro e para as quantidades que podem ser vendidas e limites mínimos para a quantidade de investimento que a empresa pode empreender (a fronteira de oportunidades representaria o limite desse conjunto de oportunidades).

A relação inversa entre crescimento das vendas e margem de lucro existe porque, quanto maior o crescimento das vendas pretendido, maior será a competição com outras firmas por uma demanda total que é limitada. Isso ocorre em virtude da adoção, por Wood (1975, p. 81), da premissa de que o “crescimento da demanda agregada na economia é exogenamente determinado”. Desse modo, o crescimento da demanda de uma empresa dependerá da eficácia de sua política de vendas em relação às demais, ou seja, uma empresa individual só venderá mais se deslocar a demanda das outras empresas para ela. Com a maior competição entre as firmas, visando ao aumento da demanda por seus produtos, irá aumentar o gasto com propaganda, promoção, melhoria de qualidade e inovação de produtos, o que elevará os custos unitários. Como os preços só podem aumentar em proporção aos custos até um ponto em que a demanda não seja prejudicada, a margem de lucro irá reduzir-se. Esse *trade-off* depende, em grande parte, da eficiência das firmas em relação a suas concorrentes, seja ela relativa a vendas ou a custos. A fronteira de oportunidades “define a maior margem de lucro que pode ser atingida, dados uma determinada taxa de crescimento de vendas e um coeficiente de investimento específico” [Wood (1975, p. 87)] e pode ser expressa por:

$$\pi \leq u(g, k)$$

sendo:

π = margem de lucro sobre as vendas, sendo os lucros (P) uma proporção das vendas (V);

g = taxa de crescimento das vendas da empresa $(V - V')/V$, sendo V' o nível de receita das vendas no período anterior; e

k = coeficiente de investimento, igual à relação do gasto em investimento (I) sobre a variação das vendas $(V - V')$, ou seja, representa a relação incremental entre capital e produto, medindo o nível de investimento em relação ao aumento da receita de vendas.

O gráfico bidimensional da fronteira de oportunidades, que pode ser desenhado quando mantido k constante, é uma curva decrescente em g , ou seja, quanto maior a taxa de crescimento das vendas, menor a margem de lucro. Além disso, estando na fronteira de oportunidades, a única forma de escapar do *trade-off* entre crescimento e taxa de lucro é aumentar o nível de gastos com investimentos em relação às vendas.² O maior coeficiente de investimento (k_2 na Figura 2) deslocará a fronteira para cima e para a direita. Isso acontecerá porque um nível maior de investimento, por exemplo, reduzirá os custos operacionais unitários em função de fatores como a introdução de máquinas mais novas e/ou eficientes.

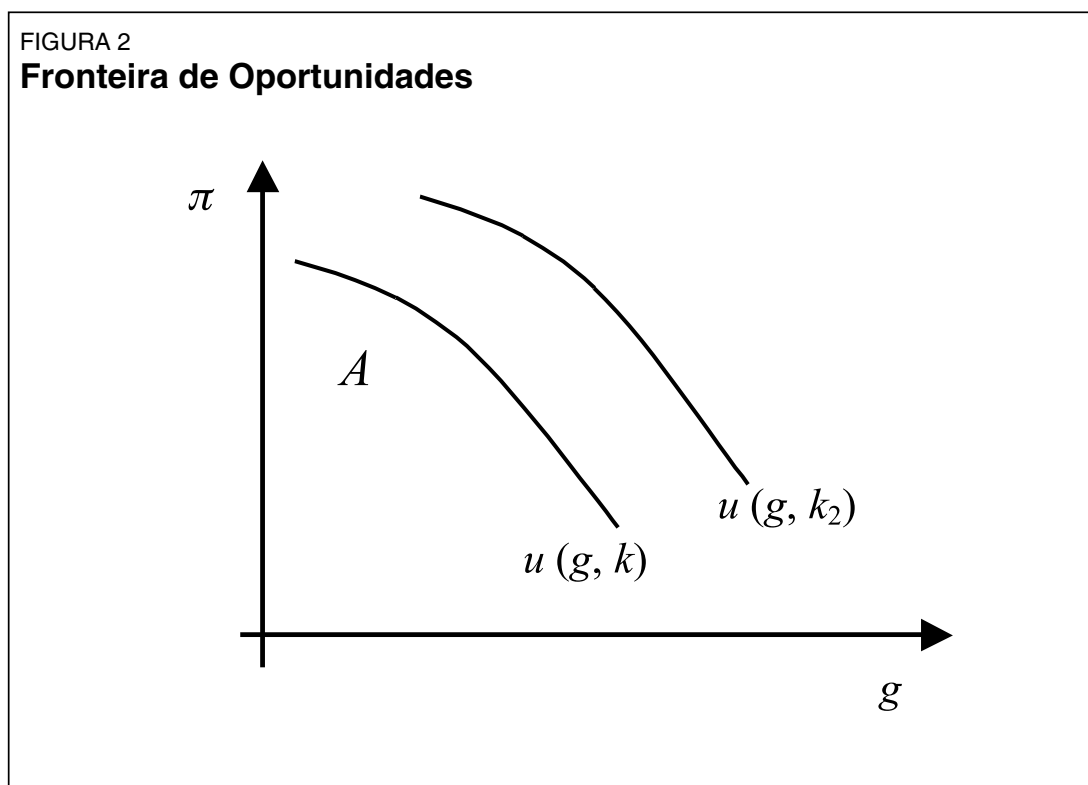
O investimento terá um duplo papel. Em primeiro lugar, irá aumentar a capacidade instalada para suprir o aumento de demanda. O nível de investimento é determinado pela extensão do crescimento das receitas de vendas ($g.V$) aliado ao coeficiente de investimento (k). Nesse contexto, o investimento pode ser visto como uma versão não defasada do princípio do acelerador:³ quanto maiores as vendas, maior será o investimento.

O segundo papel do investimento será o de aumentar a eficiência competitiva da empresa. Ele não representará somente ampliação da capacidade, mas poderá influir na eficiência da firma e manifestar-se na elevação ou da margem de lucro ou do crescimento da demanda. O tamanho do coeficiente

2 A afirmativa de Wood não se refere a comparações entre lucro e crescimento ao longo do tempo. O modelo não se destina a uma análise ex post do comportamento da firma, mas sim a um instrumento ex ante de análise prospectiva sobre as decisões (estratégias) que a firma pretende adotar. A fronteira de oportunidades refere-se a "uma dada empresa em um determinado período de tempo, e não à comparação entre firmas distintas em diferentes épocas" [Wood (1975, p. 87)]. Não é correto concluir que amostras de firmas apresentem correlação entre altas taxas de crescimento e baixas margens de lucro. Firms diferentes possuem diferentes fronteiras de oportunidades. As diferenças entre firmas ou períodos podem estar em distintas localizações de suas fronteiras e não em pontos diferentes de uma mesma fronteira.

3 Como $k = I / (V - V')$ e $g = (V - V')/V$, então $I = k.g.V$.

FIGURA 2

Fronteira de Oportunidades

de investimento afeta a posição da troca entre demanda e margem de lucro, derivada, por exemplo, da redução dos custos operacionais unitários obtida graças à substituição de maquinaria antiga.

Ademais, inovações de produto ou processo podem reduzir o custo ou aumentar a demanda.⁴ Um novo nível de investimento pode proporcionar maior margem de lucros para um mesmo crescimento de vendas e maior crescimento de vendas para a mesma margem de lucros. A inovação constitui fenômeno distinto da simples melhoria das condições de produção – a exemplo da compra de máquinas novas –, mas não se restringe à primeira aplicação comercial de uma invenção, continuando durante o processo de difusão [Rosenberg (1972 e 1976) e Metcalfe (1988)]. A difusão de uma inovação envolve mais do que a aquisição de máquinas novas e a assimilação das correspondentes habilidades para sua operação. Há um contínuo processo de mudança tecnológica incremental no qual as inova-

4 Fagerberg (1988) destaca que experiências internacionais mostram a competição via novas tecnologias como mais eficiente do que a mera redução de custos, corroborando a idéia original de Schumpeter (1911 e 1942) sobre a inovação como a principal arma competitiva das empresas. As experiências analisadas por Fagerberg mostram que uma nova tecnologia, mesmo quando importante na redução de custos – via novos processos e/ou produtos –, terá efeitos muito mais profundos do que uma redução por meio de cortes na mão-de-obra ou compra de máquinas novas.

ções originais são adaptadas a situações específicas e melhoradas [Bell e Pavitt (1993)].

Nesse segundo papel apontado no modelo, tanto na simples melhoria da produção quanto nas inovações de fato, o investimento não será passivo e responderá não apenas a aumentos de demanda, mas também poderá ser parte de uma estratégia de ampliá-la. Novos produtos e/ou custos menores podem deslocar a presença de seus concorrentes, proporcionando à empresa conquistas de maiores fatias de mercado.⁵ A expectativa de existência (ou obtenção) de maior demanda no futuro pode fazer com que sejam realizados investimentos hoje.

Para a efetiva realização da decisão de investimento e produção, é relevante a forma de financiamento que ela envolverá. Apesar de depender fundamentalmente das expectativas sobre o comportamento futuro do mercado, tal decisão deve considerar a existência de condições factíveis de financiamento. A disponibilidade de financiamento pode não ser suficiente para induzir o investimento, mas é condição necessária.

Wood (1975, p. 90) utiliza o conceito de fronteira de financiamento para lidar com essa restrição, definida pelo “nível mínimo de lucros necessário para proporcionar financiamento a qualquer nível dado de investimento”. A determinação dessa fronteira depende de três fatores: a taxa de ativos financeiros (f), a taxa de retenção bruta (r) e a taxa de financiamento de terceiros (x).

A taxa de retenção de ativos financeiros, segundo Wood (1975, p. 91), é a “relação entre aquisição de ativos financeiros da empresa e seus gastos em investimento”. Essa taxa determina a proporção mínima que a empresa planejará manter, em média, em ativos líquidos, ou seja, é a “taxa de liquidez estabelecida como meta”. Como observa Wood, ela é determinada pelas expectativas da empresa quanto aos seus déficits futuros (a curto prazo) da conta de capital em relação à disponibilidade de obtenção de crédito (também a curto prazo). Dessa forma, esse parâmetro é ligado ao risco e à

5 *Note-se a similaridade com a hipótese schumpeteriana sobre inovações – as quais necessariamente requerem investimentos – como geradoras de lucros para a firma. Os investimentos não serão apenas passivos (ampliação de capacidade para atender à demanda exogenamente dada) mas também possibilitarão aumentar a demanda pelos produtos da empresa. Todavia, existem diferenças: no modelo de Wood, os investimentos não ampliarão as possibilidades das empresas apenas por inovações e a introdução de qualquer melhoria em seu processo de produção deslocará a fronteira. A redução da folha de pagamento ou a introdução de máquinas mais modernas, mesmo que não necessariamente de ponta, serão também fontes de deslocamento da fronteira.*

incerteza que a empresa percebe: quanto maiores forem eles, maior será a preferência por ativos líquidos pela empresa.

A taxa de retenção bruta é a relação entre o financiamento interno (provisão para depreciação e ganhos retidos) e os lucros. Por sua vez, a provisão para depreciação dependerá do tamanho e da composição do estoque de capital da empresa, do nível e da composição dos investimentos correntes e do método de depreciação adotado pela empresa, enquanto os ganhos retidos serão representados pelos lucros mais a renda não-operacional menos a provisão para depreciação e os pagamentos de juros, impostos e dividendos.

Entretanto, a empresa não se financiará só com fontes internas. A taxa de financiamento de terceiros é definida como a relação entre o financiamento de terceiros, incluindo novos empréstimos e emissões de ações, e o investimento, determinando, assim, o limite de endividamento da empresa. Essa relação em que serão utilizados recursos de terceiros dependerá da taxa de juros, da variabilidade e incerteza dos lucros futuros da empresa e do grau de aversão ao risco a que estão sujeitos os dirigentes da empresa em questão.

Limites para o financiamento de terceiros também existirão. Como destaca Wood (1975, p. 42), haverá aumento das taxas de juros quanto maior for o grau de endividamento da empresa, até o caso extremo de não conseguir mais empréstimos, uma vez que, “se o índice de endividamento for muito elevado, a empresa poderá enfrentar recusas de empréstimos a qualquer taxa de juros”.

A proposição de Wood assemelha-se ao conceito de “princípio do risco crescente” de Kalecki (1937 e 1954, cap. 8): obstáculos ao crescimento de uma empresa não se localizam nas supostas deseconomias de escala, ou qualquer outro tipo de retornos decrescentes, mas na dimensão do capital próprio e na limitação do mercado. O fator restritivo fundamental situa-se na magnitude do capital próprio da empresa em relação ao total de seus ativos, que exerce influência na possibilidade de obtenção de empréstimos e no risco do empresário de sofrer perda de capital na eventualidade de pagamento de suas dívidas. Quanto maior a taxa de endividamento, menor será o acesso da empresa ao mercado de financiamento e/ou maior será o prêmio de risco cobrado pelos emprestadores. Além disso, quanto maiores as dívidas de uma empresa em relação ao seu ativo, mais difícil

será pagá-las em caso de fracasso dos projetos de investimento.⁶ O capital próprio será importante também para a assunção de dívidas.

Os limites financeiros ao crescimento da firma serão distintos de acordo com o período analisado.

No curto prazo, a limitação de fontes de financiamento poderá ser um obstáculo maior à expansão da empresa, que pode querer mais empréstimos (por conta de problemas de fluxo de caixa) do que os bancos estão dispostos a fornecer. Poderá haver problemas para obtenção de *finance* nos prazos e condições requeridos. O temor dessa recusa faz com que a empresa mantenha um “escudo de ativos líquidos” [(Wood (1975, p. 44)], o que explica, em parte, a grande presença de caixa nas empresas. Todavia, o fato de os ativos financeiros apresentarem rendimentos quase sempre muito superiores aos produtivos – por causa da taxa básica de juros elevada – também não pode ser desprezado como causa dessa grande presença de ativos líquidos no balanço das empresas brasileiras.

No longo prazo, o risco dos que tomam empréstimos é um obstáculo mais sério do que o risco daqueles que emprestam, pois, segundo Wood (1975, p. 44), “a longo prazo, as empresas normalmente terão mais cautela em tomar emprestado do que os emprestadores em emprestar”. Haverá duas razões para esse comportamento:

- é preciso uma crise menos séria para infligir danos aos tomadores de empréstimo do que aos emprestadores – o emprestador estará garantido quando o produto da venda dos ativos da companhia for suficiente para saldar todas as obrigações; e
- os emprestadores não precisam concentrar suas atividades em uma única empresa, podendo diluir seus riscos – a insolvência de uma empresa não significará a ruína do emprestador.

O risco do tomador irá forçar o estabelecimento de um limite superior para o índice de endividamento, o qual dependerá dos seguintes fatores:

6 A importância dos recursos próprios ocorrerá em qualquer tipo de firma – até para o empreendedor – e não só para o empresário ordinário (Wirté, no sentido de Schumpeter). Apesar da importância do crédito que Schumpeter (1911) atribui aos empreendedores, os recursos próprios seriam relevantes na disposição dos emprestadores para a sua concessão. Para um resumo dos conceitos de empresário ordinário (Wirté) e empreendedor (Unternehmer) em Schumpeter, ver Ebner (2000) e, sobre os diferentes tipos de empreendedores em Schumpeter, ver Becker e Knudsen (2004).

- das expectativas do empresário em relação ao fluxo futuro de lucros, que, aliadas às expectativas de taxa de juros, determinam as possibilidades subjetivas de falência ou dificuldades financeiras menores; e
- do nível de endividamento que será escolhido como limite, dependendo da atitude do empresário face aos riscos e desvantagens da tomada de empréstimos e do grau de aversão ao risco.

Com base nas possíveis fontes de recursos e nos possíveis usos desses recursos pela empresa, pode-se então definir a fronteira de financiamento. Considerando que as fontes de recursos devem ser iguais aos usos, a fronteira de financiamento fica definida como:⁷

$$rP + xI = I + fI$$

Rearranjando, tem-se:

$$P = \left(\frac{1 + f - x}{r} \right) I$$

sendo:

I = investimento;

P = lucros;

f = taxa de ativo financeiro;

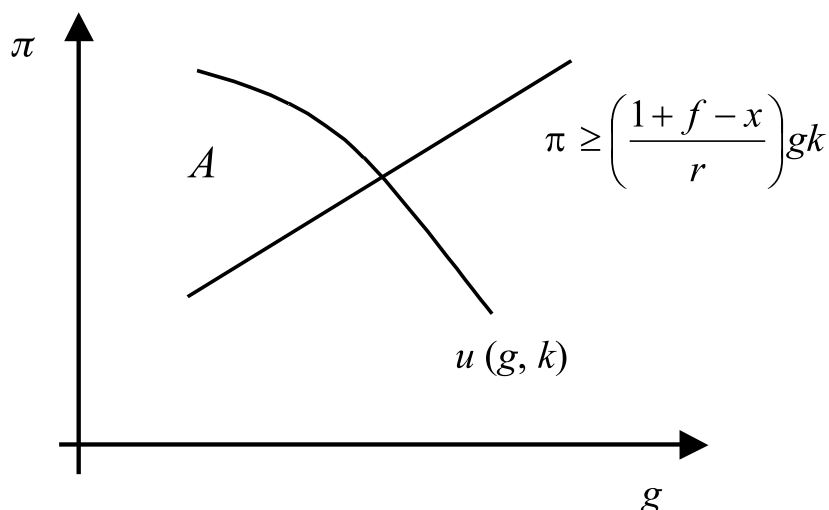
r = taxa de retenção bruta; e

x = taxa de financiamento de terceiros.

Pode-se definir como uma região viável de operação da empresa a delimitada pela condição $P \geq \left(\frac{1 + f - x}{r} \right) I$, já que nada impede que a receita seja maior do que os usos. A fronteira de financiamento “define a margem de lucro mínima necessária para prover financiamento para qualquer taxa

⁷ De fato, os parâmetros f e x são funções do nível de investimento e o parâmetro r , além do nível de investimento, também é função dos lucros. Contudo, como destaca Wood, pelo fato de o argumento não ser afetado e a exposição ficar mais simples, é possível supor que os valores assumidos por esses parâmetros sejam totalmente independentes dos assumidos pelo nível de investimento e pelos lucros.

FIGURA 3

Fronteiras de Oportunidades e de Financiamento

de crescimento de vendas, dado um valor qualquer específico para o coeficiente de investimento” [Wood (1975, p. 99)].

As fronteiras de oportunidades e de financiamento definem um subconjunto de estratégias acessíveis e financeiramente viáveis. A empresa irá escolher uma estratégia na área delimitada pelas duas fronteiras (área *A*, na Figura 3). Como a firma visa à maximização de sua taxa de crescimento, escolherá operar num ponto que está definido pela interseção da fronteira de oportunidades com a fronteira de financiamento. Será escolhida, assim, a taxa de lucro de modo que maximize essa taxa de crescimento (*g*), que será representada pelo ponto mais à direita da fronteira de oportunidades, dada a limitação pela fronteira de financiamento.

A fronteira de financiamento pode ser definida em termos da margem de lucro, da taxa de crescimento das vendas e do coeficiente de investimento, o que lhe permite ser expressa no mesmo gráfico bidimensional (por manter *k* constante) de uma fronteira de oportunidades.⁸ A interseção de ambas

8 Como $P \geq [(1 + f - x)/r]I$ e temos que $\pi = P/V$, $g = \Delta V/V$ e $k = I/\Delta V$, então chegamos a $P/I \geq (1 + f - x)/r$ (dividindo por V) $\Rightarrow P/V \geq [(1 + f - x)/r]/I/V$ (multiplicando por $\Delta V/\Delta V$) $\Rightarrow P/V \geq [(1 + f - x)/r] (1/\Delta V) (\Delta V/V)$ (substituindo por π , g e k) $\Rightarrow \pi \geq [(1 + f - x)/r]gk$.

determinaria, para cada nível de investimento, a margem de lucro e a taxa de crescimento das vendas desejadas de longo prazo.

Entretanto, a empresa poderia operar abaixo da fronteira de financiamento (para cima e para a esquerda), gerando lucros acima do mínimo necessário, sem nenhuma perda. A estratégia adotada seria o determinante do ponto de operação da empresa em relação às fronteiras de oportunidades e de financiamento.

O coeficiente de investimento (k) pode deslocar as duas fronteiras, o que ocorrerá por um maior esforço de investimento em relação ao crescimento das vendas. Isso acontece porque o coeficiente de investimento altera tanto a eficiência competitiva da empresa como as necessidades de financiamento. Como já visto, o aumento da eficiência competitiva da empresa, graças ao novo investimento, ocorre devido a seu efeito na redução de custos, na melhora da qualidade do produto e/ou na maior diferenciação/diversificação de produtos. Portanto, um maior coeficiente de investimento deslocará a fronteira de oportunidades para cima e para a direita.

Na fronteira de financiamento, um maior coeficiente de investimento aumenta a margem de lucro necessária para financiar um determinado ritmo de crescimento das vendas. Um maior coeficiente de investimento irá aumentar a inclinação da fronteira de financiamento. A fronteira será deslocada para cima e para a esquerda. A um novo nível de investimento/produto, serão necessários maiores lucros para cada nível de atendimento da demanda, caso o investimento seja em modernização do processo produtivo.

3. A Expansão Via Mercado Internacional e Seu Financiamento

A expansão via mercados internacionais poderia ser expressa, a princípio, pelos próprios investimentos destinados a filiais no exterior ou à produção de exportáveis. Nada mais seria necessário no modelo de Wood além de uma nova relação capital/produto ou a adição de capacidade para o atendimento de maiores demandas. Entretanto, a expansão da empresa via mercado externo apresenta algumas peculiaridades que não devem ser tratadas como um investimento comum.⁹

⁹ De fato, Wood faz menção a exportações em seu modelo, mas não considera diferenças para as empresas em relação à demanda doméstica. Em suas palavras: "As exportações consistem em uma

As empresas podem possuir inércia para a atividade exportadora. Dificuldades de entrada em mercados externos, maiores custos para atender a especificidades locais e maior competição podem impedir que a empresa destine parte de sua produção para exportações. Produzir para o mercado externo pode ser relativamente mais custoso do que uma expansão para o atendimento do mercado interno. Gastos adicionais em transporte, logística e adequação às condições dos mercados locais não serão irrelevantes. Uma política diferenciada de preços – menores margens – pode ser também necessária para entrar em um mercado novo. O investimento nessas condições poderia deslocar a curva da fronteira de oportunidades menos do que um investimento equivalente para o mercado interno.¹⁰

Apesar dos mencionados problemas potenciais na estratégia de expansão no mercado internacional, os ganhos de investimentos destinados ao mercado externo podem ser maiores do que os custos. Uma vez estabelecida a entrada em mercados externos, as exportações podem constituir um incentivo adicional ao crescimento da empresa.

Pela teoria de Wood, os investimentos teriam rendimento decrescente: quanto maior o investimento, mais difícil será obter parcelas adicionais da demanda existente. A premissa é utilizada porque, fixada a demanda total pelos produtos da indústria a que pertence a empresa, será cada vez mais custoso deslocar a demanda das demais empresas. Mas a venda no mercado externo amplia em muito a demanda potencial da empresa: atendendo a vendas externas, o mercado potencial da empresa amplia-se por não mais haver limitação da demanda ao mercado interno. Exceto em alguns poucos oligopólios mundiais, a demanda mundial por um determinado produto pode ser quase sempre considerada infinita em relação à capacidade de produção de uma empresa individual. O potencial de crescimento de uma empresa pelo mercado externo é muito maior do que pelo mercado interno, pois esse crescimento não estará limitado ao ritmo de expansão da economia doméstica. As exportações possibilitam a ampliação da fronteira de oportunidades e o estabelecimento de novos mercados a serem atendidos por exportações

outra fonte de demanda autônoma pelos produtos do setor das empresas e as importações consistem em um outro tipo de escoamento da renda. Todavia, do ponto de vista do setor das empresas, as exportações e as importações são basicamente iguais às compras e vendas efetuadas com outros setores internos ao país” [Wood (1975, p. 168)]. Há diferenças no modelo apenas quando considerado o país como um todo, as quais o autor analisa quando expande a análise para o agregado da economia.

- 10 Para uma análise dos custos, desvantagens e benefícios da internacionalização de uma empresa, embora com ênfase em investimento externo direto, mas facilmente aplicável ao comércio exterior de forma ampla, ver Lu e Beamish (2004). Sobre a relevância dos custos de entrada na decisão de exportar da firma, ver também Bernard e Jensen (2001).

pode influir nas expectativas de longo prazo das empresas. A demanda potencial futura pelos produtos da firma será radicalmente ampliada.

Um desenvolvimento simples, apesar de não tratado originalmente por Wood, será a definição de um k_x como coeficiente de investimento que inclua gastos para a atividade exportadora, o qual deslocará a fronteira para cima e para a direita tal como um k que represente maior relação capital/produto, o que, no entanto, ocorrerá por motivos diversos. Para uma mesma margem de lucro, haverá maior demanda, proveniente da abertura de novos mercados e não de conquistas de parcelas do já existente. Para uma mesma demanda, poderá haver maior margem de lucro graças aos preços internacionais relativamente mais elevados ou ao efeito de uma desvalorização cambial no caso de a empresa ter grande parcela de custos em moeda local e as exportações gerarem receitas em dólar. Haverá custos adicionais para a entrada em novos mercados, mas o efeito líquido deverá ser benéfico para a empresa depois da entrada.

Para introduzir essa característica de gastos destinados à exportação, deve-se separar o investimento I em dois componentes: I_N , que representará o papel original do investimento no modelo de Wood; e I_X , que representará os gastos para a produção dos bens a serem exportados.¹¹ Multiplique-se I_X por um fator a maior do que 1, para captar os seus maiores efeitos na expansão da demanda do que um investimento comum. Dessa forma, I será definido por $I_N + aI_X$, $a > 1$. Uma mudança qualitativa e quantitativa

também ocorrerá em k , que passará a ser dado por $\frac{I_N + aI_X}{V - V'}$.

O caminho de crescimento da firma via exportações pode ser visto como uma inovação de mercado: é criado um novo mercado de forma tão espetacular quanto nas inovações mais radicais. Ademais, a decisão de exportar é tão incerta quanto qualquer outra referente à inovação. Não haverá qualquer garantia de que os custos associados à exportação retornem em maiores rendimentos para a firma, embora essa decisão possa significar alto crescimento e/ou lucros para ela.¹²

11 A variável I_X pode não se limitar a investimentos em sentido estrito (gastos em imobilizado), mas compreender também as despesas para a produção de bens a serem exportados. Deslocamentos da produção a partir de um mesmo investimento (capacidade instalada) já poderiam representar uma estratégia diferenciada no modelo.

12 Ademais, a exportação pode implicar a entrada em um nicho de mercado (internacional). O sucesso exportador pode vir juntamente com uma inovação em sentido estrito. Os casos de exportadores bem-sucedidos que adotam essa estratégia de nicho são muitos, seja no caso de produtos de alta intensidade tecnológica, a exemplo dos jatos brasileiros de aviação regional, ou de produtos que a princípio seriam considerados commodities, como no enorme sucesso das exportações de camarão do Brasil.

Uma análise pelo conceito de concorrência schumpeteriana, no qual inovações representam poderosas armas competitivas na obtenção de lucros, ajuda no entendimento desse aspecto. O lucro estará intrinsecamente ligado “à criação de novas coisas” – novas mercadorias, novas tecnologias, novas fontes de oferta ou novos tipos de organização. O lucro será resultante de inovações, ou melhor, de “inovações bem-sucedidas” [Schumpeter (1928, p. 66)].

As exportações podem ser a via da obtenção desses ganhos, sendo essa característica visualizada no modelo de Wood através do deslocamento da fronteira de oportunidades da firma: a uma mesma taxa de crescimento das vendas, a firma poderá obter maior lucro.

Nesse sentido, as exportações só podem ser entendidas quando vistas como parte da estratégia de cada firma. Ela não procurará o mercado externo apenas quando houver impossibilidade de expansão no mercado doméstico. A decisão dependerá da avaliação pela firma – condicionada a sua estratégia – de qual via se mostra mais favorável.

Dependendo da relação de preços no mercado externo, este pode ser uma fonte adicional de receitas para a expansão, mesmo que ainda exista mercado interno a ser conquistado. Preços internacionais significativamente maiores do que os conseguidos no mercado doméstico são um estímulo adicional à exportação. A venda no exterior pode gerar um efeito acelerador sobre o investimento: um maior volume de lucro pode propiciar mais investimentos. Por serem independentes das condições do mercado doméstico, as exportações podem criar um efeito anticíclico no balanço da firma.

O efeito sobre a capitalização da empresa poderá ser ainda maior se esta possuir grande parte de seus custos em moeda local. Desvalorizações da moeda local gerarão maior margem para a empresa. Além de a demanda não variar de acordo com as condições internas do país de origem da empresa, o pagamento da venda externa é realizado nas principais moedas aceitas internacionalmente. Se houver desvalorização cambial e a empresa possuir parcela significativa de custos na sua moeda local, a margem nos produtos exportados poderá aumentar.¹³ O maior volume de lucro ocasio-

13 *Será válido também o efeito inverso: valorizações cambiais em seu país de origem desestimularão a expansão da firma via exportações. A menor margem de lucro proporcionada por condições cambiais desfavoráveis poderá ser determinante no condicionamento da estratégia empresarial de não recorrer ao mercado externo ou mesmo abandonar posições previamente conseguidas. Principalmente em setores nos quais a competição se dê em preços, as desvantagens proporcionadas pelas condições cambiais podem inviabilizar a conquista e/ou a manutenção de mercados no ex-*

nado pelo aumento das exportações permitirá mais investimentos, os quais possibilitarão maiores exportações e assim por diante, exercendo um efeito acelerador sobre o investimento.

Se as empresas ampliam a capacidade para o atendimento da demanda externa, haverá um efeito multiplicador no mercado interno. As empresas contratarão mais mão-de-obra e comprarão mais insumos em seu país de origem, o que ampliará o emprego e a renda no mercado interno. Essa maior renda aumentará a demanda no país e gerará mais produção, e assim sucessivamente. As exportações geram investimentos que independem das condições do mercado nacional de origem da empresa,¹⁴ podendo haver, desse modo, um círculo virtuoso de exportações e investimento. O efeito será particularmente relevante em setores que possuem alto coeficiente de exportação: as empresas, quanto mais venderem no exterior, mais investirão. O crescimento via exportações não significa substituição de venda do mercado interno para o externo.

O claro efeito existente nas firmas eminentemente exportadoras também se manifestará, apesar de em graus distintos, em quase todas as outras empresas que dediquem parte de sua atuação ao mercado internacional. Será muito importante o efeito da escala proporcionada pela produção destinada ao atendimento de demanda além da potencial permitida pelo mercado interno do país de origem da firma. A redução de custos e/ou a melhora na qualidade dos bens e serviços produzidos pelas empresas exportadoras, ambos derivados em grande medida do efeito-escala, serão importantes instrumentos de competitividade da firma.

terior. Entretanto, isso não quer dizer que necessariamente as empresas abandonem o mercado internacional quando exista valorização, mesmo que acentuada, da moeda de seu país de origem. Deve ser lembrado, novamente, que as exportações apenas serão corretamente entendidas quando consideradas como parte das estratégias das empresas. Com uma moeda local mais valorizada, o estímulo para a expansão no exterior será menor, mas não necessariamente serão abandonadas decisões de longo prazo previamente tomadas. No mesmo sentido, o efeito do preço no mercado internacional será relevante, em especial no caso da produção/venda de commodities, ou seja, bens que apresentem maior volatilidade de preço. Caso o preço do mercado internacional se reduza, haverá menor estímulo na firma para a expansão via mercado externo, mas esta não será, da mesma forma, abandonada a qualquer revés dos mercados internacionais.

- 14 *Se o mercado externo estiver mais deprimido do que o mercado doméstico, será enfraquecido o efeito das exportações como indutoras autônomas de demanda pelos produtos da empresa – a exemplo do mercado argentino em 2001 e 2002, cuja crise levou os exportadores brasileiros que tradicionalmente o atendiam a efetuar vendas menores do que as usuais, ocasionando, com isso, uma queda da receita operacional. Mas o conjunto total de mercados de destino da produção de uma empresa dificilmente se apresentará deprimido sem que o próprio país também não o esteja, isto é, estará caracterizada uma depressão mundial. Caso análogo será o de empresas pertencentes a países grandes (e. g. Estados Unidos), que influenciem significativamente a economia mundial. Se a economia do país de origem da empresa estiver deprimida a ponto de influenciar as demais no mundo, pouca utilidade terá a estratégia das empresas via demanda internacional.*

Tal efeito pode ser extremamente claro em países pequenos, com mercado consumidor restrito, mas pode ser observado também em países maiores. No primeiro caso, não podem deixar de ser mencionadas primeiramente as experiências dos países do Sudeste Asiático e, mais recentemente, as da Europa Oriental. No segundo, a China parece ser o exemplo mais explícito de país com amplo potencial de mercado consumidor nacional e que tem tirado grande proveito de uma bem-sucedida estratégia exportadora. As firmas localizadas no país superaram a fase caracterizada por produtoras de manufaturas simples e de qualidade inferior, chegando aos setores de maior sofisticação tecnológica.¹⁵

Para a ampliação da produção, serão necessários recursos. Recordando o visto anteriormente, as fontes de financiamento poderão ser internas ou externas à firma, ambas passíveis de serem compreendidas também no modelo de Wood.

Em relação ao financiamento, a atuação da firma no mercado internacional também amplia suas possibilidades. A saúde financeira da firma poderá ser melhorada através da atividade exportadora não apenas por causa da nova fonte de receita, mas também pelas novas formas de financiamento disponíveis. Exportar possibilita a tomada de empréstimos específicos para a atividade no mercado internacional, que poderão ter diversos usos na firma. No sentido kaleckiano, a atividade exportadora (e as possibilidades de financiamentos a ela associadas) reduz(em) o crescimento do risco percebido, ao aumentar a disponibilidade de capital próprio e ampliar o mercado de crédito disponível a uma firma.

A firma exportadora terá acesso a linhas de crédito internacionais que ampliarão as possibilidades de recursos de terceiros em seu balanço; as exportações poderão servir de *hedge* para essa forma de financiamento. A expectativa de receita em dólares, por exemplo, permitirá a tomada de financiamentos nessa mesma moeda. Os financiamentos atualmente disponíveis internacionalmente no mercado de crédito à exportação permitem prazos suficientemente longos para serem utilizados não só para a produ-

15 Sempre vale lembrar que o crescimento das exportações de um país não garante uma trajetória de desenvolvimento bem-sucedida, permanecendo atuais as observações de Prebisch (1949). Cimoli e Correa (2002) utilizam a idéia do multiplicador de Harrod (1933), revivido pelas contribuições de Kaldor (1975) e Thirlwall (1979), para a análise recente dos países latino-americanos. Se a capacidade doméstica de reduzir o hiato tecnológico em relação aos países já desenvolvidos é maior do que o crescimento da elasticidade-renda das importações, então a economia do país se encontrará em um círculo virtuoso de desenvolvimento; caso contrário, se caracterizará um padrão viciado em que o aumento da elasticidade das importações limitará o desenvolvimento. Para o caso asiático nas décadas de 1980 e 1990, ver Kim (1993).

ção e a comercialização dos bens a serem exportados, mas também para investimentos em ativos fixos.

Seguindo a terminologia do modelo de Wood, o efeito das vendas externas não ocorrerá somente na fronteira de oportunidades, mas também no financiamento da firma. O acesso ao mercado de crédito à exportação ampliará as possíveis origens de recursos de terceiros na firma. Os efeitos referentes ao financiamento ocorrem tanto no curto prazo, quando se ampliam as origens possíveis para o *finance*, quanto no longo prazo, quando melhora a percepção de risco dos emprestadores.

A melhora trazida pela atividade da firma no mercado internacional não se reflete apenas nos financiamentos estritos em ativos fixos, para ampliação de capacidade e/ou modernização de seu processo produtivo. Os financiamentos à produção e à comercialização serão determinantes para o sucesso de uma firma no exterior. Uma vez no mercado internacional, a firma necessitará obrigatoriamente de formas de financiamento adequadas, em especial nos dois últimos tipos citados. A atividade exportadora muda a forma de operar e de se financiar de qualquer empresa, requerendo recursos complementares para a produção e a comercialização que apresentam peculiaridades próprias. O novo acesso aos mercados de crédito, adquirido com a atividade exportadora, antes de representar um benefício adicional à empresa, representa uma condição necessária a sua sobrevivência no ambiente internacional de negócios. A indisponibilidade de financiamentos será muitas vezes impeditiva para a realização das exportações, pois a competição nos mercados internacionais é suficientemente forte para que a forma de financiamento adequada seja condição necessária a uma estratégia exportadora bem-sucedida.¹⁶ Nesse sentido, serão relevantes tanto os financiamentos na fase pré-embarque quanto na fase pós-embarque.

Os financiamentos para a fase pré-embarque, associados quase sempre a recursos para a produção dos bens e serviços a serem exportados, são impor-

16 *Crises de liquidez podem limitar a expansão da firma mesmo quando exista, até então, a expectativa de demanda crescente por seus produtos. E a indisponibilidade de financiamento não ocorrerá apenas por problemas globais, que afetem diversos setores e países, mas também por causa de fatores localizados. Limitarão a disponibilidade de recursos: (i) a volatilidade cambial no país de origem da empresa, ao aumentar a incerteza associada ao custo do financiamento a partir de linhas de crédito externas; e/ou (ii) a existência de nichos de mercado que requeiram formas específicas de financiamentos (prazos longos, por exemplo) e o mercado de crédito do país da empresa – ou o internacional acessível a ela – não seja desenvolvido o suficiente para dar conta de tais necessidades. No modelo de Wood, seriam situações em que, mesmo havendo o deslocamento da fronteira de oportunidades para cima e para a direita, a fronteira de financiamento permaneceria imóvel ou, de forma mais grave, seria deslocada para cima e para esquerda.*

tantes para a competitividade da firma. Eles podem assegurar que existam recursos para a produção de lotes mínimos, obstáculo que pode ser particularmente relevante para o caso de empresas de menor porte, mas também permitem a possibilidade de firmas maiores produzirem grandes lotes que serão vitais para a entrada em determinados mercados consumidores. Muitas vezes, é condição necessária para a entrada bem-sucedida em novos mercados estrangeiros o fornecimento de uma oferta em volume compatível com a existente pelas firmas que já atendem o referido mercado.

Ademais, as necessidades adicionais de capital de giro requeridas pela atividade exportadora não estão associadas apenas a grandes encomendas e/ou à produção de um bem de valor unitário elevado e longo período de produção. Como é reconhecida na literatura, a atividade exportadora, mesmo em períodos considerados normais, apresenta necessidades especiais de capital de giro [U.S. Department of Commerce (1988)]. A venda no mercado externo implica produção em volume e ritmo próprios, determinados pelos mercados consumidores, e quase sempre ocorrerá através de rotinas distintas das que a firma estava acostumada anteriormente.

O financiamento pré-embarque será imprescindível para tornar efetivo o benefício da escala proporcionada pela atividade exportadora. Os recursos para a produção dos bens a serem exportados são tão necessários quanto os utilizados na formação da capacidade instalada.

O diferencial de competitividade será ampliado com a disponibilidade de financiamento em moeda local. O mencionado *hedge* natural, embora exista, é parcial e não ocorre de forma perfeita. A expectativa de receita em moeda estrangeira não implica preferência da firma por financiamento em moeda estrangeira, o que dependerá de sua expectativa sobre a variação cambial da moeda nacional e sua estrutura de custos. A incerteza cambial percebida será considerada na precificação do custo referente ao financiamento em moeda estrangeira. O financiamento em moeda local eliminará a necessidade de o exportador incorrer nos custos de *swap* em seu financiamento, barateando o preço final do crédito. A tomada de recursos em moeda estrangeira deve ser vista somente como mais uma possibilidade de financiamento para a empresa.

O financiamento às exportações em moeda local será um importante instrumento de competitividade para as empresas e – apesar de não somente por isso – é oferecido por diversas agências de crédito à exportação às empresas de seus respectivos países. Aliado a este particular efeito nos custos, as agências procuram amenizar outro sério problema no financia-

mento à expansão das empresas de seus países no mercado internacional, o de acesso ao crédito, ao oferecer garantias para os financiamentos tomados pelas exportadoras.

O fornecimento de prazos adequados para os compradores nos países estrangeiros é outra variável determinante no sucesso exportador de uma firma, e nesse sentido a existência de financiamentos pós-embarque será ainda mais relevante. Esse aspecto pode ser observado não somente para licitações em sentido estrito, nas quais as empresas competem abertamente em custos e prazos, mas também se replica na comercialização de diversos produtos, principalmente os de maior valor unitário e tempo de depreciação.

Um financiamento pós-embarque poderá ser realizado nas modalidades *supplier credit* ou *buyer credit*. Em uma operação *supplier credit*, a empresa vende a prazo ao importador e leva os títulos decorrentes a uma instituição financeira para desconto e repasse dos créditos vincendos da operação. No *buyer credit*, o financiamento ocorre diretamente por um contrato de financiamento entre a instituição financeira e o importador. O exportador receberá os recursos à vista da instituição financeira à medida que comprovar a efetivação dos embarques dos bens ou a prestação de serviços exportados. Em ambos os casos, o que se dá é o fato de o exportador poder vender a prazo, receber os recursos à vista e seu importador se tornar devedor de um terceiro ente – uma instituição financeira.

A mitigação do risco de carregamento de tais vendas a prazo no balanço da firma, por causa da inexistência de grandes volumes de recebíveis, torna viável a possibilidade de novos empréstimos, graças à melhoria da percepção de risco por parte dos emprestadores; além do efeito imediato no caixa da empresa ao receber os recursos à vista (descontados) provenientes da exportação, em vez de esperar pelo recebimento das parcelas financiadas ao seu importador. O financiamento pós-embarque amplia não apenas a disponibilidade de recursos próprios, mas também a possibilidade de novos financiamentos de terceiros.

4. Conclusão

O financiamento é essencial para a expansão da firma e representa, conjuntamente com o tamanho do mercado consumidor existente para sua produção, fator determinante para estratégias bem-sucedidas de sobrevivência a longo prazo, que garantam o funcionamento da empresa com taxas de

lucro satisfatórias e posição sólida perante as concorrentes. Neste artigo, foi visto que a decisão pela atividade exportadora contribui para os dois lados da questão: aumenta o mercado potencial pelos produtos da firma e amplia as possibilidades de financiamento.

O mercado internacional é um importante elemento para o crescimento da firma, ao possibilitar a ampliação da escala de produção e permitir a adoção de estratégias de expansão antes impensáveis enquanto restrita a atuação no mercado nacional, o que, associado a financiamentos específicos, amplia a competitividade da empresa. As vendas no mercado externo permitem ampliar as possibilidades de expansão da firma sem necessariamente comprometer suas margens de lucro.

Os desenvolvimentos realizados com base no modelo original de Wood, apresentados neste artigo, ajudam a visualizar o referido fenômeno ao mostrar como as exportações deslocam a fronteira de oportunidades da firma: a uma mesma taxa de lucro, é possível que ela cresça mais; a uma mesma taxa de crescimento, que obtenha maior lucro. Os investimentos realizados com o objetivo de exportar apresentam efeitos mais do que proporcionais nas vendas das empresas. O potencial de crescimento de uma empresa será ampliado, pois não estará limitado ao ritmo de expansão da economia doméstica, podendo ainda se beneficiar de um efeito anticíclico em seu balanço. As exportações possibilitam a ampliação da fronteira de oportunidades com o estabelecimento de novos mercados a serem atendidos por exportações que podem influir nas expectativas de longo prazo das empresas e conseqüentemente nas suas decisões de investimento.

Os efeitos positivos das vendas no mercado externo também apresentam desdobramentos financeiros, e não apenas os derivados da acumulação de recursos originados das receitas de exportações. A capacidade adicional de endividamento trazida pelas exportações traz consigo a possibilidade de obtenção de recursos externos à firma que de outra forma não estariam disponíveis. Entretanto, a ampliação das fontes de financiamento não será opcional; a contrapartida financeira não é trivialmente um benefício, mas uma necessidade. Uma vez na atividade exportadora, a firma deverá necessariamente obter recursos para executá-la. Exportar requer recursos complementares para produção e comercialização que apresentam peculiaridades próprias e sua indisponibilidade é muitas vezes impeditiva para a realização das exportações. Se necessário o financiamento e por algum motivo não for encontrado, a estratégia de crescimento via exportações será comprometida, podendo até ser abandonada de forma definitiva. A competição nos mercados internacionais é suficientemente forte para que a

forma de financiamento adequada seja condição necessária a uma estratégia exportadora bem-sucedida.

Referências Bibliográficas

- BECKER, M.; KNUDSEN, T. *The role of entrepreneurship in economic and technological development: the contribution of Schumpeter to understanding entrepreneurship*. DRUID Summer Conference – Industrial Dynamics, Innovation and Development, Elsinore, jun. 14-16 2004.
- BELL, M.; PAVITT, K. “Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries.” *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.
- BERNARD, A. B.; JENSEN, J. B. *Why some firms export?* National Bureau of Economic Research, 2001 (NBER Working Paper, 8.349).
- CIMOLI, M.; CORREA, N. *Trade openness and technological gaps in Latin America: a “low growth trap”*. Laboratory of Economics and Management, Sant’Anna School of Advanced Studies, 2002 (Working Paper, 14).
- EBNER, A. *Schumpeterian theory and the sources of economic development: endogenous, evolutionary or entrepreneurial?* The Eighth International Joseph Schumpeter Society Conference, Manchester, 28th June-1st July 2000.
- FAGERBERG, J. “International competitiveness.” *The Economic Journal*, v. 98, n. 391, p. 355-374, 1988.
- FERNANDES, B. H. R.; SEIFERT JÚNIOR, R. E. “Tipologia de novos empreendimentos internacionais”. In: FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. (orgs.) *Internacionalização e os países emergentes*. São Paulo: Atlas, 2007, p. 53-73.
- HARROD, R. *International economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1933.
- HELPMAN, E.; MELITZ, M. J.; YEAPLE, S. R. *Export versus FDI*. National Bureau of Economic Research, 2003 (NBER Working Paper, 9.439).
- KALDOR, N. “What is wrong with economic theory?” *Quarterly Journal of Economics*, v. 89, n. 3, p. 347-357, 1975.
- KALECKI, M. “The principle of increasing risk”. *Economica*, v. 4, n. 16, p. 440-447, 1937.

- _____. *Theory of economic dynamic*. Londres: Allen & Unwin, 1954.
- KIM, L. "National system of industrial innovation: dynamics of capability building in Korea." In: NELSON, R. (ed.). *National innovation system*. Oxford: Oxford University Press, 1993, p. 357-383.
- LU, J. W.; BEAMISH, P. W. "International diversification and firm performance: an S-Curve Hypothesis". *Academy of Management Journal*, 47 (4), p. 598-609, 2004.
- METCALFE, S. "The diffusion of innovations: an interpretative survey." In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (eds.). *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988, p. 560-589.
- PEDERSEN, T.; PETERSEN, B.; BENITO, G. R. G. "Change of foreign operation method: impetus and switching costs." *International Business Review*, v. 11, n. 3, p. 325-345, 2002.
- PREBISCH, R. *El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas (E/CN, 12/89), 1949.
- ROSENBERG, N. "Factors affecting the diffusion of technology." *Explorations in Economic History*, v. 10, n. 1, p. 3-33, 1972.
- _____. "On technological expectations." *Economic Journal*, v. 86, n. 343, p. 523-535, 1976.
- SCHUMPETER, J. A. *Theorie der wirtschaftlichen entwicklung*. Leipzig: Duncker & Humbolt, 1911. Versão em inglês: *Theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and business cycle*. Cambridge: Harvard University Press, 1934.
- _____. "The instability of capitalism." *Economic Journal*, p. 361-386, Sept. 1928. Reimpresso em: *Essays: on the entrepreneurs innovations, business cycles, and the evolution of capitalism*, 1989.
- _____. *Capitalism, socialism and democracy*. Nova York: Harper & Brothers, 1942.
- THIRLWALL, A. "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences". *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, v. 128, p. 45-53, 1979.
- U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE. *A basic guide to exporting*. New Jersey: Unz & Co, Inc., 1988.

WEISS, L. W. *Structure, conduct and performance*. Londres: Harvester Wheatsheaf, 1991.

WOOD, A. *A theory of profits*. Cambridge: Cambridge University Press, 1975. Edição em português: *Uma teoria de lucros*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

Saltos na Volatilidade do Mercado Acionário Brasileiro Usando-se os Retornos do Ibovespa

JORGE CAVALCANTE*

RESUMO Alguns estudos sugerem que a variância condicional dos rendimentos financeiros está sujeita à ocorrência de saltos. Este artigo aplica um procedimento não-paramétrico de detecção de saltos desenvolvido por Delgado e Hidalgo (1996) para a detecção de saltos nos momentos condicionais superiores. Essa metodologia foi estendida por Perron (2004) em especial para a variância condicional. Os resultados demonstram que esse procedimento estima de maneira razoável o número de saltos, assim como o momento de sua ocorrência quando aplicamos esse método aos dados dos rendimentos diários da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa). Detectamos a existência de vários saltos na variância condicional dos retornos do Ibovespa. Tal metodologia foi aplicada por Perron (2004) para o mercado americano. Replicamos aqui para o caso do Ibovespa tal metodologia.

ABSTRACT *Some works have suggested that the conditional variance of financial returns may be subject to the occurrence of jumps that normally are sudden, and that introduce discontinuities in the process of volatility. Delgado and Hidalgo (1996) were the first to develop a non-parametric procedure to detect discontinuities in continuous functions of a random variable and extended by Perron (2004). This procedure, applied by Perron (2004) to the US Stock Market, may be extended to encompass higher conditional moments and in particular to the conditional variance. Based on this procedure we apply it to detect several jumps in the conditional variance of daily returns on the Ibovespa stock price index.*

* Economista do BNDES e professor da UFRRJ.

1. Introdução

Desde o artigo de Engle (1982), uma vasta literatura tem se desenvolvido acerca de modelos com heterocedasticidade variante no tempo.¹ Estudiosos consideram tais trabalhos úteis para caracterizar a persistência na volatilidade e outros fatos estilizados, como a ocorrência de caudas longas nas séries temporais de ativos. Grande parte dessa literatura está devotada aos modelos ARCH/GARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity/Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity), nos quais a variância da série temporal no instante t é conhecida, mas está condicionada à informação disponível em $t-1$ e anterior a esta. Para capturar a conglomeração aparente da volatilidade (*volatility clustering*) encontrada em dados financeiros, tal abordagem sugeria que a variância condicional fosse uma função linear dos retornos passados quadrados.² Outras variantes foram também desenvolvidas para capturar fenômenos como a assimetria e descontinuidades, para os quais a abordagem ARCH/GARCH gerava resultados insatisfatórios.

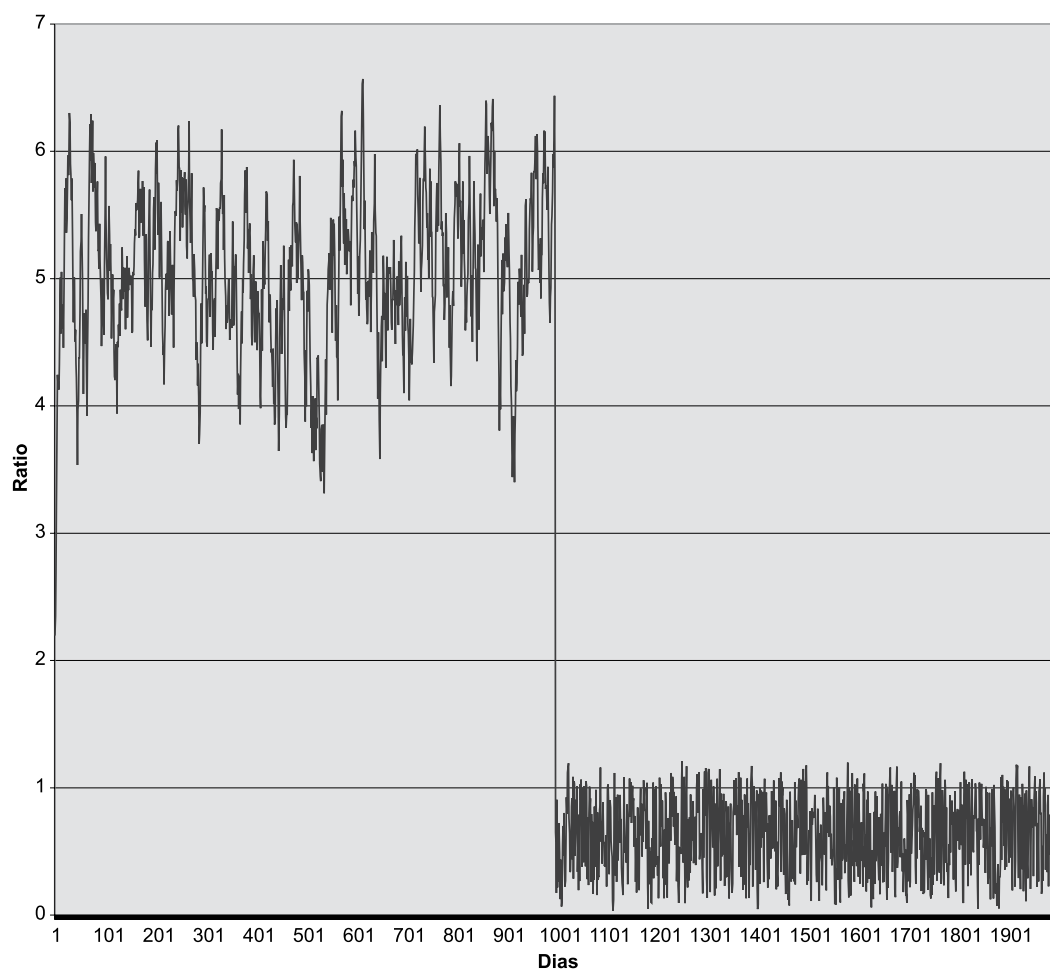
Muitas variáveis econômicas passam por períodos em que o comportamento das séries parece mudar de forma drástica. Tais mudanças ocorrem sempre que se acompanha uma série macroeconômica ou série financeira durante um período suficientemente longo. Tais mudanças aparentes nas séries temporais podem resultar de acontecimentos como guerras, crises financeiras ou ainda mudanças significativas nas políticas governamentais. Na desvalorização do peso mexicano em 1982, houve uma mudança abrupta no mercado financeiro mexicano, como pode ser identificado na Figura 1. Lá, encontram-se dados diários para o logaritmo da razão do valor dos depósitos bancários em peso, relativamente ao valor dos depósitos denominados em dólar americano, no sistema bancário mexicano, no período 1978-1986. Os dados mostram um acentuado decréscimo nessa razão por causa da desvalorização do peso mexicano.

A persistência e a longa memória na volatilidade dos retornos de alguns ativos tendem a ser bastante elevadas. Essa observação tem levado ao de-

1 Para os interessados, os trabalhos de Bollerslev et alii (1992) e Bera (1993) são uma boa referência. Para uma resenha aplicada aos mercados emergentes, ver Aggarwal et alii (1995) e Leal (1995).

2 Um modelo do tipo GARCH (1,1), por exemplo, tem tipicamente a seguinte especificação: $h_t = \omega + \alpha h_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1}$ onde h é a variância condicional definida como uma função linear dos retornos quadrados passados.

FIGURA 1

Log da Razão entre o Valor dos Depósitos em Peso e os Depósitos em Dólar Americano no Sistema Bancário Mexicano – 1978-1986

Fonte: *Rogers apud Hamilton e Susmel (1994)*.

envolvimento de uma grande variedade de modelos desde o Integrated Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (IGARCH), em 1986, até o modelo mais recente, Fractionally Integrated Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (FI-GARCH). Todas essas são especificações paramétricas e necessitam da especificação da distribuição dos erros subjacentes.

Dois fatos estilizados que os modelos convencionais de volatilidade (notadamente os modelos GARCH) têm dificuldades de explicar são: (1) o fato de que a variância condicional pode aumentar substancialmente em

um período relativamente curto de tempo após a ocorrência de um período turbulento; e (2) que a taxa de reversão à média (*rate of mean-reversion*) no mercado de capitais parece variar positivamente e de forma não-linear com o nível da volatilidade.

Parece interessante o desenvolvimento de um procedimento que possa, ao mesmo tempo, levar em conta a insatisfação com os modelos convencionais de estimação de volatilidade e sua relativa incapacidade de levar em conta a existência de quebras estruturais e, ao mesmo tempo, uma alternativa à grande variedade de modelos paramétricos que permanecem dependentes das especificações das distribuições dos erros. Lamoreux e Lastrapes (1990) foram os primeiros a observar que a existência de rupturas ou quebras estruturais poderia responder pela alta persistência e a longa memória na volatilidade estimada. Isso poderia então ser um caminho alternativo a ser explorado. Pagan e Schwert (1990), Pagan e Ullah (1988) e Pagan e Hong (1991) usaram vários estimadores não-paramétricos da variância condicional. Entretanto, apesar de não-paramétricos, tais estimadores supunham que a variância condicional era um processo suave e, portanto, inconsistente com a existência de rupturas ou descontinuidades. Hamilton e Susmel (1994) e Cai (1994) fornecem uma forma paramétrica simples ao adicionar uma cadeia de Markov a um modelo ARCH. Esse arcabouço foi estendido por Dueker (1997) e Francq e Zakoian (1999), que adicionaram a cadeia de Markov a processos GARCH. Maheu e McCurdy (1999) introduziram probabilidades de transição dependentes da duração.

A metodologia proposta por Delgado e Hidalgo (1996) para detectar a presença de saltos na volatilidade dos retornos consistia em olhar para a diferença entre as estimativas obtidas por estimadores de kernel (não-paramétricos), quando se olhasse da direita para a esquerda e da esquerda para a direita.³ Perron (2004) propõe uma versão ligeiramente modificada da metodologia deles. O teste consiste na utilização de janelas unilaterais, como sugeridas por Müller (1992) ao estimar a variância condicional. Nos pontos em que um salto ocorre, o lado esquerdo e o lado direito das estimativas convergirão para os limites da esquerda e da direita, respectivamente, naquele ponto. A diferença entre essas estimativas fornece a base para a detecção de um salto.

3 Uma forma intuitiva de compreender essa metodologia é remeter à discussão sobre continuidade de uma função em um dado ponto a . Para tal, comparamos se $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$. Caso essa igualdade seja verificada, a função é contínua no ponto a . A diferença entre os limites pela esquerda e pela direita dá o tamanho da descontinuidade. A idéia de Delgado e Hidalgo (1996) é a mesma, só que, em vez dos limites, eles trabalham com as estimativas de kernel.

O artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 descreve o procedimento para detectar descontinuidades, usado por Delgado e Hidalgo (1996) e modificado por Perron (2004). A Seção 3 aplica esse procedimento para o índice de preços Ibovespa. A Seção 4 conclui o trabalho. É importante ressaltar que a metodologia aqui aplicada é uma abordagem inédita para a questão da volatilidade do mercado acionário brasileiro. Isso se deve ao fato de o trabalho usar um procedimento não-paramétrico em vez da metodologia usual paramétrica de trabalhar com os modelos GARCH.

2. Detecção de Saltos na Volatilidade Condicional – Um Procedimento Não-Paramétrico⁴

Nesta seção, iremos introduzir o procedimento não-paramétrico tal qual sugerido por Delgado e Hidalgo (1996) e modificado por Perron (2004). Suponhamos que y_t é uma variável aleatória com média zero, por motivos de simplificação. Os momentos condicionais de y_t podem ser estimados, usando-se a seguinte representação funcional sugerida:

$$G(y_t) = m(X_t) + u_t = g(X_t) + S(Z_t) + u(X_t) \quad (1)$$

onde $G(\cdot)$ e $g(\cdot)$ são funções contínuas, $X_t = (X_{1,t}, \dots, X_{p+1,t})'$ é um vetor de dimensão $p + 1$ e cujo último elemento é definido pelo tempo como uma fração da amostra $X_{p+1,t} = t/T$, onde T é o tamanho da amostra, $S(X_t)$ é uma função escada (*step function*) com saltos finitos e cujo argumento é um elemento de X_t , e $u(X_t)$ é uma perturbação estocástica com $E(u(X_t) / X_t) = 0$ ⁵. Os candidatos naturais a serem incluídos em X_t são os valores defasados da variável dependente, ou seja, $y_{t-1}, \dots, y_{t-p}$. Delgado e Hidalgo (1996) analisaram o caso onde $G(y_t) = y_t$.

Existem algumas mudanças em S_t que supostamente são explicadas pelo k -ésimo elemento de X , digamos Z . Pode-se usar o tempo para identificar a ocorrência de saltos. Na realidade, qualquer variável que ocasione os saltos deve ser consistente com os resultados obtidos com base na suposição de que é o “tempo” que os causa.

4 A presente seção se baseia no desenvolvimento proposto por Perron (2004).

5 Para facilitar a notação, podemos suprimir a dependência de S de Z_t e u de X_t no que se segue e simplesmente escrever u_t e S_t .

O estimador não-paramétrico da função de regressão que Delgado e Hidalgo (1996) propõem que seja analisada é o estimador usual de kernel proposto por Nadaraya-Watson de $m(x)$:

$$\hat{m}(x) = \frac{\sum_{t=1}^T K\left(\frac{X_t - x}{b}\right) G(y_t)}{\sum_{t=1}^T K\left(\frac{X_t - x}{b}\right)} = \frac{\hat{P}(x)}{\hat{f}(x)} \quad (2)$$

onde $K: \mathbb{R}^{p+1} \rightarrow \mathbb{R}$ é um kernel e b é o parâmetro usual de largura das faixas (*bandwidth*). Pode-se, por simplificação, trabalhar com a classe de kernel da forma multiplicativa⁶ e assim as descontinuidades são, segundo a abordagem de Delgado e Hidalgo (1996), detectadas olhando-se a diferença entre as estimativas de kernel com janelas unilaterais para valores de Z_t :

$$\hat{m}^+(z) = \frac{\sum_{t=1}^T K^+\left(\frac{\tilde{Z}_t - z}{b}\right) G(y_t)}{\sum_{t=1}^T K^+\left(\frac{\tilde{Z}_t - z}{b}\right)} = \frac{\hat{P}^+(z)}{\hat{f}(z)} \quad (3)$$

e

$$\hat{m}^-(z) = \frac{\sum_{t=1}^T K^-\left(\frac{\tilde{Z}_t - z}{b}\right) G(y_t)}{\sum_{t=1}^T K^-\left(\frac{\tilde{Z}_t - z}{b}\right)} = \frac{\hat{P}^-(z)}{\hat{f}(z)} \quad (4)$$

⁶ Ouseja, o kernel assume a seguinte forma multiplicativa: $K\left(\frac{X_t - x}{b}\right) = k\left(\frac{X_{1t} - x_1}{b}\right) \dots k\left(\frac{X_{p+1t} - x_{p+1}}{b}\right)$, onde $k: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$.

A idéia é que $\hat{m}^+(z)$ calcula a média de valores de $G(y_t)$ com Z_t maior que z e $\hat{m}^-(z)$ calcula a média de valores de $G(y_t)$ com Z_t menor que z . Frequentemente, refere-se a tais estimadores, propostos por Müller (1992), como estimadores do lado direito e lado esquerdo, respectivamente. Müller (1992) trabalhou com $X_t = Z_t = t/T$.

Em pontos em que $S(Z)$ é contínuo, todos os três estimadores convergirão para o mesmo valor ($\hat{m}^+(z)$, $\hat{m}^-(z)$ e $\hat{m}(z)$), $m(z)$. Em pontos de descontinuidade, todos os três valores convergirão para diferentes valores, com $\hat{m}(z)$ sendo inconsistente, nesse caso.

Seja a variância condicional decomposta em:

$$h_t = \text{var}(y_t / F_{t-1}) = E[y_t^2 / F_{t-1}] - \{E[y_t / F_{t-1}]\}^2 \quad (5)$$

onde F_{t-1} é o parâmetro gerado pelo conjunto de informação passada e que influencia o valor da variância. Podemos estimar cada termo do kernel (lado direito e esquerdo). O estimador apropriado é então:

$$\begin{aligned} \hat{h}^\pm(z) &= \frac{\sum_{t=1}^T K^\pm \left(\frac{\tilde{Z}_t - z}{b} \right) y_t^2}{\sum_{t=1}^T K^\pm \left(\frac{\tilde{Z}_t - z}{b} \right)} - \left\{ \frac{\sum_{t=1}^T K^\pm \left(\frac{\tilde{Z}_t - z}{b} \right) y_t}{\sum_{t=1}^T K^\pm \left(\frac{\tilde{Z}_t - z}{b} \right)} \right\}^2 = \quad (6) \\ &= \frac{\hat{P}_2^\pm(z)}{\hat{f}^\pm(z)} - \left[\frac{\hat{P}_1^\pm(z)}{\hat{f}^\pm(z)} \right]^2 = \hat{m}_2^\pm(z) - \left[\hat{m}_1^\pm(z) \right]^2 \end{aligned}$$

A distribuição de (6) é complicada pela correlação entre os dois termos e seu desenvolvimento pode ser visto em Perron (2004), enquanto o comportamento de cada $\hat{m}_1(z)$ e $\hat{m}_2(z)$ pode ser achado em Delgado e Hidalgo (1986).⁷ A distribuição assintótica de $\hat{h}(z)$ é complicada pela correlação existente entre os dois termos e foi derivada por Perron (1994).

Podemos definir o processo seguinte (a diferença entre os dois estimadores):

$$\Delta(z) = \hat{h}^+(z) - \hat{h}^-(z) \quad (5)$$

Segundo Perron (2004), esse arcabouço é aplicável a saltos múltiplos, e estes podem ser estimados de forma sequencial. Supondo, por comodidade, existirem M saltos com M conhecido,⁸ ou seja:

$$S(Z) = \Delta_0 + \Delta_1(Z_t \geq z_1) + \dots + \Delta_M(Z_t \geq z_M)$$

com $\Delta_1 > \Delta_2 \dots \Delta_M$ sem perda de generalidade. Seja a estimativa do

primeiro salto definido como $\hat{z}_1 = \arg \max_{Z \in Q} \left[\hat{\Delta}(z) \right]^2$, onde $Q = [z, \bar{z}]$ para

algum $z, \bar{z}$ pertencentes ao espaço amostral de Z. Depois que o primeiro

salto é estimado por $\hat{z}_1$, a estimativa do segundo salto é obtida da mesma forma, mas, por causa da incerteza no valor exato de z_1 , é necessário selecionar o intervalo no qual iremos procurar o próximo salto, tendo o cuidado de evitar que a presença de um salto se dê na vizinhança de outro salto já estimado. Delgado e Hidalgo (1996) mostram que a distribuição assintótica das estimativas é normal, e que a taxa de convergência é mais lenta do que a taxa de convergência obtida em modelos paramétricos ($\sqrt{T}$). Apesar da taxa de convergência mais lenta, a ausência ou presença de saltos não muda o comportamento das estimativas de pontos de ruptura em função da natureza local da estimação de kernel. Caso a função média h não possua descontinuidades, o problema se simplifica, pois nesse caso as estimativas

7 A notação $\pm$ pode se referir ao estimador do lado direito ou esquerdo, conforme apropriado. A versão bilateral desse estimador foi analisada por Masry e Tjøstheim (1995).

8 Essa hipótese não é necessária e é feita somente por comodidade.

da média se cancelam em $\Delta_h(z)$ se $m_1^+ = m_1^- = m_1$. Nessa situação, é possível olhar os saltos na variância condicional simplesmente olhando para os saltos em y_t^2 , pois $\Delta_h(z) = m_2^+(z) - m_2^-(z)$, que não depende da média e assim podem-se usar os resultados de Delgado e Hidalgo (1996). Perron (2004) deriva expressões mais precisas para o caso dos retornos de ativos financeiros (aí incluindo o mercado acionário). Assim, seja o retorno definido como:

$$y_t = m_1(X_t) + h_t^{\frac{1}{2}} \varepsilon_t \quad (6)$$

$$m_1(X_t) + u_{1t} \quad (7), \text{ com base em (1).}$$

onde ε_t é suposto ser i.i.d. (0,1) e independente de $h_t = E_{t-1}[u_{1t}^2] = E[u_{1t}^2 / F_{t-1}]$, que é a variância condicional de y_t . Perron (2004) calcula a expressão de $S(z_k)$ para esse caso, o que nos permite construir estimativas dos erros-padrão e dos tamanhos dos saltos. De forma geral, considerando M o número de saltos que não é supostamente conhecido, Perron (2004) propõe um teste para a presença de j saltos contra a hipótese de $j-1$. Para tanto, ele define a estatística de teste:

$$\hat{\theta}_j = \sup_{q \in Q^j} \left| \frac{\Delta_h(q) f(q)}{S(q) \gamma(0)} \right| \quad (8)$$

Isso vem a ser simplesmente o maior valor da estatística-t para a hipótese $\Delta_h(z_j) = 0$. Uma regra de interrupção deve ser escolhida, como quando o valor-p do teste acima é maior do que um nível de significância especificado.⁹

Perron (2004) apresenta resultados de simulação de Monte Carlo de forma a analisar o número de saltos corretamente e incorretamente encontrados, a sensibilidade dos resultados a diferentes escolhas de valores para os parâmetros e em especial a largura das faixas do kernel, o tamanho das defa-

9 Infelizmente, esse procedimento não estimará de forma consistente M , uma vez que a cada estágio existe uma possibilidade positiva de rejeitar a hipótese nula independentemente do tamanho da amostra. Portanto, quando o procedimento chega ao estágio $M+1$, o teste de $M+1$ contra M torna uma probabilidade não-nula de não rejeitar o salto adicional, não importando o tamanho da amostra. Assim, esse procedimento irá superestimar o número de saltos selecionado. Na prática, a probabilidade de superespecificar o número de saltos decrescerá rapidamente. Para um nível de significância α para os testes, a probabilidade de superespecificar o número de saltos por j é α_j . Para os níveis usuais de significância, essa probabilidade vai para zero rapidamente.

sagens e o comportamento dos saltos estimados aplicados comumente ao modelo GARCH(1,1) para os retornos, ou seja :

$$y_t = \mu + h_t^{\frac{1}{2}} \varepsilon_t$$

$$h_t = \omega_t (1 - \alpha - \beta) + \alpha (y_{t-1} - \mu)^2 + \beta h_{t-1}$$

São usados dois conjuntos de parâmetros, um para verificar a sensibilidade do procedimento ao tamanho da amostra e outro para verificar o poder do procedimento. Em particular, o primeiro conjunto de parâmetros considera ω_t uma constante com nenhum salto e remove toda a dinâmica em h_t ($\alpha = \beta = 0$). O segundo conjunto de parâmetros permite dois saltos em ω_t ¹⁰:

$$\omega_t = \Delta_0 + \Delta_1 \left(\frac{t}{T} \geq \tau_1 \right) + \Delta_2 \left(\frac{t}{T} \geq \tau_2 \right)$$

A largura da faixa do estimador de kernel é escolhida como $b_j = c \hat{\sigma}_j T^{\frac{-1}{p+5}}$,

onde c é a constante da largura da faixa, $\hat{\sigma}_j$ é o desvio padrão estimado da variável j , T é o tamanho da amostra e p é o número de defasagens. Três valores para c foram escolhidos e manteremos a mesma escolha quando da estimação: 0.8, 1 e 1.2. Além do mais, é introduzida uma regra de seleção determinada pelos dados através da minimização da variação de um critério de validação cruzada:

$$CV(c) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_t^2 - \hat{m}_{2t}^+)^2 + \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_t^2 - \hat{m}_{2t}^-)^2$$

onde $\hat{m}_{2t}^+$ (respectivamente $\hat{m}_{2t}^-$) é a estimativa do lado direito (respectivamente o lado esquerdo) da variância condicional, $E_{t-1}(y_t^2)$. O critério utiliza somente o ajuste do segundo momento de y_t para escolher a largura da faixa. A constante de largura da faixa varia entre 0.8 e 1.2 com incrementos de 0.1. Finalmente, o estimador de kernel unilateral é $k_+(x) = x(3-x)e^{-x}$ ($x \geq 0$), enquanto o kernel bilateral é gaussiano. Todos os testes são realizados com um nível de significância de 5%, impondo-se a normalidade dos erros, e com 10% das observações desconsideradas no início e no final da amostra.

A conclusão da simulação, tal qual descrita por Perron (2004), é que o procedimento funciona bem para a estimação de saltos na amostra simulada. A utilização da regra de seleção determinada pelos dados, através

da minimização da variação de um critério de validação cruzada, melhora consideravelmente os resultados e pode, portanto, ser utilizada para a implementação empírica do procedimento para a estimação dos saltos. Assim sendo, iremos aplicar tal metodologia para detectar a ocorrência de saltos na volatilidade dos retornos do Ibovespa.

3. Resultados Empíricos

Nesta seção, aplicamos o procedimento de detecção de saltos para retornos diários do Ibovespa entre 1.1.1968 e 20.3.2006. A amostra de dados consiste em 9.398 observações diárias do Ibovespa, cotação média. O Gráfico 1 mostra o retorno diário do Ibovespa médio no período acima mencionado. Denotando-se p_t como o Ibovespa no tempo t ($t = 0, 1, \dots, 9398$). Define-se $r_t = \ln p_t - \ln p_{t-1}$ (9) como o retorno composto para o Ibovespa no tempo t ($t = 1, \dots, 9398$). Nota-se que existem períodos de extrema volatilidade e períodos de volatilidade menor. Além do mais, os períodos de elevada volatilidade tendem a ser acompanhados por uma certa duração dessa volatilidade. Os Gráficos 2 e 3 reforçam essa percepção ao tratarmos os retornos através de simples transformações, como os retornos quadrados diários e os retornos absolutos diários para o mesmo período considerado.

GRÁFICO 1

Retorno Diário do Ibovespa de 1968 a 2006

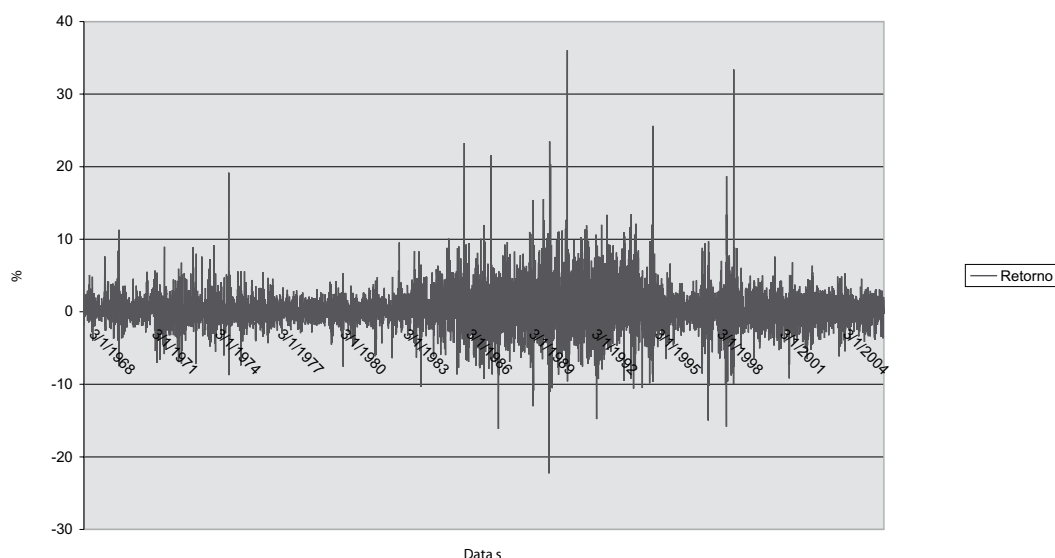


GRÁFICO 2

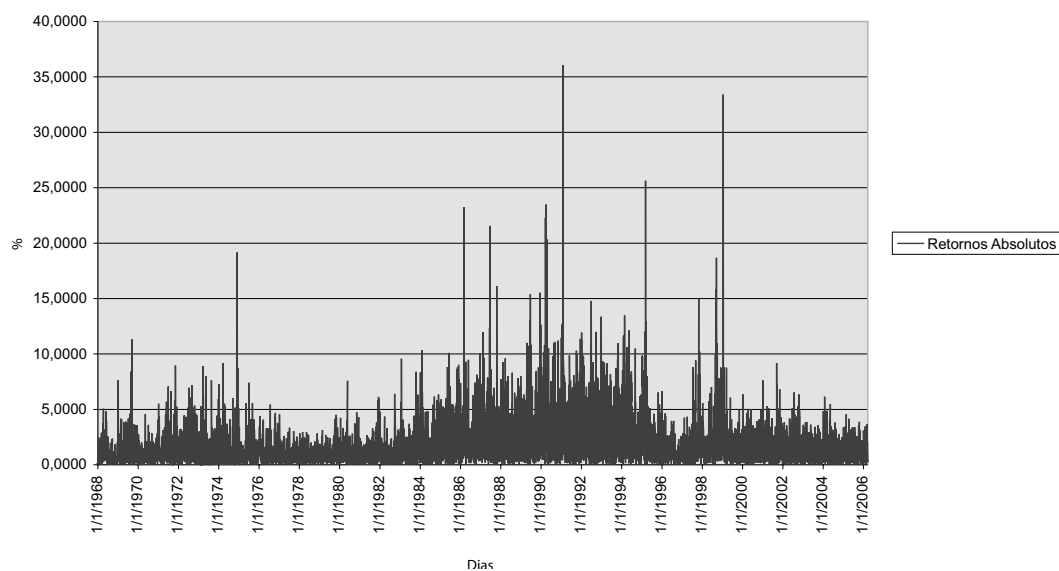
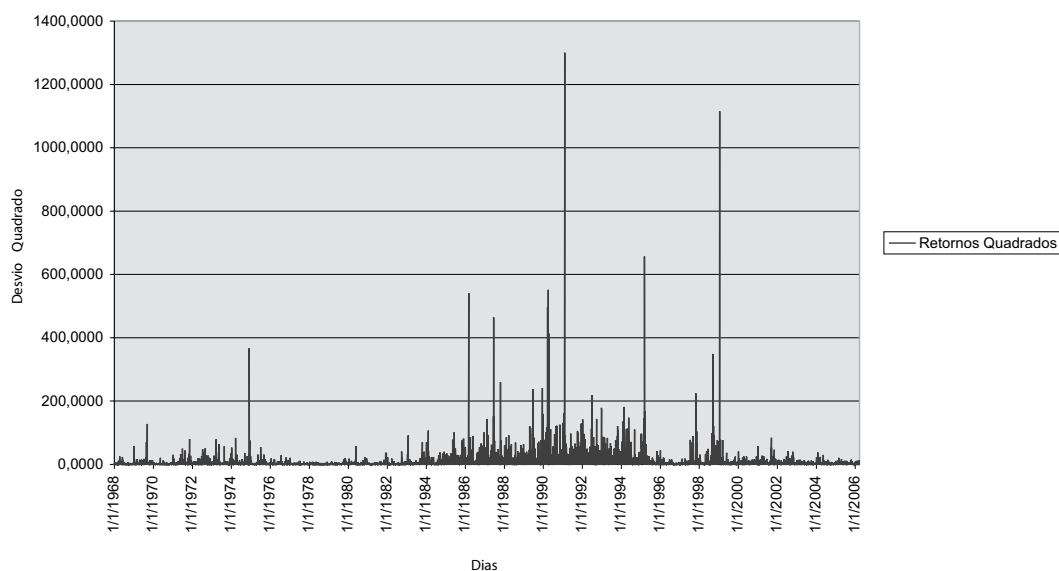
Retornos Absolutos Diários do Ibovespa de 1968 a 2006

GRÁFICO 3

Retornos Quadrados Diários do Ibovespa de 1968 a 2006

O procedimento de detecção de saltos é implementado da mesma forma que no procedimento de simulação de Perron (2004). Os momentos $E(\varepsilon_t^3)$ e $E(\varepsilon_t^4 - 1)$ são estimados utilizando-se o estimador de kernel bilateral aplicado aos dados remanescentes, após eliminar-se duas vezes a largura da faixa de cada lado do salto estimado correntemente. A utilização do estimador de kernel bilateral fornece estimativas mais confiáveis desses momentos. A constante pode variar entre 0.8 e 1.2, com incrementos de 0.1. Os resultados são bastante interessantes, pois não faltaram observações para todas as defasagens utilizadas.

Os resultados para a detecção de saltos são mostrados na Tabela 1, usando-se quatro defasagens e com a largura da faixa escolhida pela regra de seleção determinada pelos dados, através da minimização da variação de um critério de validação cruzada descrita acima.

Para cada uma das defasagens consideradas, apresentamos a data em que o salto ocorreu, o tamanho do salto e o valor-p associado. No que se segue, todos os valores-p são efetivamente iguais a 0. Reportamos as rupturas que rejeitam a hipótese nula. Pode-se ver que o tamanho dos choques é bastante elevado, especialmente se comparado com os resultados obtidos para Perron (2004) no mercado americano.

É interessante notar o grande número de saltos. Sem dúvida, durante o período sob análise, o Brasil passou por vários períodos de intervenção e planos econômicos com efeitos razoáveis sobre o mercado acionário. Iremos trabalhar com o número de defasagens igual a 1, que é o que contém o maior número de defasagens. O primeiro salto foi identificado em 2 de dezembro de 1974 e pode ser associado ao período tumultuado da sucessão presidencial, bem como o período de ajustamento pós-choque do petróleo com o recrudescimento da inflação e as discordâncias entre a pasta da Fazenda e a pasta do Planejamento. O segundo salto, associado à data de 4 de março de 1986, refere-se ao dia posterior à decretação do Plano Cruzado e à reabertura das bolsas, que foram tomadas por movimentos bastante expressivos e bruscos da volatilidade. O terceiro salto está associado à data de 20 de outubro de 1987, em seguida ao colapso da Bolsa de Nova York, que caiu em um só dia cerca de 20% e afetou sobremaneira o Brasil. O quarto salto está associado ao período de turbulência iniciado com a edição do Plano Collor I, em 20 de março de 1990, com uma queda da bolsa da ordem de 20%. O quinto salto está associado à edição do Plano Collor II, em 31 de janeiro de 1991, com efeito na bolsa em 4 de fevereiro de 1991. De todos os saltos detectados, esse foi o mais pronunciado. O sexto salto está associado à data de 10 de março de 1995. Esse salto deve estar associado à

TABELA 1

Resultados da Estimação dos Saltos na Variância Condicional – Ibovespa

LAG 0 (c = 0.8)			LAG 1 (c = 1.2)			LAG 2 (c = 0.8)			LAG 3 (c = 0.9)		
Data	Tamanho	Valor Prova	Data	Tamanho	Valor Prova	Data	Tamanho	Valor Prova	Data	Tamanho	Valor Prova
4.3.1986	23,2589	0.00	21.12.1974	367,36	0.00	4.3.1986	1.100,12	0.00	4.2.1991	2589,42	0.00
4.2.1991	36,0094	0.00	4.3.1986	540,97	0.00	16.6.1987	1.354,21	0.00	15.1.1999	2.145,04	0.00
10.3.1995	25,6244	0.083	16.6.1987	464,57	0.00	20.3.1990	-1.254,41	0.00			
15.1.1999	33,3992	0.00	20.3.1990	-438,79	0.00	4.2.1991	2.547,11	0.00			
			4.2.1991	1.300,27	0.00	10.3.1991	1.241,00	0.00			
			10.3.1991	656,60	0.054	15.1.1999	2.104,00	0.034			
			15.1.1999	1.115,51	0.00			0.00			

decisão do governo de adotar o conceito de “faixas de flutuação”, que foi visto pelo mercado em um primeiro momento como um possível abandono da política de taxa de câmbio fixa, gerando incerteza sobre a economia. E, por fim, temos o sétimo salto associado à data de 15 de janeiro de 1999, bastante relacionado à desvalorização do real, com a troca do presidente do Banco Central do Brasil, que afetou sobremaneira a bolsa. É igualmente importante salientar que algumas datas de saltos são recorrentes, independentemente do número de defasagens, como 4 de fevereiro de 1991 e 15 de janeiro de 1999.

Os resultados mostram que os retornos diários na Bovespa são consistentes com a existência de saltos na volatilidade da maneira definida no texto. Esse resultado aponta na direção de que a volatilidade do mercado acionário brasileiro não pode ser descrita de forma conveniente através de processos do tipo GARCH, que não admite a ocorrência de rupturas na volatilidade. Permanece uma questão aberta a investigação de um processo que seja mais aderente aos dados, ainda que a formulação GARCH possa ser uma primeira aproximação dos dados.

4. Conclusão

Este artigo considera um procedimento não-paramétrico para testar a presença de descontinuidades. A técnica apresentada aqui sofre de alguns problemas, pois, como esse procedimento requer a eliminação de um grande número de observações ao redor do salto estimado, o procedimento não será capaz de detectar saltos que sejam próximos uns aos outros. Além do mais, esse procedimento supõe que $G(y_t)$ possa ser representado por uma função de poucas variáveis condicionantes. Isso pode não ser realista, uma vez que certos modelos paramétricos, tais como o modelo GARCH, implicam que y_t^2 é uma função de suas realizações passadas. Se tal especificação de modelo estiver correta, o estimador não-paramétrico proposto por Delgado e Hidalgo (1996) e Perron (2004) pode não fornecer uma descrição satisfatória do comportamento da variância condicional. Se a utilização de algumas poucas defasagens não for suficiente para fazer com que u_t seja reduzida para uma sequência de diferenças de *martingale*, será inválida a teoria assintótica – desenvolvida por Delgado e Hidalgo (1996) e Perron (2004) – sobre a qual a inferência será baseada. Os resultados mostram que os retornos diários na Bovespa são consistentes com a existência de saltos na volatilidade da maneira definida no texto. Esse resultado aponta na direção de que a volatilidade do mercado acionário brasileiro não pode

ser descrito de forma conveniente através de processos do tipo GARCH. É interessante apontar que a aplicação de um procedimento não-paramétrico, como o utilizado aqui, encontra resultados semelhantes a outros estudos que demonstram que a volatilidade do mercado acionário brasileiro não pode ser descrita de forma paramétrica através de modelos do tipo GARCH. Podemos citar Aggarwal *et alii* (1999), Sá *et alii* (2004) e Valente (2004) como trabalhos em que a abordagem GARCH não representa de forma adequada a volatilidade do mercado brasileiro. Cavalcante (2007), por sua vez, demonstra a existência de quebras estruturais na série de retornos do Ibovespa, o que vai na direção indicada de que existem saltos na volatilidade desse índice.

Referências Bibliográficas

- AGGARWAL, R. B.; INCLAN, Carla; LEAL, Ricardo. "Volatility in emerging stock markets". *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 34, n. 1, Mar. 1999, p. 33-55.
- ANDERSEN, T., BENZONI, L.; LUND, J. «An empirical investigation of continuous-time models for equity returns». *Journal of Finance*, 57: 1 239-1 284, 2002.
- ANDERSEN, T.G., BOLLERSLEV, T.; DIEBOLD, F. X. Some like it smooth, and some like it rough: untangling continuous and jump components in measuring, modeling, and forecasting asset return volatility. Mimeo, 2003.
- BAI, J. «Estimating multiple breaks one at a time». *Econometric Theory*, 13: 15-352, 1997.
- BAI, J.; PERRON, P. «Estimating and testing linear models with multiple structural changes». *Econometrica*, 66: 47-78, 1998.
- BANDI, F.; NGUYEN, T. «On the functional estimation of jump-diffusion models». *Journal of Econometrics*, 116: 293-328, 2003.
- BARNDORFF-NIELSEN, O.; SHEPHARD, N. «Power and bipower variation with stochastic volatility and jumps». Mimeo, 2003.
- BATES, D. S. «Jumps and stochastic volatility: exchange rate processes implicit in Deutsche mark options». *Review of Financial Studies*, 9: 69-107, 1996.
- BOLLERSLEV, T. «Generalized conditional heteroskedasticity». *Journal of Econometrics*, 31: 307-327, 1986.

- CAI, J. «A markov model of switching-regime ARCH». *Journal of Business and Economic Statistics*, 12: 309-316, 1994.
- CHERNOV, M.; GALLANT, R.; GHYSELS, E.; TAUCHEN, G. «Alternative models for stock price dynamics». *Journal of Econometrics*, 116: 225-257, 2003.
- DELGADO, M. A.; HIDALGO, J. «Nonparametric inference on structural breaks». Mimeo, 1995.
- _____. «Nonparametric inference on structural breaks». *Journal of Econometrics*, 96: 113-144, 2000.
- DUEKER, M. J. «Markov switching in GARCH processes and mean-reverting stock-market volatility». *Journal of Business and Economics Statistics*, 15: 26-34, 1997.
- ENGLE, R. F. «Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with estimates of the variance of UK inflation». *Econometrica*, 50: 987-1 008, 1982.
- ERAKER, B. «Do stock prices and volatility jump? Reconciling evidence from spot and option prices». *Journal of Finance*, 2004.
- ERAKER, B., JOHANNES, M.; POLSON, N. «The impact of jumps in volatility and returns». *Journal of Finance*, 53: 1 269-1 300, 2003.
- HAMILTON, J. D.; SUSMEL, R. «Autoregressive Conditional Heteroskedasticity and changes in regime». *Journal of Econometrics*, 64: 307-333, 1994.
- JOHANNES, M. «The statistical and economic role of jumps in continuous-times interest rate models». *Journal of Finance*, 59(1): 227-260, 2004.
- LAMOUREUX, C. G.; LASTRAPES, W. D. «Persistence in variance, structural change, and the GARCH model». *Journal of Business and Economic Statistics*, 8: 225-234, 1990.
- LINTON, O.; MAMMEN, E. «Estimating semiparametric ARCH models by kernel smoothing methods». Mimeo, 2003.
- LINTON, O.; NIELSEN, J. P. «A kernel method of estimating structured nonparametric regression based on marginal integration». *Biometrika*, 82:93-100, 1995.
- LIU, M. «Modeling long memory in stock market volatility». *Journal of Econometrics*, 99: 139-171, 2000.

- LOADER, C. R. «Change point estimation using nonparametric regression». *Annals of Statistics*, 24: 1 667-1 678, 1996.
- MAHEU, J. M.; MCCURDY, T. H. «Identifying bull and bear markets in stock return». *Journal of Business and Economic Statistics*, 18: 100-112, 2000.
- MASRY, ELIAS; TJOSTHEIM, Dag «Nonparametric estimation and identification of nonlinear ARCH time series». *Econometric Theory*, 11: 258-289, 1995.
- MÜLLER, Hans-Georg. «Change-points in nonparametric regression analysis». *Annals of Statistics*, 20: 737-761, 1992.
- PAGAN, A. R.; HONG, Y. S. «Nonparametric estimation and the risk premium». In: BARNETT, W. A.; POWELL, J.; TAUCHEN, G. E. (eds.). *Nonparametric and semiparametric methods in econometrics and statistics: proceedings of the Fifth International Symposium in Economic Theory and Econometrics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, p. 51-75.
- PAN, J. «The jump-risk premia implicit in options: evidence from an integrated time-series study». *Journal of Financial Economics*, 63: 3-50, 2002.
- PERRON, B. «Détection non paramétrique de sauts dans la volatilité des marchés financiers». *L'Actualité Economique, Revue d'Analyse Économique*, v. 80, n. 2-3, Juin/Sept. 2004, p. 229-251.
- SÁ, Bernardo Mota; FONTES, Marcelo. “Desempenho de estimadores de volatilidade no Bovespa”. *Revista Brasileira de Economia*, v. 58, n. 3, jul./set. 2004, 30 p.
- SILVERMAN, B. W. *Density estimation for statistics and data analysis*. Londres: Chapman and Hall, 1986.
- VALENTE, Diego Castelo Branco. Modelos estocásticos para a volatilidade do mercado de ações brasileiro. Rio de Janeiro: PUC/RJ, Departamento de Física, ago. 2004, 98.p (Dissertação de Mestrado).
- YIN, Y. Q. «Detection of the number, locations and magnitudes of jumps». *Communications in Statistics–Stochastic Models*, 4: 445-455, 1988.

Uma Agenda Parcial de Reformas Previdenciárias para 2009: À Procura de um “Pacto de Toledo” Brasileiro

PAULO TAFNER
FABIO GIAMBIAGI*

RESUMO O artigo sugere uma agenda de reformas parciais da previdência social. Parte da premissa de que em 2009 se abriria uma “janela de oportunidade”, criando as condições políticas para uma cooperação entre governo e oposição. Isso permitiria reeditar no Brasil acordos como os do Pacto de Toledo, sob a égide de acordos políticos que passaram a tratar o tema como questão de Estado. Especificamente, propõe-se adotar uma idade mínima para a aposentadoria por tempo de contribuição no INSS; diminuir para quatro anos a diferença de idade de aposentadoria entre homens e mulheres; elevar em um ano o requisito para aposentadoria por idade; limitar a 70% do benefício original a parcela das futuras pensões acima do piso previdenciário, caso o sobrevivente não tenha dependentes menores; prorrogar até 2031 a regra que eleva em seis meses a cada ano o período contributivo de quem requer aposentadoria por idade; e aumentar para dois anos a diferença entre as idades de elegibilidade para a aposentadoria e para o benefício assistencial da Loas. Em alguns desses casos, haveria regras derivadas dessas mudanças que também sofreriam alterações, como no caso dos benefícios rurais. A mudança das regras seria antecedida de uma carência de cinco anos. Em todos os casos, propõem-se regras substancialmente mais duras para aqueles que ingressarem no mercado de trabalho depois da aprovação das mudanças. Propõe ainda um calendário de redução das alíquotas de contribuição previdenciária, visando reduzir o custo do fator trabalho e estimular a formalização da relação trabalhista.

ABSTRACT *The article suggests a calendar of partial reforms of Brazilian Social Security, considering as a premise that in 2009 a “window of opportunity” will be open up, creating the political conditions for cooperation between the government and the opposition. This would allow the country to recreate political agreements like those known as “Pact of Toledo” that conducted the theme as a matter of State. More specifically, this article suggests INSS (Brazilian Social Security Institute) should adopt a minimum age for retirement of time of contribution regime. It also recommends the reduction of the difference of retirement requirement between men and women to four years; the increase of the requirement for retirement for age by one year; the enactment of a limit to the portion of the pension benefit that exceeds the floor benefit to 70% of the original benefit, when survivor has no children; the extension of the rule that increases the contributive for retirement of age by 6 months per year up to 2031; and the imposition of a two-year difference between eligibility ages for the retirement and for the assistance benefit of Loas. In some of those cases, it should be necessary to shift current rules, such as in the case of the rural benefits. The change of the rules would be preceded by a five-year lack. These rules should be substantially tougher for those who come to the job market after the approval of the changes. In addition, we propose a progressive reduction of the Social Security Contributions in way to reduce the cost of labor and to stimulate the formal labor relationship.*

* Respectivamente, economista do Ipea e professor da Ucam; e economista do BNDES.

“A reforma previdenciária é um pacto da sociedade, a quem cabe dizer como é que os trabalhadores atuais vão cuidar de seus progenitores e como queremos que nossos filhos nos tratem no futuro” (Nelson Machado, ex-ministro da Previdência Social).

1. Introdução

Quando no posto de ministro da Previdência Social, o atual secretário-executivo do Ministério da Fazenda, Nelson Machado, declarou, em palestra no final de 2006, que “o presidente Lula disse com clareza: a longevidade está aumentando, as pessoas vivem cada vez mais e melhor, é preciso rediscutir a questão da idade” [Machado (2006)].

No começo do seu segundo período de governo (2007-2010), o presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, por sua vez, declarou que “quando alguém vier me falar sobre previdência, eu falo: ‘por favor, não conversem comigo; conversem com os membros do Fórum da Previdência Social, porque eles terminarão por nos apresentar uma proposta’” [*Estado de S. Paulo* (13 de fevereiro de 2007)]. O presente texto é uma tentativa de contribuir para a definição dessa proposta.

O tema das reformas da previdência social tem sido discutido nos mais diversos lugares, há bastante tempo. Holzmann e Hinz (2005) fizeram talvez o levantamento mais exaustivo sobre reformas previdenciárias no mundo publicado nos últimos anos. Aqui em nosso continente, Mesa-Lago (2005) fez uma avaliação de 25 anos de reformas na América Latina. No caso brasileiro, diversos trabalhos foram realizados na busca do melhor entendimento da questão: Oliveira (1992) propõe um referencial básico de análise da questão; Oliveira *et alli* (1997) discutem e analisam a questão da reforma previdenciária, ainda no calor do debate da EC que reformou o sistema em 1998; Giambiagi *et alli* (2004) realizaram detalhado diagnóstico da situação previdenciária brasileira; e mais recentemente, Tafner e Giambiagi (2007) organizaram uma coletânea sobre alguns tópicos do debate atual a respeito do tema no Brasil.

A melhor forma de encarar o tema é como algo que deveria ser uma típica questão de Estado e não de governo. Isso remete aos famosos “Pactos de Toledo”, negociados politicamente entre governo e oposição na Espanha, no marco da tradição institucional inaugurada há três décadas com o “Pacto de Moncloa”. Os partidos políticos espanhóis têm uma cultura democrática avançada que lhes permite distinguir entre o que é a luta política conven-

cional – em que faz parte do papel da oposição não dar trégua às autoridades – e o que é interesse nacional, representado por alguns pontos em que a procura de certos consensos é importante para o país, independentemente de quem for o governante. Os líderes políticos e os partidos souberam convergir na defesa de alguns pilares nos primórdios da democracia e mais modernamente deram seguimento a essa tradição, negociando em Toledo os princípios básicos do sistema previdenciário das próximas décadas.

A negociação de pactos entre oposição e governo em pontos considerados de interesse nacional, ao mesmo tempo que delimita e restringe a arena da disputa política de confrontação – normal e saudável em democracias –, permite a necessária coesão para implementação desses pontos considerados de interesse nacional, posto que exigem não apenas apoio político-parlamentar, mas sobretudo apoio social, dado que muitos desses pontos podem afetar interesses de certos grupos sociais, alguns dos quais com relativo poder de expressão e mobilização.

O presente artigo é uma tentativa de construir algumas convergências básicas entre governo e oposição no Brasil, com base nas seguintes premissas:

- i) admite-se que as regras eleitorais vigentes deverão permanecer essencialmente as mesmas no pleito de 2010. Dessa forma, o presidente da República e os governadores reeleitos em 2006 não poderão postular nova candidatura nos atuais cargos, em 2010;
- ii) por decorrência, admite-se que para o pleito presidencial de 2010 haja equiprobabilidade de sucesso entre oposição e situação;
- iii) toma-se como certo que reformar o sistema previdenciário brasileiro é importante para ampliar o potencial de crescimento da economia;
- iv) admite-se, ainda, que o governo atual se beneficiaria da realização de uma reforma da previdência, ainda que parcial, pois isso possibilitaria dar continuidade ao processo de redução do risco-país e da taxa de juros, com efeitos positivos sobre o dinamismo da economia e sobre os investimentos; e
- v) pressupõe-se que o governo que assumir em 2011 também irá se beneficiar da eventual realização prévia de uma reforma da previdência, mesmo parcial.

Isso cria uma espécie de “janela de oportunidade” para que durante 2008 seja discutida e em 2009 seja votada e aprovada uma reforma parcial da previdência, que estanque algumas das pressões de gasto mais importantes,

mesmo deixando para tratamento posterior outras questões mais controversas, para serem definidas a partir de 2011, com a posse do novo governo.

O artigo propõe uma agenda de reformas parciais da previdência social brasileira. Especificamente, sugere-se adotar uma idade mínima para a aposentadoria por tempo de contribuição no INSS, nos moldes da regra que já vale para os servidores; diminuir para quatro anos a diferença de requisito de aposentadoria entre homens e mulheres; elevar em um ano o requisito para aposentadoria por idade; limitar a 70% do benefício original a parcela das futuras pensões acima do piso previdenciário na ausência de dependentes menores de idade; prorrogar até 2031 a regra que eleva em seis meses a cada ano o período contributivo de quem requer aposentadoria por idade; e aumentar de zero para dois anos a diferença entre as idades de elegibilidade para a aposentadoria e para o benefício assistencial da Lei Orgânica da Assistência Social (Loas). Em todos os casos, propõem-se regras substancialmente mais restritivas para aqueles que vierem a ingressar no mercado de trabalho a partir da aprovação das mudanças. Em complemento, propõe-se também um programa de redução das alíquotas de contribuição com o duplo objetivo de: i) reduzir o custo de contratação de mão-de-obra e dessa forma aumentar a oferta de novos postos formais de trabalho; e ii) adequar as alíquotas correntes ao maior período contributivo a que os trabalhadores estarão sujeitos no futuro.

O texto está dividido em sete seções. Depois desta breve introdução, a segunda seção defende um princípio conceitual básico, como é o da indexação dos benefícios das aposentadorias a um Índice de Preços ao Consumidor. A terceira chama a atenção para o contraste entre as perspectivas de curto prazo da evolução das contas do INSS e o que se pode esperar a médio e longo prazos. A quarta seção trata da regra de reajuste do salário mínimo (SM). A quinta desenvolve uma proposta de reforma paramétrica da previdência. A sexta seção trata da questão das alíquotas e mostra um programa de redução progressiva das mesmas. Por fim, na sétima seção, apresentam-se as conclusões.

2. A Indexação dos Benefícios: Uma Premissa Conceitual

Há uma premissa importante associada ao conjunto de idéias a serem aqui defendidas. Trata-se do princípio conceitual de que as aposentadorias devem ser indexadas a um Índice de Preços ao Consumidor, que no caso

brasileiro, pela maior relação com a cesta de consumo típica dos aposentados, deveria ser o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC). Há algumas sólidas razões que justificam esse princípio e que são listadas a seguir.

A primeira delas é o *sentimento de justiça* ligado à associação com o valor real do salário da contribuição, com base no princípio de que “a aposentadoria deve refletir o valor da contribuição”. Da mesma forma que um reajuste das aposentadorias inferior ao INPC implicaria uma redução do valor real, levando os aposentados a terem uma sensação de perda no “contrato social” que estabelecem com a sociedade, aumentar o valor real das aposentadorias implicaria uma perda na direção contrária, ou seja, uma perda da sociedade, que estaria remunerando as aposentadorias por um valor superior ao que foi pago sob a forma de contribuições. Sem considerar eventuais mudanças relacionadas com o valor do fator previdenciário, o princípio de que “se alguém contribui sobre R\$ 500, deve receber uma aposentadoria de R\$ 500” deve valer tanto no sentido de que uma redução desse valor seria injusta, como também na direção oposta, de que não seria correto que quem contribuiu sobre um salário de R\$ 500 receba uma aposentadoria maior – a não ser que tenha contribuído durante um número de anos que exceda aquilo que é exigido pela legislação.

A segunda razão para justificar a existência de uma indexação das aposentadorias – e, por extensão, de todos os benefícios previdenciários – ao INPC é a *ausência de perdas*. Assumindo que seja preciso – por razões ligadas, por exemplo, à dinâmica demográfica – reduzir a velocidade de crescimento da despesa previdenciária, uma mudança de regras da idade de concessão do benefício implica algum tipo de perda. Entretanto, no caso das regras de reajuste das aposentadorias, a indexação das aposentadorias ao INPC representa uma garantia de renda, que é exatamente a antítese de uma perda. O impacto da regra de indexação ao INPC é, portanto, algo bastante diferente daquilo que se verifica no caso de indivíduos que hoje poderiam se aposentar com 55 ou 56 anos e que serão levados pelas novas regras a trabalhar até os 60 anos, por exemplo. Já a indexação das aposentadorias ao INPC, por definição, não implica uma perda em relação ao valor real da renda recebida pelo aposentado na data de uma eventual reforma, algo que deveria ser devidamente enfatizado pelas autoridades.

A terceira razão é a *viabilização de uma política futura que eleve o valor real da remuneração básica da economia num contexto de relaxamento das restrições macroeconômicas*. Se a dinâmica desse processo tem gerado desequilíbrios pela existência da vinculação ao salário mínimo (SM) de

dois de cada três benefícios previdenciários, limitando seu incremento, então é razoável que uma eventual desvinculação seja apresentada ao grande público como uma forma de elevar o valor da variável, pelo menor impacto que teria sobre as contas públicas. Se essa medida não representa perda alguma para os atuais beneficiários, dará graus de liberdade para uma política mais agressiva de elevação da remuneração básica da economia, o que poderá representar ganhos para os que entrarem no mercado de trabalho no futuro, compensando, em parte, as regras mais restritivas de acesso ao benefício previdenciário que eles enfrentarão.

A quarta razão é o *lastro representado pelo aumento real das aposentadorias desde 1994*. Embora a argumentação conceitual em defesa do princípio de indexação das aposentadorias ao INPC seja válido *per se*, independentemente do valor das mesmas, é natural que a idéia – de fundo ético – de que a sociedade deve se comprometer a pagar um valor no mínimo de X – igual ao SM da época – tem chances maiores de vingar quanto maior for o valor inicial desse mínimo. Ou seja, é compreensível que houvesse resistências a esse princípio quando a aposentadoria básica, como no início do Plano Real, era, a preços atuais, inferior a R\$ 200. Mas essas resistências deveriam ser menores quando o SM se encaminha para mais de R\$ 400 em 2008.

A quinta razão para defender a indexação das aposentadorias ao INPC é a *aritmética demográfica*. Isso porque, nos próximos anos, o número de idosos deverá aumentar em torno de 4% a.a. Como está longe de ser certo que, na média de longo prazo, a economia cresça a uma taxa superior a essa, qualquer aumento real do valor médio das aposentadorias implicaria então, por definição, elevar a relação entre a despesa com benefícios e o PIB, pressionando ainda mais essa relação, que vem crescendo de forma praticamente contínua desde a década de 1980.

O último argumento em prol da indexação dos benefícios previdenciários ao INPC é o *paralelo com o resto do mundo*. De fato, a grande maioria dos países tem migrado com o passar do tempo para regimes em que as aposentadorias são vinculadas a um índice de preços – naturalmente, aquele que melhor reflete as alterações de preços ao consumidor. A razão para isso se baseia exatamente nos pontos acima levantados, fundamentalmente o peso da questão demográfica associada ao aumento do número de idosos – que pressiona as despesas por causa do aumento do número de beneficiados – e a compreensão das sociedades de que o objetivo da aposentadoria deve ser repor o valor pelo qual o beneficiário contribuiu para o sistema ao longo da sua vida ativa.

Na raiz dessa discussão no Brasil, há dois pontos que se interligam, relacionados respectivamente ao aumento real das aposentadorias básicas – iguais ao SM – desde o lançamento do Plano Real e à regra pela qual, em linhas gerais, os benefícios superiores a esse básico são reajustados de acordo com o INPC.

Isso tem gerado dois tipos de fenômenos sociais. O primeiro é a difusão entre os aposentados e pensionistas que ganham o SM – em torno de 15 milhões de pessoas – da idéia de que é “natural” que eles tenham aumento real de 5% a 10% todos os anos, idéia essa muitas vezes endossada pela sociedade. Há, pelo menos, dois aspectos que devem ser considerados, na discussão dessa prática: i) a perpetuação dessa “regra” levará o sistema previdenciário a uma situação de inviabilidade financeira, o que exigirá, no futuro, restrições muito mais severas; e ii) a idéia de ganho real permanentemente representa incentivos errados, comprometendo a adesão dos demais segmentos sociais e a formação de poupança de longo prazo.

O segundo ponto a destacar nesse debate sobre o tema é o sentimento real de perda que acomete um em cada três aposentados – aqueles que ganham acima do SM – exatamente em função da mesma causa. De fato, praticamente não se passa um dia sem que as seções de “cartas de leitores” dos jornais recebam pelo menos uma carta de algum aposentado indignado porque “se aposentou ganhando tantos salários mínimos, enquanto hoje sua aposentadoria está reduzida a um múltiplo menor de salários mínimos”.

O problema é que o raciocínio é parcialmente equivocado, uma vez que a perda é relativa – e não absoluta ou em termos reais. Com efeito, se o SM é de R\$ 380 e ele aumenta subitamente para o dobro – assumindo, por hipótese, que isso não cause inflação –, um aposentado que receba um benefício do INSS de R\$ 760 e que inicialmente tinha um benefício equivalente a dois SM passará a ganhar apenas o correspondente a um SM. O seu poder aquisitivo, porém, ficará inalterado, embora provavelmente ele se sinta mais “pobre” em comparação ao aumento do poder de compra do aposentado que terá visto a sua capacidade de comprar bens simplesmente dobrar. Isso, no entanto, não impede que haja a difusão do sentimento de perda relativa e de queda na hierarquia social daqueles que tiveram seu benefício reduzido em termos de salários mínimos.

Como parte do pano de fundo de uma reforma da previdência, porém, será preciso explicar aos aposentados que:

- i) desde o começo do Plano Real, mais particularmente entre o fim de 1994 e o fim de 2007, o poder aquisitivo do SM – usado como piso das remunerações dos aposentados e pensionistas – terá tido um aumento real acumulado em 13 anos de expressivos 103% – utilizando como deflator o INPC –, comparando o valor corrente no momento (R\$ 380) com os R\$ 70 prevalecentes na época; e
- ii) aqueles que ganham pensões e aposentadorias superiores ao valor do piso nunca deixaram de ter seus benefícios corrigidos uma vez por ano em função da inflação observada desde o reajuste anterior, ainda que tenham tido perdas relativas em relação aos que ganham um salário mínimo.

3. INSS: Uma Bonança Temporária

As contas do INSS serão beneficiadas – ou, no que se refere a algumas variáveis que determinam o desempenho financeiro do INSS, pelo menos potencialmente beneficiadas – no futuro imediato, representado pelos próximos anos, por um conjunto de razões que minimizarão a pressão das despesas com benefícios previdenciários em relação ao PIB, comparativamente às pressões que deverão incidir sobre o coeficiente despesas do INSS/PIB nas décadas de 2010 e 2020. Tais razões estão ligadas aos seguintes fenômenos:

- 1. perspectiva de esgotamento das despesas com “sentenças judiciais” do INSS;
- 2. possível redução das despesas com auxílio-doença; e
- 3. bonança demográfica.

Vejamos essas questões mais de perto. Em relação ao primeiro ponto, a Tabela 1 mostra o peso das despesas judiciais do INSS – que são parte das despesas com benefícios – como proporção do PIB, ao longo dos últimos cinco anos.

Observe-se que tal proporção atingiu um ponto máximo em 2005, após o qual tendeu a estacionar. Para entender isso, é fundamental compreender a gênese dessa variável. Trata-se de um fluxo de despesas cuja dinâmica obedece a um somatório de decisões judiciais independentes, ligadas a um mesmo fato gerador: o pleito de um grupo numeroso de aposentados, referente às regras de correção das aposentadorias por ocasião do lançamento

do Plano Real, em 1994. Uma vez que o juiz decide em favor do demandante e contra o INSS, este tem um prazo determinado para regularizar a situação, aumentando o valor do benefício a partir de então. Mas a decisão não se limita à correção do benefício: determina que seja pago de uma vez todo o montante de atrasados.

Tais decisões não afetavam as contas públicas até 2002, mas tornaram-se não-negligenciáveis a partir de 2003 e relativamente importantes nos anos seguintes. Entretanto, à medida que os anos passam, menor é o número de indivíduos a quem resta pagar o montante dos atrasados. É razoável supor, portanto, que o comportamento dessa despesa ao longo do tempo terá a forma de uma espécie de “chapéu”, ou “U” invertido. Ou seja, depois de aumentar até recentemente, irá declinar nos próximos anos, até desaparecer no início da próxima década. Conseqüentemente, se entre 2000 e 2005 a despesa com sentenças judiciais teve um efeito fiscal expansionista, no período compreendido entre 2005-2006 e 2010 sua dinâmica terá o efeito fiscal inverso, contracionista.

TABELA 1

Sentenças Judiciais

ANO	SENTENÇAS JUDICIAIS (% DO PIB)
2002	0,00
2003	0,06
2004	0,16
2005	0,19
2006	0,19

Fonte: MPAS.

No que tange ao auxílio-doença, a Tabela 2 mostra a evolução da posição de final de ano do número de indivíduos que recebia esse tipo de benefício pelo INSS. Note-se que o fluxo mensal de pessoas afetadas passou de menos de 500 mil em dezembro de 2000 para quase 1,5 milhão de pessoas cinco anos depois. Esse crescimento foi muito elevado e merece uma análise mais cuidadosa. Em primeiro lugar, não há qualquer fator demográfico que possa justificar esse aumento. Em segundo lugar, é razoável admitir a hipótese de que esse benefício se tornou mais conhecido e, conseqüentemente, mais acionado pelos trabalhadores. É ainda admissível que com o envelhecimento médio da força de trabalho esse benefício venha a ser mais utilizado pelo simples fato de que o trabalhador médio está mais velho. Apenas ligeiramente mais velho. Nada há, portanto, a justificar a triplicação do quantitativo de indivíduos doentes na sociedade. Mesmo considerados esses fatores, há um vasto campo para uma melhora gerencial que

identifique e diminua os comportamentos oportunistas – e eventualmente fraudulentos – de indivíduos que forjam esse tipo de situação para passar a receber um fluxo regular de recursos do INSS por algum tempo.

Se nos próximos anos o número de auxílios-doença diminuir em termos absolutos, como já ocorreu em 2006, é possível que se observe com essa despesa uma dinâmica semelhante à das sentenças judiciais – com a diferença, naturalmente, de que a despesa não deixará de existir, uma vez que sempre haverá uma proporção de pessoas doentes na sociedade. De qualquer forma, essa rubrica poderá dar origem a uma despesa, em 2010, proporcionalmente menor do que a de meados da década.

TABELA 2

Número de Auxílios-Doença Emitidos – Dezembro

(Em Milhares)

ANO	AUXÍLIOS-DOENÇA
2000	492
2001	574
2002	849
2003	1.089
2004	1.382
2005	1.493
2006	1.469

Fonte: MPAS.

Finalmente, a Tabela 3 mostra as variáveis demográficas mais importantes para a discussão do tema previdenciário nos próximos 20 a 25 anos. Observe-se que a taxa média de crescimento da população com idade entre 20 e 59 anos será na década de 2020 menos da metade do que a de 2006-2010, indicando maior dificuldade para sustentar um ritmo de crescimento elevado do PIB a longo prazo – a não ser que a produtividade aumente muito. Ao mesmo tempo, a população acima de 65 anos passará a crescer a um ritmo mais intenso: a participação desse contingente no total da população aumentará de 6,1% da população, em 2005, para 12,1% do total, em 2030, conforme as projeções do IBGE.

Maiores dificuldades para conservar uma trajetória de crescimento expressivo do PIB e maior peso da população idosa compõem, assim, uma perspectiva perigosa para a previdência, recomendando que o país se adapte a esse cenário, modificando as regras com antecedência.

TABELA 3

Brasil – Taxas de Crescimento da População Total, Adulta e Idosa (% a.a.) e Participação Desses Grupos Etários como Proporção da População Total

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DA POPULAÇÃO E GRUPOS ETÁRIOS (%)				PARTICIPAÇÃO DE GRUPOS ETÁRIOS NA POPULAÇÃO TOTAL (%)		
	Total	20 a 59 anos	60 anos ou mais	65 anos ou mais	20 a 59 anos	60 anos ou mais	65 anos ou mais
2005					53,9	8,8	6,1
2006/2010	1,3	1,8	3,4	3,3	54,9	9,8	6,7
2011/2020	1,1	1,1	3,9	3,8	54,9	12,9	8,7
2021/2030	0,8	0,7	3,6	4,2	45,4	17,0	12,1

Fonte: IBGE.

Em outras palavras, o que foi explicado acima sugere que o país poderá ser beneficiado por uma certa bonança temporária na evolução de uma série de variáveis importantes ligadas à dinâmica da previdência social nos próximos anos: as despesas com sentenças judiciais deverão desaparecer ou tornar-se irrelevantes daqui a alguns anos; há todas as condições para que o volume de auxílios-doença diminua; e a demografia será, por certo tempo, ainda favorável para as contas. Entretanto, a médio e longo prazos, não se poderá contar com nenhum desses elementos: as sentenças judiciais na melhor das hipóteses serão “zeradas”; há um piso para o número de auxílios-doença; e a partir da próxima década, as variáveis demográficas apontam para uma pressão previdenciária maior. Decorre disso a necessidade de o país se preparar adequadamente para esse futuro. É o que discutiremos a seguir.

4. Propostas de Reforma (I): A Regra do Salário Mínimo

No debate sobre o tema da previdência social, é importante entender que, a rigor, há duas reformas complementares, com impactos fiscais diversos e que afetam públicos-alvo diferentes.

A primeira reforma diz respeito às regras de reajuste do valor das aposentadorias básicas, indexadas ao SM e recebidas atualmente por dois de cada três beneficiados. Do ponto de vista fiscal, é a mais relevante, uma vez que o efeito dos sucessivos aumentos reais do SM tem se revelado a maior fonte de pressão sobre o montante das despesas do INSS nos últimos anos.

Ao mesmo tempo, no que se refere ao impacto sobre a vida dos indivíduos, esta, em certo sentido, é a reforma mais benévola, uma vez que o que está em discussão é em que momento esses benefícios deixarão de ter aumentos reais sistemáticos – o que, como vimos, é insustentável a médio e longo prazos. Trata-se, portanto, de discutir em que momento ou, melhor dizendo, em qual valor real a sociedade deseja fixar o piso previdenciário. É algo muito diferente de tratar da imposição de novas regras que trarão restrições diretas a um contingente de indivíduos, como é o caso da fixação de parâmetros de idade mínima para a aposentadoria. Por outro lado, exatamente por envolver um grupo numeroso de pessoas – em torno de 15 milhões –, trata-se de um tema politicamente muito sensível, por razões eleitorais óbvias.

A proposta aqui feita visa atingir simultaneamente três objetivos principais:

- a) dar continuidade, embora a um ritmo declinante, aos aumentos do SM adotados nos últimos anos, como forma de angariar apoio político para a proposta a ser feita;
- b) definir uma relação teto/piso do benefício previdenciário que pode ser vista como “razoável” a médio prazo e compatível com a existente em outros países; e
- c) criar as condições políticas e econômicas para que, em futuro próximo, o piso previdenciário seja mantido constante em termos reais, deixando de gerar pressões adicionais sobre as contas públicas.

O ponto de partida é a evolução do coeficiente teto/piso do benefício previdenciário exposta na Tabela 4. Embora nas discussões sobre o tema muitas vezes seja feita alusão ao “teto de dez SM”, observa-se que, a rigor, esse coeficiente só valeu por alguns meses, logo após a reforma de final de 2003, quando o SM era de R\$ 240 e o teto foi fixado em R\$ 2.400. Entretanto, os sucessivos aumentos reais do SM, a partir de então, combinados com a regra informal conforme a qual, na prática, em quase todos os anos o reajuste dos benefícios acima do piso acompanha a variação do INPC, fizeram com que atualmente a relação teto/piso do INSS já tenha diminuído para 7,62. A relação “dez para um” foi, na verdade, uma miragem que ocorreu apenas num momento muito específico.

A Tabela 5 incorpora até 2010 a regra já adotada atualmente, segundo a qual o aumento do SM a cada ano deverá ser igual à variação do INPC, acrescida do crescimento do PIB defasado de dois anos. O teto do INSS, no caso, acompanharia a inflação, como já ocorre hoje. A partir de 2012,

TABELA 4

Relação Teto INSS/Salário Mínimo (Dezembro)

ANO	TETO INSS (R\$)*	SALÁRIO MÍNIMO (R\$)	TETO/PISO
2003	1.869	240	7,79
2004 (janeiro)	2.400	240	10
2004	2.509	260	9,65
2005	2.668	300	8,89
2006	2.802	350	8,01
2007	2.894	380	7,62

Fonte: MPAS.

*Valores arredondados (exclui centavos).

supõe-se que para os três anos restantes do próximo governo o aumento real do SM diminua para 2,0% a.a. O objetivo é chegar a meados da próxima década em condições de que, a partir de 2015, o teto (que continuaria a ter o seu valor real preservado, porém sem aumentos reais) seja no valor correspondente a exatamente seis pisos previdenciários. A partir de então, o piso previdenciário seria desvinculado do SM e seria adotada uma regra legal estabelecendo que todas as aposentadorias – sem exceção – seriam estritamente indexadas ao INPC, portanto sem sofrer qualquer perda real, porém também sem novos ganhos adicionais. Essas hipóteses estão contempladas na mesma Tabela 5.

TABELA 5

Proposta de Evolução do Salário Mínimo

ANO	CRESCIMENTO REAL DO PIB (%)	INFLAÇÃO (%)	SALÁRIO MÍNIMO (R\$)	TETO (R\$)	TETO/PISO	ÍNDICE REAL (%)
2007		3,5	380,00	2.894,28	7,62	100,00
2008	3,7	4,0	407,85	2.995,58	7,34	103,70
2009	4,5	4,0	443,25	3.115,40	7,03	108,37
2010	4,5	4,0	481,73	3.240,02	6,73	113,24
2011	4,5	3,5	523,54	3.369,62	6,44	118,34
2012	2,0	3,5	552,70	3.487,56	6,31	120,71
2013	2,0	3,5	583,49	3.609,62	6,19	123,12
2014	2,0	3,5	615,99	3.735,96	6,06	125,58
2015	1,0	3,0	643,92	3.866,72	6,00	126,84

Fonte: Elaboração própria (ver texto).

O país teria então daqui a pouco menos de dez anos um sistema de aposentadoria que poderia ser considerado relativamente justo por todas as

partes envolvidas. Aqueles que contribuíssem mais teriam uma aposentadoria maior, mas, ao mesmo tempo, a existência de um piso significativamente maior, em termos reais, ao prevalecente no começo da estabilização estabeleceria um componente distributivo importante para garantir maior grau de coesão social do país. O Brasil teria uma escala de remuneração de aposentadorias de um a seis pisos previdenciários, com um grau de desigualdade significativamente inferior ao das remunerações no mercado de trabalho.

A relação de um para seis é também semelhante à média de dez países para os quais se dispõe de dados sobre valores de benefícios mínimo e máximo. Considerados Argentina (7,95), Costa Rica (15,05), Hong Kong (1,13), Índia (4,67), Japão (2,03), Bélgica (4,25), França (4,54), Itália (16,67), Espanha (4,78) e Suíça (2,00), a relação média é de 1 para 6,3.¹

Assumindo que não se pretenda e nem seja recomendável atingir a igualdade absoluta, por uma série de razões filosóficas e econômicas cuja análise não é factível no espaço limitado deste trabalho, o teto de seis pisos parece politicamente palatável de ser defendido. Acima desse valor, as pessoas que quisessem teriam – como têm hoje – a opção de procurar formas de assegurar renda no período pós-laboral através da adesão a algum fundo de pensão com contribuições prévias individuais e voluntárias compatíveis com sua renda e propensão a poupar.

5. Propostas de Reforma (II): As Mudanças Paramétricas

O presente texto se distingue de outras propostas feitas nos últimos anos acerca do tema previdenciário (em alguns casos, pelos próprios autores) pelo fato de que o que está sendo proposto não é uma reforma integral do sistema previdenciário e sim uma reforma assumidamente parcial. Propõe-se aqui um conjunto de medidas de ajuste parcial aderente ao cronograma já definido no âmbito do Fórum Nacional de Previdência Social que prevê a elaboração e a apresentação de uma proposta de reforma previdenciária no segundo semestre de 2007. Sugere-se que a mesma possa ser discutida ao longo de 2008, com chances de ser aprovada em 2009. Caberia ao governo que assumir em 2011 a tarefa de complementar o processo de

1 Dados disponíveis em “Social Security Programs Throughout the World”, da Social Security Administration (SSA).

reforma no que se refere a algumas questões mais controversas. Partimos de três constatações:

- a) o atual governo está empenhado na aprovação de uma Proposta de Emenda Constitucional (PEC) da maior relevância para o país, como é a reforma tributária, tema extremamente polêmico e que vem sendo discutido sem que se defina um consenso há muitos anos. Por isso mesmo, é importante evitar que se congestionem a pauta legislativa com propostas controversas que possam invalidar a aprovação de qualquer reforma;
- b) a elevada fragmentação partidária existente no Brasil faz com que qualquer governo tenha dificuldades significativas para aprovar uma reforma previdenciária que gere muita animosidade. Em caso de confronto intenso, a tendência é que se chegue a um impasse, o que torna recomendável que propostas previdenciárias convirjam para pontos mínimos de entendimento, de modo a reduzir a fragmentação de interesses, permitindo que forças políticas distintas possam nela encontrar confluências que reflitam seu eleitorado e suas bases de sustentação social. Isso, ademais, permitiria que os diversos partidos tratassem da questão como tema de relevância para o Estado e não para o governo; e
- c) na questão previdenciária, é razoável adotar uma regra minimalista, com mudanças modestas, para aqueles que não estão muito distantes da aposentadoria, assim como é também razoável que se adote uma regra mais rigorosa para as novas gerações, que só irão se aposentar a partir da década de 2050, quando os brasileiros deverão viver bem mais do que atualmente.

As propostas aqui formuladas procuram suavizar o processo de reforma, com base em dois conjuntos de incentivos que atendem públicos diferentes: define um conjunto de regras relativamente “brandas” para aqueles que já estão no sistema e outro conjunto de regras, estas mais rigorosas, para os que são ainda muito jovens e para os que ainda vão nascer.

O problema é que, entre os atuais contribuintes, há uma gama muito variada de situações: há desde os muito jovens que têm em torno de 20 anos e que, portanto, têm largo horizonte para definição de planos de vida e de poupança, até os que já se encontram na faixa de 50 anos, estes com reduzida margem de manobra em seus planos de vida. Seria razoável que fossem submetidos a regras diferenciadas, mais severas para aqueles do que para estes últimos.

Essa é, justamente, a principal dificuldade: a transição entre uma regra “branda” no presente e uma regra “dura” no futuro. A base da estratégia proposta é deixar essa regra de transição para ser discutida na reforma de 2011, como forma de facilitar o caminho para a aprovação de uma proposta que possa reunir o máximo de apoios para ser aprovada em 2009.

Objetivamente, o que se propõe é um conjunto de regras sintetizadas no Quadro 1, que apresenta o princípio prevalecente atualmente, a regra (“branda”) proposta para começar a ter vigência em 2014 para a parcela da sociedade que representa o “grupo de transição” – assumindo que a proposta seja aprovada em 2009 e comece a vigorar cinco anos depois – e a regra “dura” para os novos entrantes. Uma forma natural de classificar esse último grupo seria pura e simplesmente definir que a regra “dura” valeria para aqueles que tivessem nascido a partir de 2000 (inclusive), o que significa que valeria para as pessoas que em 2014 tivessem 14 anos ou menos, as quais teriam parâmetros de aposentadoria bem mais rígidos do que os atuais.

Ficaria então para o governo eleito em 2010 a tarefa de definir uma regra de transição que contemple tratamento diferenciado para o vasto contingente populacional que hoje tem idades aproximadas entre 20 e 50 anos. Para esse grupo, a regra de transição poderia contemplar um patamar mínimo que seria a regra aprovada em 2009 e que passaria a vigorar em 2014 para os mais velhos, elevando-se as exigências de forma progressiva para os mais novos e aproximando-as daquelas válidas para os novos entrantes, posto que para estes a regra em vigor em 2014 seria muito generosa, em face da mudança da expectativa de sobrevida com o passar dos anos. Por se tratar de matéria polêmica, porém, essa discussão ficaria para ser travada só daqui a alguns anos. O importante é que ainda no governo atual se aprove uma regra algo mais rígida para todos, sujeita a eventuais alterações na próxima década. No Quadro 1, detalham-se as medidas postuladas.

No que se segue é discutida cada uma das medidas propostas, oferecendo-se em cada caso argumentos para sua adoção. Sempre que possível, serão trazidos elementos empíricos da experiência internacional de modo a cotejar as regras vigentes no Brasil com as de outros países.

i) Idade mínima

Há apenas seis países no mundo que se caracterizam por não colocar limites de idade na legislação que regula as aposentadorias [Abi-Ramia e

QUADRO 1

Proposta de Reforma da Previdência

DISPOSITIVO	COMO É HOJE	PROPOSTA	
		Ativos (2014)	Novos entrantes
TC: Idade mínima (servidores)	60 H; 55 M	60 H; 56 M	65 H; 64 M
TC: Idade mínima (INSS)	Não há	60 H; 56 M	65 H; 64 M
Diferença H-M	5 A	4 A	1 A
Idade	65 H; 60 M	66 H; 62 M	67 H; 66 M
Rurais	60 H; 55 M	61 H; 57 M	67 H; 66 M
Pensões (INSS)	100%	70% ^b	50% ^b
Tempo de contribuição ^a	15 A (2011)	25 A (2031)	30 A
Idade LOAS	65	66 (2014); 68 (2018)	70
TC: Tempo de contribuição	A: Anos	H: Homens	M: Mulheres

^aPara aposentadoria por idade.^bAcima do piso previdenciário condicionado à existência de filhos menores de idade.

Boueri (2006)]. São eles: Brasil, Nigéria, Argélia, Turquia, Eslováquia e Egito. A ausência de uma idade mínima para aposentadoria por tempo de contribuição (TC) no INSS faz com que a duração esperada desse benefício seja muito maior no Brasil do que a que se observa nos demais países. Na amostra de 66 países, dos quais 29 da OCDE e 7 da América Latina, apresentada por Rocha (2007) com base em estudos do Banco Mundial, constata-se que no caso dos homens a aposentadoria é recebida, em média, por 16 a 17 anos no resto dos casos e por 23 anos nas aposentadorias por TC no Brasil, enquanto no caso das mulheres esses valores são de 21 e 29 anos, respectivamente (Tabela 6). O ônus fiscal associado a essa regra é, portanto, considerável.

TABELA 6

**Idade Mínima e Duração Esperada da Aposentadoria:
Brasil x Grupos de Países**

(Anos)

PAÍSES/GRUPOS DE PAÍSES	IDADE MÍNIMA DA APOSENTADORIA		DURAÇÃO ESPERADA DA APOSENTADORIA	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
OCDE (29 Países)	64	63	16	21
América Latina (7 Países)	62	60	17	21
Mundo (66 Países)	62	60	16	21
INSS: Tempo de Contribuição	—	—	23	29
INSS: Idade (rural)	60	55	19	26
INSS: Idade (urbano)	65	60	16	22

Fonte: Rocha (2007).

A proposta é que em 2009 seja aprovado dispositivo legal estabelecendo que a partir de 2014 aqueles que vierem a se aposentar por tempo de contribuição, por qualquer regime (servidores públicos ou INSS), obedeçam a uma idade mínima de 60 anos para os homens e 56 anos para as mulheres, enquanto para os indivíduos nascidos a partir do ano 2000 essa idade mínima seria de 65 anos para os homens e 64 anos para as mulheres.

Há quatro fortes argumentos em favor dessa medida, no caso daqueles que já estão na ativa:

- trata-se de uma regra bastante mais branda do que a que prevalece em outros países, com idades mínimas mais elevadas;
- estaria sujeita a um prazo de carência de cinco anos;
- segue a idade mínima de 60 anos para os homens e 55 para as mulheres, que já está em vigor desde 2003 para o funcionalismo civil; e
- corresponde a idades bastante inferiores às exigidas daqueles que se aposentam por idade.

Para os nascidos de 2000 em diante, trata-se de uma regra que começaria a ter efeitos apenas na década de 2060, quando os brasileiros estarão vivendo mais do que atualmente, o que justifica a adoção de uma regra mais rígida.

Ficaria para 2011 a negociação acerca de uma regra de transição para aqueles que já estiverem no mercado de trabalho, entre a regra proposta de 60 anos para os homens e 56 para as mulheres e a regra adotada para os novos entrantes, de 65 anos para os homens e 64 para as mulheres.

ii) *Diferença entre homens e mulheres*

Segundo Camarano *et alii* (2004), a esperança de vida aos 60 anos em 2000 na Suécia era de 84 anos para as mulheres e 81 anos para os homens; no Canadá, de 84 e 80 anos, respectivamente; e na Suíça, de 85 e 81 anos. No Brasil, quem atinge 60 anos, estatisticamente, espera viver até os 82 anos se for mulher e até os 79 anos se for homem (Tabela 7). Em outras palavras, superadas as *causa mortis* associadas à mortalidade infantil e à violência na juventude – nesse caso, especialmente entre jovens do sexo masculino –, aqueles que sobrevivem até os 60 anos apresentam no Brasil

uma expectativa de vida quase “escandinava”, embora as aposentadorias por TC ocorram a uma idade muito inferior à que se observa nos países mais avançados.

TABELA 7

Brasil – Esperança de Vida aos 60 Anos

(Anos)

ANO	HOMENS	MULHERES	AMBOS OS SEXOS
1980	75,2	77,6	76,4
1991	77,4	80	78,8
2000	78,8	81,7	80,3
2005	79,2	82,3	80,8

Fonte: IBGE – *Tábuas de mortalidade (diversos anos)*.

Ao mesmo tempo, em diversos países observa-se uma tendência à unificação de regras entre homens e mulheres, como é o caso notório da maioria dos países da União Européia, em que a norma predominante é a aposentadoria aos 65 anos para ambos os sexos.

A proposta é que o Brasil se aproxime dos demais países e estabeleça uma diferença menor para os requisitos de aposentadoria entre homens e mulheres, caindo de cinco anos para quatro anos em 2014 e se limitando a apenas um ano para aqueles nascidos a partir do ano 2000.

Em síntese, são duas as principais justificativas para a adoção de uma regra que reduza o diferencial dos requisitos para aposentadoria entre homens e mulheres: a) o quadro de referência internacional; e b) a evidência empírica de que no Brasil as mulheres vivem em média pelo menos três anos mais do que os homens quando ambos atingem os 60 anos de idade e essa diferença é crescente nos próximos 30 anos, como pode ser visto na Tabela 8. Diante disso, a norma proposta apresenta caráter bastante moderado, uma vez que a curto prazo a diminuição seria de apenas um ano em relação ao parâmetro atual.

Em 2011, nesse caso, o novo governo poderia se concentrar especificamente na regra de transição que valeria para as décadas seguintes e que aproximasse o parâmetro da diferença entre homens e mulheres dos quatro anos que seriam estabelecidos na nova norma do novo parâmetro de um ano para os novos entrantes.

iii) Aposentadorias por idade

A esperança de vida aos 60 anos foi aumentando progressivamente no Brasil ao longo das décadas, num processo que deverá se manter nos próximos 25 anos (Tabela 8). De fato, no Brasil de 1991, quem estava com vida aos 60 anos esperava viver mais 17 anos; em 2010, no final do atual governo, espera-se que um indivíduo nas mesmas condições tenha uma expectativa de viver mais 20 anos; e mais 22 anos em 2030. Um dado importante que a Tabela 8 mostra é que nesse indicador a heterogeneidade entre as regiões é pequena: em 2010, a diferença entre a expectativa de sobrevida média nacional e a longevidade esperada das demais regiões não chegará a um ano. Além disso, como indicado na mesma tabela, o desvio-padrão entre as regiões – uma medida da dispersão em torno da média – é decrescente com o passar dos anos: era de 0,51 ano em 1991 e deverá passar para 0,44 ano em 2030, entre homens, o mesmo ocorrendo entre as mulheres, cujo desvio-padrão se reduz de 1,05 ano para 0,90 ano no mesmo período. É, portanto, perfeitamente razoável continuar a adotar parâmetros nacionais para a legislação que regule a matéria.

TABELA 8

Esperança de Vida aos 60 Anos

(Anos)

HOMENS	1991	2000	2010	2020	2030
Brasil	77,4	78,8	79,8	80,7	81,5
Norte	77,8	78,9	79,8	80,4	81,1
Nordeste	77,3	78,5	79,3	80,2	80,9
Centro-Oeste	78,5	80,0	80,7	81,3	82,0
Sudeste	77,4	79,1	80,0	80,9	81,7
Sul	77,3	78,7	79,7	80,7	81,5
Desvio-Padrão	0,51	0,58	0,51	0,43	0,44
MULHERES	1991	2000	2010	2020	2030
Brasil	80,0	81,7	83,1	84,4	85,5
Norte	79,5	80,5	81,7	83,0	84,2
Nordeste	78,5	80,2	81,6	83,0	84,3
Centro-Oeste	80,3	82,3	83,5	84,7	85,7
Sudeste	80,9	82,6	83,9	85,0	86,0
Sul	81,0	82,3	83,6	84,8	85,9
Desvio-Padrão	1,05	1,13	1,11	1,01	0,89
Dif (Mulher-Homem)	2,6	2,9	3,3	3,7	4,0

Fonte: IBGE (2006).

A Tabela 9 mostra as idades de aposentadoria efetiva de diferentes países. Observe-se que já há alguns países que adotam ou têm perspectivas de adotar a idade de aposentadoria de 67 anos.

Essa tabela deve ser combinada com a Tabela 8, que aponta para um aumento de quase dois anos na expectativa de vida no Brasil de quem tem 60 anos entre 2010 e 2030, se homem, e de mais do que isso, se mulher. Isso significa que a idade atual de aposentadoria para os homens – de 65 anos para quem se aposenta por idade e que é adequada ao perfil demográfico atual do Brasil – certamente não será mais adequada daqui a um par de décadas.

TABELA 9

Idades de Aposentadoria em Países Selecionados

(Anos)

PAÍS	HOMENS	MULHERES
Alemanha	65	65
Argentina	65	60
Bélgica	65	65 ^a
Chile	65	60
Coréia	65 ^b	65 ^b
Costa Rica	62	60
Dinamarca	67	67
El Salvador	60	55
Espanha	65	65
Estados Unidos	67 ^c	67 ^c
Finlândia	65	65
Grécia	65	60
Hungria	62 ^d	62 ^d
Islândia	67	67
Itália	65	60
México	65	65
Noruega	67	67
Peru	65	65
Reino Unido	65	65 ^d
Suíça	65	65 ^a

Fonte: Cechin e Cechin (2007), Tabela 7, com base em OECD (2003).

^aEm 2009.

^bEm 2033.

^cEm 2027.

^dEm 2020.

Os elementos aqui apresentados sugerem que uma medida minimalista de ajustamento da idade mínima para aposentadoria por idade deveria levar em consideração tanto a evolução da esperança de sobrevida dos brasileiros à idade de 60 anos quanto a experiência internacional. Propõe-se, portanto, que, dentro do calendário sugerido, a reforma minimalista incorpore, a partir de 2014, a idade mínima para quem se aposenta por idade, de 66 anos para os homens e 62 para as mulheres – com diferença de quatro anos entre um caso e outro –, e que para os nascidos a partir de 2000 as idades de aposentadoria sejam de 67 anos para os homens e de 66 para as mulheres. Tal como nos demais itens da proposta, ficaria para decisão posterior a definição de uma regra de transição que eleve progressivamente a idade de aposentadoria das mulheres ao longo de dez ou vinte anos.

As justificativas para a medida seriam: a) a mudança na expectativa de sobrevida que deverá ocorrer no Brasil nos próximos vinte anos, como procuramos mostrar nas linhas anteriores; e b) a adaptação ao padrão internacional.

iv) *Aposentadorias rurais*

A Tabela 10 apresenta o cálculo do passivo atuarial do sistema previdenciário e assistencial, estimado em 1,5 PIB para uma taxa de desconto de 4% e um crescimento da economia também de 4%. Desse passivo total, aquele associado às aposentadorias rurais é de 0,38 PIB, o que significa que no caso dos benefícios contributivos ele responde pela totalidade do passivo do INSS, uma vez que o restante do passivo atuarial (0,32 PIB) é de responsabilidade das despesas de Loas + RMV (benefícios não-contributivos) e dos regimes públicos (0,78 PIB).

No Gráfico 1, estão apresentadas por Unidade da Federação (UF) as participações relativas da população rural no total da população e das aposentadorias rurais no total de aposentadorias. Seria razoável esperar que esses percentuais fossem semelhantes e que eventuais diferenças deveriam ser no sentido de a participação da população rural no total da população ser menor do que a participação das aposentadorias rurais no total de aposentadorias, posto que as idades de obtenção do benefício previdenciário para aposentadorias por tempo de contribuição – muito mais comuns no meio urbano – são substantivamente menores do que na aposentadoria por idade, mais comum no campo. Não é, porém, o que ocorre. Em todas as UFs o que se verifica é a prevalência da participação da aposentadoria rural frente à população rural.

TABELA 10

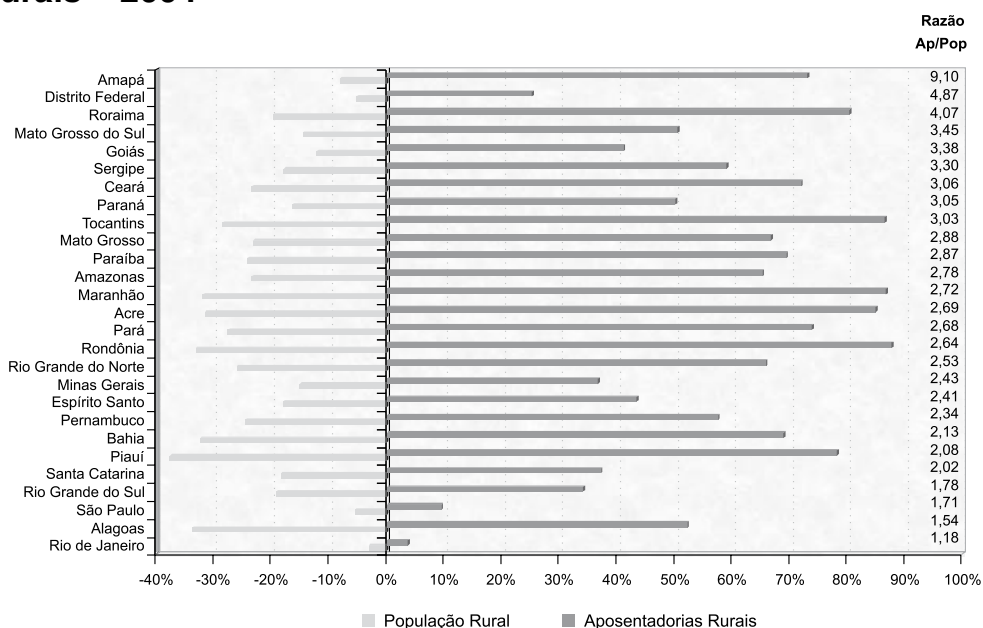
Brasil – Dívida Atuarial (em Número de PIBs) para Diferentes Taxas de Desconto e de Crescimento da Economia

CRESCIMENTO DO PIB (%)	TAXA DE DESCONTO: 3%		TAXA DE DESCONTO: 4%	
	3,5	4,0	3,5	4,0
Total	1,93	1,80	1,58	1,49
Homens	0,69	0,59	0,55	0,49
Mulheres	1,24	1,21	1,03	1,00
Urbanos	1,48	1,34	1,21	1,11
Rurais	0,45	0,46	0,37	0,38
RGPS	0,57	0,43	0,49	0,39
Loas + RMV	0,41	0,42	0,31	0,32
RPPS	0,95	0,95	0,78	0,78

Fonte: Giambiagi et alii (2007), Tabela 11.

GRÁFICO 1

Percentual da População Rural e de Aposentadorias Rurais – 2004



Fonte: MPAS e IBGE.

Há casos que se destacam, como os do Amapá, de Roraima e de Tocantins, em que a população rural não atinge 20% do total da população, mas as aposentadorias rurais respondem por mais de 60% do total das aposentadorias.

Um encaminhamento definitivo para o problema fiscal representado pelas regras que vigoram para as aposentadorias rurais é prejudicado pelo fato de

se tratar de uma das questões mais controversas envolvendo o debate sobre o tema da reforma previdenciária, já que esses benefícios caracterizam-se por forte caráter assistencial, no sentido de que guardam pouca relação com as contribuições realizadas. Por isso, levando em conta, de um lado, o problema atuarial e fiscal antes citado, mas ao mesmo tempo considerando a importância política e social do assunto, propõe-se como alternativa intermediária que:

- em 2009 seja aprovado um dispositivo por meio do qual a redução em cinco anos em relação às idades de aposentadoria de quem se aposenta por idade seja mantida, porém, a partir dos novos parâmetros de 66 anos para os homens e 62 anos para as mulheres, o que tornaria as idades de aposentadoria rural iguais a 61 anos para os homens e 57 anos para as mulheres;
- no mesmo ano seja aprovado dispositivo que eliminaria o tratamento diferenciado aos empregados rurais para aqueles nascidos a partir de 2000, implicando que a idade de aposentadoria para esses indivíduos seria de 67 anos para os homens e 66 anos para as mulheres; e
- fique para o futuro a decisão acerca da possibilidade de ter uma regra de transição aproximando gradualmente a idade de aposentadoria dos empregados rurais em relação aos urbanos, tema que provavelmente gera mais controvérsia do que a proposta de apenas elevar a idade de aposentadoria em um ano para os homens e em dois para as mulheres.

v) *A regra das pensões*

A pensão, por sua natureza, está ligada à perda. Trata-se de um benefício que busca repor renda familiar quando este núcleo tem a perda de um de seus membros. Está também, por decorrência da diferença de expectativa de vida entre homens e mulheres, fortemente associada à mulher. Afinal, dos indivíduos que recebem pensão, 91% são do sexo feminino. Isso equivale a dizer que mudanças nas regras de pensão afetam diretamente a vida da mulher e muitas vezes a vida do núcleo familiar, posto que cresce a participação de estruturas familiares comandadas exclusivamente por mulheres.

De outro lado, esse benefício representa aproximadamente um terço do número total de benefícios (30,6%), conforme apresentado na Tabela 11, e consome 26,7% do valor total de despesas com aposentadorias e pensões (dados de julho de 2006). Seu valor médio é inferior à média de benefícios previdenciários, situando-se em torno de 1,33 salário mínimo por benefício.

Propor mudanças nesse benefício exige, por conseguinte, cautela. Novas regras devem garantir condições de sobrevivência para a mulher e seus filhos, mas devem evitar, por uma questão de equidade, exagerada elevação da renda média dos sobreviventes.

TABELA 11

Brasil – Quantidade, Valor e Valor Médio dos Benefícios Emitidos – Julho de 2006

	QUANTIDADE	VALOR	VALOR MÉDIO (Em R\$)	VALOR MÉDIO (Em SM)
Total Previdenciário	20.530.044	11.122.732	541,78	1,55
Aposentadoria e Pensão	19.148.718	10.191.713	532,24	1,52
<i>Aposentadorias</i>	<i>13.289.240</i>	<i>7.471.236</i>	<i>562,20</i>	<i>1,61</i>
Idade	6.811.938	2.554.934	375,07	1,07
Invalidez	2.729.384	1.285.030	470,81	1,35
Tempo de Contribuição	3.747.918	3.631.272	968,88	2,77
<i>Pensões por Morte</i>	<i>5.859.478</i>	<i>2.720.477</i>	<i>464,29</i>	<i>1,33</i>
Auxílios	1.334.366	914.361	685,24	1,96
Doença	1.304.235	902.280	691,81	1,98
Acidente	13.281	4.079	307,13	0,88
Reclusão	16.850	8.003	474,96	1,36
Salário-Maternidade	44.702	15.795	353,34	1,01
Outros*	2.258	863	382,20	1,09

Fonte: MPAS/Dataprev. Boletim Estatístico da Previdência Social.

* Abonos e pecúlio especial de aposentadoria.

No caso brasileiro, a preocupação com a situação da mulher na viuvez, nascida quando ela ainda não participava do mercado de trabalho e não tinha, portanto, condição de sustento próprio, acabou por gerar certas distorções no Brasil atual. Objetivamente, o Brasil é o único país que praticamente não impõe qualquer condição de qualificação para o recebimento do benefício de pensão por morte: não exige idade mínima do cônjuge, não exige casamento e nem dependência econômica, não requer carência contributiva, permite o acúmulo do benefício com aposentadoria e com a renda do trabalho e a pensão é vitalícia.

Essa ausência de condicionalidades para o recebimento desse benefício chama atenção, sobretudo quando comparada ao resto do mundo. Em estudo comparativo com 22 países (12 da Europa, 6 das Américas e 4 da Ásia), Tafner (2007) constatou que: 11 deles vinculam o valor do benefício à existência de crianças e jovens; 11 fazem restrições à idade da mulher

para recebimento do benefício; 9 cessam o benefício ou limitam seu valor quando há novo matrimônio; 7 limitam o prazo de recebimento; e 18 fazem restrição ao valor do benefício. O único, porém, que não conta com qualquer condicionalidade é o Brasil. Como dito: entre nós, não se limita idade, não há redução do valor do benefício, não se vincula seu valor à existência de menores e não se impede acúmulo de benefício e nem que o pensionista trabalhe.

O resultado é que, do total de pessoas que recebem pensão, tem-se (segundo a PNAD/IBGE, 2005):

1	Recebem apenas pensão:	56,5%
2	Recebem pensão e trabalham:	21,7%
3	Recebem pensão e aposentadoria:	17,0%
4	Recebem pensão e aposentadoria e trabalham:	4,8%

Além disso, segundo a mesma fonte de dados, conforme pode ser visto na Tabela 12, do total de mulheres que recebem pensão, 30,4% não moram com filhos ou não os têm, 16,5% moram com filhos menores e 53,2% moram com filhos maiores de idade. Mas, quando se observa a distribuição dos valores dos benefícios, constata-se que as pensionistas com filhos menores têm sua participação reduzida no total: representam 16,47% do total de benefícios, mas recebem 14,95% do montante total de benefícios. Esse efeito, ainda que de magnitudes diferentes segundo os grupos etários, é uniforme.

Essa redução é aparentemente pequena, mas em termos de renda familiar *per capita* o efeito é muito mais dramático, posto que as pensionistas com filhos menores obrigatoriamente compartilham renda com membros que não têm renda, ou se têm, dada a pouca idade, auferem renda muito baixa. Isso ajuda, em parte, a explicar a incidência muito mais elevada de pobreza entre crianças e jovens no país, cerca de três vezes superior à dos idosos [Tafner (2007)].

Parece-nos, assim, razoável que algum critério restritivo ao valor do benefício seja condicionado à existência de dependentes menores de idade, seja porque assegura a manutenção da prole, seja porque preserva o efeito de redução de pobreza entre crianças e jovens já existente em nosso sistema previdenciário, seja porque se alinha às regras de grande parte dos países, seja, por fim, porque a taxa de participação feminina na PEA ainda se en-

contra em patamares inferiores à masculina, ainda que crescente ao longo dos últimos vinte anos.

TABELA 12

Distribuição do Número de Mulheres Pensionistas e do Valor do Benefício Segundo Faixa Etária e Condição de Moradia

FAIXA ETÁRIA DA PENSIONISTA E CONDIÇÃO DE MORADIA		QUANTIDADE (%)	VALOR (%)
Total	Total	100	100
	Sem Filhos	30,37	32,86
	Mora com Filho(s) Menor(es)	16,47	14,95
	Mora com Filho(s) Maior(es)	53,17	52,19
Até 50 Anos	Total	21,37	19,64
	Sem Filhos	9,92	8,89
	Mora com Filho(s) Menor(es)	74,35	74,01
	Mora com Filho(s) Maior(es)	15,73	17,1
Mais 50 Anos	Total	78,63	83,72
	Sem Filhos	35,92	37,16
	Mora com Filho(s) Menor(es)	0,73	0,5
	Mora com Filho(s) Maior(es)	63,34	62,34

Fonte: PNAD/IBGE, 2005.

A regra aqui proposta procura contemplar essa diversidade de situações e fatores intervenientes. Propõe-se então, com entrada em vigor em 2014, que a regra de concessão de pensão para os atuais ativos determine que a parcela do valor da pensão que exceder o piso previdenciário seja limitada a 70% do benefício integral na ausência de filhos menores no momento de início do benefício, sendo incrementado em 15% a cada filho menor, até o limite de 100% do benefício. No caso dos novos ingressantes, o limite seria de 50% da parcela excedente e seria incrementado em 15% a cada filho menor, até o limite de 80% do benefício. Possíveis regras de transição seriam deixadas para o conjunto de reformas complementares a serem debatidas e propostas pelo governo a se iniciar em 2011.

A Tabela 13 apresenta os valores de pensão para o caso de pensionistas sem filhos menores, tomando por base o valor de R\$ 408,00 para o piso previdenciário. Observa-se, como decorrência do princípio da regra, que as reduções nos valores das pensões aumentam à medida que o valor do benefício se eleva. É importante frisar que as reduções somente seriam aplicadas para pensionistas sem filhos menores de idade e somente implementadas em 2014, quando o valor real do piso previdenciário será mais elevado,

conforme proposta formulada anteriormente. Observe-se ainda que a regra de 50% seria aplicada somente para os muito jovens, aqueles que terão acesso a esse benefício daqui a algumas décadas, quando as mulheres – as principais beneficiárias – terão outra inserção no mercado de trabalho.

TABELA 13

Valor da Pensão Potencial na Ausência de Filhos Menores com Salário Mínimo de R\$ 408 em 2008

(Em R\$)

BENEFÍCIO ATUAL VALOR EM R\$	REGRA DE 70%			REGRA DE 50%		
	Valor (R\$)	Redução	(%)	Valor (R\$)	Redução	(%)
408,00	408,00	0,00	0,00	408,00	0,00	0,00
500,00	472,40	27,60	5,52	454,00	46,00	9,20
1.000,00	822,40	177,60	17,76	704,00	296,00	29,60
1.500,00	1.172,40	327,60	21,84	954,00	546,00	36,40
2.000,00	1.522,40	477,60	23,88	1.204,00	796,00	39,80
2.500,00	1.872,40	627,60	25,10	1.454,00	1.046,00	41,84
3.000,00	2.222,40	777,60	25,92	1.704,00	1.296,00	43,20

Fonte: *Elaboração própria.*

vi) *O período contributivo*

Em 1991, por ocasião da regulamentação do capítulo previdenciário da Constituição, estabeleceu-se para aqueles que já estivessem no sistema a exigência de pelo menos cinco anos de contribuição, para poderem se aposentar por idade pelo INSS. Essa exigência deveria ser ampliada em seis meses a cada ano até completar a transição com 15 anos de contribuição, em 2011. A regra é apropriada, mas o problema é que o período contributivo é inadequado para fazer frente ao equilíbrio atuarial da previdência e modesto em relação às práticas adotadas na maioria dos países. Por isso, propõe-se que a lei seja modificada estendendo a vigência do princípio da elevação em seis meses por ano da exigência contributiva por mais vinte anos, completando a transição em 2031, quando, para se aposentar por idade, o indivíduo teria de contar com 25 anos de contribuição. Ao mesmo tempo, a lei disporia que aqueles que tiverem nascido a partir de 2010 deveriam ter pelo menos trinta anos de contribuição para poder se aposentar.

Cabe ressaltar que essa matéria apresenta a vantagem de ser objeto de lei, o que dispensa a necessidade de aprovar uma emenda constitucional para tratar do assunto.

vii) *A elegibilidade para a Loas*

A Constituição estabelece, no seu artigo 203, a “garantia de um salário mínimo de benefício mensal à pessoa portadora de deficiência e ao idoso que comprove não possuir meios de prover à própria manutenção”. Ela define, portanto, a existência do benefício assistencial, bem como o valor do seu piso, mas deixa a critério da legislação ordinária a explicitação das condições de elegibilidade em matéria de idade. Mudar o valor do piso assistencial, por exemplo, colocando-o em patamar inferior ao do piso previdenciário, é assunto duplamente delicado, primeiro por requerer mudança constitucional e segundo, pela polêmica que cerca a diferenciação em si.

Ao mesmo tempo, a idéia de que há razões para justificar que quem contribui durante 15, 20 ou 30 anos para o sistema deve receber um tratamento diferenciado em relação a quem não contribuiu para o sistema é um ponto que pode ser defendido com sólidas razões e que qualquer indivíduo pode entender. Ressalte-se, adicionalmente, que: a) em muitos países, a idade de elegibilidade para o recebimento do benefício assistencial é de 70 anos, incluindo os casos de Argentina, Chile e Uruguai; e b) esse mesmo parâmetro de 70 anos era o que vigorava no Brasil em 1993 quando se adotou a legislação da Lei Orgânica da Assistência Social (Loas), limite esse posteriormente reduzido para os atuais 65 anos, quando do Estatuto do Idoso.

Levando em conta esses condicionantes – de um lado, a importância de evitar um debate sobre tema muito controverso envolvendo mudanças na Constituição, e de outro, a necessidade de adaptar as regras à maior longevidade esperada para as próximas décadas –, propõe-se, com a vantagem de requerer apenas a aprovação de uma lei, que:

- em 2009 se aprove estatuto legal, com vigência a partir de 2014, que estabeleça que a idade de elegibilidade para o recebimento da Loas será de 66 anos, acompanhando a mudança do requisito de idade para a aposentadoria do INSS;
- que essa idade de elegibilidade seja aumentada em seis meses por ano até 68 anos em 2018, dois anos inferior àquela definida 25 anos atrás, quando se aprovou o benefício da Loas em 1993; e
- para aqueles nascidos a partir de 2000, a elegibilidade da Loas seja fixada em 70 anos.

6. Uma Proposta de Redução das Alíquotas de Contribuição

Na presente seção, recupera-se um pouco da história de nosso sistema de seguridade e mostra-se como a ampliação dos direitos sociais e da cobertura da seguridade, à semelhança do que ocorreu na Europa ao longo do século XX, correspondeu à contínua elevação das alíquotas de contribuição. Em seguida, é apresentada uma proposta de redução da carga de contribuição previdenciária de modo a ajustá-la ao maior tempo contributivo aqui proposto e, também, com a expectativa de elevar os incentivos à formalização da relação de trabalho no Brasil.

A proteção estatal aos empregados brasileiros iniciou-se em 1888, cerca de cinco anos depois da implantação do seguro social pelo chanceler Bismarck na Alemanha. No início, somente o benefício de aposentadoria era assegurado aos trabalhadores, mas a partir de 1911, com a criação das Caixas de Pensões, o benefício de pensão por morte foi assegurado à esposa do trabalhador segurado. Nosso sistema nasceu, portanto, com o conceito de seguro. Ao longo do tempo, entretanto, ampliou-se, incorporando a dimensão assistencial, e tornou-se progressivamente universal, ainda que tenhamos lacunas expressivas.

O ato inaugural do arcabouço institucional se deu em 1888 através do Decreto 9.912-A, de 26 de março daquele ano, que regulou o direito à aposentadoria dos empregados dos Correios. Esse decreto fixava em trinta anos de efetivo serviço e idade mínima de 60 anos para aposentadoria. No mesmo ano, foi aprovada a Lei 3.397, de 24 de novembro, que criava a Caixa de Socorros em cada uma das Estradas de Ferro do Império.

Trinta anos mais tarde, o governo de então editou o Decreto 4.682, de 24 de janeiro de 1923, conhecido como Lei Eloy Chaves, que institucionalizou pela primeira vez o que se pode convencionar de sistema de previdência no Brasil, entregando às Caixas de Aposentadorias e Pensões (CAPs) a gestão e a responsabilidade por aposentadorias e pensões das companhias ferroviárias. Para financiar o sistema, cobrava-se 3% do vencimento bruto do trabalhador e 1% sobre a renda bruta da empresa.

A partir daí houve progressiva incorporação de outras categorias às CAPs, o que se poderia convencionar de ampliação da cobertura e de abrangência da Lei Eloy Chaves. Destaque-se que o sistema foi estruturado à se-

melhança dos atuais fundos de previdência complementar, regidos pelo princípio contributivo.

Em 1931, através do Decreto 20.465, pela primeira vez foram fixadas alíquotas variáveis sobre a remuneração do trabalhador, que variavam de 3% a 6% sobre a sua remuneração.

O terceiro marco legal é o Decreto 22.872, de 29 de junho de 1933. Criou-se o Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Marítimos, considerado a primeira instituição brasileira de previdência social de âmbito nacional, com base na atividade genérica da empresa. É um novo modelo estruturado em Institutos de Aposentadorias e Pensões (IAPs), que a princípio conviveu com as Caixas, mas que a partir da primeira metade da década de 1950 passou a ser o modelo exclusivo de previdência no país. O financiamento dessa categoria profissional se dava com alíquota de 3% sobre a remuneração mensal do trabalhador e 1,5% sobre a renda bruta anual da empresa, não inferior ao produto das contribuições dos associados ativos. Ao Estado, cabia repassar a Quota de Previdência, cobrada ao público com 2% sobre o preço de transporte de passageiros, mercadorias e valores. Em 1935, pela primeira vez no Brasil, com a Lei 159, o governo definiu um limite máximo de 8% sobre a remuneração.

Em 1960, a idéia de sistema previdenciário foi, de fato, institucionalizada. A Lei 3.807, de 26 de agosto de 1960, conhecida como Lei Orgânica de Previdência Social (Lops), unificou a legislação referente aos Institutos de Aposentadorias e Pensões e, em seguida, o Decreto 48.959-A, de 10 de setembro desse mesmo ano, criou o Regulamento Geral da Previdência Social, unificando regras e procedimentos dos Institutos. As alíquotas de contribuição foram fixadas entre 6% e 8% sobre a remuneração do trabalhador – limitada a cinco vezes o maior salário mínimo – e a participação das empresas passou a corresponder a valor igual ao que for devido pelos segurados empregados.

Seis anos mais tarde, o sistema previdenciário baseado nos Institutos deixou de existir. O Decreto-Lei 66, de 21 de novembro de 1966, reuniu os seis institutos existentes e criou um sistema unificado e sob administração direta do Estado, através do Instituto Nacional de Previdência Social (INPS). A alíquota básica sobre o trabalhador passou a ser de 8%, além de serem criadas contribuições para o salário-família e para o 13º salário, totalizando 13,5%. A contribuição da empresa deve ser igual ao que for devido aos segurados a seu serviço.

Como se vê, a partir de 1970, quase um século depois do início da previdência no Brasil, não apenas os empregados, mas também aqueles que não podem ou não conseguem encontrar meios de sustento pelo trabalho, foram incluídos no sistema de proteção, alinhando nosso sistema ao modelo de bem-estar. Além disso, foram criados o Programa de Integração Social (PIS), através da Lei Complementar 7/70, e o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (Pasep), pela Lei Complementar 8/70.

Em 1971 (Lei Complementar 11, de 25 de maio), o governo criou o Programa de Assistência ao Trabalhador Rural (Prorural) e, para financiá-lo, criou também o Funrural, ambos diretamente vinculados ao Ministério do Trabalho, a quem é atribuída a missão de executar o programa, que consiste na prestação dos seguintes benefícios:

- aposentadoria por velhice;
- aposentadoria por invalidez;
- pensão;
- auxílio-funeral;
- serviço de saúde; e
- serviço social.

Com essa medida, o governo implementou a extensão ao trabalhador rural de benefícios previdenciários, antes restritos apenas aos trabalhadores urbanos devidamente registrados, e abriu caminho para a universalização do acesso à previdência social. Em 1974, através da Lei 6.136, o salário-maternidade foi incluído entre as prestações da previdência social e um novo desenho de alíquotas foi feito: 8% para a alíquota básica; 4% para o salário-família; 1,2% para o 13º salário; 0,3% para o salário-maternidade; e 2,4% para a previdência rural.

Essa mudança de orientação com universalização da cobertura e uniformidade de tratamento foi finalmente consolidada na Constituição de 1988 – no capítulo da Ordem Social – e implementada ao longo da década de 1990. De fato, entre as principais inovações idealizadas na Constituição de 1988 e implementadas durante a década posterior, destacam-se:

- criação do plano de benefícios unificado, no qual os benefícios foram equiparados para todos os trabalhadores;
- fixação de um piso de benefícios em um salário mínimo (1991);
- autorização para aposentadoria antecipada em cinco anos dos trabalhadores rurais (1991);
- preservação do direito das mulheres de se aposentarem cinco anos mais cedo e com cinco anos menos de tempo de contribuição do que os homens, tanto na aposentadoria por idade quanto na aposentadoria por tempo de contribuição (1998); e
- separação do orçamento da seguridade social (OSS) do orçamento fiscal, com múltiplas fontes de financiamento – sobretudo as contribuições sociais – e destinação de recursos determinada.

Antes disso, porém, em 1981, através do Decreto 1.910, de 29.12.1981, a alíquota mínima foi elevada para 8,5% (até três salários mínimos regionais) e a máxima atingiu 10% para remunerações superiores a 15 SMR (salário mínimo regional) até o limite de 20 SMR. Em 1986, através do Decreto 2.318, as instituições financeiras passaram a ter uma contribuição adicional de 2,5% sobre faturamento.

Em 1989, através da Lei 7.787, de 30 de junho, as alíquotas incidentes sobre o trabalhador foram uniformizadas entre 8%, 9% e 10%, dependendo da remuneração do mesmo, até o limite de NCz\$ 1.200,00, aproximadamente dez salários mínimos. A contribuição do empregador foi fixada em 20% sobre o total da folha de pagamentos dos segurados empregados, avulsos, autônomos e administradores. Para as instituições financeiras, a alíquota foi fixada em 22,5%; para os clubes de futebol, foi fixada em 5%;² e, pela primeira vez, foi fixada uma alíquota de 12% sobre o salário para o empregador de empregada doméstica.

A partir de 1999, as alíquotas se estabilizaram, sendo fixadas em um mínimo de 7,65% e um máximo de 11%, este para valores de remuneração de dez salários mínimos, em média. Para os empregadores, as alíquotas foram fixadas em 20% sobre o total das remunerações pagas, devidas ou creditadas aos segurados, empregados e trabalhadores avulsos, 15% sobre o valor

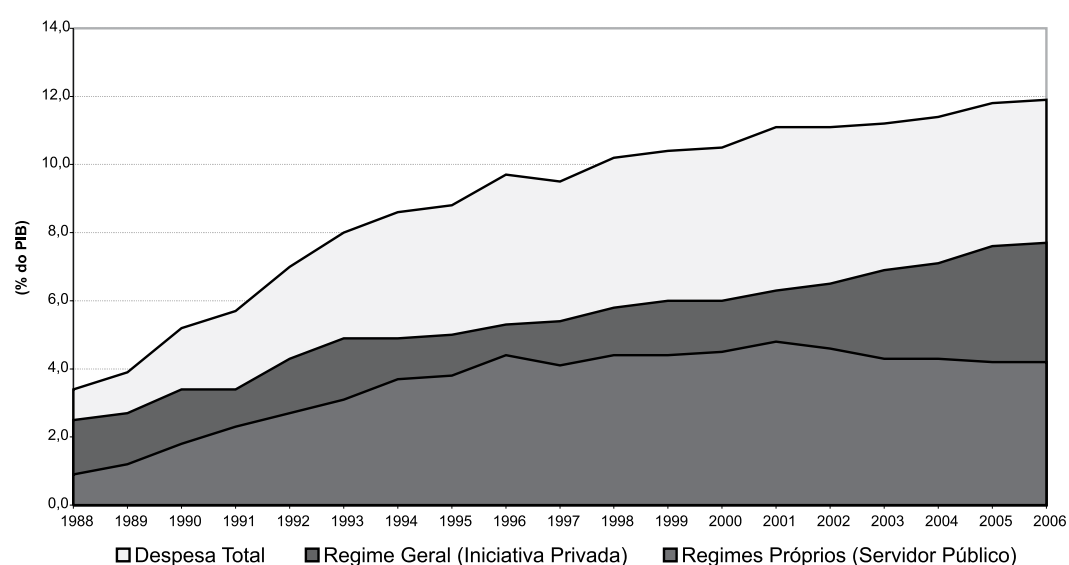
2 Em 1991, através da Lei 8.212, a cobrança sobre clubes de futebol passou a ser sobre o total da folha de pagamentos.

da nota fiscal ou fatura de prestação de serviços relativamente a serviços que lhes são prestados por cooperados por intermédio de cooperativas de trabalho e um adicional de 2,5% para as instituições financeiras sobre o total de remunerações dos trabalhadores individuais.

Esse conjunto de medidas, se de um lado ampliou enormemente a cobertura da seguridade social, de outro, teve duas graves consequências: a) elevou de forma acentuada os gastos públicos; e b) ajudou a deteriorar a qualidade tributária e orçamentária do país. Parte desses problemas decorre da inconsistência da Constituição de 1988 ou da ausência de elos que dessem organicidade e consistência à ampliação dos direitos individuais e sociais.

O primeiro efeito – aumento dos gastos com a previdência – pode ser constatado no Gráfico 2, no qual estão apresentados os valores correntes e deflacionados pelo IPCA. Nota-se claramente o contínuo e acentuado crescimento dos gastos nominais e reais, esta última consequência da ampliação da cobertura, da elevação do piso previdenciário e do aumento real do salário mínimo, como será visto adiante.

GRÁFICO 2

Evolução das Despesas dos Sistemas Previdenciários no Brasil

Fonte: MPAS e Tesouro.

O segundo efeito negativo ocorreu por conta da estrutura de financiamento da seguridade social. A Constituição Federal definiu no artigo 195 que a seguridade social seria custeada pela sociedade com “recursos provenientes dos orçamentos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios”, além das contribuições sociais incidentes sobre folha de salários, o faturamento, o lucro, as remunerações dos trabalhadores e ainda sobre a receita de loterias e concursos.

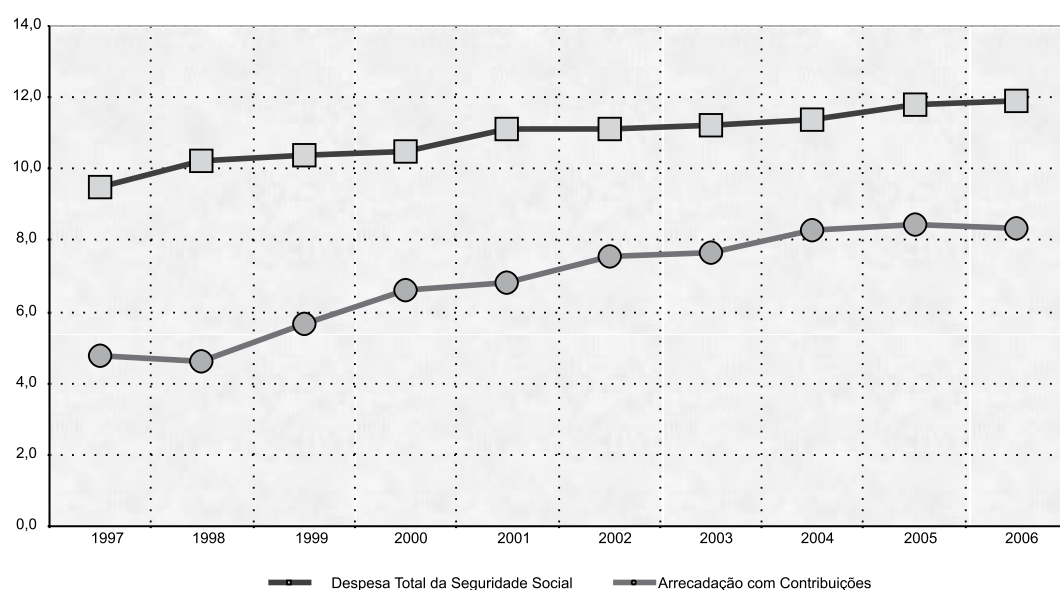
De fato (ver Gráfico 3), as despesas do sistema acompanham de perto a arrecadação com contribuições sociais (ou, mais precisamente, poderíamos dizer que a arrecadação acompanha a trajetória da despesa). Note-se que a carga de contribuições praticamente dobrou em dez anos: saiu de 4,8%, em 1997, e atingiu 8,4% do PIB, em 2006. Esses 3,6 pontos percentuais de crescimento da arrecadação praticamente cobriram o incremento de despesas do sistema.

Mas o progressivo aumento das contribuições previdenciárias sobre o trabalhador e o empregador tem efeitos sobre o mercado de trabalho, especialmente sobre o volume de emprego e, por consequência, sobre os níveis de desemprego e de informalidade. Além de tornar o mercado de trabalho mais regulado, torna o fator mão-de-obra relativamente mais caro. Mas

GRÁFICO 3

Evolução da Despesa Total e da Arrecadação com Contribuições

(Em % do PIB)



Fonte: MPAS e Tesouro.

sabemos que quanto mais regulado é um mercado, menos flexível ele se torna. Mas o que exatamente significa ser flexível? Ao estudarem detalhadamente o grau de flexibilidade do mercado de trabalho brasileiro, Barros e Mendonça (1997) assim se referem à flexibilidade: “[...] é a capacidade dos preços e quantidades transacionados neste mercado se ajustarem rapidamente a choques nas curvas de demanda e oferta”.

No caso do mercado de trabalho, o bem transacionado – a força de trabalho – tem características completamente diferentes de qualquer outro mercado. De maneira geral, os ajustamentos de mercado diante de um deslocamento à direita da curva de demanda se darão com aumento de preço e de quantidade. De forma similar, se há um choque de restrição de demanda, esta se desloca à esquerda e o equilíbrio de mercado se dá com queda de preços e de quantidades. Quanto mais inelástica for a oferta ou quanto mais curto o prazo, mais os ajustamentos se concentrarão nos preços e menos na quantidade. No caso contrário, quando o preço é resistente ou fixo, então o ajustamento se dá via quantidade.³

O mercado de trabalho, por suas características, guarda semelhanças com um mercado de bens com preços resistentes. Mesmo na ausência de legislação e de acordos coletivos de trabalho que dificultem e encareçam a demissão, o empresário resistirá, em períodos de menor atividade econômica, a demitir sua mão-de-obra. Isso porque, cada vez mais, a mão-de-obra se assemelha a um ativo da empresa.⁴ E a empresa sabe que a demissão de um trabalhador em um momento de baixa atividade econômica exigirá treinamento e tempo de conhecimento mútuo quando novo trabalhador for contratado.

Segundo diversos estudos, em países em que o sistema tributário é muito complexo e a carga tributária é elevada, a evasão é relativamente mais elevada. As evidências não param aí. Do ponto de vista teórico, a alocação de fatores no processo produtivo é determinada pelos preços dos fatores, que, por sua vez, refletem a escassez relativa dos fatores.⁵

Quando o governo de alguma forma intervém no mercado alterando preços relativos, ao mesmo tempo produz uma dotação diferente de fatores. É claro

3 *Os episódios de falta de produto nos meses que se seguiram ao Plano Cruzado são exemplos ainda vivos na história da economia brasileira.*

4 *Ver a respeito Ipea (2006, ed.), especialmente o capítulo 4.*

5 *É claro que os preços refletem também a qualidade relativa dos fatores. Assim, para uma mesma quantidade de oferta física de capital, aquele mais produtivo tende a ser mais caro. De forma similar, para uma mesma quantidade física de mão-de-obra, aquela que apresentar maior qualificação média em termos de escolaridade e treinamento deverá apresentar maiores salários.*

que há razões para que o Estado intervenha no mercado de trabalho, mas o grande problema é determinar quando a intervenção é por demais exagerada que acaba por produzir resultado pior do que havia antes da intervenção.

Uma das características da gravação tributária sobre o fator trabalho é que significa aumento de custos sem qualquer ganho direto para o trabalhador. Há, por conseguinte, dois preços para o fator, sendo um privado – que é quanto o trabalhador recebe pela venda de sua capacidade de trabalho – e outro social, que é quanto ele de fato custa no processo produtivo. Quanto maior for essa diferença, maiores serão os incentivos para que empregadores e empregados estabeleçam um pacto pela informalidade. Antes que isso ocorra, porém, ou quando os riscos associados à burla forem elevados, empregadores tenderão a utilizar forma de produção que utilize o mínimo possível esse fator, com conseqüências deletérias para o emprego.⁶

Fato relevante é que, além dos custos diretamente associados ao pagamento de tributos sobre a mão-de-obra, há outros de ordem administrativa, em grande parte invariantes com o tamanho da força de trabalho, e uma série de obrigações e regulamentos, além da obrigação de preservação e atualização dos registros contábeis.⁷ Em conjunto, tornam o custo da mão-de-obra elevado, especialmente para micro e pequenos estabelecimentos.

O problema já seria grave se as limitações da carga tributária na geração de emprego se dessem somente através dessa cadeia de transmissão. Mas não é isso o que ocorre. O fato é que existe forte correlação positiva entre a informalidade das empresas e a informalidade das relações de trabalho. Assim, se a carga tributária em geral é alta – incidente sobre o trabalho e/ou sobre a atividade da empresa, o faturamento, o lucro etc. –, há mais chances de que seja maior a presença de estabelecimentos informais na economia. Se, adicionalmente, a capacidade de *enforcement* do Estado por qualquer razão é baixa e se há focos de corrupção na ação pública, então os incentivos à presença de negócios informais serão muitos.

6 Rezende (2005) e Rezende e Tafner (2006) mostraram que o Brasil apresenta uma inusitada taxa de mecanização no campo, incompatível com a dotação de fatores, e atribuem esse efeito às incertezas quanto à oferta e ao preço da mão-de-obra agrícola no Brasil, além das inseguranças jurídicas associadas ao fator trabalho.

7 A propósito, vale a pena reproduzir trecho de artigo de José Pastore, na Folha de S. Paulo, em 31.7.2006. Diz ele: “Tenho insistido que um dos principais determinantes do trabalho informal no Brasil é o fato de o país possuir uma legislação única e onerosa para realidades diferentes. No mundo urbano, os empregados das pequenas e microempresas convivem com uma informalidade superior a 60%. As empresas não têm condições de dominar a burocracia legal e arcar com as despesas de contratação que chegam a 103,46% do salário. No mundo rural, a informalidade é ainda maior, chegando perto de 70%, segundo estimativas de Clovis Veloso de Queiroz Neto, advogado da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA)” (grifo nosso).

Tendo como referência os dados da Pesquisa sobre Economia Informal Urbana (Ecinf),⁸ realizada pelo IBGE, constata-se que

89% dos trabalhadores com carteira estão vinculados a empresas com constituição jurídica e, no caso das empresas com licença municipal ou estadual, este percentual aumenta para 95%. Isto é, quase a totalidade dos trabalhadores formais está vinculada a empresas formais. No caso dos trabalhadores sem carteira, entretanto, a situação é diferente. Apesar de haver um significativo número de trabalhadores informais ligados a empresas formais, o percentual é bem mais baixo, chegando a 58,9% no caso de firmas com licença municipal ou estadual [Ipea, 2006].

Também Monteiro e Assunção (2006), usando a mesma base de dados, mostraram que a adoção do Simples – Sistema Integrado de Impostos e Contribuições das Microempresas e das Empresas de Pequeno Porte⁹ – estimulou a formalização de micro e pequenas empresas, elevando assim a efetividade de cobertura do sistema previdenciário.¹⁰

TABELA 14

Impacto do Simples sobre o Licenciamento (Formalização) de Firms, Segundo Setores
(Em %)

SETORES DE ATIVIDADE		TOTAL	FIRMAS PEQUENAS	FIRMAS MÉDIAS	FIRMAS GRANDES	FIRMAS SEM CAPITAL DECLARADO
Comércio	antes	28	29	33	33	23
	depois	39	25	59	59	26
Construção	antes	11	2	2	27	3
	depois	5	0	13	10	1
Transportes	antes	43	36	38	54	26
	depois	44	25	41	65	24
Serviços	antes	25	6	21	53	15
	depois	20	12	21	34	18

Fonte: Monteiro e Assunção (2006).

8 Para mais detalhes sobre Ecinf, acessar: www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ecinf/2003/ECINFmetodpesquisa.pdf.

9 O Simples foi criado pela Lei 9.317, de 5.12.1996, e estabelece tratamento diferenciado, simplificado e favorecido no recolhimento de impostos federais para as micro e pequenas empresas.

10 Apesar de terem identificado esse impacto do Simples na formalização de empresa, o mesmo não foi possível para a formalização das relações de trabalho. Apesar disso, dada a forte associação entre formalização da empresa e das relações trabalhistas, é razoável supor que a adoção do sistema simplificado de taxaçaõ das pequenas empresas (Simples) tenha aumentado a formalização das empresas menores. De fato, captar efeitos indiretos do Simples usando a base de dados do Ecinf não é trivial e talvez seja mesmo impossível, tendo em vista que a pesquisa não foi desenhada para essa finalidade.

Ainda que haja necessidade de novos e mais sofisticados estudos sobre o tema, as indicações são todas no sentido de associar negativamente o desempenho do mercado de trabalho (expresso em termos de desemprego e informalidade) com tributação sobre o fator trabalho, com evidentes efeitos negativos sobre o sistema previdenciário.

Por essa razão e tendo em vista a proposta aqui formulada de ajustes progressivos no sistema previdenciário brasileiro, tornando o acesso ao benefício mais restritivo, propõe-se, adicionalmente, a redução da carga de contribuições previdenciárias, distribuída no tempo e iniciando-se em 2014 e encerrando-se em 2030. Essa medida não comprometeria o necessário aporte de recursos ao sistema, mas garantiria uma redução progressiva e continuada do custo do fator trabalho, incentivando, dessa forma, a geração de maior volume de empregos formais. É certo que uma trajetória mais dinâmica do crescimento do produto contribui para o aumento da formalização das relações do trabalho e, dentro dos princípios de manutenção da estabilidade macroeconômica, deve ser perseguido. Mas é certo também que dispor apenas desse instrumento para dinamizar o mercado de trabalho, além de ilusório, é teoricamente equivocado, pois desconsidera os efeitos negativos que a carga tributária impõe sobre a geração de postos formais de trabalho.

Atualmente, as alíquotas de contribuição previdenciária dos segurados variam de 7,65% a 11% sobre a remuneração, até o limite de R\$ 2.894,28, conforme prescreve a Portaria 142, de 11 de abril de 2007, apresentada no Quadro 2.

QUADRO 2

Tabela de Contribuição dos Segurados Empregado, Empregado Doméstico e Trabalhador Avulso, para Pagamento de Remuneração a Partir de 1º de Abril de 2007

SALÁRIO-DE-CONTRIBUIÇÃO (R\$)	ALÍQUOTA PARA FINS DE RECOLHIMENTO AO
	INSS (%)*
até 868,29	7,65
de 868,30 a 1.140,00	8,65
de 1.140,01 a 1.447,14	9
de 1.447,15 até 2.894,28	11

Fonte: MPAS.

* Alíquota reduzida para salários e remunerações até três salários mínimos, em razão do disposto no inciso II do art. 17 da Lei 9.311, de 24 de outubro de 1996, que instituiu a Contribuição Provisória sobre Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e de Direitos de Natureza Financeira (CMPF).

Para os demais casos – empresas, instituições comerciais, produtores rurais pessoa física e jurídica e associações desportivas –, há uma gama de situações que, sinteticamente, estão apresentadas no Quadro 3.

QUADRO 3

Sintético das Alíquotas de Contribuição de Empresas

(Em %)

TIPO DE CONTRIBUINTE	SOBRE A REMUNERAÇÃO DE EMPREGADOS E TRABALHOS AVULSOS	CUSTEIO DE ACIDENTE DE TRABALHO (SAT)	SOBRE A REMUNERAÇÃO DE CONTRIBUINTES INDIVIDUAIS	SOBRE O VALOR BRUTO DA NF OU FATURA RELATIVA À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COOPERADOS
Empresa	20	1, 2, 3 ³	20	15
Instituição Financeira	22,50	1, 2, 3 ³	22,50	15
Produtor Rural PF ¹	2	0,10		
Produtor Rural PJ	2,50	0,10	20	15
Associação Desportiva ²	5 (inclui SAT)		20	15

Fonte: MPAS.

¹ Também aplicável a consórcios de produtores rurais pessoas físicas.² Que mantenham equipes de futebol profissional.³ Serão acrescidas de 12, 9 e 6% sobre a remuneração dos segurados que exerçam atividades especiais ensejadoras de aposentadoria especial, após 15, 20 ou 25 anos de contribuição, respectivamente.

No presente trabalho, nos limitamos apenas às contribuições previdenciárias devidas a trabalhadores e empresas, aqui tomadas em conjunto. A proposta de redução de alíquotas de contribuição, portanto, se aplica somente à parcela recolhida de trabalhadores urbanos e aquelas recolhidas de empresas e incidentes sobre a remuneração paga sob qualquer espécie e sobre o valor da nota fiscal ou fatura, quando se tratar de trabalho realizado por cooperados.

Como as alíquotas de contribuição dos trabalhadores estão associadas a valores nominais, a proposta contempla a redução de alíquotas considerando-se os valores atualmente em vigor. A proposta sobre reajustamento dos benefícios está apresentada na Seção 4 e consiste em manter os ganhos reais dos benefícios mínimos, a ritmo declinante, até 2015, e que a partir de então passariam, como os demais benefícios, a ser reajustados segundo índice de preços.

Feitas essas considerações, a proposta de redução de alíquotas de contribuição previdenciária incidentes sobre a remuneração dos trabalhadores

prevê uma queda entre 9% e 15%, segundo valores de contribuição. Essa redução se iniciaria em 2014 e seria encerrada em 2026, dando prazo para ajustamentos das finanças públicas (ver Quadro 4).

QUADRO 4

Tabela de Contribuição dos Segurados Empregado, Empregado Doméstico e Trabalhador Avulso, para Pagamento de Remuneração com Base em Remunerações de Abril de 2007

SALÁRIO-DE- CONTRIBUIÇÃO (R\$)	ALÍQUOTA PARA FINS DE RECOLHIMENTO AO INSS (%)			
	2014	2018	2022	2026
até 868,29	7,45	7,2	6,9	6,5
de 868,30 a 1.140,00	8,45	8,15	7,8	7,55
de 1.140,01 a 1.447,14	8,8	8,55	8,25	7,95
de 1.447,15 até 2.894,28	10,9	10,65	10,35	10

Como pode ser observado no Quadro 4, a alíquota mínima seria reduzida de 7,45% para 6,5% (redução de 15%) e a máxima cairia de 11% para 10% (redução de 9,1%). Deve ser destacado que, apesar de aparentemente pequena, essa redução de alíquota permitiria que um trabalhador que contribui sobre o salário mínimo deixasse de contribuir por aproximadamente 14 meses, se comparada à alíquota atual e considerada uma taxa de juros nominal de 6% ao ano e levado em conta o prazo de quarenta anos de contribuição.

Para as empresas, a proposta de redução está apresentada no Quadro 5. Em síntese, reduz a alíquota das empresas em quatro pontos percentuais e, para serviços prestados por cooperativas, em um ponto percentual. Frise-se, mais uma vez, que essa redução não seria aplicada às alíquotas aplicáveis ao custeio de acidentes de trabalho, nem a seus adicionais, atualmente existentes.

O processo de redução se iniciaria também em 2014, mas seria completado apenas em 2030, o que permitiria o devido ajustamento das finanças públicas. Deve-se destacar que a proposta não contempla produtores rurais pessoa física ou jurídica e associações desportivas, que já dispõem de tratamento diferenciado. Preserva, também, o adicional de contribuição de 2,5% das instituições financeiras.

Em conjunto, a redução da carga geral de contribuições colocaria nossa carga previdenciária total em torno de 25% sobre o custo do trabalho, o que é mais alinhado com os parâmetros internacionais.

Em conjunto com as demais medidas aqui propostas, teríamos uma transição suave e distribuída no tempo, de modo a permitir que trabalhadores, empresas e governo tivessem tempo para ajustamentos e planejamento de mais longo prazo.

QUADRO 5

Sintético das Alíquotas de Contribuição de Empresas

(Em %)

TIPO DE CONTRIBUINTE	ANO	SOBRE A REMUNERAÇÃO DE EMPREGADOS E AVULSOS	SOBRE A REMUNERAÇÃO DE CONTRIBUINTE INDIVIDUAIS	SOBRE O VALOR BRUTO DA NF OU FATURA RELATIVA À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COOPERADOS
Empresa	2014	19,50	19,50	14,90
	2018	19,00	19,00	14,80
	2022	18,00	18,00	14,60
	2026	17,00	17,00	14,30
	2030	16,00	16,00	14,00
Instituição Financeira	2014	22,00	22,00	14,90
	2018	21,50	21,50	14,80
	2022	20,50	20,50	14,60
	2026	19,50	19,50	14,30
	2030	18,50	18,50	14,00

7. Conclusões

Nas três últimas décadas, diversos países reformaram seus sistemas previdenciários. Essas reformas decorrem basicamente da inadequação dos sistemas previdenciários que não acompanharam as profundas mudanças demográficas, econômicas e sociais que ocorreram nas sociedades, fazendo elevar as despesas e corroer suas bases de financiamento. Também o Brasil, há praticamente uma década, empreendeu uma reforma (posteriormente complementada em 2003) que, como procuramos mostrar neste trabalho, necessitará de nova rodada de ajustamentos.

A necessidade de nova reforma suscita no cidadão comum uma sensação de permanente mudança de regras. E de fato é. Mas longe de ser uma particularidade brasileira, essa é a norma da grande maioria de países que fizeram reforma de seu sistema previdenciário. O mais correto seria dizer

que os países fizeram reformas, no plural. Trata-se de um processo que se poderia chamar de “aproximações sucessivas”. Assim foi na Espanha, na Itália, na Suécia, na Alemanha, na Bélgica, no Japão e até em nosso vizinho próximo, o Uruguai.

Isso porque fazer reforma de sistemas previdenciários envolve muitos aspectos técnicos, diversificados atores sociais e políticos e diferentes custos e penalidades segundo atributos de idade, gênero, atividade econômica e planos de vida. E, em geral, para todos os grupos sociais – ainda que na maioria das reformas aqueles que já usufruem do benefício tenham sido frequentemente poupados –, mudar a previdência significa assumir perdas.

Outro aspecto importante é que, como as reformas envolvem, por definição, diversos pequenos ajustes operacionais – como aqui visto, envolve alterar idade de acesso ao benefício, tempo de contribuição, valor do benefício, condições de cessação etc. –, uma particular mudança de regra que provoque perda para alguns pode ser neutra para outros. Isso implica que todos os vetos parciais são vetos com forte preferência, cuja consequência é gerar várias minorias com forte oposição. O resultado agregado é, em geral, elevado grau de resistência a mudanças, normalmente acompanhado de intensa mobilização popular.

Dobrar resistências e produzir parâmetros mínimos de aceitação demandam muito tempo. Mas tempo somente não basta. É necessário que haja muita informação técnica disseminada; que muito debate seja feito; que muitas propostas sejam apresentadas para que as partes envolvidas percebam e “calculam” os riscos e os custos não apenas das reformas, mas sobretudo da **ausência** de reformas. A explicitação dos *trade-offs* é fundamental para que se avance nas reformas. E isso demanda tempo. Tempo para explicitação exaustiva; tempo para o aprendizado.

Neste artigo, partimos exatamente desse entendimento. Por isso mesmo, nossa proposta buscou minimizar os pontos de conflito e apresentar aqueles de mais fácil aceitação. É preciso reconhecer, porém, que os conflitos existem e que devem ser enfrentados, mas que podem ser enfrentados mais adiante, quando um patamar mínimo de entendimento já tiver se estabelecido e os agentes tiverem aprendido com ele, num processo contínuo de reforma.

Por isso mesmo, a proposta aqui apresentada assentou-se na perspectiva de iniciarmos um processo de reforma que comece ajustando alguns parâmetros reconhecidamente desatualizados para a realidade brasileira e ao mes-

mo tempo comece a reduzir o custo do fator trabalho de modo a elevar as possibilidades de geração de emprego formal, para garantir maior proteção ao trabalhador e reforçar o aporte de recursos aos cofres da Previdência.

Iniciar o processo de reforma, além de importante para equilibrar o sistema previdenciário e as contas públicas, é igualmente importante para garantir que as gerações futuras não sejam penalizadas por passivo atuarial ainda mais elevado do que o já existente, comprometendo suas oportunidades de sucesso e seus planos de vida. As autoridades sensíveis a essa questão tomaram a pertinente iniciativa de criar uma instância para debate e formulação de propostas sobre o tema, o Fórum Nacional de Previdência Social, em janeiro deste ano.

Este trabalho se enquadra nessa perspectiva: contribuir para o debate e para que cheguemos a um mínimo de convergência, rumo às mudanças.

Referências Bibliográficas

- ABI-RAMIA, M.; BOUERI, R. “Comparativo internacional para previdência social”. *Boletim de Desenvolvimento Fiscal*, n. 3, Ipea, dez. 2006.
- BARROS, R. P. de; MENDONÇA, R. *Flexibilidade do mercado de trabalho brasileiro: uma avaliação empírica*. Rio de Janeiro: Ipea, 1997 (Texto para Discussão, 452).
- BECKER, F. “Reacciones a las propuestas de reforma de la jubilación de la seguridad social en los Estados Unidos”. *Revista Internacional de Seguridad Social*, 2006.
- CAMARANO, A. A.; KANSO, S.; LEITÃO E MELLO, J. “Quão além dos 60 poderão viver os idosos brasileiros?”. In: CAMARANO, Ana Amélia (org.). *Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?* Rio de Janeiro: Ipea, 2004.
- CECHIN, J. e CECHIN, A. (2007); “Desequilíbrios: causas e soluções”. In: TAFNER, Paulo; GIAMBIAGI, Fabio (org.). *Previdência no Brasil – Debates, dilemas e escolhas*. Rio de Janeiro: Ipea, 2007.
- GIAMBIAGI, F. et alli. *Impacto de reformas paramétricas na Previdência Social brasileira: simulações alternativas*. Rio de Janeiro: Ipea, jul. 2007 (Texto para Discussão, 1.289).
- GIAMBIAGI, F.; BELTRÃO, K.; MENDONÇA, J.; ARDEO, V. “Diagnóstico da Previdência Social no Brasil: o que foi feito e o que falta reformar”. *Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)*, n. 34 (3), ago. 2004.

- HOLZMANN, R.; HINZ, R. *Old-age income support in the 21st century*. Washington, DC: Banco Mundial, 2005.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Indicadores sociodemográficos prospectivos para o Brasil 1991-2030*. Rio de Janeiro, out. 2006.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. “Brasil: o estado de uma nação – Mercado de trabalho, emprego e informalidade”. Rio de Janeiro e Brasília, 2006.
- MACHADO, N. “A Previdência Social no Brasil”. Palestra feita no Conselho de Economia, Sociologia e Política da Federação do Comércio do Estado de São Paulo, 19 de outubro de 2006, publicada posteriormente na revista *Problemas Brasileiros*, jan./fev. 2007.
- MESA-LAGO, C. “Evaluation of a quarter century of structural pension reforms in Latin America”. In: CRABBE, Carolin (ed.). *A quarter century of pension reform in Latin America and the Caribbean: lessons learned and next steps*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), 2005.
- MONTEIRO, J.; ASSUNÇÃO, J. J. *Outgoing the shadows: estimating the impact of bureaucracy simplification and tax cut on formality and investment*. Série “Seminários Dimac”, out. 2006.
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. “Comparative tables on private pensions systems”. OECD Secretariat, Pensions Policy Institute, State Pension Models, 2003.
- OLIVEIRA, F. E. B. *Proposta de um referencial básico para a discussão da seguridade social*. Rio de Janeiro: Ipea, 1992 (Texto para Discussão, 251).
- OLIVEIRA, F. E. B.; BELTRÃO, K.; FERREIRA, M. G. *Reforma na previdência*. Rio de Janeiro: Ipea, 1997.
- ROCHA, R. R. *A previdência no Brasil: uma comparação com a OCDE e países de renda média*. Apresentação feita no “Congresso dos 40 anos da Anbid”, São Paulo, 30 de maio de 2007.
- REZENDE, G. C. de. *Políticas trabalhista e fundiária e seus efeitos adversos sobre o emprego agrícola, a estrutura agrária e o desenvolvimento territorial rural no Brasil*. Rio de Janeiro: Ipea, 2005 (Texto para Discussão, 1.108).

REZENDE, G. C. de; TAFNER, P. “Política agrária: modernização sem exclusão”. *Cadernos Adenauer*, v. VII, p. 85-104, 2006.

TAFNER, P. *Simulando o desempenho do sistema previdenciário e seus efeitos sobre pobreza sob mudanças nas regras de pensão e aposentadoria*. Rio de Janeiro: Ipea, mar. 2007 (Texto para Discussão, 1.264).

TAFNER, P.; GIAMBIAGI, F. (org.). *Previdência no Brasil – Debates, dilemas e escolhas*. Rio de Janeiro: Ipea, 2007.

A Restrição Externa e a Perda de Dinamismo da Economia Brasileira*

VERIDIANA RAMOS DA SILVA CARVALHO**

RESUMO O objetivo central deste trabalho é analisar a perda de dinamismo do crescimento econômico brasileiro a partir da década de 1980, utilizando a abordagem keynesiana de crescimento com restrição externa. Pode-se dizer que o crescimento econômico de 1930 a 2004 foi aquele compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos e que o câmbio real e o fluxo de capitais têm um papel reduzido na obtenção do equilíbrio externo de longo prazo. A perda de dinamismo do crescimento do PIB, a partir da década de 1980, pode ser explicada pela maior perversidade desse equilíbrio. Na década de 1980, o equilíbrio externo tornou-se mais perverso por causa dos componentes fluxo de capitais e câmbio real. Já nos anos 1990, o “novo modelo econômico” provocou uma quebra estrutural na elasticidade da renda das importações, fazendo com que o equilíbrio externo, agora, ocorra a uma taxa de crescimento da renda interna mais baixa. A correlação entre crescimento, restrição externa e padrão de especialização da estrutura produtiva é uma discussão subjacente a todo o desenvolvimento do trabalho.

ABSTRACT *The main aim of this work is to analyse the less dynamic economic growth of Brazil since the eighties, using the keynesian approach of Balance-of-Payment Constrained Growth. The results reveal that Brazilian growth between 1930 and 2004 was Balance-of-Payments Constrained and that capital flows and real exchange rate had a moderate role to achieve the balance of payment equilibrium. Furthermore, the less dynamic Brazilian economic growth since the eighties can be explained by a more perverse balance of payment equilibrium. In the eighties, capital flows and real exchange rate were responsible for this result. In the nineties, there was a structural change in the income elasticity of demand for imports, leading to a lower economic growth rate. The relations between growth, balance-of-payment constrains and structure of production are intrinsic in the development of this essay.*

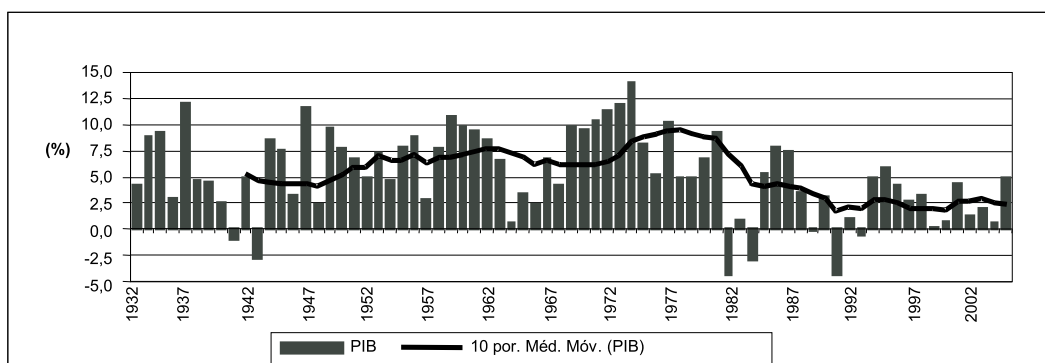
* Este artigo é uma síntese da dissertação de mestrado da autora, defendida no Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, em 2005, orientada pelo professor Gilberto Tadeu Lima, e que obteve o primeiro lugar no 29º Prêmio BNDES de Economia.

** Mestre e doutoranda em Economia.

1. Introdução

Uma das questões centrais sobre a economia brasileira contemporânea é a enorme perda de dinamismo sofrida a partir da década de 1980, conforme ilustra o Gráfico 1. Vale dizer: como explicar o fato de uma economia que cresceu anualmente em média 6,8% entre 1932 e 1980 passar a crescer 2,2% no período 1981-2004?

GRÁFICO 1
Crescimento Brasileiro



Fonte: Ipeadata.

A perda de dinamismo do crescimento econômico brasileiro iniciou-se na década de 1980, a denominada “década perdida”, marcada pelo aprofundamento dos desequilíbrios macroeconômicos internos diante de uma reversão abrupta do cenário econômico internacional. Nesse contexto, as diretrizes de um documento, denominado “Consenso de Washington”, propunham um “novo modelo econômico” para fazer frente à estagnação dos países em desenvolvimento na década de 1980. A adesão dos *policy-makers* a esse conjunto de idéias representou uma mudança na estratégia de desenvolvimento da economia brasileira, o que justifica a intensidade das transformações que, no Brasil, se concentraram na década de 1990.

Passados mais de 13 anos do início da implementação dessas reformas, é natural que se inicie um processo de avaliação, ainda que parcial e tentativo, das conseqüências dessas medidas. Nesse sentido, não seria exagero afirmar que a nova estratégia gerou resultados abaixo das expectativas, ao menos se considerarmos como medidor de desempenho o crescimento do produto.

É nesse contexto histórico que este trabalho se insere e tem como objetivo principal apontar possíveis razões para o sucesso moderado das medidas adotadas nos anos 1990. Inspirado na literatura estruturalista e nas relações entre restrição externa, padrão de especialização da estrutura produtiva e crescimento econômico, este trabalho testará a hipótese de que a mudança estrutural provocada pelas reformas liberalizantes dos anos 1990, ainda que tenham tido um impacto positivo sobre a produtividade, geraram uma estrutura de especialização que piorou as condições de equilíbrio externo. Ou seja, o objetivo é testar se a desconsideração das relações entre estrutura produtiva e crescimento econômico pelo “novo modelo econômico” causou, e em que medida, o resultado abaixo do esperado.

Para pôr à prova a relevância da restrição externa e da estrutura produtiva que a condiciona, assim como para entender a quebra estrutural da taxa de crescimento econômico, será utilizada a abordagem keynesiana dos modelos de crescimento com restrição externa. Por meio dessa modelagem, desenvolvida com base no trabalho de Thirlwall (1979), realizaram-se diversos testes empíricos para entender as implicações e os determinantes da restrição externa como limitantes do crescimento econômico brasileiro.

Para atingir esse objetivo principal do trabalho, a segunda seção faz uma análise das reformas implementadas na economia brasileira nos anos 1990, especialmente no que tange à capacidade das reformas de gerar crescimento econômico, e da inspiração teórica dessas transformações.

Na terceira seção, são resgatadas as idéias estruturalistas, base teórica dos modelos de restrição externa e forte inspiradora do modelo de desenvolvimento econômico brasileiro entre as décadas de 1930 e 1970 (processo de substituição de importações).

A quarta seção faz uma resenha da literatura teórica dos modelos de crescimento com restrição externa e propõe uma nova especificação.

A quinta seção faz uma resenha da literatura empírica dessa modelagem, destacando a metodologia dos diversos testes sugeridos e relatando alguns estudos realizados por outros autores.

A sexta seção apresenta os principais resultados empíricos acerca da manifestação da restrição externa para o caso brasileiro entre 1930 e 2004.

A última seção, conclusiva, racionaliza e analisa esses resultados com base na história econômica brasileira discutida nas primeiras seções. Apresenta-se

uma determinada interpretação da perda de dinamismo do crescimento econômico brasileiro e apontam-se, ainda que tentativamente, algumas recomendações de política econômica.

2. A Economia Brasileira nos Anos 1990 e o “Novo Modelo Econômico”

A década de 1990 representou uma virada na história econômica do Brasil. A intensidade de transformações econômicas estruturais ocorridas nessa década não se verificava desde a década de 1930, período classificado por Celso Furtado (1959) como o de deslocamento do centro dinâmico, ou seja, de transição de uma economia agroexportadora para uma economia industrial.

O contexto de profundos desequilíbrios macroeconômicos herdados da década de 1980 tornou mais intensa a percepção acerca da necessidade de mudanças. Assim, na década de 1990, introduziu-se uma série de reformas que modificaram a estrutura do funcionamento econômico: houve um intenso processo de abertura e de liberalização financeira, um programa de privatizações bastante extenso e uma profunda desregulamentação da economia, modificando fortemente o papel do Estado.

O artigo de Franco (1998) delinea os principais traços da nova estratégia de desenvolvimento adotada no Brasil nos anos 1990.¹ O novo modelo proposto tem como agente do desenvolvimento o mercado, ou seja, é o livre funcionamento das forças de mercado que levará ao crescimento. Os alicerces do novo modelo são: a estabilidade, a abertura econômica e a redução do papel do Estado. No novo modelo, o Estado deve diminuir sua importância nas intervenções diretas e nos projetos de investimento, concentrando seu papel na garantia da estabilidade macroeconômica. Defende-se explicitamente o uso da poupança externa como financiador do investimento. O principal alicerce desse modelo é o processo de abertura econômica, que, associado à privatização e à redução do papel do Estado, causaria um abrupto aumento da produtividade que deveria sustentar uma taxa de crescimento elevada nos anos seguintes.

¹ As reformas adotadas nos anos 1990 também foram bastante influenciadas por um documento denominado *Consenso de Washington* [Williamson (1989)], que listava uma série de iniciativas pró-mercado que ajudariam os países em desenvolvimento a se ajustarem diante da crise externa dos anos 1980.

Com base nesse conjunto de idéias, as reformas dos anos 1990 redefiniram o papel do Estado e fortaleceram o mercado na definição da alocação de recursos, assim como iniciaram um profundo processo de abertura da economia, tanto para os fluxos comerciais como para os fluxos de capitais. Na condução da política econômica, por sua vez, foi dada prioridade ao processo de estabilização, atendendo, assim, ao novo papel primordial do Estado: garantir a estabilidade macroeconômica.

No fim da década de 1990, já eram nítidos os resultados das reformas na economia brasileira. A privatização, a desregulamentação e, particularmente, a abertura comercial tiveram um enorme impacto sobre a produtividade e a especialização da estrutura industrial. Do ponto de vista do crescimento do produto, porém, os resultados foram bem mais modestos do que os idealizados.

Segundo Moreira e Correia (2004), os impactos da abertura sobre o crescimento ocorrem por meio de dois canais principais. O primeiro canal, várias vezes enfatizado por Franco (1998) ao descrever o “novo modelo econômico”, é o canal da produtividade. Ou seja, a abertura causa um choque de competitividade, que aumenta a produtividade e gera taxas maiores de crescimento. Ao analisar os dados da economia brasileira para o período, pode-se afirmar que, por meio desse canal, as reformas realmente contribuíram para o crescimento. Entre 1990 e 1997, a produtividade do trabalho cresceu quase 50%, segundo informações das Contas Nacionais.² Alguns observadores argumentam, além disso, que a produtividade total de fatores (PTF) explica grande parte do crescimento dos anos 1990, ou seja, 2,1% a 2,6% do crescimento de 3,1% entre 1994 e 2000.³ O segundo canal seria a queda do custo do investimento, que, por sua vez, teria um impacto positivo na acumulação de capital. De acordo com Bacha e Bonelli (2001), o custo do investimento teria sofrido uma forte queda na década de 1990.

Embora tenha havido um aumento de produtividade e uma queda do custo do investimento, isso não gerou uma taxa de crescimento maior. O presente artigo, por sua vez, aponta outro mecanismo pelo qual as reformas dos anos 1990 poderiam ter afetado o crescimento do produto no período. Estimções empíricas permitem argumentar que a mudança na estrutura produtiva provocada pelas reformas de primeira geração (em particular, a abertura), além de produzir os efeitos de aumento de produtividade e

2 Um estudo completo sobre a evolução da produtividade do trabalho na década de 1990 pode ser obtido em Moreira (1999). Vale ressaltar que outras medidas de valor da produção levam a crescimentos ainda maiores da produtividade para o período.

3 Conforme reportado em Lisboa (2002).

queda do custo de investimento, como ressaltado por Moreira e Correia (2004), *gerou uma estrutura de especialização que piorou as condições de equilíbrio externo*.

Um primeiro reflexo das reformas na estrutura produtiva foi o aumento dos coeficientes de comércio entre 1989 e 1998. Nesse sentido, houve um aumento tanto do coeficiente de exportações (de cerca de 8% para 14% do produto), como do coeficiente de importações (de cerca de 4% para 19% do consumo aparente).⁴ Entretanto, o último impacto foi significativamente maior do que o primeiro.

TABELA 1

Coeficientes de Comércio por Setores

COEFICIENTES DE COMÉRCIO	IMPORTAÇÃO (% DO CONSUMO APARENTE)		EXPORTAÇÃO (% DO PRODUTO)	
	1989	1998	1989	1998
Intensivos em capital	7,4	18,7	7,5	11,4
Intensivos em mão-de-obra	1,5	11,6	6,6	13,3
Intensivos em tecnologia	6,9	32,1	9,3	23,2
Intensivos em recursos naturais	3,2	8,6	11,3	18,8
Total da indústria	4,5	19,3	8,8	14,8

Fonte: *Moreira (1999)*.

Por seu turno, o comportamento setorial desses coeficientes de comércio revela informações importantes sobre a reestruturação produtiva que a economia brasileira vivenciou na década de 1990. No que diz respeito aos coeficientes de importação, parece claro, segundo a Tabela 1, que o impacto foi bastante diferenciado entre os setores. O maior impacto, em termos de penetração das importações, ocorreu no setor intensivo em tecnologia, seguido pelo setor intensivo em capital. Nos setores intensivos em mão-de-obra e, em último lugar, os intensivos em recursos naturais, o aumento da penetração das importações foi significativamente mais suave.

Embora a evidência internacional sustente que setores intensivos em tecnologia devem apresentar um coeficiente de abertura maior, como reporta Moreira (1999), o problema, no caso brasileiro, parece residir no fato de que esse aumento da penetração do comércio exterior, particularmente nos setores de tecnologia e capital, ocorreu muito mais do lado das importações do que das exportações, o que indica um aprofundamento do comér-

4 Dados levantados por Moreira (1999).

cio interindústria e não intra-indústria. Ou seja, em termos de participação no comércio internacional, claramente ocorreu uma especialização no setor intensivo em recursos naturais em detrimento dos setores intensivos em tecnologia e capital. Além disso, como destacam Resende e Anderson (1999), mesmo dentro dos setores intensivos em capital e tecnologia parece ter havido uma especialização em bens de menor conteúdo tecnológico.

Apesar disso, adeptos do novo modelo argumentam que o país se especializou em setores nos quais possuía maiores vantagens comparativas, o que aumentaria a eficiência e, com isso, afetaria o crescimento via aumento da produtividade. Essa argumentação tradicional, porém, deriva de uma literatura que não explora outra consequência, que é, por seu turno, bastante estudada nas abordagens (neo-)estruturalista e keynesiana de crescimento sob restrição externa, qual seja, os efeitos eventualmente negativos dessa especialização produtiva sobre o equilíbrio externo e, através dele, sobre o crescimento.

3. Crescimento e Estrutura Produtiva: A Visão Estruturalista e a Experiência Brasileira

Esta seção cumpre dois papéis importantes neste trabalho. Em primeiro lugar, será utilizada a história econômica brasileira para justificar a escolha da hipótese que se quer testar neste trabalho, ou seja, se a desconsideração da análise estruturalista ao traçar as principais diretrizes das reformas dos anos 1990 condicionou, e em que medida, o resultado do PIB abaixo do esperado.

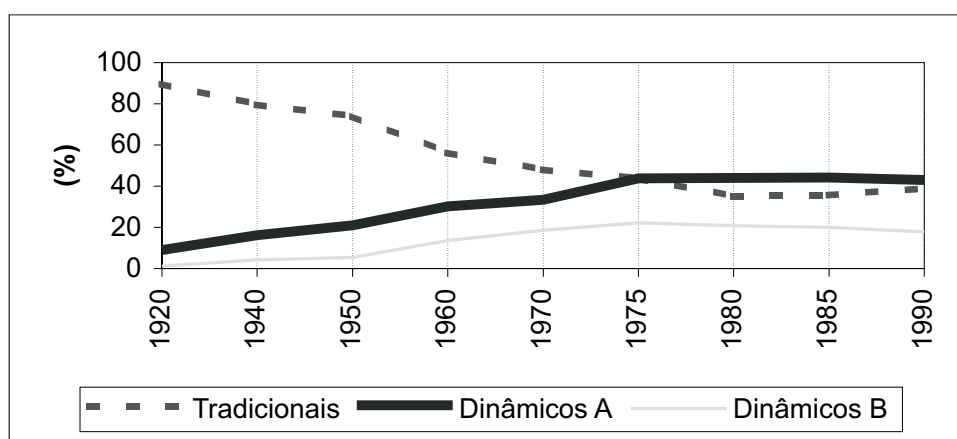
O segundo papel desempenhado por esta seção é explicitar e analisar a profunda correlação entre a teoria estruturalista e os modelos de restrição externa. Pretende-se argumentar que a restrição externa é apenas um sintoma de um problema estrutural, bastante analisado pela teoria cepalina.

Entre 1930 e 1980, a economia brasileira cresceu a altas taxas (6,8% entre 1932 e 1980), ancoradas no processo de substituição de importações (PSI). Nesse período, ocorreram explícitos incentivos à industrialização por parte do Estado, seja por meio das políticas cambial, tarifária e fiscal ou via intervenção direta nos investimentos.

Após cerca de cinquenta anos do PSI, a economia brasileira completou, no início dos anos 1980, um processo de transição, passando de uma eco-

nomia agrária para uma economia industrial, com um parque industrial razoavelmente diversificado, ainda que distante da fronteira tecnológica, principalmente em alguns setores. A participação da indústria e dos serviços no produto passou de 68,4% em 1932 para 90% em 1980. Como ilustra o Gráfico 2, as mudanças intra-indústria são ainda mais significativas. Ao longo dos anos o processo de transformação foi se aprofundando em direção aos setores de bens intermediários, de capital e de consumo duráveis.

GRÁFICO 2

Estrutura da Produção Industrial

Fonte: Ipea (1998).

O diagnóstico subjacente à recomendação de direcionar os recursos do Estado para o aprofundamento da industrialização tinha origem, em grande medida, na teoria estruturalista, sistematizada e formalizada pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal). Segundo tal teoria, a estrutura de produção do país tem importância essencial para o crescimento porque condiciona sua participação no comércio exterior. A especialização em produtos primários ou de baixo conteúdo tecnológico provocaria uma transferência de renda para o exterior via comércio internacional, seja mediante a deterioração dos termos de intercâmbio, seja por meio da perversidade das elasticidades, conforme argumentado por Prebisch (1950), Tavares (2000) e outros autores cepalinos.⁵ Sob tais condições, o equilíbrio do setor externo limitaria a taxa de crescimento do país. Portanto, avançar na industrialização para setores mais complexos e de maior conteúdo

5 Excelentes sínteses do pensamento da Cepal são apresentadas em Rodriguez (1981) e Bielschowsky (2000).

tecnológico seria um meio de relaxar a restrição externa ou de diminuir a transferência de renda para o exterior.

Essa estratégia cepalina foi sempre contestada pelos *market critics*, classificação feita por Baer (1972). Segundo eles, se o país tivesse se especializado em suas vantagens comparativas, no caso produtos primários, e tivesse exportado e importado os demais bens, teria conseguido consumir mais bens do que fazendo o PSI. Essa crítica foi o fundamento das reformas dos anos 1990, que reverteram o processo de aprofundamento da industrialização baseada em incentivos e, em parte, “reconduziram” a estrutura produtiva às suas vantagens comparativas, como foi discutido na primeira seção.

Entretanto, ao refazer a história econômica do país, parece evidente que diversificar a estrutura produtiva, objetivando modificar a posição do país na divisão internacional do trabalho e diminuir a transferência de renda ao exterior, foi um objetivo fundamental de política econômica entre as décadas de 1930 e 1980. O crescimento excepcional da renda, nesse período, associado ao comportamento modesto do produto após a década de 1990, justifica a preocupação de considerar as correlações entre restrição externa e estrutura produtiva que a condiciona como possível fator relevante para análise do crescimento econômico.

4. Os Modelos de Crescimento com Restrição Externa

O estudo empírico reportado e comentado no que segue investigou as relações entre estrutura produtiva e crescimento econômico que se expressam por meio das condições de equilíbrio das contas externas. Para tanto, fez-se uso de uma abordagem ao crescimento econômico sob restrição externa elaborada pelo economista inglês Anthony Thirlwall. Enquanto a abordagem convencional do crescimento econômico – seja na formulação de Solow (1956) ou na tradição da nova teoria do crescimento apresentada, por exemplo, em Aghion e Howitt (1998) – focaliza exclusivamente os determinantes da expansão do produto no lado da capacidade de oferta, Thirlwall, por seu turno, supõe que, via de regra, antes de exaurir-se essa capacidade, restrições na demanda agregada apresentam-se como fator de limitação mais significativo. Além disso, no contexto de economias abertas, Thirlwall assinala que as restrições quanto à disponibilidade de divisas tendem a apresentar-se como o principal obstáculo a níveis mais elevados

de demanda agregada. Dado certo estado das artes quanto à competitividade externa de um país, algo que se refletirá em suas exportações e na demanda por importações, não há como o crescimento econômico escapar da restrição colocada pela circunstância de que os pagamentos em divisas não podem ser, no longo prazo, superiores às receitas em divisas, sob quaisquer que sejam as modalidades destas últimas.

É fundamental esclarecer que a abordagem do crescimento sob restrição externa *à la* Thirlwall, muito embora esteja assentada no pressuposto de que restrições na demanda agregada apresentam-se como fator de limitação mais significativo ao crescimento no longo prazo, não ignora a relevância de fatores associados à oferta agregada. Afinal, as elasticidades-renda associadas ao saldo comercial têm uma natureza à Janus: se, por um lado, são determinantes da demanda agregada, são o reflexo, por outro lado, de uma variedade de fatores em nível de oferta que condicionam a competitividade estrutural da economia.

Em sua formulação inicial, Thirlwall (1979) assim especifica a condição de equilíbrio externo:

$$P_d X = P_f M E \quad (1)$$

em que X é a quantidade de exportações de bens e serviços não-fatores, P_d é o preço das exportações em moeda nacional, M é a quantidade de importações de bens e serviços não-fatores de produção, P_f é o preço das importações em moeda estrangeira e E é a taxa de câmbio nominal. Nessa formulação inicial, portanto, o equilíbrio externo envolve somente a balança comercial. Expressando as variáveis da equação (1) em termos de taxa de crescimento, obtém-se:

$$p_d + x = p_f + m + e \quad (2)$$

em que as letras minúsculas indicam as respectivas taxas de crescimento. Considerando formas multiplicativas tradicionais, com elasticidades constantes, para as importações e as exportações, obtêm-se:

$$M = a \left(\frac{P_f E}{P_d} \right)^\psi Y^\pi \quad (3)$$

$$X = b \left(\frac{P_d}{P_f E} \right)^\eta Z^\varepsilon \quad (4)$$

em que a e b são constantes positivas, ψ é a elasticidade-preço da demanda por importações, η é a elasticidade-preço da demanda por exportações, Y é a renda doméstica, Z é o nível da renda mundial, π é a elasticidade-renda da demanda por importações, enquanto ε é a elasticidade-renda da demanda por exportações. Colocando as variáveis das equações (3) e (4) em termos de taxa de crescimento, obtêm-se:

$$m = \psi (p_f + e - p_d) + \pi y \quad (5)$$

$$x = \eta (p_d - e - p_f) + \varepsilon z \quad (6)$$

Por meio da substituição das equações (5) e (6) na equação (2), obtém-se a taxa de crescimento restringida pelo equilíbrio externo:

$$y_{bp} = \frac{(1 + \eta + \psi)(p_d - e - p_f) + \varepsilon z}{\pi} \quad (7)$$

Nessa formulação inicial, assim como nas seguintes, Thirlwall (1979) supõe que no longo prazo a variação nos termos de troca, se alguma, é negligenciável, com que a equação (7) se reduz a:

$$y_{bp} = \frac{x}{\pi} \quad (8)$$

posto que $x = \varepsilon z$ é a taxa de crescimento das exportações.⁶ Assim sendo, y_{bp} representa a taxa de crescimento do produto consistente com a satisfação da restrição relativa ao estabelecimento do equilíbrio externo, expressando aquela que veio a ficar conhecida como Lei de Thirlwall.

As formulações posteriores contribuíram na incorporação do fluxo de capitais. Nesse sentido, uma primeira tentativa foi feita por Thirlwall e Hussein (1982). A principal implicação é que não haveria problema se um país incorresse em déficits comerciais, desde que conseguisse financiá-los com

6 Como reconheceu Thirlwall, essa expressão para y_{bp} é equivalente a uma versão dinâmica do multiplicador de comércio internacional de Harrod (1933) – do qual, porém, o autor alegou não ter conhecimento quando de sua derivação da expressão para y_{bp} . Thirlwall (1983), por sua vez, mostra que os modelos de desenvolvimento desigual de Prebisch (1950), Seers (1962) e Kaldor (1970), quando reduzidos à sua essência, igualmente associam diferenças entre taxas nacionais de crescimento a diferenças em nível de elasticidades-renda de exportações e importações.

influxo de capitais. Esse influxo poderia representar um alívio que permitiria ao país sustentar uma taxa de crescimento elevada. Contudo, a zeragem da taxa de crescimento dos fluxos de capitais ou, ainda pior, o fato de essa taxa se tornar negativa (afluxo de capitais) poderiam vir a deprimir a taxa de crescimento e mesmo torná-la negativa.

Embora incorpore fluxos de capital, essa versão de Thirlwall e Hussain (1982) não leva em conta o endividamento externo acumulado, ao qual corresponde serviço de juros. As várias implicações desse endividamento externo, inicialmente consideradas em McCombie e Thirlwall (1997), recebem um tratamento algo mais completo em Moreno-Brid (1998-99), no qual a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio externo é derivada de uma restrição externa que incorpora uma relação estável entre a dívida externa e o produto. Elliot e Rhodd (1999), por seu turno, incorporam endividamento externo e seu serviço ao modelo elaborado em Thirlwall e Hussain (1982), enquanto Moreno-Brid (2003) incorpora o serviço de juros da dívida externa, cuja não-consideração na versão anterior de seu modelo configurava uma séria limitação que já havia sido apontada por Barbosa-Filho (2001).⁷

Com o objetivo de identificar o papel dos diferentes componentes do equilíbrio externo, não desconsiderando, *a priori*, nenhum de seus elementos, o presente artigo adota uma nova especificação do balanço de pagamentos (BP) que incorpora termos de troca, fluxo de capitais, sem considerar qualquer restrição à sua entrada, e o pagamento de serviços do capital, que incluirá não apenas a despesa com juros, mas toda a conta de serviços:

$$P_d X_t + P_d F + P_d R = P_f M_t E_t \quad (9)$$

em que F é o valor real dos fluxos de capital e R é o valor real dos serviços de capital, ambos medidos em moeda estrangeira.

Expressando as variáveis na equação (9) em termos de taxa de crescimento e substituindo as equações (5) e (6), obtém-se a seguinte expressão para a nova formulação:

$$y_b = \frac{\theta_1 x + (1 + \phi)(p_d - e - p_f) - \theta_2 r + (1 - \theta_1 + \theta_2) f}{\pi} \quad (10)$$

7 Em um padrão próximo ao de livro-texto, McCombie e Thirlwall (1994) reportam e comentam o estado das artes – no início da década de 1990 – do debate teórico-formal e empírico acerca da abordagem do crescimento sob restrição externa à Thirlwall.

em que as letras minúsculas representam as taxas de variação das respectivas variáveis, enquanto θ_1 e θ_2 são as seguintes razões medidas no período inicial:

$$\theta_1 = \frac{P_d X}{P_f EM} \quad (11)$$

$$\theta_2 = \frac{P_d R}{P_f EM} \quad (12)$$

Sendo assim, essa especificação da Lei de Thirlwall tem a vantagem de contemplar todos os componentes do balanço de pagamentos: comércio, termos de troca, fluxos de capital (sem a colocação de limites de entrada) e pagamento de juros. O uso dessa especificação em alguns experimentos empíricos permitirá decompor a taxa de crescimento compatível com equilíbrio externo nesses componentes.

5. Testes Empíricos dos Modelos de Restrição Externa – Metodologia e Evidências Empíricas

Desde suas versões iniciais, a Lei de Thirlwall tem sido submetida a diversos testes com vistas a uma avaliação de seu poder explicativo. De forma geral, podem-se identificar *cinco grandes linhas de realização do teste empírico*.

Em seu trabalho original, Thirlwall (1979) usa o coeficiente de *rank correlation* de Spearman para testar o grau de associação entre a taxa de crescimento prevista pelo modelo (equação 9) e a taxa observada para trinta países desenvolvidos. Uma correlação alta entre as duas taxas de crescimento seria uma comprovação da validade do modelo. Como o coeficiente de correlação é calculado para uma *cross section*, não é possível o teste para um país individualmente.

Um teste mais formal do que o descrito anteriormente foi proposto por McGregor e Swales (1985), que consistia em regredir a taxa observada sobre a taxa teórica (equação 8), usando uma *pooled regression* de diversos países, e testar estatisticamente as hipóteses de o intercepto ser igual a zero e de a declividade ser igual a um, ou seja, testar $y_{real} = y_{bt}$. No entanto, segundo McCombie (1989), os métodos desses autores eram problemáticos em alguns aspectos.

Tendo em vista os problemas existentes no “Teste da Regressão”, McCombie (1989) propõe um teste alternativo. Basicamente, o autor define a *elasticidade-renda hipotética* como sendo exatamente a que iguala a taxa de crescimento observada e a teórica como $\pi' = x/y$, em que x e y é a taxa média de crescimento das exportações e do produto para o período em questão. O segundo passo é calcular a elasticidade-renda das importações real, π , estimada a partir da demanda de importações (equação 3 ou equação 5). Caso se aceite a hipótese de que a elasticidade hipotética, π' , é estatisticamente não-diferente da estimativa π , então, pode-se concluir que o crescimento do país é restrito pelo BP. Esse método tem ainda a vantagem adicional de que o teste da Lei de Thirlwall pode ser aplicado a um país em separado.

Outros trabalhos utilizam a equação de equilíbrio de conta corrente em si para testar a Lei de Thirlwall. Assim, se estimaria diretamente a equação (7), tendo como variáveis o produto interno (ybp), o produto externo (z) e o câmbio real ($pd-pf-e$). A estimação pode ser feita em nível ou em taxa de crescimento, a depender do método de estimação. Assim, se o coeficiente da renda externa for significativo, parte do ajustamento do balanço de pagamentos ocorreria via renda, o que confirmaria a análise de restrição externa.

Um último teste foi proposto mais recentemente por Alonso e Garcimartín (1998-1999). Eles estimam um sistema de equações para verificar se desvios do equilíbrio de conta corrente são acomodados com variações de renda ou variações de preço. Dessa maneira, se o coeficiente da renda for significativamente diferente de zero, a lei de Thirlwall se confirma, pois parte do ajustamento do balanço de pagamentos ocorre via renda.

De forma geral, o método de comparação das elasticidades de importação, proposto por McCombie (1989), e o método de estimação direta da Lei de Thirlwall são os mais utilizados nas elaborações de testes empíricos, não apenas por eliminarem os problemas já apontados por McCombie (1989) com relação ao método da regressão, mas também por permitirem a estimação da Lei de Thirlwall para países individuais.

No entanto, mesmo dentro dessas cinco grandes linhas, os testes empíricos da Lei de Thirlwall tentam captar diferentes aspectos, provavelmente sob o estímulo das peculiaridades dos países em que o teste está sendo realizado, utilizando, portanto, diferentes técnicas econométricas. Assim, mesmo dentro de uma das cinco linhas de realização do teste empírico, os trabalhos diferem pela colocação de *dummies*, quebra de séries, suavização

de séries, escolha das variáveis relevantes e entendimento da dinâmica de ajustamento de longo e curto prazos.

Em linhas gerais, a evidência empírica parece sugerir que, enquanto a Lei de Thirlwall original explica com bastante precisão a experiência de crescimento dos países desenvolvidos, para os países em desenvolvimento, a experiência de crescimento parece ser mais diversificada. Dessa forma, modelos que levam em conta variações nos termos de troca e no fluxo de capitais parecem se adequar melhor a esses países.

No entanto, de forma geral, pode-se dizer que, para a maioria dos países, a Lei de Thirlwall estendida é um bom instrumental para a análise do crescimento de longo prazo. Adicionalmente, o lado real, ou seja, o ajuste entre importações e exportações, via renda, ainda explica a maior parte do ajustamento.

A primeira avaliação empírica em que houve a inclusão do Brasil nas estimações foi aquela desenvolvida em Thirlwall e Hussain (1982). O estudo concluiu que no Brasil, entre 1951 e 1969, de um crescimento anual médio de 9,5%, algo como 4% pode ser atribuído à Lei de Thirlwall, conforme a equação (8), 0,1% a variações nos termos de troca e a maior parte, cerca de 5,4%, a fluxos de capital. Ou seja, a dimensão financeira foi relevante ao longo desse período. Em uma linha semelhante de consideração da conta capital, porém de maneira mais ampla, Ferreira (2001), cobrindo o período entre 1949 e 1999, detectou que o influxo de capitais não aliviou a restrição externa no longo prazo. Em verdade, o estudo concluiu que, ao longo do período, no qual a taxa de crescimento anual média foi de 5,4%, o pagamento de serviços sobre o capital externo diminuiu a capacidade de crescimento do país em cerca de 1%.

Em seu estudo sobre quatro países latino-americanos (Brasil, Argentina, Colômbia e Chile), ao longo do período entre 1965 e 1996, Lopez e Cruz (2000) encontram evidências em favor da abordagem à Thirlwall para a experiência brasileira. Cabe destacar que o estudo não assume a constância dos termos de troca, encontrando mesmo evidências de sua melhora no período. Por sua vez, o estudo desenvolvido em Bértola, Higachi e Porcile (2002) encontra evidências em favor da Lei de Thirlwall, conforme a equação (7) anteriormente derivada, para o Brasil no (longo) período entre 1890 e 1973. Novas evidências em favor da abordagem à Thirlwall para a experiência brasileira resultaram do estudo empírico desenvolvido em Jayme Jr. (2003). Para o período transcorrido entre 1955 e 1998, detectou-se

a existência de uma relação positiva no longo prazo entre as taxas de crescimento das exportações e do produto.

Por sua vez, Holland, Vieira e Canuto (2004) testam empiricamente a validade da Lei de Thirlwall original para a experiência brasileira transcorrida entre 1950 e 2000, a qual desconsidera fluxos de capital e variações nos termos de troca. Foi encontrada uma forte evidência de relação de longo prazo entre o produto, as exportações e as importações. Contudo, a taxa de crescimento efetiva média foi de 5,34% no período, enquanto a taxa de crescimento prevista pelo modelo estimado pelos autores foi de 3,42%. Sendo assim, a economia brasileira teria crescido acima do previsto – pela Lei de Thirlwall – em uma extensão que estaria associada a fluxos de capital ou a variações nos termos de intercâmbio.

De fato, o estudo desenvolvido em Santos, Lima e Carvalho (2005), com dados para o período entre 1948 e 2004, encontra evidências da existência de uma restrição externa ao crescimento brasileiro. O estudo testou dois modelos para o caso brasileiro, um centrado na Lei de Thirlwall e outro baseado em Moreno-Brid (2003), que incorpora fluxos de capital. Verificou-se que não se pode rejeitar a validade de nenhum dos dois modelos para a economia brasileira nesse período. Ou seja, embora o estudo também tenha testado uma especificação que incorpora fluxos de capital, o resultado correspondente pouco diferiu daquele gerado pela especificação da Lei de Thirlwall original.

6. Experimentos Empíricos sobre a Manifestação da Restrição Externa para o Caso Brasileiro

Nesta seção, realizam-se alguns estudos empíricos sobre a manifestação da restrição externa para o caso brasileiro buscando responder a algumas questões. Entre essas questões, pode-se destacar a relevância dos termos de intercâmbio, as variáveis de ajustamento, o papel do componente financeiro e, principalmente, como o equilíbrio do setor externo ajuda a entender a brusca perda de dinamismo na taxa de crescimento do PIB brasileiro a partir da década de 1980, ponto central deste trabalho. Para tanto, utilizam-se as diversas contribuições da literatura empírica, desenvolvidas na seção anterior.

Nesse sentido, realizam-se, basicamente, cinco experimentos empíricos para a economia brasileira. São utilizados dados anuais de 1930 a 2004,

com o objetivo de compreender os dois modelos de desenvolvimento estudados nas Seções 2 e 3, ou seja, serão compreendidos tanto o período do processo de substituição de importações (1930-1980) quanto o “novo modelo econômico” (década de 1990).

Experimento I – A Manifestação da Restrição Externa e o Papel do Câmbio Real e do Componente Financeiro no Longo Prazo

Esse primeiro experimento objetiva fazer um teste da Lei de Thirlwall no longo prazo para o período 1930-2004, procurando identificar o papel dos diversos componentes na taxa de crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos. Para isso, utilizou-se a especificação da Lei de Thirlwall tal como apresentada na equação (10), que contempla todos os componentes do balanço de pagamentos: comércio, termos de troca, fluxos de capital (sem a colocação de limites de entrada) e pagamento de juros. Dessa maneira, será possível decompor a taxa de crescimento compatível com equilíbrio externo nesses componentes.

Neste experimento, utiliza-se para esse fim a metodologia proposta por McCombie (1989), reportada na seção anterior. Usando as técnicas econométricas apropriadas para o período 1930-2004,⁸ estimou-se o seguinte vetor de co-integração para a demanda de importações:

$$\log Mt = 1,21 \log Yt + 0,93 \log (Pf + E - Pd) \quad (13)$$

Uma vez estimadas a elasticidade-renda e a elasticidade-preço, essas serão utilizadas para calcular o crescimento da renda compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos (equação 10).

TABELA 2

Contribuição dos Componentes do BP no Crescimento 1930 a 2004

CRESCIMENTO MODELO (14)	REAL	TERMOS DE TROCA	FINANCEIRO	SERVIÇO DA DÍVIDA	CAPITAIS	CRESCIMENTO REAL
4,5%	4,3%	1,4%	-1,2%	-1,2%	0,0%	5,0%

8 Fontes: Ipeadata, BNDES e BCB.

A taxa de crescimento prevista pelo modelo para o período 1930-2004 foi de 4,5% a.a., valor que não pode ser considerado estatisticamente diferente da taxa efetiva, que foi de 5% a.a., ao nível de significância de 5%. Dos 4,5% de crescimento previsto pelo modelo, o lado comercial, ou a razão das elasticidades-renda, é responsável pela maior parte, ou seja, 4,3%. A segunda parte mais relevante é a dos termos de troca, 1,4%. O componente financeiro contribui negativamente para o crescimento (-1,2%), sendo que o fluxo de capitais teve efeito nulo e o pagamento de serviços contribuiu negativamente em 1,2%.

Pode-se afirmar então, baseado na Tabela 2, que entre 1930 e 2004 o crescimento do Brasil foi aquele compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos. Além disso, o lado real, ou a razão das elasticidades-renda, explica a maior parte desse crescimento.

Experimento II: Análise das Variáveis de Ajustamento

Outro teste interessante para corroborar a análise de Thirlwall é um que nos permita o estudo dos coeficientes de ajustamento, ou seja, quais variáveis se ajustam no curto prazo para retornar ao equilíbrio de longo prazo do balanço de pagamentos. Segundo a abordagem keynesiana aqui desenvolvida, parte significativa do ajuste deveria ocorrer por meio da renda interna. A abordagem neoclássica tradicional focaria no ajuste via câmbio real, já que a renda é determinada exogenamente ao equilíbrio do balanço de pagamentos pela acumulação dos fatores de produção. Já Krugman (1989) foca no ajuste via elasticidade de exportação, reforçando a visão de que a renda é determinada exogenamente ao equilíbrio do balanço de pagamentos pela acumulação dos fatores de produção.

Para atingir esse objetivo, fez-se uma estimativa da própria equação da Lei de Thirlwall, ou seja, a equação do equilíbrio do balanço de pagamento em nível, por intermédio das técnicas de co-integração.

$$\log Y = 1/\pi \log X + 1/\pi \log(K - R) - \left[\frac{\phi + 1}{\pi} \right] \log(Pf + E - Pd) \quad (14)$$

O único coeficiente de ajustamento diferente de zero é o da renda real e tem o sinal esperado, ou seja, *a renda é a única variável que se moveria no curto prazo para retornar ao equilíbrio de longo prazo.*

Exportações, câmbio e o componente financeiro podem ser considerados fracamente exógenos, ou seja, nenhum desses componentes é responsável pelo retorno à situação de equilíbrio do balanço de pagamentos. Em outras palavras, se algum choque atinge o balanço de pagamentos, tirando-o da trajetória de equilíbrio, a variável que irá aumentar ou diminuir para restaurar esse equilíbrio é a renda real interna. *Esse resultado é uma corroboração empírica importante à Lei de Thirlwall para o caso brasileiro, ou seja, a renda é endógena e se ajusta para corrigir os desequilíbrios do balanço de pagamentos.*

Experimento III: A Quebra Estrutural

Primeiramente, estimou-se a função de importação para o período 1930-2004 usando o método de mínimos quadrados ordinários (MQO) das variáveis em primeira diferença e fizeram-se os testes de quebra estrutural de parâmetros.

Os resultados indicam que a elasticidade-renda das importações apresentou uma quebra estrutural significativa nos anos 1990 (a partir de 1994). Já a elasticidade-preço das importações apresenta uma quebra estrutural nos anos 1980. Ou seja, a elasticidade-renda das importações passou de 1,22 em 1930-1993 para 4,46 em 1994-2004, e a elasticidade-preço passou de -0,34 para -0,14 no mesmo período.

Com base nessas estimativas, foi recalculada a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos para os períodos 1930-1993 e 1994-2004.

TABELA 3

Contribuição dos Componentes do BP no Crescimento

(Em %)

	CRESCIMENTO	TERMOS					CRESC.
	MODELO	REAL	DE TROCA	FINANCEIRO	SERVIÇO	CAPITAIS	REAL
1931-93	3,8	7,0	-0,7	-2,5	-2,5	0,00	5,5
1994-04	2,8	1,3	1,7	-0,2	-0,3	0,02	2,7

Com base nos resultados acima, *torna-se claro que a quebra estrutural dos anos 1990 ocorreu no lado real, ou seja, na razão de elasticidades.* O componente das exportações sobre a elasticidade-renda das importações ponderada pelo desequilíbrio inicial contribuiu para um crescimento de

7% em 1931-1993 e 1,3% em 1994-2004, o que explica a brutal perda de dinamismo do PIB.

Experimento IV: A Endogeneidade das Elasticidades

Ainda que capital e termos de troca por si sós não contribuam significativamente para o alargamento da restrição imposta pelo balanço de pagamentos no longo prazo, ao ficar acima ou abaixo de seu valor de equilíbrio por certo tempo, poderiam modificar as elasticidades-renda.

Esse experimento é, portanto, uma tentativa de quantificar esse efeito de endogeneidade das elasticidades em relação ao câmbio real e à entrada de capitais. Para realizar o experimento, precisa-se de uma série temporal da elasticidade de longo prazo. Como não se tem esse dado, utilizam-se as ELAM, variáveis Importação/Renda e ELAX, Exportação/Comércio Exterior. A metodologia central é calcular um VAR e analisar as funções de resposta ao impulso.

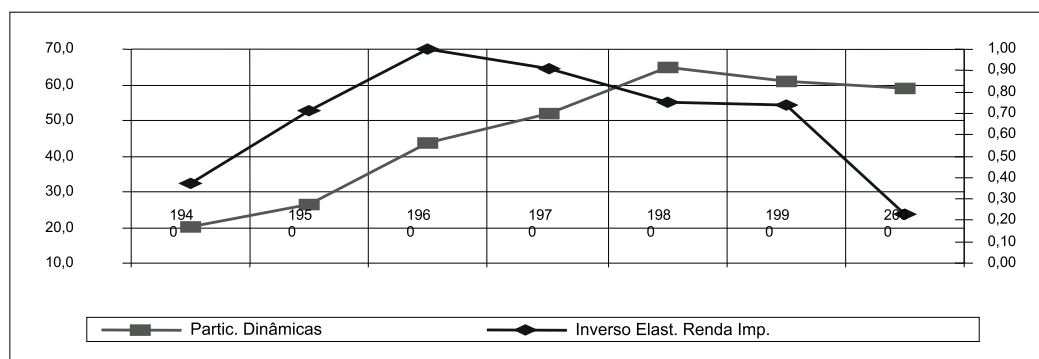
A razão Importação/Renda responde, negativamente, a aumentos no capital, ou seja, períodos de choques de entrada de capital causam uma queda dessa relação de forma permanente. Já a relação com o câmbio parece ser não-significante.

No caso das exportações, verifica-se que a resposta de ELAX, Exportações/Comércio Mundial a choques no câmbio ou a entrada de capitais não pode ser considerada diferente de zero. Além disso, ELAX, Exportações/Comércio Mundial não responde a alterações de renda real interna como propõe Krugman (1989).

Experimento V: A Exogeneidade das Elasticidades

O desenvolvimento da análise até aqui evidencia que as variáveis-chave do modelo para explicar a perda de dinamismo do crescimento são as elasticidades-renda das importações e exportações. Afinal, elas explicam a maior parte do crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos, que, por sua vez, pode ser considerado estatisticamente igual ao crescimento observado. Assim sendo, investigar os determinantes das elasticidades é algo essencial para a validação e o entendimento do modelo. Nesta seção, será feita uma primeira tentativa de estudar os determinan-

GRÁFICO 3

Elasticidade-Renda das Importações e Indústrias Dinâmicas

tes das elasticidades-renda, relacionando-os com indicadores de estrutura produtiva.

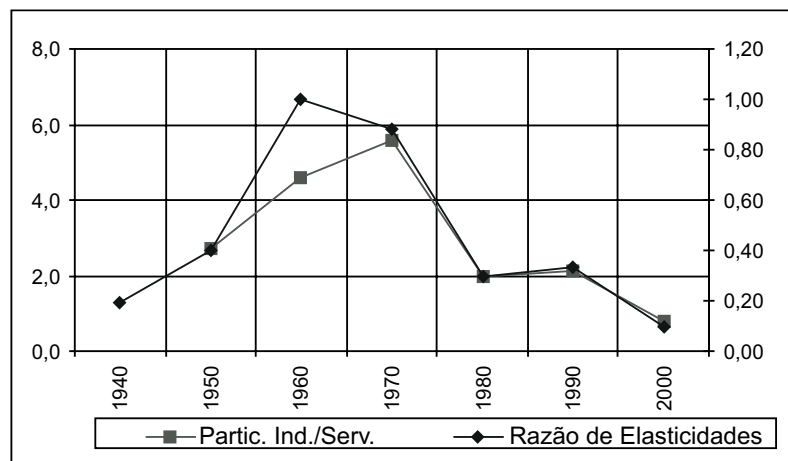
O primeiro passo foi estimar as elasticidades por período. Para isso, utilizaram-se mínimos quadrados ordinários para estimar as funções importação e exportação em primeiras diferenças e foi inserida uma variável *dummy* de declividade para captar as modificações desses parâmetros no tempo.⁹ Com base nessas elasticidades, realizaram-se algumas relações com indicadores de estrutura produtiva e produtividade.

Como pode ser visualizado no Gráfico 3, a participação das indústrias dinâmicas está significativamente correlacionada com o comportamento da elasticidade-renda das importações. Observa-se que esse aumento da participação das indústrias dinâmicas se reverteu nos anos 1980-1990, levando, também, a um aumento na elasticidade-renda das importações.

Por outro lado, a elevação da participação dos setores industrial e de serviços, em detrimento da agropecuária, parece estar altamente correlacionada com a razão de elasticidades, que considera a elasticidade-renda tanto das importações como das exportações, como pode ser observado no Gráfico 4.

9 O ano atribuído à elasticidade é o ponto médio do período para o qual a elasticidade foi calculada.

GRÁFICO 4

Razão de Elasticidades e Participação da Indústria e Serviços

7. Considerações Finais: A Experiência Brasileira de Crescimento Econômico à Luz dos Resultados Empíricos

Ao refazer a história econômica do país entre as décadas de 1930 e 1970, parece evidente que a preocupação de diversificar a estrutura produtiva foi um dos principais objetivos da política econômica. Com forte influência da teoria estruturalista, sistematizada e formalizada pela Cepal, nesse período ocorreram explícitos incentivos à industrialização por parte do Estado, seja através de política cambial, tarifária, fiscal ou por meio de intervenção direta nos investimentos.

Segundo a teoria estruturalista, a estrutura de produção do país importa para o crescimento, pois condiciona sua participação no comércio exterior. A especialização em produtos primários ou de baixo teor tecnológico provocaria uma transferência de renda para o exterior via comércio internacional, seja através da deterioração dos termos de intercâmbio, seja através da perversidade das elasticidades. Nessas condições, o equilíbrio do setor externo limitaria a taxa de crescimento do país. Portanto, avançar na industrialização para setores mais complexos e de maior teor tecnológico seria um meio de relaxar a restrição externa ou diminuir a transferência de renda para o exterior.

O crescimento excepcional da renda, nesse período, levou a considerar a restrição externa e a estrutura produtiva que a condiciona como fator

relevante para análise de crescimento econômico. Para considerar esses aspectos, foi utilizada a abordagem keynesiana de crescimento sob restrição externa.

Dessa forma, os estudos empíricos para a economia brasileira com base nessa abordagem corroboraram a teoria estruturalista, uma vez que se pode dizer que, entre 1930 e 2004, o crescimento do PIB foi aquele compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos. Além disso, o lado real, ou a razão das elasticidades-renda das importações e exportações, explica a maior parte desse crescimento.

Assim, o resultado obtido, neste trabalho, comprova não apenas o poder explicativo da abordagem de restrição externa à Thirlwall, mas também valida as *preocupações centrais* da teoria estruturalista, ou seja, *a necessidade de diversificar a estrutura produtiva e assim gerenciar o padrão de inserção no comércio internacional*.

Ainda assim, pode-se argumentar, como fez Krugman (1989), que o fato de o crescimento real ser igual ao crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos não configura uma teoria de crescimento econômico. Ou seja, a renda poderia ser exógena ao equilíbrio do balanço de pagamentos e, conseqüentemente, determinada pela acumulação dos fatores de produção, e outras variáveis da equação de equilíbrio do balanço de pagamentos seriam responsáveis pelo ajuste. Em outras palavras, a renda seria exógena, e o equilíbrio do balanço de pagamentos seria obtido por meio ou do câmbio real ou de variações nas elasticidades.

Dessa crítica das abordagens mais tradicionais e de inspiração neoclássica à abordagem de crescimento sob restrição externa vem a importância dos experimentos II e IV, realizados na seção anterior. Nesses experimentos, os resultados empíricos para a economia brasileira indicaram que *a renda é a única variável de ajuste* para obtenção do equilíbrio do balanço de pagamentos e que a elasticidade-renda das exportações não responde à renda interna. Deve-se ressaltar que *a endogeneidade da renda interna ao equilíbrio do balanço de pagamentos foi um resultado empírico e não uma hipótese previamente assumida*.

Uma vez validado o poder explicativo da abordagem, essa será utilizada para responder à questão central desta dissertação, ou seja, como explicar que uma economia que cresceu 6,8% entre 1932 e 1980 passe a crescer 2,2% entre 1981 e 2004.

Já no início da década de 1980 é possível perceber uma abrupta queda na taxa de crescimento do PIB. No entanto, segundo nossos experimentos, não houve, no período, uma quebra estrutural dos parâmetros da Lei de Thirlwall que explicasse esse comportamento. O equilíbrio mais perverso do balanço de pagamentos nessa década pode ser explicado pelo corte no fluxo de capitais, associado a uma valorização da taxa de câmbio real. Ou seja, embora câmbio real e fluxo de capitais não sejam relevantes para o equilíbrio do balanço de pagamentos no longo prazo, eles podem ser bastante significantes em alguns subperíodos, o que parece ter sido o caso da década de 1980. Assim, pode-se dizer que um corte no financiamento internacional, associado a uma valorização do câmbio entre 1982 e 1993, fez com que o equilíbrio do balanço de pagamentos ocorresse a uma taxa de crescimento da renda interna mais baixa.

Entretanto, foi a partir da crise dos anos 1980 e, possivelmente, como consequência dela, que o modelo de desenvolvimento de forte inspiração estruturalista deixou de ser predominante e que o “novo modelo econômico” se colocou como a opção mais “consensual” para retomar a trajetória de crescimento sustentável.

Na verdade, a estratégia de desenvolvimento adotada entre 1930 e 1979 sempre foi contestada pelos *market critics*.¹⁰ Segundo eles, se o país tivesse se especializado em suas vantagens comparativas, no caso produtos primários, e tivesse exportado e importado os demais bens, teria conseguido consumir mais bens do que fazendo o PSI.

Essa crítica é a base das recomendações do “novo modelo econômico” e que culminaram nas reformas liberalizantes dos anos 1990. Essas reformas reverteram o processo de aprofundamento da industrialização baseada em incentivos e, em parte, “reconduziram” a estrutura produtiva às suas vantagens comparativas, como foi colocado na segunda seção. A expectativa era que essa “recondução” do país às suas vantagens comparativas e a redução das distorções geradas pelos incentivos e elevada participação e direcionamento do Estado causassem um forte aumento de produtividade que reconduziria o país a uma trajetória de crescimento sustentável.

No entanto, na base teórica inspiradora do “novo modelo econômico” não existe qualquer consideração sobre a relação entre padrão de especialização da estrutura produtiva e crescimento econômico. Nesse sentido, os

10 Classificação feita por Baer (1972).

resultados obtidos, neste trabalho, sugerem que exatamente a desconsideração desse aspecto gerou um crescimento abaixo do esperado.

Os resultados empíricos indicam que a partir de 1994 houve uma quebra estrutural nos parâmetros da Lei de Thirlwall com um crescimento abrupto da elasticidade-renda das importações. *Dessa forma, o lado real, ou a razão exportações/elasticidade-renda das importações, contribuiu para um crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos de 7% em 1931-1993 e 1,3% em 1994-2004, o que explica a brutal perda de dinamismo do PIB brasileiro.*

Para relacionar essa quebra estrutural no modelo de crescimento com restrição externa com a mudança na estratégia de desenvolvimento econômico que a economia brasileira vivenciou a partir da década de 1990, pode-se recorrer ao experimento V realizado na seção anterior.

Nesse experimento, relacionaram-se as elasticidades-renda com indicadores estruturais. Percebeu-se uma correlação entre o aumento da participação das indústrias dinâmicas e a queda da elasticidade-renda das importações. Também verificou-se uma relação entre a razão de elasticidades e a participação do setor industrial.

Uma vez que se pode relacionar as elasticidades ao padrão de especialização e que se constatou a quebra estrutural nas elasticidades a partir de 1994, é possível inferir que: *a estratégia de desenvolvimento do “novo modelo econômico”, através das reformas liberalizantes dos anos 1990, reconduziu o país às suas vantagens comparativas estáticas. Conforme o esperado pelos seus idealizadores, isso gerou um crescimento significativo da produtividade, como foi levantado na segunda seção. No entanto, por outro lado, essa “recondução” levou a economia a um padrão de especialização mais perverso do ponto de vista do equilíbrio do setor externo.*

Ou seja, conforme levantado na segunda seção, houve uma forte especialização no setor intensivo em recursos naturais em detrimento dos setores intensivos em capital e tecnologia, e, mesmo dentro desses setores, houve uma especialização em segmentos de menor conteúdo tecnológico. *Essa especialização produtiva alterou a razão de elasticidades, fazendo com que o equilíbrio do setor externo passasse a ser atingido com um nível de crescimento da renda interna mais baixo a partir dos anos 1990, explicando, assim, a quebra estrutural permanente da taxa de crescimento do PIB facilmente visualizada no Gráfico 1.* Assim sendo, conseguiu-se responder,

por intermédio da abordagem keynesiana de crescimento com restrição externa, à questão central deste trabalho.

Essa interpretação da história do crescimento econômico brasileiro remete a duas considerações relevantes sobre a abordagem de crescimento com restrição externa. Em primeiro lugar, o problema da restrição externa como limitante do crescimento econômico é uma questão de grau. No caso brasileiro, por exemplo, verificou-se que o crescimento esteve restrito pelo setor externo durante todo o período de análise (1930-2004). No entanto, políticas direcionadas para aliviar a restrição externa entre as décadas de 1930 a 1970 possibilitaram que essa restrição fosse relaxada, permitindo uma alta taxa de crescimento do PIB. A partir dos anos 1990, o país continuou restrito pelo setor externo, só que a essa restrição corresponde uma taxa de crescimento muito modesta.

Em segundo lugar, faz-se importante advertir sobre a possível interpretação errônea do termo “restrição externa”. *Na verdade, a restrição não é externa no sentido de ser causada por fatores externos ao país; a restrição é interna pois, ainda que se manifeste no setor externo, a causa é o padrão de especialização da estrutura produtiva interna, refletida nas elasticidades-renda das importações e exportações.* É fundamental esclarecer que a abordagem do crescimento sob restrição externa à Thirlwall, não obstante esteja assentada no pressuposto de que restrições na demanda agregada apresentam-se como fator de limitação mais significativo ao crescimento econômico no longo prazo, não ignora a relevância de fatores associados à oferta agregada. Afinal, as elasticidades-renda associadas ao saldo comercial têm uma natureza à Janus: se, por um lado, são determinantes da demanda agregada, são o reflexo, por outro lado, de uma variedade de fatores em nível de oferta que condicionam a competitividade estrutural da economia.

No caso brasileiro, poder-se-ia dizer que o acirramento da restrição externa, nos anos 1980, foi causado preponderantemente por questões externas, principalmente em razão do estancamento do fluxo de capitais diante dos choques sofridos na economia mundial na década de 1970. Já nos anos 1990, esse acirramento da restrição externa teve causas internas e foi provocado pela reestruturação produtiva.

Além disso, foram obtidos alguns resultados empíricos que, embora não diretamente relacionados com o aspecto central deste trabalho, ajudam a fazer algumas considerações relevantes sobre a manifestação da restrição externa para o caso brasileiro. Primeiramente, o câmbio real mostrou-se

não-significativo na relação de longo prazo do balanço de pagamentos. Esse resultado tem sido recorrente em estudos que analisam séries temporais anuais para um longo horizonte de tempo e possibilita uma análise acerca da validade da condição de Marshall-Lerner quando um horizonte longo é considerado.

Em segundo lugar, os resultados deste trabalho explicitaram o comportamento cíclico e estacionário do fluxo de capitais para a economia brasileira. Ou seja, no longo prazo, o fluxo de capitais não alivia a restrição imposta pelo balanço de pagamentos e, por outro lado, gera pagamentos de serviço da dívida que diminuem o crescimento compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos em aproximadamente 1,2% para o caso brasileiro no período 1930-2004. Entretanto, verifica-se por meio do experimento de Endogeneidade das Elasticidades que o fluxo de capitais pode alterar a estrutura produtiva e a razão de elasticidades-renda, mas isso não ocorre independentemente da política adotada. Ou seja, os resultados indicam que o fluxo de capitais pode ser usado para aliviar a restrição externa se houver uma política de direcionamento desse fluxo para esse fim.

Por fim, verificou-se que o crescimento da economia brasileira esteve limitado pelo equilíbrio do setor externo entre 1930 e 2004. Durante esse período vigoraram dois modelos distintos de desenvolvimento econômico. Entre 1930 e 1979, o desenvolvimento brasileiro baseou-se no processo de substituição de importações, com influência fortemente estruturalista, em que o gerenciamento da estrutura produtiva era um dos objetivos primordiais da política econômica. A partir da década de 1990, o “novo modelo econômico”, através das reformas liberalizantes, centrou a questão do crescimento na eficiência produtiva, ou aumento da produtividade, que seria resultado da “recondução” do país às suas vantagens comparativas estáticas, dado que o padrão de especialização não tem, nesse arcabouço teórico, uma relação direta com o crescimento econômico.

A lição que a abordagem de crescimento com restrição externa tem a dar a essa discussão sobre os modelos de desenvolvimento é que a variável central dessa abordagem, ou seja, a razão das elasticidades-renda, reflete diferenças entre *a natureza e a qualidade* dos produtos exportados por diferentes países, segundo Thirlwall (1994). *Dessa forma, a discussão sobre crescimento econômico não pode prescindir nem da análise de eficiência produtiva, como enfatizado pelos adeptos do “novo modelo econômico”, nem do padrão de especialização da estrutura produtiva, como enfatizado pela teoria estruturalista.*

Assim, recolocando a questão do padrão de especialização produtiva como variável relevante para obtenção de crescimento econômico, valida-se, a princípio, algum tipo de condução da estrutura produtiva por parte do Estado, resgatando as discussões de políticas industriais e de incentivos. Como coloca Thirlwall (2002):

A única solução certa para aumentar a taxa de crescimento de longo prazo compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos é modificar a razão de elasticidades. Estamos, portanto, de volta às idéias de Raul Prebisch e à questão da política industrial mais apropriada e o papel da proteção (p. 78).

Entretanto, a efetiva capacidade da política industrial de alterar a estrutura produtiva brasileira, os instrumentos ainda disponíveis ao Estado para a condução dessas políticas e a efetividade desses instrumentos no direcionamento da estrutura produtiva, considerando, concomitantemente, as implicações na eficiência produtiva, abrem um leque de questões mais específicas e de solução não trivial que foge ao escopo deste trabalho.

Referências Bibliográficas

- AGHION, P.; HOWITT, P. *Endogenous growth theory*. Cambridge: The MIT Press, 1998.
- BACHA, E. L.; BONELLI, R. *Crescimento e produtividade no Brasil: o que nos diz o registro de longo prazo*. Texto para Discussão, maio 2001.
- BAER, W. "Import substitution and industrialization in Latin America: experiences and interpretations". *Latin American Research Review*, v. II (1), p. 95-122, 1972.
- BARBOSA-FILHO, N. "The balance-of-payments constraint: from balanced trade to sustainable debt". *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, n. 219, dez. 2001.
- BÉRTOLA, L., HIGACHI, H.; PORCILE, G. "Balance-of-payments-constrained growth in Brazil: a test of Thirlwall's Law, 1890-1973". *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 25, n. 1, 2002.
- BIELSCHOWSKY, R. "Cinqüenta anos de pensamento da Cepal: uma resenha". In: BIELSCHOWSKY, R. (org.) *Cinqüenta anos de pensamento da Cepal*. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- ELLIOT, D.; RHODD, R. "Explaining growth rate differences in highly indebted countries: an extension to Thirlwall and Hussain". *Applied Economics*, n. 31, 1999.

- FERREIRA, A. *A lei de crescimento de Thirlwall*. Campinas: IE-Unicamp, 2001 (Dissertação de Mestrado, mimeo.).
- FRANCO, G. H. B. “A inserção externa e o desenvolvimento”. *Revista de Economia Política*, v. 18, n. 3, jul./set. 1998.
- HARROD, R. *International economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1933.
- HOLLAND, M., VIEIRA, F.; CANUTO, O. “Economic growth and the balance-of-payments constraint in Latin America”. *Investigación Económica*, v. LXIII, 247, 2004.
- IPEA – INSTITUTO DE ECONOMIA ECONÔMICA APLICADA. *A economia brasileira em perspectiva*, v. II. Rio de Janeiro: Ipea, 1998.
- JAYME JR., F. G. “Balance-of-payments-constrained economic growth in Brazil”. *Revista de Economia Política*, v. 23, jan./mar. 2003.
- KRUGMAN, P. “Differences in income elasticities and trends in real exchange rates”. *European Economic Review*, n. 33, 1989.
- LISBOA, M. (org.). *A agenda perdida: diagnósticos e propostas para a retomada do crescimento com maior justiça social*. IFB, 2002.
- LOPEZ, J.; CRUZ, A. “Thirlwall’s Law and beyond: the Latin American experience”. *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 22, n. 3, Spring 2000.
- MCCOMBIE, J. “Thirlwall’s Law and balance of payments constrained growth: a comment on the debate”. *Applied Economics*, n. 21, 1989.
- _____. “On the empirics of balance-of-payments-constrained growth”. *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 19, n. 3, 1997.
- MCCOMBIE, J.; THIRLWALL, A. *Economic growth and the balance of payments constraint*. Nova York: St. Martin’s Press, 1994.
- _____. “Economic growth and balance-of-payments constraint revisited”. In: ARESTIS, P.; PALMA, G.; SAWYER, M. (eds). *Markets, unemployment and economic policy*, v. 2. Londres: Routledge, 1997.
- _____. *Essays on balance of payments constrained growth – theory and evidence*. Londres: Routledge, 2004.
- MOREIRA, M. M. “A indústria brasileira nos anos 90. O que já se pode dizer?” In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M. M. (orgs.) *A economia brasileira nos anos 90*. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

- MOREIRA M. M.; CORREIA, P. G. *Brazil's trade liberalization and growth: Has it failed?* INTAL-ITD, 2004 (Occasional Paper, 24).
- MORENO-BRID, J. C. "On capital flows and the balance-of-payments constrained growth model". *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 21, 1998-1999.
- _____. "Capital flows, interest payments and the balance-of-payments constrained growth model: a theoretical and an empirical analysis". *Metroeconomica*, v. 54, n. 2, May 2003.
- PREBISCH, R. *The economic development of Latin America and its principal problems*. Nova York, ECLA, 1950.
- RESENDE, M. F. C.; ANDERSON, P. *Mudanças estruturais na indústria brasileira de bens de capital*. Rio de Janeiro: Ipea, 1999 (Texto para Discussão, 420).
- RODRIGUEZ, O. *Teoria do subdesenvolvimento da Cepal*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1981.
- SANTOS, A. T. L.; LIMA, G. T.; CARVALHO, V. R. *A restrição externa como fator limitante do crescimento econômico brasileiro: um teste empírico*. Anais Eletrônicos do "XXXIII Encontro Nacional de Economia", Natal, dez. 2005. Disponível em: <www.anpec.org.br>.
- SOLOW, R. "A contribution to the theory of economic growth". *Quarterly Journal of Economics*, n. 70, 1956.
- TAVARES, M. C. "Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil". In: BIELSCHOWSKY, R. (org.) *Cinquenta anos de pensamento da CEPAL*. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- THIRLWALL, A. "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences". *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, v. 128, 1979.
- _____. "Foreign trade elasticities in centre-periphery models of growth and development". *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, set. 1983.
- _____. "Reflections on the concept of balance-of-payments-constrained growth". *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 19, n. 3, 1997.
- THIRLWALL, A.; HUSSAIN, M. "The balance of payments constraint, capital flows and growth rates differences between developing countries". *Oxford Economic Papers*, v. 34, 1982.
- WILLIAMSON, J. "What Washington mean by policy reform". Conference volume of *The progress of policy reform in Latin America*. Washington, DC: Institute of International Economics, 1990.

A Liberalização da Conta de Capitais no Brasil Recente (1990-2005)*

CESAR RODRIGUES VAN DER LAAN**

RESUMO O presente trabalho busca avaliar o processo de liberalização da conta capital no Brasil a partir da década de 1990. Utilizam-se dois índices para avaliar o comportamento do setor externo (ICC, *de jure*, e IAF, *de facto*) e, assim, realizar algumas inferências econométricas. A abordagem soma-se às iniciativas anteriores para compreender os vínculos entre abertura financeira e desempenho macroeconômico nos países em desenvolvimento, em geral, e no Brasil, em particular. Identificou-se a ampliação do grau de conversibilidade da conta capital no período 1990-2005 (Seção 3), sem, entretanto, verificar-se uma evidência de geração de benefícios para o crescimento econômico e redução de volatilidade macroeconômica – o IAF chegou, até, a apontar uma relação robusta do aumento dos fluxos financeiros com a maior oscilação da taxa de câmbio. Os resultados apresentados vão ao encontro da tendência predominante na literatura de que não se consegue estabelecer uma relação causal positiva e robusta entre liberalização financeira e crescimento econômico. No mesmo sentido, a experiência brasileira na liberalização financeira, capturada pela evolução do ICC e do IAF, parece estar vinculada ao aumento na taxa de juros e não à sua redução.

ABSTRACT *This paper investigates the dynamics of capital account liberalization in Brazil since the 1990's. It's used two independent indexes as proxies to evaluate the external sector (ICC, de jure, and IAF, de facto), and make some econometric inferences. The aim is to comprehend the relation between financial openness and macroeconomic performance in developing countries, in general, and specifically in Brazil. For such, the task identified the broadening of capital account convertibility in 1990-2005 (chapter 3), without seeing positive evidences such as economic growth or reduction of macroeconomic volatile, according to the econometric exercises – IAF, indeed, supports a strong relation between the increase of financial flows and the greater variability on exchange terms. The empirical findings are similar to those predominant in the literature, i.e., that it does not exist a positive and strong association between financial liberalization and economic growth. In fact, Brazilian financial liberalization, measured by ICC and IAF, seems to be related to an increase on interest rates, and not to its reduction, as could be supposed.*

* Este artigo é uma síntese da dissertação de mestrado do autor, defendida no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, em 2006, orientada pelo professor André Moreira Cunha, e que obteve o segundo lugar no 29º Prêmio BNDES de Economia.

** Membro da carreira de especialista do Bacen e doutorando do PPGE/UFRGS.

1. Introdução

Um tema controverso recorrente no debate econômico contemporâneo encontra-se na forma de inserção e operação das economias no mundo globalizado, sobretudo no tratamento dispensado aos fluxos financeiros internacionais. De acordo com a legislação do setor externo de cada país, tem-se uma conversibilidade menor ou mais ampla de uma moeda local, o que se refletiria na determinação dos movimentos dos fluxos internacionais para cada país. Objeto de apreciação na academia e em debates públicos no país, o assunto é o tema central deste estudo.

Entretanto, a elevação do fluxo de capitais nos anos 1990 e a ocorrência de crises de caráter financeiro em escala mundial despertaram o interesse para várias investigações teórico-empíricas sobre o *grau de exposição dos países e os efeitos dessa maior integração global* – problema básico subjacente ao presente estudo. Assim, grande parte dos trabalhos centrou-se na *performance* macroeconômica dos países em desenvolvimento e na eficácia, ou não, de controlar a movimentação do capital externo.

A entrada de capital seria benéfica para um país na medida em que elevasse os níveis de investimento e de renda, mas, simultaneamente, imporia desafios de política macroeconômica, relacionados, por exemplo, com a apreciação da moeda, no caso de um regime de câmbio flutuante. Isso geraria dificuldades à competição internacional, principalmente de países em desenvolvimento que adotam o modelo *export-led growth* com base no câmbio depreciado [Fischer (1997)].

De qualquer forma, parte da literatura enfatiza a importância dos aspectos benéficos da adoção de controles de capitais¹ para economias em desenvolvimento, até mesmo como forma de construção e manutenção de um ambiente macroeconômico estável que propicie a confiança dos agentes na economia e, em última instância, permita a atração de poupança externa necessária para o financiamento interno, sobretudo do investimento produtivo. Sob essa ótica, tornar-se-ia conveniente a adoção de controles de capitais por países em desenvolvimento, política que justamente se procurará avaliar com uma abordagem teórica e empírica.

1 Neste trabalho, o termo controle engloba toda e qualquer ação administrativa visando ao gerenciamento das contas externas do país, consubstanciadas especialmente na conta capital e financeira do balanço de pagamentos.

Um argumento básico, que permeia todo o trabalho, refere-se ao *tradeoff* existente entre a maior abertura da conta capital² e o maior risco de crise externa associado.³ Dessa forma, vislumbra-se um desafio básico, qual seja, de decidir o grau de exposição da economia aos fluxos internacionais de capitais, o que implica definir a forma de inserção e o melhor arranjo institucional necessário para o gerenciamento externo do país, garantindo o desenvolvimento econômico com uma crescente participação na economia internacional. Como salienta Tarullo (1999), a questão toda está em capturar os ganhos da mobilidade de capitais de grande escala e evitar as crises que possam advir conjuntamente, basicamente a idéia precípua subjacente à utilização de controles de capitais.

Nesse contexto, o presente trabalho constitui-se uma investigação teórico-empírica acerca do grau de conversibilidade⁴ da conta capital do Brasil no período recente, de forma a avaliar a exposição externa da economia e caracterizar seus efeitos sobre os principais indicadores macroeconômicos (taxa de crescimento do PIB, taxa de câmbio e de juros). A preocupação primária está em analisar se é benéfica ou não a adoção de um regime de plena conversibilidade pelo Brasil – como recentemente sugerido por Arida (2003a, 2003b, 2004) –, dadas as suas características institucionais próprias, sua inserção externa e suas perspectivas na economia globalizada, diante dos desafios e benefícios de adotar tal regime. Para tanto, faz-se uso das evidências teóricas e empíricas já registradas na literatura teórica internacional e investiga-se econometricamente a dinâmica recente de alteração da legislação cambial do país, juntamente com o subsídio proporcionado pelo estudo econométrico acerca da experiência brasileira recente de liberalização da conta capital (1994-2005), baseado na metodologia de vetores auto-regressivos (VAR).

2 *Tecnicamente, a literatura não faz uma distinção precisa entre os termos conta capital e conta capital e financeira, de caráter muito mais contábil do que econômico, e utiliza-os indistintamente. Da mesma forma, adota-se aqui o termo conta capital de maneira ampla e elástica para se referir às rubricas contábeis da conta capital e da conta financeira do balanço de pagamentos do Brasil.*

3 *Na literatura, utilizam-se, indiscriminadamente, os termos abertura, desregulamentação e liberalização da conta capital, para se referir ao processo de facilitação e eliminação de restrições aos fluxos internacionais [Kose e Prasad (2004)]. Ou seja, a liberalização ou a conversibilidade da conta capital, permissão para os capitais se movimentarem livremente entre os países sem controles ou restrições, implicando a eliminação de controles e instrumentos que afetem as transações da conta capital entre residentes e não-residentes de um país.*

4 *O termo refere-se à quantidade de restrições existentes em relação às transações de capitais de residentes e não-residentes, refletindo o maior ou o menor grau de facilidade para efetuar transações com o exterior, dentro da busca desse equilíbrio das transações externas. No limite, a conversibilidade plena, proposta no país por Arida (2003a), significa “que seja suprimido o poder normativo da autoridade monetária de adotar controles de capitais” [Oreiro, Paula e Silva (2004)], constituindo uma situação de plena desregulamentação da conta capital, sem a possibilidade de que o BC, eventualmente, empregue algum mecanismo de controle externo.*

Entende-se que o estudo possa servir pelo menos de subsídio à tomada de decisão pelos *policymakers* sobre a conveniência e a profundidade do ajuste da legislação cambial pertinente, recentemente alterada,⁵ no sentido da ampla liberalização de capitais. É com esse horizonte que procurou-se encaminhar a pesquisa apresentada a seguir. A Seção 2 procura condensar os principais estudos e discussões teóricas e empíricas, nesse campo de pesquisa. Na Seção 3, enfocam-se as evidências sobre a experiência brasileira em seu processo de liberalização implementado a partir do fim da década de 1980. Em seguida, a Seção 4, com um enfoque mais empírico-quantitativo, apresenta a construção dos índices de abertura e integração financeira propostos e efetua os exercícios econométricos para avaliar os efeitos da liberalização da conta capital sobre a economia brasileira. Conclui-se ao final, procurando-se delimitar uma agenda de pesquisa a respeito das perspectivas no país com relação à maior conversibilidade da conta capital no futuro próximo, certamente novos desafios que deverão ser avaliados brevemente pelas autoridades públicas.

2. Liberalização da Conta Capital: Aspectos Teóricos e Empíricos

As pesquisas trazem à luz as experiências com o uso de controles, inclusive como forma de gerenciamento frente a crises econômicas, externas e internas, o que constitui um subsídio importante para avaliação do grau de abertura ideal de uma economia. Ressalta-se, desde já, que a evidência empírica é inconclusiva sobre os benefícios da liberalização da conta capital. Cardoso (2003b, p. 1) ilustra bem esse aspecto ao apontar que “na prática, a teoria é outra. Para cada trabalho acadêmico que descobre indícios de impacto positivo da abertura da conta de capital no crescimento, aparecem dois outros que mostram o sinal contrário”.

Nesse contexto, busca-se avaliar três questões centrais relacionadas para os países em desenvolvimento, decorrentes dos estudos empíricos: qual a natureza da relação da liberalização financeira com o crescimento econômico; qual sua relação com crises econômicas; e quais os riscos da volatilidade macroeconômica para essas economias. De forma subjacente a essas questões, procura-se avaliar se os fluxos de capitais livres levam a um crescimento econômico mais rápido no longo prazo que possa compensar

5 Em março de 2005, deu-se a mais recente grande alteração na legislação, com a introdução do Regime do Mercado de Câmbio e Capitais Internacionais (RMCCI), em substituição à Consolidação das Normas Cambiais (CNC) pelo BC.

os custos relacionados a crises e à instabilidade econômica associados com essa liberalização no curto prazo. Ou seja, enfocam-se os ganhos potenciais e os riscos que os mercados de capitais abertos e os fluxos financeiros voláteis apresentam.

Conforme as evidências, verificam-se as possibilidades de implementação da maior liberalização dos fluxos externos no país, comparando com a experiência internacional e a tendência nos países em desenvolvimento – o que também possibilita a avaliação da adequação das restrições cambiais brasileiras frente às praticadas pelos demais países, sobretudo os países em desenvolvimento. A hipótese central é de que a adoção de um eventual regime de plena conversibilidade da conta capital no Brasil não encontra embasamento teórico, muito menos evidências empíricas robustas que sustentem uma tomada de decisão nessa direção.

Histórico Recente do Uso e da Discussão Sobre Efeitos de Controles de Capitais

Vários economistas mostram-se preocupados com a tendência liberalizante nos países em desenvolvimento, registrada no período recente. Quando teve início a crise da Ásia, a percepção da necessidade de liberalização financeira nos países em desenvolvimento começou a ser amplamente questionada. O tema foi rediscutido no encontro anual do Fundo Monetário Internacional (FMI) realizado em Hong Kong, na tentativa, derrotada, de inclusão da conversibilidade da conta de capitais como objetivo a ser alcançado.^{6, 7}

As certezas sobre o assunto, portanto, diminuíram no mundo acadêmico e nos círculos de *policymakers*, especialmente nos países emergentes, aí incluído o Brasil. As vantagens do processo de globalização financeira passaram a ser questionadas, e começou-se a pensar em controles de capitais como um instrumento perfeitamente útil na prevenção do caos que poderia se instalar a partir de bruscos movimentos especulativos.

6 Stiglitz considera que a posição do FMI para incluir a liberalização da conta capital em seu mandato era mantida tanto por uma questão de ideologia como de interesse particular, sem base em uma análise cuidadosa da teoria, da experiência histórica ou da série de estudos econométricos existentes até então. Em sua opinião, “[...] tornou-se crescentemente claro que não há apenas nenhum argumento para liberalização da conta capital, como há razões bastante convincentes contra uma total liberalização” [Stiglitz (2000, p. 1.076)].

7 A posição do Brasil foi fortemente contrária à conversibilidade da conta capital e conquistou muitas adesões [Franco (1999a)].

Assim, essa mudança de atitude, suportada pela evidência macroeconômica inconclusiva sobre os benefícios da abertura da conta capital,⁸ conduziu à configuração atual do debate, muito mais permeado por dúvidas empíricas do que por convicções teóricas, como se irá também abordar na seção específica adiante.⁹ Em suma, no momento atual, como bem frisa Cardoso (2003a, p. 15), “[...] existe pouca ou nenhuma evidência acerca da relação entre instituições, liberalização de capital e crescimento”.

Em teoria, a abertura financeira pode ajudar os países em desenvolvimento a gerenciar a volatilidade macroeconômica do produto e do consumo. Entretanto, a evidência empírica apontada por diversos pesquisadores sugere que esses países não alcançaram plenamente esse benefício potencial. Na prática, como sugerem Prasad *et al* (2003), haveria um quadro duvidoso: a evidência entre abertura e volatilidade macroeconômica seria inconclusiva. Especificamente, a volatilidade do crescimento do produto declinou nos anos 1990 relativamente às três décadas anteriores, mas a volatilidade na taxa do consumo relativa àquela taxa de crescimento de renda na média *aumentou* para as economias emergentes no mesmo período, justamente quando se deu o rápido aumento dos fluxos de capitais internacionais. Ou seja, argumenta-se que o acesso pró-cíclico aos mercados de capitais internacionais parece ter um efeito prejudicial sobre a volatilidade do consumo em economias em desenvolvimento integradas financeiramente.

Essa visão também é compartilhada por Kose, Prasad e Terrones (2003), Calvo e Reinhart (1999) e pelo estudo de Bekaert, Harvey e Lundblad (2002), que confirma esse resultado para o período 1980-2000, indicando que a abertura da conta capital aumenta a volatilidade do consumo e do produto em países em desenvolvimento. Por outro lado, Kose e Prasad (2004) tam-

8 Apesar de existir uma ampla literatura nesse campo, é marcante a falta de consenso entre os estudos, metodologias e fonte de dados. Nesse sentido, Eichengreen (2002, p. 341), em sua survey, constata que: “Liberalização da conta capital [...] permanece uma das políticas mais controversas e menos compreendidas de nossos dias [...] análises empíricas falharam em gerar resultados conclusivos”. Já Prasad *et al* (2003, p. 5), também em uma survey sobre evidência empírica acerca da globalização, concluem: “[...] se integração financeira tem um efeito positivo sobre o crescimento, não há ainda prova empírica clara e robusta que o efeito é quantitativamente significativa”.

9 Williamson e Drabek (1999) questionam os ganhos e riscos de uma conversibilidade total da conta capital. Até mesmo no âmbito do FMI se começou a apoiar ou a tolerar certos tipos de controles de capitais, especialmente via taxação sobre influxos de capitais. Fischer (2002, p. 12) já demonstrava que “[...] o FMI tem cautelosamente apoiado o uso de controles de influxos de capitais market-based, do estilo chileno”. Para Animat, “(...) em algumas circunstâncias, esses controles sobre influxos de capitais podem ter um papel em reduzir a vulnerabilidade criada por fluxos de curto prazo...” [Animat apud Forbes (2004, p. 3)]. Segundo Kenneth Rogoff, “nos dias de hoje, todos concordam que uma abordagem mais eclética é necessária para a liberalização da conta de capitais. [...] Como os países emergentes poderiam beber das águas dos mercados internacionais de capitais sem nelas se afogar?” [Rogoff apud Franco e Pinho Neto (2004, p. 9)].

bém indicam que países emergentes não conseguiram reduzir a volatilidade do consumo interno por meio dos mercados financeiros internacionais.

Já Razin e Rose (1994) estudam o impacto conjunto da abertura comercial e financeira sobre a volatilidade do produto, do consumo e do investimento para uma amostra de 138 países no período 1950-1988, sem encontrar uma relação significativa entre abertura e volatilidade dessas variáveis – mesma conclusão de Easterly, Islam e Stiglitz (2000) para uma amostra de 74 países para o período 1960-1997. Seus resultados indicam que nem a abertura financeira nem a volatilidade dos fluxos de capitais têm um impacto significativo sobre a volatilidade do produto.

Singh (2002) aponta que a liberalização da conta capital constitui um dos temas mais controversos, sobretudo por causa da grande desconexão entre a teoria econômica e os fatos no *real world*. Para o autor, o processo de liberalização da conta capital parece ser acompanhado, em muitos casos, de maior vulnerabilidade a crises. Além disso, “[...] crises have been more frequent in the post-Bretton Woods era than they were” [Bordo e Eichengreen (2002, p. 30)]. Vale dizer, a globalização teria aumentado esses riscos, já que as ligações financeiras internacionais ampliam os efeitos de vários choques externos e os transmitem mais rapidamente entre as fronteiras nacionais: “[...] crises tended to be country-specific in the past, whereas today they tend to affect several emerging markets at the same time” [Prasad *et al* (2003, p. 60)]. Ou seja, o aumento das conexões financeiras entre os países também resulta na acentuação de efeitos-contágio.

Sob essa lógica, “large speculative and *precautionary* international capital flows can create serious international payments problems for most nations – even those whose economic record has been exemplary” [Davidson (2002, p. 214, grifo adicionado)]. Já com relação aos efeitos dessa volatilidade dos fluxos de capitais, Ramey e Ramey (1995) encontraram uma relação positiva com a volatilidade do crescimento do produto e uma relação negativa entre crescimento de longo prazo e volatilidade do crescimento do produto, resultados confirmados pelo estudo de Easterly, Islam e Stiglitz (2000).

Já com relação a alternativas ao uso de controles de capitais, Rodrik *apud* McHale (1998) concorda que poderia haver maneiras melhores de lidar com o problema do mau gerenciamento dos fluxos de capitais do que recorrer a controles de capitais. Ele enfatiza, entretanto, que tais medidas, como a melhor regulação prudencial que vem sendo adotada de forma generalizada nas principais economias no mundo, a eliminação do *crony capitalism*

e o afrouxamento da excessiva rigidez nas taxas de câmbio, tomam tempo para se implementar. Entretanto, quando se está diante de uma crise, não há tempo para tanto. Ele conclui que os países deveriam trabalhar com todas as ferramentas de que dispõem e adotar uma “abordagem de portfólio” para o gerenciamento do setor externo com maior flexibilidade para uma gestão mais eficiente. Dados os limites práticos das outras soluções, os controles de capitais não podem ser simplesmente descartados.

Em resumo, a evidência empírica indica que há uma relação forte entre liberalização e crises financeiras, constatação feita pelo próprio Banco Mundial. Assim, a liberalização da conta capital aumenta o risco de crises recorrentes e de seus custos efetivos. Ao mesmo tempo, a evidência disponível não sustenta que a livre movimentação de capitais leva necessariamente a um crescimento econômico mais rápido no longo prazo em países emergentes. Portanto, nesses termos, não é recomendada a adoção de uma política de plena conversibilidade da conta capital em um país em desenvolvimento.

Por fim, vale lembrar que crises econômicas – e a instabilidade que a liberalização da conta capital parece gerar – podem comprometer o desenvolvimento econômico futuro de um país emergente, pela indução a saídas de capital doméstico, o que reduziria o investimento e o crescimento de longo prazo. Logo, “a incoerência e a crise são possibilidades sempre presentes e a intervenção extramercado se faz necessária para conter as tendências iminentes à desagregação intrínsecas a economias de mercado, e a mercados financeiros em particular” [Carvalho e Sicsú (2004, p. 15)].

Por outro lado, a discussão acadêmica sobre a liberalização da conta capital e sua relação com o crescimento também tem sido uma controvérsia constante. Apesar de a teoria indicar uma série de canais pelos quais a abertura financeira possa ajudar a promover o crescimento econômico nos países em desenvolvimento, os estudos empíricos não apóiam uma relação causal robusta entre crescimento e liberalização financeira e são, no máximo, inconclusivos. O que se depreende é que o argumento favorável à liberalização da conta de capitais, ou contrário à utilização de controle de capitais, está, na melhor das hipóteses, ainda para ser provado empiricamente.

Cooper (1999) ressalta que a análise teórica dos pontos favoráveis e contrários à liberalização de capitais não proporciona uma clara conclusão sobre o impacto efetivo da liberalização de fluxos de capitais internacionais sobre o crescimento econômico. Eichengreen e Leblang (2002) corroboram que as implicações da liberalização da conta capital sobre o crescimento

econômico estão entre as questões financeiras e monetárias internacionais mais controversas da atualidade. A teoria *per se* não proveria uma base para concluir se a abertura da conta capital aumenta ou diminui o crescimento, assim como a evidência também seria inconclusiva. Em apoio a essa opinião, Forbes (2004) afirma que a literatura macroeconômica tem tido limitado sucesso empírico para mostrar de forma consistente os efeitos da liberalização da conta capital, dados os resultados contrastantes dos principais estudos citados nessa área.

A maioria dos *papers* tende a achar nenhum efeito ou um efeito misto para países em desenvolvimento, o que sugere que, se a integração financeira tem um efeito positivo, não seria forte nem robusto.¹⁰ Grilli e Milesi-Ferretti (1995), por exemplo, elaboraram um dos primeiros estudos mais conhecidos sobre liberalização da conta capital e crescimento. Eles não encontraram um impacto robusto de controles de capitais sobre a taxa de crescimento, e seus resultados não suportam a hipótese de que a liberalização da conta capital promova o crescimento. Já Quinn (1997) elaborou a primeira análise empírica sistemática a apresentar resultados positivos na correlação entre liberalização e crescimento, construindo um índice para o grau de abertura da conta de capitais com base na evolução de controles e restrições à conversibilidade reportados pelo FMI.¹¹

Após o estudo de Quinn, vários outros buscaram, de um lado, qualificar suas conclusões e, de outro, averiguar em que medida esses resultados eram generalizáveis para os países menos desenvolvidos. Eichengreen (2000) descarta essa correlação entre crescimento e liberalização para países em desenvolvimento. Edison *et al* (2002a) mostram que, fora da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a liberalização da conta capital parece significativa para crescimento apenas para países do Leste da Ásia, mas não para países latino-americanos. E, mesmo para aqueles, questiona-se se essa variável não pode ser apenas uma *proxy* para outras, como a “qualidade do governo”.

10 Basicamente, os estudos não mostram qualquer relação significativa entre abertura financeira e crescimento da renda real per capita. De fato, dos 14 estudos recentes pesquisados em Prasad *et al* (2003), três encontram um efeito positivo da integração financeira sobre crescimento, quatro não encontram efeito e sete apresentam resultados mistos.

11 Entretanto, Williamson apud Cooper (1999) interpreta que esse efeito decorre do modo de construção de sua medida dos diferentes graus de liberalização da conta capital. Assim, o resultado de Quinn reconheceria que os primeiros estágios de liberalização da conta capital, envolvendo fluxos de IED e outros influxos de longo prazo, gerariam esses benefícios que dominam o resultado empírico de Quinn, mas não seriam um resultado generalizável para fluxos de caráter mais volátil.

Uma série de outros estudos caminha na mesma direção cética com relação aos efeitos da liberalização financeira, como Klein (2003), Kaminsky e Schmuckler (2002), Kose e Prasad (2004), Edwards (2001), Edison *et al* (2002a, 2002b) e Arteta, Eichengreen e Wyplosz (2001). Muitos estudos não chegam a encontrar uma correlação entre abertura e crescimento. Rodrik (1998), por exemplo, não encontra relação significativa entre abertura da conta capital e crescimento. Ou seja, não se encontram evidências de que os países que liberalizaram os fluxos de capitais tenham crescido mais rápido, investido mais ou registrado taxas de inflação menores do que aqueles que não liberalizaram.

A evidência não possibilita, portanto, teorizar um ritmo, um caminho ótimo e um seqüenciamento de integração de um país em desenvolvimento com os fluxos financeiros internacionais, pois não está claro se a própria liberalização é capaz, *per se*, de importar as melhores práticas e prover um ímpeto para aprimorar as instituições domésticas. Sob essa ótica, tais questões devem ser analisadas apenas no contexto específico das circunstâncias e instituições de cada país, o que corrobora a idéia de Eichengreen e Leblang (2002) supramencionada.

Por fim, cabe citar que essas observações também não descartam a possibilidade de uma causação reversa: países que conseguem um crescimento sustentado podem também optar pela integração aos fluxos internacionais, mesmo que a globalização financeira não contribua diretamente para acelerar o crescimento de um modo quantitativamente significativo.

À Guisa de Conclusão

Basicamente, identifica-se, mesmo no âmbito de instituições multilaterais, que a liberalização da conta capital aumenta o risco de crises recorrentes e de seus custos efetivos, o que gera maior fragilidade e suscetibilidade a crises econômicas profundas. Sugere-se, assim, um *link* entre liberalização do sistema financeiro e crise econômico-financeira para países em desenvolvimento, nos quais a incidência de crises seria relativamente maior do que em países avançados e geraria maiores custos sociais. Esses países não apenas sofreriam mais crises, como também teriam crises mais profundas [Singh (2002)].

Ao mesmo tempo, a evidência disponível não sustenta que a livre movimentação de capitais necessariamente leva a um crescimento econômico

mais rápido no longo prazo em países emergentes. Portanto, não é recomendada a adoção de uma política de plena conversibilidade da conta capital em um país em desenvolvimento. Sobretudo, a literatura empírica sobre liberalização da conta capital e crescimento é sensível à amostragem e a especificações de pesquisa, constituindo uma base fraca para sustentar recomendações de políticas econômicas. Nesse sentido, “[...] as evidências empíricas não são suficientes para validar a tese da liberalização financeira como política eficaz de promoção do crescimento econômico” [Hermann (2002a, p. 15)].

A principal conclusão está em que é difícil encontrar evidências fortes para sustentar a proposição de que a maior abertura financeira ajuda os países em desenvolvimento a aumentar o crescimento e reduzir a volatilidade macroeconômica. Logo, torna-se difícil um estudo mais genérico conclusivo sobre o assunto, dados os numerosos canais pelos quais a liberalização da conta capital pode afetar uma economia. Assim sendo, talvez fosse mais produtiva a investigação sobre experiências de controles de capitais em países específicos, com a assimilação pontual de práticas pares de acordo com o desenvolvimento e as especificidades institucionais de cada economia.

Naturalmente, entende-se que a ausência de evidência robusta nessas dimensões não significa necessariamente que a globalização financeira não tenha benefícios e represente apenas riscos aos países, até pelo fato de que a maioria dos países que iniciaram a abertura financeira continua trilhando esse percurso, apesar de ajustes temporários, como bem frisaram Prasad *et al* (2003). Mas essa observação é consistente com a noção de que a abertura financeira pode trazer benefícios na medida em que for gerenciada e conduzida até o ponto em que for benéfica aos países em desenvolvimento, o que vai de encontro à proposta de plena conversibilidade de Arida (2003a) para o Brasil, a qual prescinde de um gerenciamento prudencial da conta capital por parte do Banco Central (BC).

Esse seria um caso extremo, que significa a supressão do poder normativo da autoridade monetária para adotar controles de capitais. Isso acabaria com o que o autor chama de *incerteza jurisdicional (sic)* do país, na medida em que retira a expectativa do mercado de que o BC pudesse, eventualmente, implementar mecanismos de controle sobre os fluxos financeiros, constituindo uma situação de plena liberdade e desregulação da conta capital – o que seria equivocado implementar em países em desenvolvimento conforme a indicação dos resultados dos testes econométricos apresentados na Seção 4.

3. Desregulamentação Cambial no Brasil: Evolução Recente e a Endogenia do Processo

Trabalha-se, aqui, com a hipótese de que o processo ora em curso envolve tanto mudanças graduais de caráter estrutural em busca de maior liberalização da conta capital quanto a adoção de medidas para resolver problemas conjunturais específicos com que o país se defrontou e também com o intuito de solucionar crises sucessivas, identificadas já a partir da década de 1980. Concebe-se que tais medidas se enquadram dentro da hipótese da endogenia dos controles de capitais proposta inicialmente por Cardoso e Goldfajn (1997). Nesse sentido, a linha de abertura estrutural é mantida em busca de maior integração aos mercados financeiros internacionais, ainda que pontuada por medidas restritivas a fluxos específicos, mas de caráter conjuntural na gestão externa. Há, assim, uma clivagem entre os normativos editados no período, entre um caráter estrutural e outro mais conjuntural, constituindo o formato final do processo geral em curso.

Destaca-se, portanto, o caráter ativo das autoridades monetárias na implementação de ações estruturais em direção à liberalização da conta capital – pontuando-se os principais normativos editados no período e que representam novos canais de movimentação de fluxos externos –, intercaladas por um gerenciamento conjuntural muito mais *reativo* e subordinado ao processo principal do que deliberado – até em função das diretrizes do governo de inserção externa que permanecem como rumo do processo. Ou seja, a *ação* gradual de liberalização, que representa uma escolha política dos sucessivos governos na forma de inserção do país no âmbito internacional – mas diferente da escolha feita por países em desenvolvimento como China e Índia, que mantêm uma política mais conservadora no gerenciamento das contas externas –, é intercalada por *reações* endógenas conjunturais, constituindo o tratamento efetivo dispensado à conta de capitais no período.

Histórico e Evolução Recente das Mudanças Estruturais: O Gradualismo na Liberalização da Conta Capital

Os anos 1990 foram marcados na grande maioria dos países da América Latina por políticas amplas de ajuste, que determinaram a liberalização comercial e financeira e o aumento do grau de abertura da economia a bens e capitais estrangeiros [Hermann (2002b)]. É nesse contexto que a liberalização financeira da economia brasileira vem sendo implementada pelo BC e pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), constituindo um processo de mudança gradual.

Percebe-se, já nessa época, em alinhamento com as políticas que vinham sendo implementadas pelos demais países na região, que o BC tinha o entendimento de efetuar uma abertura “gradual, lenta e segura” do mercado de câmbio, em especial no tocante à conta capital e financeira. Nessas condições, a estratégia de desregulamentação pontual e aperfeiçoamento institucional foi uma alternativa bastante natural, em paralelo com a sinalização de que “a completa liberalização do câmbio deverá vir com a estabilização da economia” [BC (1993, p. 23)].

De forma geral, a liberalização financeira no Brasil no período recente direcionou-se mais às transações externas, até em comparação com a experiência de outros países da região, como o México, que permitiu depósitos em moeda estrangeira no seu sistema financeiro [Biancareli (2003)], e o contra-exemplo argentino, que constituiu o caso extremo de livre curso do dólar nas transações internas.¹²

Assim, mantém-se no país um quadro semelhante ao observado por Franco (1992). Ao distinguir o desenvolvimento do sistema financeiro nacional do verificado nos demais países latino-americanos, ele associou tal fato a impedimentos de fugas de capital e à utilização de moeda estrangeira no Brasil. Isso teria permitido que a estrutura de riqueza financeira no Brasil se mostrasse, ao fim dos anos 1980, bastante diferente da que se observou em outros países latino-americanos, muito mais abertos à movimentação e ao uso de moeda estrangeira em suas economias.

A política de liberalização estrutural da conta capital seguiu avançando no período 2001-2005, sendo construída e consolidada gradualmente com a edição regular de normativos nessa direção. Sua principal característica recente é o caráter complementar às mudanças implementadas na década de 1990, quando se realizaram as principais alterações que determinaram a abertura de novos canais institucionais para a movimentação dos fluxos de capitais para com o exterior. Assim, muito do trabalho realizado pelo BC nos últimos anos está baseado na consolidação e no aprofundamento das mudanças anteriores, que visaram à redução de restrições operacionais, exigências burocráticas e custos de transação a entradas e saídas de investimentos externos.

Pode-se afirmar que o caráter da legislação cambial passou de um primeiro momento mais restritivo e regulado no sentido mais estrito, em que qual-

12 *A unificação dos mercados de câmbio em março de 2005 afetou apenas o fluxo de transações com o exterior; sem alterar essa dimensão de circulação interna, referente ao uso de divisas em território nacional.*

quer operação só podia ser realizada no mercado oficial se estivesse expressamente autorizada, para uma segunda etapa atual, em que se passou a permitir uma ampla liberdade de operação com o exterior, com um caráter muito mais liberal. Tal concepção enseja que, pelo regime vigente, empresas e cidadãos residentes e domiciliados no Brasil possam utilizar a compra de moeda estrangeira como instrumento para formação de poupança e disponibilidades financeiras no exterior, o que era expressamente vedado pelo regime cambial anterior, como bem observam Castro *et al* (2005).

De outra parte, observa-se que a maioria das medidas implementadas recentemente concentra-se na movimentação de capitais, não de estrangeiros, mas de brasileiros, com a finalidade de simplificar, desburocratizar e impor transparência ao mercado, mas também de liberalizar movimentações de capitais sobretudo de empresas e cidadãos residentes. Essa maior liberalização concentra-se nas *outward transactions*, dado que na década de 1990 as medidas mais relevantes da abertura financeira do país foram adotadas justamente sobre as operações de influxos de capitais [Biancarelli (2003)], restando pouco espaço para maior avanço nesse campo.

A Gestão Conjuntural da Conta Capital: A Hipótese da Endogenia dos Controles do BC a Curto Prazo

A hipótese da endogeneidade dos controles do BC se baseia no trabalho de Cardoso e Goldfajn (1997), os quais examinaram o controle sobre o movimento de capitais no Brasil entre 1983 e 1995 e concluíram que o governo comporta-se endogenamente nessa matéria. Dada uma circunstância de excesso de liquidez internacional, controles seriam implementados para restringir seu ingresso no país, enquanto numa conjuntura de falta de liquidez – como em decorrência de efeito-contágio e comportamentos miméticos – os controles seriam flexibilizados com vistas a estimular o ingresso desses capitais, sobretudo de curto prazo.

Segundo essa concepção, pode-se afirmar que a discricionariedade do BC no gerenciamento dos fluxos externos do país tem um caráter muito mais passivo do que ativo, pois constitui uma *reação* a conjunturas desfavoráveis e não uma política deliberada pela implementação de obstáculos às transações externas. A intensidade da regulação seguiria uma função de reação do governo (BC) às mudanças de direção nos fluxos de capitais, e não o contrário, como se poderia supor, de que os fluxos respondessem a uma legislação de caráter mais ou menos restritiva. Ou seja, não constituiriam

obstáculo à realização das transações externas dos agentes e não seriam, portanto, um componente relevante do chamado “risco-Brasil”.¹³

De qualquer forma, a verificação dos fluxos específicos direcionados para o Brasil no período é ilustrativa da relevância dessa pronta reação no gerenciamento externo pelo BC, o que também está subjacente às medidas tomadas pela autoridade monetária diante de vários períodos de crises externas registradas.

Entretanto, dadas essas conjunturas adversas com que o país se defrontou, o BC teve de adotar diversas medidas justamente para lidar com as oscilações bruscas dos fluxos de capitais para o país, ora restringindo, ora incentivando posteriormente de forma mais aberta o influxo de recursos externos. Vale dizer, o movimento de liberalização é marcado pelo uso de instrumentos de gestão conjuntural, constituindo medidas que teriam ampliado ou reduzido a atratividade das captações de recursos externos conforme a modificação dos cenários internacionais.¹⁴

Portanto, apesar de, num plano estrutural, o movimento ter sido cumulativo e na direção da desregulamentação, em alguns momentos foram utilizados instrumentos de natureza mais conjuntural, com o objetivo de calibrar a entrada de recursos às necessidades do país [Biancareli (2004)]. A hipótese da endogenia dos controles vai justamente caracterizar e justificar essas medidas implementadas, adotadas com um horizonte de curto prazo, ao mesmo tempo em que proporciona à autoridade monetária um exemplo efetivo, registrado em seus próprios arquivos, do grau de utilidade e efetividade no uso de controles diante de situações adversas no cenário externo do Brasil.

Independentemente dessas medidas restritivas sobre os fluxos, a sistemática cambial associada a investimentos diretos nunca sofreu interferência ou descontinuidade, inclusive as saídas de capitais, o que demonstra o caráter perene e regular do mecanismo previsto pela Lei 4.131/62. Portanto, o grau de restrições implementadas, em linhas gerais, não chegou a ser elevado a ponto de impedir todos os fluxos externos, restringindo-se a fluxos espe-

13 *A esse respeito, Arida (2003a) ressalta a discricionariedade do BC no gerenciamento cambial como um risco cambial quantificado como prêmio de risco maior nas análises dos investidores externos. Entretanto, entende-se que, ao contrário, o uso de controles tem a capacidade de reduzir o nível de risco-país, como bem observam também Ferrari Filho et al (2005).*

14 *Mesma opinião parece ter Franco (1992), o qual já identificava esse caráter de uma adaptação e flexibilidade da regulamentação, no tocante à conta capital, “conforme a situação cambial do país”. Ou seja, as regras oscilariam entre o maior e o menor rigor em razão da conjuntura.*

cíficos de caráter mais de curto prazo¹⁵ – justamente sobre os quais parece haver maior consenso na literatura sobre seus efeitos negativos para os países em desenvolvimento.

Também a despeito da reação do BC às intempéries econômicas, inclusive diante dos episódios de crises que atingiram o país em 1995, 1997 e 1998, registrou-se uma ampla movimentação de capitais para o exterior via CC5. Isso demonstra o caráter mais restrito das medidas adotadas, que não chegaram a constituir barreiras à circulação dos capitais e representaram incentivo ou desincentivo a determinado tipo de fluxo, especialmente de curto prazo.

Mesmo nos períodos mais críticos, o governo, ao tempo em que gerenciava o balanço de pagamentos com adoção de medidas restritivas em resposta a conjunturas adversas, ainda reagia positivamente às demandas do setor produtivo exportador nacional, tentando amenizar ou compensar as dificuldades cambiais do país, o que demonstra o caráter adaptativo e elástico da atuação das autoridades com relação à manutenção das transações externas.

De qualquer forma, o processo recente de abertura mantém sua linha estrutural, ainda que num período pontuado por diversas crises financeiras. É, portanto, marcado por medidas conjunturais¹⁶ intercalando o processo de abertura estrutural da conta capital dos anos 1990 para a administração do equilíbrio das contas externas do país.

4. Desdobramentos da Liberalização da Conta Capital: Uma Análise Econométrica Utilizando Metodologia VAR (1994-2005)

Indicadores de Abertura e Integração Financeira

Avalia-se a abertura e a integração financeira do país com base em dois indicadores distintos: uma medida *de jure* e uma medida *de facto*.¹⁷

15 Essa estabilidade das regras cambiais com relação ao Investimento Estrangeiro Direto (IED) seria um dos motivos que proporcionaram o grande afluxo de IED no país no período recente. Nesse sentido, à luz do tratamento dispensado ao capital estrangeiro, “[...] é difícil argumentar que os controles cambiais em geral e a Lei 4.131/62 em particular fazem crescer de forma proibitiva e indevida o chamado ‘Risco-Brasil’ e afugentam essa classe de investidores estrangeiros” [Franco e Pinho Neto (2004, p. 23)].

16 Vide Biancarelli (2003), para uma apreciação detalhada de algumas medidas pontuais.

17 De maneira geral, qualquer uma das medidas utilizadas indica que as ligações financeiras dos países em desenvolvimento aumentaram nos anos recentes [Prasad et al (2003, p. 12)]. Entretanto, ainda que não seja o caso específico do Brasil, ressalta-se que o uso de um ou outro indicador pode

Índice de Controle de Capitais: Uma Medida *de Jure*

Foi utilizada a legislação de capitais estrangeiros e câmbio do país, constante de Soihet (2002), que totaliza um universo de 189 normativos para o período 1990-2000. A partir de 2001, foi realizada a coleta da legislação de capitais estrangeiros e câmbio, com base nas normas editadas pelo BC – sobretudo aquelas do Departamento de Capitais Estrangeiros e Câmbio (Decec) – e, depois, pela Gerência Executiva de Normatização de Câmbio e Capitais Estrangeiros (Gence), totalizando 83 normativos até junho de 2005. Assim, reuniram-se 272 normativos nesse período, avaliando o caráter de cada normativo, se liberalizante, restritivo ou regulamentar.¹⁸ Portanto, no universo de 272 normativos, 47,43% são liberalizantes, 13,23% são restritivos e 39,34% são regulamentares.

Depois, partiu-se propriamente para a construção do índice, com base nas restrições sobre influxos (*restrictions on inflows*) e fluxos de saídas (*restrictions on outflows*), os quais expressam o saldo dos normativos sobre entradas e saídas de capitais, respectivamente. As alterações ocorridas no controle à entrada de capital e à saída de capital variam de -1 a +1.

Basicamente, entre janeiro de 1990 e junho de 2005, a atuação do BC, em média, foi no sentido de liberalização da conta capital, tanto sobre as entradas – de forma mais expressiva – quanto sobre saídas de capitais. O Gráfico 1 registra a clara tendência liberalizante da legislação no período, sobretudo sobre os influxos de capitais.

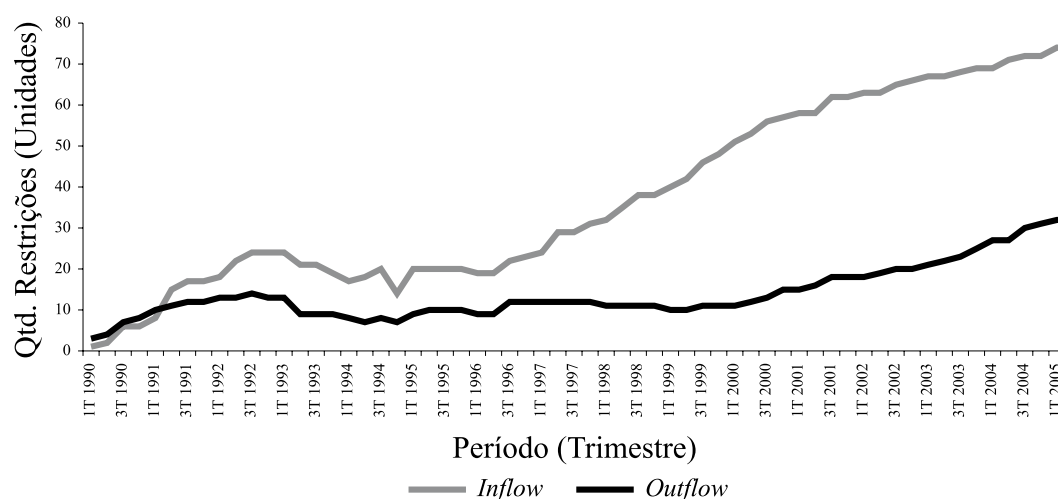
A análise gráfica confirma a hipótese de abertura gradual e crescente da conta capital a partir da década de 1990, no mesmo sentido do apontado por Cardoso e Goldfajn (1997), Soihet (2002) e Oreiro, Paula e Silva (2004). Para tornar mais clara a evidência liberalizante, acumulou-se o Índice de Controle de Capitais (ICC), com base na soma das alterações sobre os controles de entrada e saída de capitais, e incluiu-se a reta de tendência linear.

Percebe-se uma clara tendência à liberalização da conta capital, principalmente a partir do segundo semestre de 1996, quando, após um período de medidas mistas, há um aclave mais acentuado da curva no sentido liberalizante. A partir daí, cerca de 90% das medidas foram de incentivo à entrada ou à manutenção de capital.

levar a conclusões distintas. Aqui, o uso de dois indicadores apenas aumenta a credibilidade dos resultados, no momento em que permite a confrontação dos resultados parciais em direção a uma explicação única dos fatos.

18 Por questão de espaço, não apresentamos o rol de alterações normativas ocorridas na legislação que afeta o fluxo de capitais entre 2001 e 2005. Entretanto, a mesma pode ser facilmente verificada na dissertação original, ou solicitada diretamente ao autor pelo email cesarvdl@yahoo.com.

GRÁFICO 1

Liberalização dos Controles sobre Entradas e Saídas de Capitais – 1990-2005Fonte: *Elaboração do autor.*

A hipótese da endogenia do controle de capitais também pode ser confirmada, pela reação do governo aos fluxos de capitais com a determinação de medidas de controle restritivas ou liberalizantes. Com relação à entrada de capital, aumenta-se o controle nos períodos de *boom* e liberalizam-se os controles nos períodos de crise, de forma que, como resposta a períodos adversos, a autoridade monetária edita medidas de caráter restritivo para o gerenciamento das contas externas.

Índice de Abertura Financeira: Uma Medida *de Facto*

A medida *de facto* baseia-se nos fluxos financeiros reais registrados no período, que constituem um Índice de Abertura Financeira (IAF). Basicamente, essa segunda medida, quantitativa, é obtida pela soma dos fluxos financeiros de entradas e saídas sobre o PIB (em módulo), em uma analogia ao indicador de abertura comercial (exportações mais importações sobre o PIB). Assim,

$$IAF = \frac{\sum \text{fluxos financeiros}}{PIB}$$

As contas utilizadas são provenientes do balanço de pagamentos do país, disponível no *site* do BC na internet. Os resultados encontram-se plotados no Gráfico 3.

GRÁFICO 2

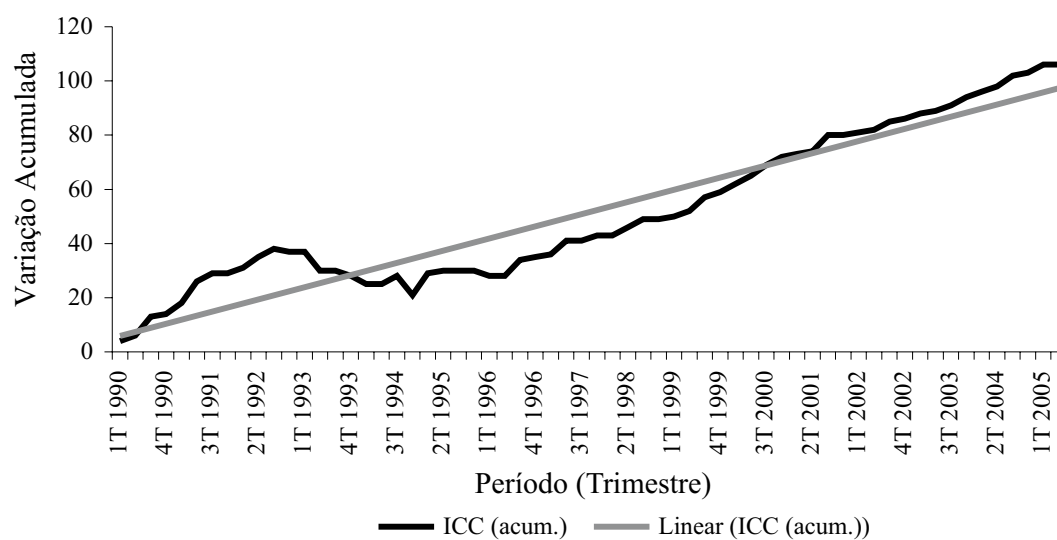
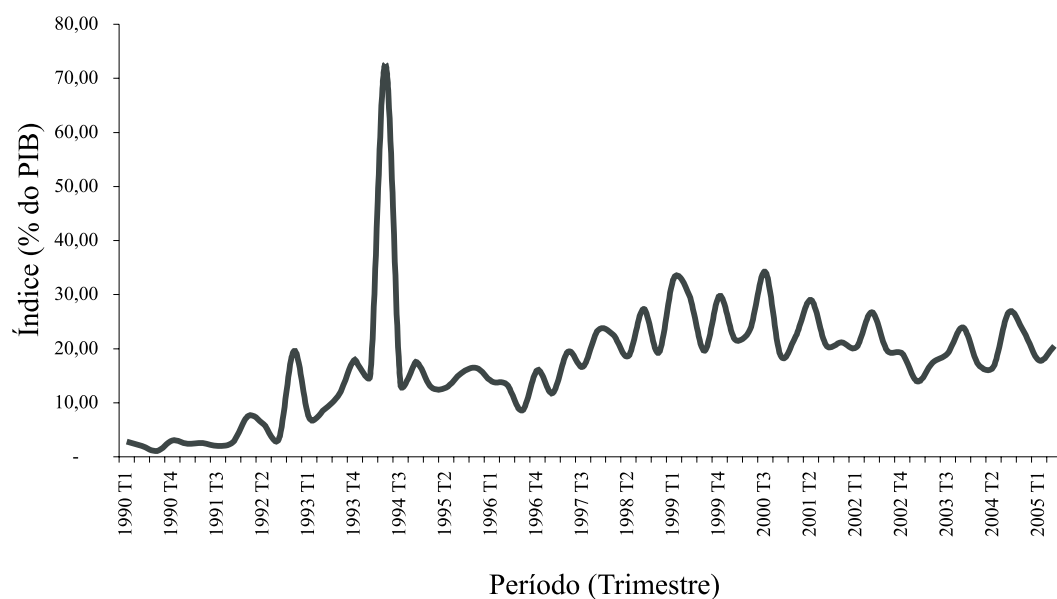
ICC Acumulado para a Economia Brasileira – 1990-2005Fonte: *Elaboração do autor.*

GRÁFICO 3

Índice de Abertura Financeira (%)Fonte: *Dados brutos obtidos no site do BC e Ipea.*

Pode-se depreender que, com relação ao fluxo real de capitais, registra-se no período uma tendência crescente de integração financeira do país com o exterior, passando de uma média de fluxos de 2,34% do PIB, em 1990-1991, para 24,47% do PIB, além do forte pico de entrada de capitais registrado em 1994.

Implicações Macroeconômicas da Liberalização da Conta Capital: Uma Investigação Utilizando a Metodologia de Vetores Auto-Regressivos (VAR) para o Caso Brasileiro Recente (1994-2005)¹⁹

As demais séries analisadas tiveram como fonte de dados brutos os sítios do Ipeadata e do BC na internet, cujas especificações figuram no Quadro 1.

QUADRO 1

Especificações dos Dados Brutos

SÉRIE	ESPECIFICAÇÃO
Taxa de Juros	Taxa Selic-over (nominal), que teve como fonte o BC
Taxa de Câmbio	Nominal, série fornecida diretamente pelo BC
PIB	A preço de mercado. Série encadeada do índice trimestral de base móvel com ajuste sazonal (média 1990 = 100), fornecido pelo IBGE

Fonte: Ipea (2005) e BC (2005).

Delimitou-se como período de abrangência os anos que vão de 1994 a 2005, tomando-se como base uma periodicidade trimestral. Mais especificamente, a partir da implementação do Plano Real, quando os indicadores macroeconômicos começaram a apresentar melhores resultados, sem a volatilidade do período inflacionário imediatamente anterior, o que poderia acabar sendo difícil de modelar e extrair resultados significativos.

Um primeiro passo no tratamento das séries temporais consiste na dessazonalização dos dados.^{20, 21, 22} Efetivado o ajuste sazonal, as séries passaram,

19 As séries temporais, bem como a maioria dos cálculos subjacentes, por uma questão de espaço, foram omitidas, mas podem ser verificadas na dissertação original.

20 Séries temporais mensais ou trimestrais freqüentemente exibem movimentos cíclicos recorrentes em períodos menores de um ano. O ajustamento sazonal, ou dessazonalização, refere-se justamente a esse processo de remoção dos movimentos sazonais cíclicos presentes nas séries.

21 O ajuste sazonal empregado nas séries foi aquele pertencente ao pacote estatístico EViews 4.1, método da diferença da média móvel aditiva.

22 Apenas a série ICC, baseada nas alterações da legislação pelas autoridades monetárias, não sofreu ajuste sazonal, dada a independência da construção do índice em relação aos meses do ano. A série do PIB já foi utilizada originalmente com dados dessazonalizados.

então, por uma transformação monotônica em logaritmos, suavizando as variações das séries, o que produz coeficientes de ajuste das regressões mais homogêneos, uma vez que se reduz a variação absoluta dos dados para um intervalo menor – o da própria função logarítmica correspondente aos dados iniciais.²³

Teste de Estacionariedade e Quebras Estruturais

Essa etapa é feita por meio da realização de testes de raiz unitária, conforme o procedimento de Dickey-Fuller (ADF). Os testes de estacionariedade foram feitos por meio do *software* EViews 4.1, que gera os valores críticos para rejeição da hipótese nula de existência de raiz unitária. Os resultados dos testes estão resumidos na Tabela 1. Não se detectou autocorrelação nos resíduos dos modelos adotados para testar a presença de raiz unitária.

TABELA 1

Testes de Raiz Unitária ADF – 1994:03/2005:02

SÉRIE DE DADOS ¹	TESTE	N ²	VALORES CRÍTICOS	GRAU DE INTEGRAÇÃO ³
LNICC (c+t) (0)	-3,2663	43	5%= -3,5180	NR
D(LNICC) (c+t) (0)	-13,5572	42	5%= -3,5207	I(1)
IAFSA (c+t) (0)	-6,1776	43	5%= -3,5180	I(0)
LNPIB (c+t) (0)	-2,9978	43	5%= -3,5180	NR
D(LNPIB) (c+t) (0)	-6,3984	42	5%= -3,5207	I(1)
TXNOMSA (c) (2)	-3,7480	41	5%= -2,9350	I(0)
LNCANOMSA (c) (0)	-1,1148	43	5%= -2,9314	NR
D(LNCANOMSA) (c) (0)	-5,6256	42	5%= -2,9331	I(1)

¹ *t* representa adição de uma tendência determinística na especificação do modelo de caracterização da raiz unitária e *c* representa adição de uma constante. O número seguinte entre parênteses indica a quantidade de defasagens escolhida, com base no critério de Schwarz (CIS); ² N= número de observações consideradas na equação do teste ADF; ³ NR – não rejeita a presença de raiz unitária; D = indica primeira diferença.

Onde LNICC representa a série do logaritmo do Índice de Controle de Capitais; IAFSA, o IAF, com dados dessazonalizados; LNPIB, o logaritmo do PIB, com dados dessazonalizados; TXNOMSA, a taxa de juros Selic, dessazonalizada; e LNCANOMSA, a série do logaritmo da taxa de câmbio nominal, com dados dessazonalizados.

Portanto, a detecção da estacionariedade ou não das séries temporais exigiu inicialmente a realização do teste ADF para as variáveis em nível. Como não se pôde rejeitar a hipótese nula de existência de raízes unitárias nas

23 As séries de taxa de juros ficam expressas diretamente em seus valores percentuais e não são objeto de transformação logarítmica.

séries LNICC, LNIAFSA, LNPIB e LNCANOMSA, em vista dos valores críticos e níveis de significância, repetiu-se o procedimento para as séries em primeira diferença, quando, então, foi possível sua rejeição. Observa-se que apenas a série TXNOMSA apresentou estacionariedade dos dados em nível.

Por outro lado, não se identificaram quebras estruturais nos dados, com base no teste de estabilidade estrutural de Chow (vide trabalho original).

Definição do Modelo de Vetores Auto-Regressivos e Análise dos Resultados

Definidas as séries, parte-se para a seleção do número de defasagens no interior do modelo VAR.²⁴ Com base no critério de informação de Schwarz (CIS), o modelo VAR mais apropriado é aquele com uma defasagem (VAR(1)). Assim sendo, parte-se para a análise dos resultados e a interpretação das estatísticas do VAR, com o auxílio das funções impulso-resposta, teste de causalidade de Granger e decomposição de variância. A análise conjunta dos testes permitiu as seguintes inferências dos efeitos do grau de abertura financeira no país para o período em análise:

Quanto ao PIB, em que pese a resposta negativa decorrente de um impulso no ICC, mas considerando, de outra parte, sua pequena relevância para explicar o comportamento do produto, associada ao fato de não se identificar uma relação significativa entre as variáveis, não se pode sustentar um efeito robusto nessa relação. Esse resultado é condizente com a dificuldade generalizada dos estudos e pesquisas empíricas de identificar um efeito robusto da liberalização da conta capital sobre o crescimento, como se procurou apresentar na Seção 2.

Em outras palavras, os exercícios não identificam uma relação robusta entre o nível de abertura financeira e o crescimento e, portanto, as variáveis podem ser tratadas como independentes entre si. Tal resultado é semelhante ao obtido por Rodrik (1998), que concluiu que controles de capitais são essencialmente não-correlacionados com o desempenho econômico.

²⁴ Efetivou-se, ainda, a tentativa de analisar as inter-relações das variáveis especificando um modelo de correção de erros (VEC). Entretanto, não há uma relação estável e significativa, de longo prazo, entre o ICC e as demais variáveis do sistema, dado que não co-integram.

Cabe salientar que, mais importante do que a literatura mostrar que a relação entre os efeitos da liberalização financeira e o crescimento econômico, freqüentemente, não tem sido conclusiva, o presente exercício aponta para a existência de uma não-correlação entre as variáveis. Esse resultado é muito plausível se avaliarmos que o grau de liberalização da conta capital no período registrou uma ampliação constante e considerável, definida até como completa por Freitas e Prates (2001), enquanto o nível de crescimento econômico manteve-se em patamares restritos, sem espelhar, portanto, esse aumento da conversibilidade.

O resultado também permite descartar uma relação positiva entre liberalização da conta capital e crescimento. Isso indica que uma proposta de plena conversibilidade no país não tem embasamento empírico, de acordo com a própria experiência brasileira com a abertura, que sustente efeitos benéficos de uma decisão política nessa direção. Pode-se até inferir pelo sentido contrário, sob uma análise menos conservadora, dada a relação inversa entre as variáveis.

Com relação aos juros, também não se pode sustentar uma relação significativa entre o grau de abertura financeira e o nível de juros interno praticado no período. Os resultados indicam que um choque liberalizante no ICC eleva o nível da taxa de juros. Entretanto, dado o poder explicativo limitado do ICC sobre o comportamento dos juros e o fato de que suas variações não precedem as variações nos juros significativamente, torna-se difícil sustentar uma relação mais forte entre as variáveis. Conclui-se por tratá-las como independentes. De qualquer forma, descarta-se, desde já, uma relação virtuosa entre liberalização da conta capital e redução do nível de juros interno no país: os exercícios apontam para uma relação positiva, não sustentando uma proposta de plena conversibilidade da conta capital como geradora de benefícios nesse sentido.

Outrossim, essa baixa correlação encontrada entre a abertura da conta capital e a taxa de juros vai ao encontro do observado por Oreiro, Paula e Silva (2004). Eles indicaram que, ao longo da década de 1990, o Brasil procedeu na direção de uma conversibilidade crescente da conta de capitais (mudança no nível do ICC), sem que houvesse uma tendência de redução no nível da taxa de juros doméstica. Nesse sentido, a hipótese de que o grau de conversibilidade da conta capital contribui como fator explicativo para o nível de taxa de juros praticado no país não é sustentada pelos exercícios, dada a independência entre as variáveis.

Já com relação aos efeitos da abertura financeira sobre o câmbio, a análise conjunta dos testes não permite sustentar uma correlação mais forte entre o nível de controles de capitais e taxa cambial. Apesar de não ser robusto, o resultado de efeitos oscilatórios sobre a taxa, decorrentes de um choque liberalizante no ICC, seria condizente com a hipótese de que uma redução no nível de controle sobre os fluxos de capitais causa um desajuste no mercado cambial, também ao contrário do proposto por Arida (2003a), podendo até, no limite, precipitar um ataque especulativo. Nesse caso, o uso de controle de capitais pode atuar para reduzir essa volatilidade e tornar mais estável a taxa de câmbio.

Assim sendo, os efeitos de uma redução no nível de controle sobre os capitais não são robustos. No máximo, são negativos quanto ao PIB, introduzindo um componente de tendência de elevação na taxa de juros e de oscilação na taxa de câmbio.

Uma conclusão paralela que o exercício desvela está em que são as variações nos juros que precedem, de forma robusta, as variações no ICC. Isso levanta a hipótese de que a elevação da taxa de juros no país possibilitou um aumento do grau de abertura da conta capital, pois o mecanismo de controle sobre os fluxos de capitais que passou a ser utilizado pela autoridade monetária foi a taxa de juros e não mais os controles gerenciais.

Tais resultados parecem confirmar a associação entre a prática de taxas de juros mais altas e a maior abertura da conta capital no país. Nesse sentido, a hipótese de Arida (2003a) de redução de taxas de juros praticadas no país, por meio da implementação de um regime de plena conversibilidade na conta capital, não encontra embasamento com a própria experiência recente.

Efeitos da Integração Financeira da Economia Brasileira Recente: Uma Análise com Vetores Auto-Regressivos (VAR) Utilizando uma Medida *de Facto*²⁵

Após a adoção dos mesmos procedimentos aplicados utilizando o ICC, puderam-se analisar os efeitos das variações no nível de integração financeira do país com o exterior sobre o nível da taxa de câmbio, sobre o nível da taxa de juros e sobre o produto.

25 Os resultados desta seção também foram obtidos utilizando-se software econométrico EViews 4.1. Os cálculos omitidos por questão de espaço podem ser verificados na dissertação original.

Quanto ao produto, os resultados, em conjunto, sugerem que não se criou, no período, uma relação positiva entre o aumento no nível de integração financeira do país com o exterior e o crescimento econômico. Assim, a tese de que a maior integração financeira com o exterior geraria amplos benefícios econômicos para um país em desenvolvimento não encontra suporte na experiência recente do Brasil na economia globalizada.

Ao contrário, os testes apontam uma pequena tendência na direção contrária. Ainda que não produza efeitos tão significativos sobre o PIB, um choque positivo no grau de integração financeira tende a gerar efeitos prejudiciais sobre o crescimento da economia. Na verdade, dado que as séries acabam tendo correlação praticamente nula, não se permitem maiores conclusões a respeito, apenas se descartando uma relação positiva.

Assim, o resultado corrobora a hipótese de que o nível de integração financeira da economia brasileira no período não foi, na melhor das hipóteses, um fator determinante para o resultado final do PIB – caso fosse relevante, ele atuaria em prejuízo do crescimento.

Essa hipótese de que a maior integração financeira não gera efeitos conclusivos sobre as economias periféricas está de acordo com as evidências expostas na Seção 2. A observação de Prasad *et al* (2003, p. 6) é clara: “[...] é difícil estabelecer uma relação causal robusta entre integração financeira e desempenho do crescimento do produto”.

O resultado pode também ser explicado com a ajuda de Eichengreen e Leblang (2002). Segundo os autores, em períodos com o registro de sucessivas crises financeiras, inclusive de escala global, como o estudado, o maior grau de integração financeira poderia acabar impactando negativamente o crescimento dos países de forma mais acentuada do que os efeitos positivos decorrentes de uma suposta melhor alocação de recursos e eficiência econômica que a integração aos fluxos globais pudesse proporcionar.

Portanto, dados esses efeitos em direções opostas decorrentes, o efeito líquido de um aumento da integração financeira acabaria sendo específico a cada contexto. No presente caso, o efeito líquido seria negativo, ainda que limitado, mas que já não suporta *per se* uma proposta de adoção de um regime de plena conversibilidade da conta capital.

Com relação ao nível de juros, os testes também não permitem conclusões mais robustas, já que não é significativa a relação entre IAF e juros. De qual-

quer forma, pode-se afirmar que, se existem efeitos da maior integração financeira sobre juros, estes se dão por intermédio da elevação no nível das taxas praticadas no país, o que confirmaria a hipótese de que a integração de um país em desenvolvimento aos fluxos de capitais internacionais leva à necessidade da prática de taxas de juros mais altas para atraí-los e mantê-los no país.

Já os resultados da relação do IAF com o câmbio sugerem efeitos oscilatórios sobre a taxa de câmbio, sendo robusta a relação de precedência entre IAF e taxa de câmbio, como era de se esperar num regime flutuante. Assim, a maior integração financeira pode atuar no sentido da desestabilização do mercado cambial, com efeitos deletérios sobre a economia real.

Também a própria volatilidade cambial acaba afetando o volume de fluxos financeiros, como indicado pelo teste de Granger. Isso confirma a hipótese de que um aumento da integração financeira causaria um desajuste no mercado cambial, até como decorrência da volatilidade e das características intrínsecas dos capitais.

Há também uma leve tendência de desvalorização da moeda nacional associada ao aumento de fluxos financeiros no período. Isso parece estar capacitando a implementação das medidas mais liberalizantes sobre os *outflows*, sobretudo capitais de residentes, junto com a facilitação das remessas via CC5, extremamente utilizadas em períodos de crises e, como regra, registrando saldos negativos (saídas de capitais).

Apesar da grande flutuação da moeda nacional em 2002, com enormes saídas de capitais do país, esse quadro acabou gerando, num momento seguinte, a retomada das exportações de forma mais consistente, com uma taxa mais desvalorizada.

Entretanto, da mesma forma que a maior integração financeira permitiu uma “marcha mais forçada” do setor exportador em 2003, atingindo novas médias históricas, em 2005 a valorização da moeda nacional e, sobretudo, a mudança de expectativas em direção a uma taxa não-competitiva representam uma limitação desse esforço exportador, diante de uma conjuntura internacional de liquidez de capitais e de excesso de *inflows* sobrevalorizando a moeda nacional, o que não permite a continuidade, de forma sustentada, do modelo de *export-led growth*.

Assim, o quadro sugere que os efeitos da volatilidade cambial acabam sendo muito mais relevantes e predominam sobre quaisquer efeitos positivos que

um pequeno viés de desvalorização da moeda nacional pudesse gerar para o setor produtivo em um país em desenvolvimento. Como lembram Ferrari Filho *et al* (2005), a volatilidade da taxa de câmbio tem um impacto significativo sobre o investimento e, por conseguinte, sobre o crescimento, dependendo da exposição externa de um país aos fluxos de capitais. Sobretudo, a instabilidade tem efeitos persistentes sobre o crescimento econômico, uma vez que tende a desacelerar o crescimento por vários anos consecutivos.

Por fim, uma conclusão paralela, reforçada nos dois modelos VAR estimados, é de que taxa de juros e PIB também têm influência significativa entre si. Isso desvela a forte relação entre o nível de atividade econômica e a taxa de juros interna do país.

5. Considerações Finais

Buscou-se aqui avaliar o processo de liberalização da conta capital em implementação no Brasil a partir da década de 1990, através da pesquisa nos trabalhos já registrados na literatura internacional, associada a uma abordagem empírica própria, utilizando-se dois índices independentes para avaliar o comportamento do setor externo da economia (ICC e IAF) e realizar maiores inferências econométricas sobre tal processo. Esses procedimentos somaram-se às iniciativas anteriores que buscavam compreender os vínculos entre a abertura financeira e o desempenho macroeconômico no caso brasileiro.

Nesse sentido, identificou-se a ampliação do grau de conversibilidade da conta capital do país no período recente sem, entretanto, constituir uma evidência de geração de benefícios para o crescimento econômico e a redução de volatilidade macroeconômica, nos termos apontados nos exercícios econométricos – o IAF chegou, inclusive, a apontar uma relação robusta do aumento dos fluxos financeiros com a maior oscilação da taxa de câmbio.

Os resultados apresentados vão ao encontro da tendência predominante na literatura, em que não se consegue estabelecer uma relação causal positiva e robusta entre a liberalização financeira e o crescimento econômico. Vale dizer que a globalização financeira tem pouca vinculação com o crescimento. Acrescente-se que, como lembram Ferrari Filho *et al* (2005), a liberalização financeira tem sido freqüentemente associada à maior instabilidade, pelo fato de os fluxos de capitais serem fortemente pró-cíclicos. Essa característica exacerba as flutuações econômicas, quando não as cau-

sa, ao mesmo tempo em que expõe os países às vicissitudes associadas a mudanças nas circunstâncias econômicas externas a cada economia.

No mesmo sentido, a experiência brasileira na liberalização financeira, capturada pela evolução do ICC e do IAF, parece estar vinculada a um aumento na taxa de juros, e não à sua redução. Esses resultados vão ao encontro da hipótese de que a integração de um país em desenvolvimento aos fluxos de capitais internacionais leva à necessidade de práticas de juros mais altas para atraí-los e mantê-los no país.

Naturalmente, entende-se que a ausência de sólidas evidências empíricas não significa necessariamente que a globalização financeira não proporcione benefícios ou que represente apenas riscos aos países, até pelo fato de que a maioria dos países que iniciaram a abertura financeira continua trilhando esse percurso, apesar de ajustes temporários, como bem frisaram Prasad *et al* (2003). A controvérsia está não na abertura, mas no grau ótimo de exposição dos países periféricos aos fluxos de capitais internacionais. Essa observação é consistente com a noção de que a abertura financeira pode trazer avanços econômicos, na medida em que for gerenciada e conduzida pelos países em desenvolvimento até o ponto em que for benéfica, contando com um gerenciamento prudencial da conta capital por parte do BC.

Nesse contexto, é relevante frisar que, entre as melhores experiências de expansão econômica dos países periféricos, atualmente China e Índia, assim como o Chile em boa parte dos anos 1990, são os que maximizam a absorção de benefícios externos, traduzidos em novos aportes de capital e tecnologia, em combinação com a adoção de estratégias de gestão mais cautelosa do câmbio e dos fluxos financeiros.

Tal fato reforça a conclusão de que o Brasil deveria adotar uma abordagem cautelosa e pragmática na gestão dos fluxos de capitais e manter sua sistemática “lenta e gradual” no processo de liberalização financeira. Em particular, o país deveria afastar propostas de completa liberalização na conta capital do balanço de pagamentos que reduzam ou eliminem os instrumentos necessários para o gerenciamento das contas externas do país, o que aumentaria a incerteza jurisdicional.

Vale dizer que se torna relevante a busca de estratégias macroeconômicas e regulatórias pelos países periféricos que permitam compatibilizar o desejo dessas economias de participar da globalização (preservando margens de

manobra para a gestão econômica doméstica) e a realidade da volatilidade dos mercados financeiros globalizados e desregulamentados. Portanto, parece também salutar o BC contar com dispositivos necessários para o gerenciamento de crises no *front* externo, mecanismos que constituem sua função de reação nos moldes da hipótese da endogenia dos controles.

Entretanto, prescindir de controles de capitais, instrumentos de gestão que podem vir a ser úteis em períodos de crise, quando justamente não se dispõe de outros mecanismos tão eficientes e imediatos de aplicar,²⁶ pode acabar gerando efeitos deletérios. Ou seja, o país abriria mão de mecanismos acautelatórios que poderiam ser utilizados no gerenciamento macroeconômico diante de turbulências macroeconômicas, reiteradamente registradas no país.

Sobretudo, é preciso que se aponte mais enfaticamente – até com base em experiências pares bem-sucedidas em alguns países em desenvolvimento com uma taxa de expansão econômica mais adequada às necessidades de elevação de padrão de vida das populações periféricas a níveis mais próximos dos de países centrais – os benefícios esperados da liberalização financeira, nos termos hoje praticados no Brasil, e de seus possíveis aprofundamentos, como a melhor via para compatibilizar os objetivos de estabilidade e crescimento, considerando-se o estágio atual de desenvolvimento econômico e institucional do país.

Nesse contexto, como salientam Eichengreen *et al* (1999), políticas públicas específicas podem influenciar o volume de certos tipos ou maturidades de transações financeiras, num ambiente de ampla integração financeira com o exterior. Por exemplo, governos podem querer reduzir o excesso de *herd behavior*, introduzindo controles indiretos (*market-based*), como impostos, ou requerimentos de capitais diferenciados ou de depósitos não-remunerados, para desencorajar uma particular categoria de transação da conta capital, como uma excessiva dependência em dívida em moeda estrangeira de curto prazo. O uso de tais instrumentos, que modificam o comportamento dos fluxos pela alteração dos preços relativos, tornando algumas operações mais custosas, não seria incompatível com a finalidade de liberalização da conta capital.²⁷ Assim sendo, num contexto de

26 Controles de capitais seriam instrumentos muito flexíveis, podendo ser dosados conforme a natureza do problema cambial.

27 Uma característica positiva da adoção desse tipo de controle está na sua maior eficiência em comparação com outras medidas administrativas diretas – como proibições ou limites quantitativos –, pois permitiriam a adesão e não o confronto do mercado [Carvalho e Sicsú (2004)]. Assim, acima de tudo, não se limita a liberdade dos agentes para transacionar com o exterior, diferentemente dos controles ou restrições diretas utilizados no passado.

globalização financeira e capitais voláteis, uma argumentação de cautela parece prudente.

Isso posto, à guisa de conclusão, reforçamos a linha de argumentação que sugere a necessidade de o Brasil adotar uma abordagem de política econômica cautelosa e pragmática no trato dos temas da integração financeira do país com os mercados internacionais, além de indicar a necessidade de continuidade de pesquisas sobre o tema, dado o largo espaço a ser preenchido, com destaque para a construção de novos indicadores de conversibilidade da conta capital, ampliação do escopo da análise das variáveis macroeconômicas e avaliação específica das novas regras de regulação do mercado cambial.

Referências Bibliográficas

- ARIDA, P. "Por uma moeda plenamente conversível". *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 151-54, jul./set. 2003a.
- _____. "Ainda a conversibilidade". *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 135-142, jul./set. 2003b.
- _____. *Aspectos macroeconômicos da conversibilidade: uma discussão do caso brasileiro*. São Paulo: BM&F, 2004.
- ARTETA, C.; EICHENGREEN, B.; WYPLOSZ, C. *On the growth effects of capital account liberalization*. 2001.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. *O regime cambial brasileiro: evolução recente e perspectivas*. Brasília: BC, nov. 1993.
- _____. *Consolidação das normas cambiais*. Brasília: BC, 2005a.
- _____. *Resoluções, circulares e cartas-circulares*. Brasília: BC, 2005b.
- BEKAERT, G.; HARVEY, C. R.; LUNDBLAD, C. *Growth volatility and equity market liberalization*. Durham: Duke University, 2002.
- BIANCARELI, A. M. *Liberalização financeira, fluxos de capital, financiamento externo: três momentos de um debate no Brasil (1989-2002)*. Faculdade de Economia, Universidade de Campinas, 2003.
- _____. *Liberalização financeira e política econômica no Brasil recente: três momentos e duas visões*. Anais do "IX Encontro Nacional de Economia Política", Uberlândia, 2004.

- BORDO, M.; EICHENGREEN, B. *Crises now and then: what lessons from the last era of globalization?*. NBER, 2002.
- CALVO, G.; REINHART, C. "Capital flow reversals, the exchange rate debate, and dollarization". *Finance and Development*, Washington, v. 36, p. 13-15, Sept.1999.
- CARDOSO, E. "Seminário de câmbio BM&F". *Revista Resenha BM&F*. São Paulo, n. 158, p. 15, 2003a.
- _____. "Traveling light". In [site de] Gustavo H. B. Franco. Publicado originalmente em *Valor*, 10 dez. 2003.
- CARDOSO, E.; GOLDFAJN, I. *Capital flows to Brazil: the endogeneity of capital controls*. Washington: IMF Research Department, 1997.
- CARVALHO, F. C. de; SICSÚ, J. "Controvérsias recentes sobre controles de capitais". *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 24, n. 94, p. 163-184, abr./jun. 2004.
- CASTRO, A. *et al.* *Relatório Junho/2005*. Disponível em: <http://www.cbsg.com.br/pdf_publicacoes/newsletter_CBSG_no2.pdf>. Acesso em: jun. 2005.
- COOPER, R. "Should capital controls be banished?" *Brookings Papers on Economic Activity*, Washington, n. 1, p. 89-125, 1999.
- DAVIDSON, P. *Financial markets, money and the real world*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.
- EASTERLY, W.; ISLAM, R.; STIGLITZ, J. "Shaken and stirred: explaining growth volatility". In: Annual World Bank Conference on Development Economics, 12, 2000. *Annual World Bank Series of Development Economics*. Washington: The World Bank, 2000.
- EDISON, H. J. *et al.* *Capital account liberalization and economic performance: survey and synthesis*. Cambridge: The MIT Press, 2002a.
- _____. *International financial integration and economic growth*. Cambridge: The MIT Press, 2002b.
- EDWARDS, S. *Capital mobility and economic performance: are emerging economies different?* Cambridge: The MIT Press, 2001.
- EICHENGREEN, B. "Taming capital flows". *World Development*, Québec, v. 28, n. 6, p. 1.105-1.116, June 2000.

- _____. "Capital account liberalization: what do cross-country studies tell us?" *The World Bank Economic Review*, Washington, v. 15, n. 3, p. 341-365, 2002.
- EICHENGREEN, B.; LEBLANG, D. *Capital account liberalization and growth: was Mr. Mahathir right?* Cambridge: The MIT Press, 2002.
- EICHENGREEN, B. *et al.* "Liberalizing capital movements: some analytical issues". *Economic Issues*, Washington, n. 17, Feb. 1999.
- FERRARI FILHO, F. *et al.* "Uma avaliação crítica da proposta de conversibilidade plena do real". *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 133-151, jan./mar. 2005.
- FISCHER, S. *How to avoid international financial crisis and the role of the International Monetary Fund*. Preparado para o "15th Annual Cato Institute Monetary Conference", Washington, DC, Oct. 14, 1997.
- _____. *Financial crises and reform of the international financial system*. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2002.
- FORBES, K. *Capital controls: mud in the wheels of market discipline*. Cambridge: The MIT Press, 2004.
- FRANCO, G. *O regime cambial e a conta capital no Brasil*. Rio de Janeiro: PUC, 1992.
- _____. "Maturidade institucional no regime cambial". In [site de] Gustavo H. B. Franco, 1999a.
- FRANCO, G.; PINHO NETO, D. *A desregulamentação da conta de capitais: limitações macroeconômicas e regulatórias*. 2004. Versão finalíssima, 18 jun. 2004.
- FREITAS, M. C. P.de; PRATES, D. M. "A abertura financeira no governo FHC: impactos e consequências". *Economia & Sociedade*, Campinas, v. 17, p. 81-111, 2001.
- GRILLI, V.; MILESI-FERRETTI, G. M. "Economic effects and structural determinants of capital controls". *IMF Staff Papers*, Washington, DC, v. 42, n. 3, p. 517-551, 1995.
- HERMANN, J. "O modelo de liberalização financeira dos anos 1990: 'restatement' ou autocrítica?" *Texto para Discussão*, IE/UFRJ, Rio de Janeiro, n. 1, p. 1-34, 2002a.
- _____. "Sistematização do debate sobre 'desenvolvimento e estabilidade'". In: CASTRO, A. C. (org.). *Desenvolvimento em debate: painéis do*

- desenvolvimento brasileiro. Rio de Janeiro: Mauad. BNDES, 2002b, v. 1, cap. 1, p. 15-30.
- KAMINSKY, G. L.; SCHMUKLER, S. L. *Short-run pain, long-run gain: the effects of financial liberalization*. Washington, DC: World Bank, 2002.
- KLEIN, M. *Capital account openness and the varieties of growth experience*. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2003.
- KOSE, M. A.; PRASAD, E. "Liberalizing capital". *Finance & Development*, Washington, DC, v. 41, n. 3, p. 50-51, 2004.
- KOSE, M. A.; PRASAD, E. S.; TERRONES, M. E. *Financial integration and macroeconomic volatility*. Washington, DC: International Monetary Fund, 2003.
- McHALE, J. *Capital account convertibility and capital controls in emerging market countries: some themes from the first meeting*. Cambridge: Harvard University, 1998.
- OREIRO, J. L.; PAULA, L. F.; SILVA, G. J. "Por uma moeda parcialmente conversível: uma crítica a Arida e Bacha". *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 223-237, abr./jun. 2004.
- PRASAD, E. *et al. Effects of financial globalization on developing countries: some empirical evidence*. Washington, DC: International Monetary Fund, 2003.
- QUINN, D. P. "The correlates of changes in international financial regulation". *American Political Science Review*, Washington, DC, n. 91, p. 531-551, 1997.
- RAMEY, G.; RAMEY, V. "Volatility and growth". *American Economic Review*, Nashville, TN, v. 85, n. 3, p. 559-586, 1995.
- RAZIN, A.; ROSE, A. K. *Business-cycle volatility and openness: an exploratory cross-sectional analysis*. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1994.
- RODRIK, D. *Who needs capital account convertibility?* Cambridge: Harvard University, 1998.
- SINGH, A. *Capital account liberalization, free long-term capital flows, financial crises and economic development*. Cambridge: ESRC Centre for Business Research, 2002.

- SOIHET, E. *Índice de controle de capitais: uma análise da legislação e dos determinantes do fluxo de capital no Brasil no período 1990-2000*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002.
- STIGLITZ, J. "Capital market liberalization, economic growth, and instability". *World Development*, Washington, v. 28, n. 6, p. 1.075-1.086, 2000.
- TARULLO, D. K. "Comments and discussion (on Should capital controls be banished?)". *Brookings Papers on Economic Activity*, Washington, n. 1, p. 126-38, 1999.
- WILLIAMSON, J.; DRABEK, Z. *Whether and when to liberalize capital account and financial services*. Washington, DC: World Trade Organization, Economic Research and Analysis Division; Washington, DC: The World Bank, 1999.

Documento Histórico

A Política Econômica Brasileira e a Contribuição do Sistema BNDE *Reapresentação em Novembro de 2007**

A experiência brasileira de desenvolvimento no pós-guerra reservou ao BNDES papel crucial na mitigação dos pontos de estrangulamento da capacidade produtiva nacional, essencialmente através da disponibilidade de recursos de longo prazo e sua aplicação na formação de capital dos segmentos prioritários em cada estágio do processo.

O texto, de novembro de 1980, repercutindo o impacto dos dois choques do petróleo e das taxas de juros internacionais, explicita as diretrizes do BNDE no início dos anos 1980 e sua aderência aos requisitos da estratégia nacional de longo prazo. Evidencia, ainda, analogias entre aqueles tempos de ajustamento estrutural nas áreas de energia, infra-estrutura e agroindústria e a atualidade, quando, emblematicamente, o preço ajustado do barril de petróleo atingiu em outubro de 2007 os mesmos US\$ 90 do final de 1979.

As considerações sobre a atuação do BNDE na primeira metade dos anos 1980, em paralelo às medidas heterodoxas de política econômica – maxidesvalorização da taxa cambial e sua prefixação, juntamente com a prefixação da correção monetária dos empréstimos de longo prazo –, devem ser entendidas como reforço de sustentação dos investimentos privados e públicos em curso, especialmente daqueles que resultariam em maior geração líquida de divisas estrangeiras, particularmente na reordenação da matriz energética, na substituição de importações de insumos básicos e no aumento dos índices de nacionalização da produção doméstica de bens de capital.

Portanto, a linha do tempo da ação do BNDES fica por conta da sinergia entre as metas da política econômica, a sustentação dos investimentos e do crescimento e a adequação dos recursos internos e externos ao seu financiamento.

* José Eduardo de Carvalho Pereira, economista do BNDES.

A Política Econômica Brasileira e a Contribuição do Sistema BNDE*

JOSÉ EDUARDO DE CARVALHO PEREIRA**

1. A Estratégia de Crescimento para o Período 1980-1985

É sabido que, historicamente, na experiência brasileira de crescimento, as questões referentes ao agravamento do desequilíbrio externo e das pressões inflacionárias alternam-se na hierarquia de condicionantes crônicos da manutenção do processo de desenvolvimento.

Não é igualmente desconhecido o fato de que no pós-guerra, a par da intensificação do grau de interdependência mundial, o desenvolvimento industrial, em seus segmentos mais dinâmicos, assentou-se crescentemente no uso do petróleo como insumo energético básico, então vendido a preços relativamente favoráveis.

Quando, em meados da década dos 70, o acirramento da inflação internacional e a quadruplicação dos preços do petróleo anunciaram o ingresso da economia mundial numa nova era de escassez de combustível, países como o Brasil, grandes importadores de petróleo, defrontaram-se com inusitada elevação no grau de vulnerabilidade de seus balanços de pagamentos.

Desde então, o Governo brasileiro passou a empreender as necessárias alterações nos rumos do processo de crescimento da economia nacional que, em um primeiro estágio encerrado em 1979, centrou-se no esforço de substituição de importações de insumos básicos e equipamentos, paralelamente à complementação dos projetos que integravam o parque produtor de bens de capital.

No segundo estágio, que ora se inicia, partindo-se de um cenário mundial marcado por novo agravamento das questões energéticas (segundo “choque do petróleo”) e pelo relativo grau de incerteza na evolução dos mer-

* Novembro de 1980.

** Economista do BNDES.

cados de insumos básicos e financeiro internacional, as autoridades governamentais lançaram as diretrizes estratégicas para a condução do processo de desenvolvimento nacional, consubstanciadas no *III Plano Nacional de Desenvolvimento, 1980/85*, cuja preocupação primordial é o ajustamento da estrutura econômica para a reordenação da matriz energética, com destaque para insumos alternativos ao petróleo.

Dentre os fundamentos de tal estratégia, postula-se o reconhecimento das potencialidades e condições estruturais específicas da economia brasileira, que viabilizam a sustentação do crescimento econômico e da oferta de empregos, a que correspondem, no plano político, o esforço na continuidade da construção de uma sociedade desenvolvida, livre e democrática, com repartição mais eqüitativa dos resultados econômicos, a níveis pessoal e regional.

As condições necessárias à viabilização da política nacional de desenvolvimento lastreiam-se em vantagens comparativas da economia brasileira, representadas por: a) importante potencial de energia hidrelétrica ainda por explorar; b) reservas razoáveis de carvão mineral no sul do país; c) ocorrência de campos de petróleo disseminados pelo território e plataforma continental, de dimensões modestas quando comparadas às dos grandes lençóis petrolíferos, porém suficientes para garantia da reserva estratégica nacional; d) disponibilidade de solos agricultáveis; e) condições climáticas adequadas; e f) complexo industrial integrado, o que assegura a base técnica de auto-sustentação do crescimento econômico.

Tais elementos atestam as condições particularmente favoráveis da economia brasileira num contexto internacional onde a escassez de alimentos, de minérios e de energia assume importância crucial e respondem positivamente a indagações comuns em análises de perspectivas mundiais de longo prazo, que combinam as projeções de ritmo de ocupação das fronteiras agrícolas e de exaustão de fontes não-renováveis de energia, com as tendências observadas de crescimento populacional.

Quanto a este último aspecto, convém informar que recentes revisões das estatísticas por amostragem sobre a população brasileira têm indicado substancial declínio da taxa de crescimento demográfico, o que alarga a margem de manobra do governo quanto ao menor ritmo de crescimento econômico requerido por força da necessidade de geração adicional de emprego. Esse fato representa ainda melhores perspectivas para redução da taxa de desemprego efetivo e atenuação dos níveis de subemprego vigentes em algumas atividades e regiões.

Em resumo, o cerne da estratégia de desenvolvimento brasileiro para os próximos anos consiste na reestruturação das fontes da matriz energética – especialmente com o aumento da participação hidrelétrica, o incremento da prospecção petrolífera e o aproveitamento da capacidade subutilizada na agricultura para a produção de insumos renováveis (álcool anidro e hidratado, metanol) – respaldada nas margens de capacidade ociosa no parque produtor de equipamentos e complementada pelo remanejamento da infra-estrutura de transportes e armazenagem. Envidar-se-ão ainda esforços no setor produtor de carvão, mineral e vegetal.

Evidentemente, a viabilização da estratégia de longo prazo é construída pelos resultados que se obtêm desde agora. Portanto, no curto prazo, o objetivo é a ruptura do estrangulamento das contas externas, através da imediata expansão das exportações. Essa expansão se fará principalmente através do setor agrícola, que dispõe da primazia em termos de vantagens comparativas internacionais, tendo em vista a utilização mais intensa dos fatores produtivos em maior abundância relativa e o rápido prazo de maturação e retorno dos investimentos.

Expõe-se, a seguir, o conjunto de instrumentos de política econômica já acionados para a concretização da estratégia aqui delineada.

2. As Políticas Macroeconômicas de Curto Prazo e as Metas para 1980

Nessa perspectiva, depreende-se que a estratégia de aproveitamento da capacidade instalada na indústria e subutilizada na agricultura para a geração de excedentes exportáveis e produção de insumos energéticos alternativos ao petróleo fundamenta-se na possibilidade de compatibilizar metas de crescimento do produto e oferta de empregos com o controle do desequilíbrio externo e a contenção do processo inflacionário, permeada pela redução dos desequilíbrios sociais.

A consciência da natureza estrutural da crise de energia, requerendo portanto prazos mais dilatados para sua superação, associada ao objetivo de ampliar o conteúdo social do processo de desenvolvimento, levou à opção pelo gradualismo na correção dos desequilíbrios externos e internos, buscando-se atenuar seu impacto sobre os níveis de renda e emprego.

O rebatimento para o curto prazo dessa proposição admite a viabilidade da manutenção do ritmo de crescimento próximo à taxa histórica de expansão do produto efetivo e simultaneamente reduzir-se a taxa de aceleração inflacionária, sem descontinuidade na promoção do incremento das exportações. O elemento de ajuste dessa equação reside na existência de largas margens de capacidade ociosa, a nível de setores e de fatores produtivos.

Nesse sentido, as importantes modificações, adiante analisadas, promovidas na condução da política econômica, especialmente no segundo semestre de 1979, visava ao estabelecimento de condições operacionais para o atingimento daqueles objetivos.

Quanto ao setor externo, à luz da estratégia já mencionada e da verificação das tendências observadas nos últimos anos, a atuação das autoridades governamentais orienta-se na direção do cumprimento da estabilização das contas externas nas cifras indicadas para 1980 que, resumidamente, apontam o dispêndio de US\$ 2 bilhões das reservas de divisas, um déficit da balança comercial de cerca de US\$ 2 bilhões, ingressos de US\$ 2 bilhões de investimentos diretos e igual montante de crédito das agências internacionais e governamentais, restando a captação de US\$ 3 bilhões entre novos empréstimos em moeda estrangeira e lançamento de bônus, além de US\$ 7 bilhões de renovação de empréstimos amortizados.

O aumento das pressões dos países membros da Opep e ainda um resultado menos favorável nas exportações de alguns primários não mudaram significativamente estas previsões. Assinale-se, no entanto, que no primeiro semestre deste ano as reservas internacionais diminuíram em cerca de US\$ 3 bilhões, restando, hoje, aproximadamente US\$ 6,5 bilhões.

Quanto ao combate à inflação, a partir do diagnóstico das causas imediatas de sua reaceleração recente – a) majorações extraordinárias do preço do petróleo importado; b) elevado déficit do setor público; c) forte expansão do crédito ao setor privado; d) ocorrência de adversidades meteorológicas e consecutivas quebras de safras agrícolas; e) reajustes salariais incluindo recomposição integral de poder aquisitivo – as autoridades monetárias adotaram um conjunto de medidas estabelecendo novas regras para os setores público e privado da economia, englobando os reajustes de preços, salários e da taxa de juros, os limites dos orçamentos monetário, da União e das empresas estatais, além de predeterminar as variações da correção monetária oficial e da desvalorização cambial, para 1980 e para o primeiro semestre de 1981.

Antes de se comentarem tais medidas, é conveniente o esclarecimento de dois aspectos: o primeiro consiste em uma especificidade da economia brasileira, caracterizada pela expressiva participação do Estado, não somente no desempenho das tradicionais funções normativas, mas também pela ponderação do setor produtivo estatal, o que pode ser sinteticamente representado pela gestão de algo em torno de 70% dos recursos financeiros para a formação bruta de capital fixo, introduzindo reflexos significativos sobre a sustentação do crescimento de longo prazo, a eficácia de políticas indutoras para as atividades privadas etc.

O segundo aspecto consiste no destaque do ano de 1979 como um momento relevante no processo de desenvolvimento nacional, em vista das possibilidades de recomposição no cenário político-social, juntamente com a redefinição das prioridades no plano econômico. Sob esse prisma e somado ao agravamento, no último ano, do desequilíbrio das contas externas e das pressões inflacionárias, as autoridades governamentais estabeleceram as bases de um pacto social, visando a distribuir harmonicamente entre os agentes econômicos – organismos públicos, banqueiros e empresários privados e assalariados – o ônus das medidas corretivas que compõem o âmago da política de curto prazo.

No contexto da política antiinflacionária há que se ressaltar, inicialmente, que em países como o Brasil, que convivem com inflação crônica, sociedade e governo adotam inúmeros mecanismos que minimizam os efeitos mais desarticuladores da inflação, como é o caso da indexação ou correção monetária, utilizada em praticamente todas as relações de débito e crédito vigentes na economia. Com isso, efeitos adicionais derivados da inflação somente ocorrem quando há mudanças em sua taxa de aceleração; em tais momentos de inflexão de tendência, componentes psicológicos e práticas comuns de antecipação ou diferimento de gastos, bem como de remarcação de preços, assumem grande importância na formação das expectativas inflacionárias e constituem canais de realimentação inflacionária.

Contudo, e apesar desses mecanismos de defesa, é natural que, após períodos prolongados de taxas elevadas e crescentes de inflação, alguns de seus efeitos se manifestem, especialmente quanto: a distorções na alocação de recursos reais e financeiros entre os setores produtivos, ao preço relativo dos fatores e da divisa e às margens de utilização da capacidade instalada, no curto prazo. O conhecimento destas e de outras características comportamentais informou as autoridades monetárias na adoção de medidas que conduzissem à reversão das expectativas inflacionárias e ao posterior declínio da própria taxa de inflação.

Assim, no âmbito da política salarial, durante o primeiro semestre de 1979, a determinação dos níveis salariais processou-se com base em acordos diretos entre sindicatos de classe e empregadores, até que, em agosto, o CDE (Conselho de Desenvolvimento Econômico) estabeleceu nova política, a vigorar enquanto a inflação estiver elevada, prevendo reajustes semestrais, de acordo com o INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor), a serem somados à taxa de incremento da produtividade do trabalho, em cada setor. O percentual resultante dessa fórmula é aplicado de forma inversamente proporcional às faixas de rendimentos (110% até 3 salários-mínimos; 100% de 3 a 10 salários-mínimos; 80% acima de 10 salários-mínimos), visando à atenuação dos desníveis salariais. Objetivando preservar tais ganhos salariais e reduzir sua propagação inflacionária, as empresas deverão absorver parte da elevação de custos derivada dos aumentos nos salários, uma vez que somente poderão repassar aos preços finais a parcela de incremento nos custos de produção referente à correção do valor monetário dos salários (Resolução 130, de 12-11-79, do Conselho Interministerial de Preços).

Recentemente foram alterados alguns procedimentos referentes à aplicação do INPC sobre os salários. Assim é que para rendimentos até 10 salários-mínimos não houve qualquer modificação; mas criou-se uma faixa intermediária de 10 a 15 salários-mínimos em que o percentual aplicado é de 80% e outra faixa de 15 a 20 salários-mínimos, com o percentual de 50%; a partir de 20 salários-mínimos a negociação passou a ser livre entre patrões e empregados.

Ainda no mês de agosto, o CMN (Conselho Monetário Nacional) implantou o tabelamento das taxas de juros cobradas no crédito ao consumidor e pelos bancos comerciais em novas operações de financiamento, mediante aplicação de redutor de 10% sobre as taxas médias então praticadas. Essa medida foi complementada em janeiro passado pela fixação do teto de 54% para as taxas de captação de recursos através de certificados de depósito bancário, em consonância com a prefixação, para 1980, das correções monetária e cambial. Além dessas medidas de controle dos salários e das taxas de juros internas, as autoridades governamentais disciplinaram também os aumentos dos preços das empresas privadas e públicas, que só serão reajustados duas vezes por ano, em épocas subseqüentes à elevação dos preços dos principais componentes de seus custos e somente após decorridos pelo menos quatro meses desde o último aumento concedido (Resolução nº 125, de outubro de 1979, do Conselho Interministerial de Preços). Procura-se assim evitar que tensões temporárias de custos transformem-se em elevações permanentes embutidas na taxa de inflação.

Quanto ao disciplinamento das atividades do próprio setor público, a nova política financeira do Governo, estabelecida em dezembro passado e mantida no corrente ano, assenta-se basicamente no controle dos orçamentos monetário, da União e das empresas estatais, no controle direto pelo Banco Central das contas dos demais bancos federais, na contenção das importações diretas pelas empresas públicas e na eliminação de subsídios creditícios e fiscais, mantendo-se apenas aqueles referentes às prioridades regionais (Amazônia e Nordeste), à produção de manufaturados exportáveis e ao setor agrícola.

Tais procedimentos foram acompanhados de importantes decisões relacionadas ao custo da divisa e à correção monetária, indispensáveis ao estabelecimento das metas governamentais para 1980, e com efeitos simultâneos tanto no sentido do reequilíbrio das finanças públicas e do balanço de pagamentos, quanto na desaceleração inflacionária. A primeira dessas medidas, tomada em 7 de dezembro de 1979, foi a maxidesvalorização do cruzeiro em relação ao dólar em 30%, trazendo a taxa de câmbio ao seu nível de equilíbrio, após o que foi possível o retorno à sistemática de minidesvalorizações, calculadas pela diferença entre a inflação brasileira e a de seus principais parceiros no comércio exterior. Logo em seguida, o Governo fixou em 45% a correção monetária das ORTN (Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional) e em 40% a desvalorização cambial, para o exercício de 1980. Tais decisões, além do efeito psicológico previsto, fornecem indicadores capazes de reduzir o grau de incerteza dos agentes econômicos, especialmente os do setor privado, em seus cálculos de custos e retornos esperados, induzindo a sustentação das inversões privadas.

Os passos seguintes na sequência da política financeira foram a determinação do orçamento monetário para 1980, fixando-se a expansão dos meios de pagamento (papel-moeda em poder do público mais depósitos à vista nos bancos comerciais) em 50% (em confronto com 73,7%, em 1979), a taxa de aumento dos créditos do sistema bancário ao setor privado em 45% e idêntico percentual para o aumento dos empréstimos do Banco do Brasil, cujas prioridades são as atividades agrícolas e de exportação. Nesta oportunidade foi também modificada a sistemática dos subsídios financeiros, mantidos apenas para setores e regiões prioritários, bem como abandonando-se, nos financiamentos, as taxas de juros fixas por taxas variáveis, compostas por juros nominais mínimos de 2% a.a. mais 40% da correção monetária dos últimos 12 meses (crédito agrícola e manufaturados exportáveis; nesse último caso, em função do saldo líquido anual de divisas das empresas produtoras exportadoras), e de juros de 3 a 5% mais 70% da correção monetária (financiamentos a pequenas e médias empresas, nas

regiões Norte e Nordeste). A economia de recursos representada por essas modificações contribuiu para a melhoria das finanças da União, também reforçadas com a elevação da carga tributária (aumento das alíquotas do imposto de renda das pessoas jurídicas e físicas e do IPI), a eliminação dos créditos fiscais derivados das exportações de produtos industrializados e o aumento das alíquotas do Imposto sobre Operações Financeiras.

Complementando a ordenação da área financeira governamental, em fevereiro do corrente, foram fixados os limites máximos de dispêndios globais, em 1980, das 213 maiores empresas estatais (Cr\$ 1 trilhão 147 bilhões), e os tetos de seus investimentos (36% desse total), captação de empréstimos externos (US\$ 3 bilhões 125 milhões) e importações diretas (US\$ 3 bilhões 300 milhões, equivalentes a 80% das importações efetuadas em 1979).

Quanto à política de comércio exterior, as reformulações adotadas a partir de dezembro de 1979 – com a recuperação quase integral da paridade da moeda brasileira através da maxidesvalorização – além de encerrarem a rodada de medidas que provocaram acréscimos inflacionários corretivos, representaram a recuperação da eficácia dos instrumentos cambiais, fiscais e tarifários, em contraposição às excessivas e prolongadas manipulações nos preços relativos, que vinham provocando efeitos desfavoráveis na alocação interna de recursos e restrições no comércio internacional. Assim os novos níveis da taxa cambial permitiram o lançamento de imposto sobre as exportações de produtos de origem agrícola e compensaram a eliminação dos créditos fiscais nas exportações de manufaturados, antecipando-se à sua redução gradativa até junho de 1983, conforme negociações internacionais, já tendo resultado inclusive na retirada de sobretaxas compensatórias às exportações de manufaturas brasileiras, no mercado norte-americano. Quanto às importações, a maxidesvalorização apresenta ainda efeitos compensatórios análogos, com referência à supressão do depósito prévio compulsório de 100% que incidia sobre seu valor.

No tocante aos capitais de empréstimo, também em dezembro de 1979, processaram-se algumas modificações na sistemática de admissão dos ingressos e no custo para o tomador final dos recursos, de forma a manter sua atratividade frente aos empréstimos no mercado doméstico, propiciando o giro dos contratos vincendos e facilitando a tomada de recursos adicionais, nos montantes sugeridos pelas autoridades governamentais. Assim, foi abolida a retenção compulsória de 50% sobre os montantes captados, mantendo-se, porém, o esquema de desembolso escalonado da outra metade, visando a reduzir o impacto da conversão cambial sobre a liquidez do sistema. O imposto de renda incidente sobre as remessas de juros e

comissões bancárias, nestas operações, foi reduzido de 12,5% para 1,25%. Por outro lado, em dezembro, foram congelados os recursos em moeda estrangeira voluntariamente depositados no Banco Central (Resolução 432), que agora só podem ser movimentados para pagamentos das amortizações no exterior, para a conversão dos respectivos capitais de empréstimo em investimentos diretos (capitais de risco) ou, em casos especiais, a critério do Banco Central.

Em conclusão, pode-se dizer que o conjunto de alterações na política econômica ora analisado, além de favorecer o alcance das metas de curto prazo, representou a eliminação de um labirinto de normas administrativas e a simultânea recuperação da eficácia dos instrumentos de política de comércio exterior e da própria política monetária, especialmente no tocante aos impactos sobre a expansão monetária, oriundos dos orçamentos cambial e do setor público.

3. As Novas Prioridades Setoriais

Conforme se depreende tanto dos conceitos da estratégia de crescimento antes esboçados, quanto da condução da política econômica, tornou-se imperiosa a redefinição das prioridades nacionais, sem prejuízo daqueles objetivos e aspirações impostos pela própria evolução da sociedade e da economia do país.

No entanto, a continuidade do processo de desenvolvimento brasileiro defronta-se com um horizonte de possibilidades e restrições que induzem à aceitação de ordenações de prioridades, cujo exercício se manifesta no apoio privilegiado a alguns segmentos do aparelho produtivo.

Assim, no curto prazo, serão beneficiadas as atividades que possam contribuir, de imediato, para a atenuação das pressões inflacionárias e para a geração de excedentes exportáveis, qualificando especialmente, portanto, nas condições brasileiras, o setor agropecuário, tanto em termos de produtos finais, quanto na produção de matérias-primas. As condições agrícolas brasileiras oferecem ainda importante via complementar na reestruturação da matriz energética, pela possibilidade de substituição de parcelas consideráveis do consumo de gasolina automotiva e óleo diesel, que respondem por cerca de 50% do total consumido de derivados de petróleo, por carburantes vegetais.

Ressalte-se que o setor agrícola já havia sido contemplado, em abril de 1979, com um elenco de estímulos ao aumento da produção, mediante incremento tanto da área plantada quanto da produtividade setorial, apoiado nos instrumentos tradicionais de preços mínimos satisfatórios, aquisição de excedentes e suprimento adequado de crédito. Em resumo, no dizer das autoridades responsáveis pelo setor, a política agrícola propõe-se a financiar o que for plantado, garantir o que for colhido e reembolsar o que for perdido.

Nesse particular, em vista do agravamento da questão energética e de seus efeitos sobre a economia brasileira, há que se destacar o Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL) dentre as soluções alternativas disponíveis.

Seu objetivo principal – aumento da produção nacional de álcool para fins carburante e industrial –, a ser atingido em etapas consistentes com o remanejamento do complexo produção-transporte-consumo, compreende um conjunto integrado de atividades nas áreas de: produção de matérias-primas agrícolas e de equipamentos especiais; produção, distribuição e utilização do álcool e pesquisa e desenvolvimento tecnológico, cujos gastos estimados até 1985 correspondem a cerca de US\$ 5 bilhões.

Sob a ótica dos efeitos a mais longo prazo, cabe mencionar que o critério básico de hierarquização dos novos programas a cargo do próprio setor público ou sob sua ingerência prevê, além da perfeita definição das fontes de recursos, sua contribuição em termos de geração líquida de divisas e emprego, simultaneamente à capacidade de melhor utilizarem o parque doméstico de equipamentos e a disponibilidade de fatores e insumos produtivos. Nessas circunstâncias, e em adição ao setor agropecuário, qualificam-se os programas nas áreas de energia e infra-estrutura (especialmente transportes e armazenagem).

Em resumo, no atual estágio do desenvolvimento nacional, agricultura, energia e infra-estrutura constituem o trinômio de manutenção do dinamismo de longo prazo da economia brasileira, viabilizando sua estratégia de crescimento e fornecendo as condições necessárias à melhor repartição social dos benefícios do processo.

Como se verá a seguir, sobre esses setores concentrar-se-á, nos próximos anos, a colaboração financeira do Sistema BNDE, no cumprimento de sua função desenvolvimentista, no quadro institucional brasileiro.

4. A Atuação do Sistema BNDE

O Sistema BNDE: Uma Descrição Sumária

O Sistema BNDE é o principal instrumento da política de investimentos do Governo Federal. O Sistema é composto pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e suas quatro empresas subsidiárias, a saber:

- 1) FINAME – Agência Especial de Financiamento Industrial;
- 2) EMBRAMEC – Mecânica Brasileira S.A.;
- 3) FIBASE – Insumos Básicos S.A. Financiamento e Participações;
- 4) IBRASA – Investimentos Brasileiros S.A.

Em 1979, os desembolsos do Sistema chegaram a cerca de Cr\$ 112 bilhões, aproximadamente US\$ 4 bilhões. Esse total corresponde, *grossa modo*, a 10% da formação bruta de capital fixo do país, devendo-se recordar, no entanto, que, dada a participação do Sistema na quase totalidade dos projetos de maior relevância nacional, estes 10% são significativamente mais importantes, visto seu elevado poder de disseminação.

O BNDE é a instituição líder do Sistema, tendo como principal atribuição a oferta de recursos financeiros aos projetos considerados prioritários para o desenvolvimento nacional. O BNDE tem por objetivo o apoio ao setor privado, mas também contribui nos grandes projetos das empresas estatais. Sua principal modalidade de operação é o financiamento direto para a implantação ou expansão das unidades produtivas, no que toca ao capital fixo.

A FINAME tem como objetivo o financiamento da compra de equipamentos produzidos no país, sendo assim um poderoso instrumento de apoio à indústria brasileira de bens de capital.

As outras três empresas acima citadas foram concebidas para apoiar a capitalização da empresa nacional, através dos instrumentos de participação societária e de financiamento aos acionistas, para que eles elevem o capital de suas empresas.

A EMBRAMEC é a responsável por essa política no setor de bens de capital. A FIBASE, como indica sua razão social, atua no setor de insumos básicos, enquanto a IBRASA apóia os demais setores. Atualmente, dedica-se

principalmente ao estímulo a projetos que visem à economia de petróleo, notadamente aqueles relativos à produção de álcool.

Princípios Básicos de Atuação

O Sistema BNDE observa quatro princípios básicos em sua atuação, tendo em vista as diretrizes traçadas pelo Governo:

1. Estímulo ao desenvolvimento socioeconômico.
2. Desconcentração do crescimento econômico.
3. Apoio à empresa privada nacional.
4. Sintonia com as políticas de combate à inflação e de reequilíbrio do balanço de pagamentos.

O estímulo ao desenvolvimento socioeconômico é um imperativo ditado pela necessidade de crescimento da produção e da oferta de empregos.

Nesse sentido, a ação do Sistema BNDE dirige-se fundamentalmente aos pontos de estrangulamento da economia, procurando prevêê-los e antecipar-se-lhes e assim combatê-los no momento adequado. Para tanto, dispõe o Sistema das condições técnicas necessárias e grande flexibilidade operacional.

No que diz respeito à desconcentração do crescimento econômico, o Sistema BNDE procura contribuir para a distribuição mais adequada dos resultados do desenvolvimento, em termos regionais e sociais. Nesse sentido, vale ressaltar a queda progressiva dos desembolsos do Sistema à região Sudeste, a mais rica do país: de fato, em 1978, o Sistema destinou 64,5% de seus recursos àquela região, enquanto em 1980 prevê-se um percentual da ordem de 48,1%.

O apoio à empresa privada nacional reflete-se também na composição do Orçamento de Investimentos do Sistema. Atualmente, cerca de 70% dos recursos são destinados ao setor privado; além disso, quando são apoiados projetos do setor público, fortalece-se o setor privado através dos efeitos de disseminação daqueles projetos.

No que toca ao quarto e último item, verifica-se que o Sistema BNDE está perfeitamente integrado ao esforço de combate à inflação, mediante a redu-

ção ou a extinção dos subsídios em suas linhas de crédito e o engajamento nos programas de desenvolvimento agrícola, os quais resultarão na expansão da oferta de alimentos e de matérias-primas. Da mesma forma, o Sistema tem grande tradição no estímulo a projetos que substituem importações, além de exercer forte ação indutora no sentido da elevação dos índices de nacionalização dos equipamentos e demais bens produzidos no país.

Ação do Sistema BNDE

Ao longo de sua história, o Sistema BNDE vem comprovando o alto nível de seu corpo técnico e a sua flexibilidade operacional, capaz de adaptar-se às condições cambiantes, próprias do processo de desenvolvimento.

O BNDE iniciou suas atividades apoiando programas destinados ao aproveitamento do potencial hidrelétrico do país. Nessa fase inicial, foi também importante o apoio ao reaparelhamento do setor ferroviário. Posteriormente, seguiu-se um período de concentração de esforços no desenvolvimento das indústrias básicas, notadamente do setor siderúrgico.

Durante a década de 1960, o BNDE contribuiu significativamente para a diversificação do parque industrial do país, através de todo o apoio possível à empresa privada nacional.

Mais recentemente, a partir da chamada “crise do petróleo”, o BNDE, de acordo com as diretrizes governamentais, orientou a sua ação no sentido de fomento à substituição de importações, particularmente as de insumos básicos e de bens de capital.

O BNDE seguiu as diretrizes governamentais, reforçou financeiramente a FINAME e criou as outras subsidiárias já mencionadas. Entre 1974 e 1979, o Sistema BNDE contribuiu significativamente para essa etapa de poupança de divisas.

Essa estratégia de defesa do balanço de pagamentos produziu bons resultados, devendo-se ressaltar a expressiva contribuição da FINAME, cujos financiamentos acusam uma elevação do índice de nacionalização de 50/60% em 1974 para 80/90% em 1979. A rubrica de máquinas e equipamentos externamente deficitária em cerca de US\$ 3 bilhões, em 1975, viu diminuir o saldo negativo, em 1979, para US\$ 1,3 bilhão.

As Novas Prioridades do Sistema BNDE

Em 1979/1980, o encerramento das tarefas acima mencionadas e o recrutamento das pressões dos países membros da OPEP (aumento de 100% entre junho 1979 e junho 1980) requereram uma redefinição das prioridades do Sistema BNDE.

Sem negligenciar os setores antes contemplados, já que estes inserem-se na estratégia de poupança de divisas, a atual política pode assim ser resumida:

- a) o reconhecimento da necessidade de economizar energia, sobretudo petróleo e derivados;
- b) a necessidade imperativa de desacelerar a inflação, assegurando a oferta de alimentos à população, e ainda a produção de um excedente exportável;
- c) o apoio ao setor de infra-estrutura rural e urbana, visando simultaneamente a reduzir o consumo de combustíveis e a tornar mais ágil o escoamento das safras exportáveis.

No que toca às atividades agropecuárias, o BNDE firmou em 1979 um convênio com o Ministério da Agricultura, que prevê um desembolso de Cr\$ 100 bilhões até 1984 (a preços de 1979). Seguiram-se a esse documento acordos com todos os Estados da Federação, com o objetivo de tornar eficaz o apoio do BNDE ao setor agrícola, que é, por sua natureza, pulverizado. Esses convênios, aliás, também incluem projetos específicos de infra-estrutura rural e urbana.

Deve-se ainda mencionar que o Sistema BNDE atua através de sua cadeia de agentes – bancos estaduais de desenvolvimento e bancos de investimento. Através desses agentes, o BNDE tem mantido o seu já tradicional apoio ao fortalecimento das pequenas e médias empresas nacionais.

Perspectivas para os Próximos Anos

O Sistema BNDE, parte integrante do Governo Federal, procura contribuir para a solução dos dilemas da aceleração inflacionária, da grande dependência do petróleo importado e do conseqüente déficit da balança comercial. O Sistema BNDE vem participando dos esforços para economizar

energia, seja pela substituição de petróleo e derivados por álcool, carvão e óleos vegetais, seja através de programas de conservação de energia. Entretanto, não se deve ignorar uma conjuntura de escassez de recursos, dado que a luta contra a inflação é um objetivo prioritário.

Por outro lado, o BNDE não tem intenção de recorrer ao mercado internacional antes de esgotar as fontes nacionais. Na realidade, o BNDE só deseja empréstimos externos que complementem suas necessidades de realização das importantes tarefas de promoção do desenvolvimento socioeconômico. A esse respeito, deve-se observar a sólida posição financeira do BNDE junto aos meios bancários internacionais; de fato, o BNDE jamais faltou a seus compromissos, o que contribuiu para elevá-lo à categoria de tomador privilegiado.

5. Anexo Estatístico

Apresentam-se, em anexo, tabelas indicativas da economia brasileira e posição do Sistema BNDE nesse conjunto.

TABELA 1

Brasil – Indicadores Econômicos – (1972 a 1980)

Descrição	US\$ Milhões								
	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980 (Jan-Jun)
1. Produto Interno Bruto	117.263	136.353	151.167	160.135	174.357	182.652 ¹	193.547 ¹	20.576 ¹	216.000 ¹
2. Dívida Externa Bruta	9.521	12.572	17.166	21.171	25.985	32.037	43.511	49.904	51.578
2.1 Empréstimos em Moeda	5.528	7.848	11.211	14.561	18.194	21.528	29.500	34.625	35.215
2.2 Outros	3.993	4.724	5.955	6.610	7.791	10.509	14.011	15.379	16.363
3. Reservas Internacionais	4.183	6.415	5.269	4.040	6.544	7.256	11.895	9.689	6.551
3.1 Divisas	3.836	6.030	4.874	3.653	6.101	6.787	11.406	8.342	4.803
3.2 Outras	347	385	395	387	443	469	489	1.348	1.748
4. Dívida Externa Líquida	5.338	6.157	11.897	17.131	19.441	24.781	31.616	40.216	45.027
5. Serviço da Dívida	-1.557	-2.187	-2.572	-3.670	-4.796	-6.163	-7.865	-10.485	-3.680 ²
5.1 Amortizações	-1.202	-1.673	-1.920	-2.172	-2.987	-4.060	-5.170	-6.381	-1.961
5.2 Juros Líquidos	-355	-514	-652	-1.498	-1.809	-2.103	-2.695	-4.104	-1.719
– Receitas	130	325	717	365	281	360	647	1.157	406
– Despesas	485	840	1.370	1.863	2.090	2.462	3.342	5.261	2.125
6. Exportações (FOB)	3.991	6.199	7.951	8.670	10.128	12.120	12.651	15.244	10.847
7. Serviço da Dívida/ Exportações	0.39	0.35	0.32	0.42	0.47	0.51	0.62	0.69	0.69
8. Dívida Externa Líquida/Exportações	1.34	0.99	1.50	1.98	1.92	2.04	2.05	2.64	–
9. Importações (FOB)	4.235	6.192	12.641	12.169	12.346	12.023	13.639	17.961	11.220
10. Importação de Petróleo e Derivados	409	711	2.840	3.073	3.846	4.081	4.485	6.773	5.186
11. Import. Petróleo/ Total Importado	9.7%	11.5%	22.5%	25.3%	31.2%	33.9%	32.9%	34.5%	46.2%

Fonte: Banco Central do Brasil – Relatórios.

¹Estimativas.²Janeiro-Abril.

TABELA 2

Brasil – Importação e Exportação de Máquinas e Equipamentos

US\$ Milhões

Ano	Importação (A)		Exportação (B)		A - B	
	Valor	Cres. (%)	Valor	Cres. (%)	Valor	Cres. (%)
1975	3.934	+26	884	+43	3.050	+22
1976	3.556	-10	936	+ 6	2.683	-12
1977	3.073	-14	1.364	+46	1.737	-35
1978	3.553	+14	1.912	+40	1.610	-7
1979	3.775	+6	2.428	+27	1.304	-19
1980 (Jan/Jun)	2.025	—	1.061	—	964	—

Fonte: Banco Central – Relatórios.

TABELA 3

Índices de Nacionalização dos Equipamentos em Projetos Financiados pelo Sistema BNDE

Setor	1974/1975	1979/1980
	(%)	(%)
Siderurgia	22	70-80
Hidrelétricas	50	85-90
Cimento	50	95
Petroquímica	60	70-80
Papel e Celulose	50-60	80-85
Fertilizantes Nitrogenados	60	70
Fertilizantes Fosfatados	70	90
Mineração	50-60	80-90
Material Ferroviário	60	90-95

Fonte: BNDE.

TABELA 4

Desembolsos do Sistema BNDE e a Formação Bruta do Capital Fixo

Cr\$ Bilhões

Ano	Desembolsos do Sistema BNDE (A)	FBCF (B)	A/B (%)
1975	22,4	256	8,8
1976	32,7	370	8,4
1977	49,7	516	9,6
1978	74,1	767	9,7
1979	111,9	1.245	9,0

Fonte: BNDE e FGV.

TABELA 5

Sistema BNDE – Desembolsos – Desempenho Geral

Cr\$ Bilhões Correntes

Sistema BNDE	1978		1979		1980 (Jan/Jun)		1980 (Prev.)	
	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)
I – BNDE (Orç. Invest.)	62,1	83,8	90,2	80,6	56,0	77,6	139,4	78,6
II – Repasses às subsidiárias	22,3	30,1	33,9	30,3	18,9	26,2	53,1	29,9
III – (I - II) BNDE Líq. ¹	39,8	53,7	56,3	50,3	37,1	51,4	88,3	49,8
IV – Subsidiárias ²	43,3	46,3	55,6	49,7	35,1	48,6	89,1	50,2
FINAME	28,2	38,0	43,6	39,0	24,1	36,2	66,2	37,3
EMBRAMEC	1,3	1,8	2,0	1,8	1,0	1,4	2,9	1,6
FIBASE	4,0	5,4	7,3	6,5	6,1	8,4	12,3	6,9
IBRASA	0,8	1,1	2,7	2,4	1,9	2,6	7,7	4,4
V – Total (III + IV)	74,1	100	111,9	100	72,2	100	177,4	100

Fonte: BNDE.

¹Operações diretas e operações com agentes. Exclui repasses do BNDE às subsidiárias.²Compreende repasses do BNDE mais retornos de operações passadas.

TABELA 6

Sistema BNDE – Desembolsos – Distribuição Setorial ¹

Cr\$ Bilhões Correntes

Setor ou Programa	1979		1980		1980	
	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)
1 - Indústria	75,9	67,8	45,9	63,5	100,6	56,7
1.1 Insumos Básicos	53,6	47,9	34,5	47,8	75,0	44,1
1.2 Bens de Capital ²	7,0	6,2	4,2	5,8	10,8	6,3
1.3 Bens de Consumo	5,8	5,2	2,8	3,8	7,2	4,2
1.4 Construção Civil	4,4	3,9	3,2	4,4	6,7	3,9
1.5 Outras	5,1	4,6	1,2	1,7	2,0	1,2
2 - Agricultura ³	6,9	6,2	7,7	10,7	14,6	8,2
3 - Energia	9,7	8,6	5,4	7,5	19,5	11,0
4 - Infra-Estrutura ⁴	10,8	9,7	8,3	11,5	32,0	18,1
5 - Outros	8,6	7,7	4,9	6,8	10,6	6,0
Total	111,9	100	72,2	100	177,4	100

Fonte: BNDE.

¹Classificação implantada em janeiro de 1980; os dados de 1979 estão estimados.²As operações da Finame estão distribuídas de acordo com o setor do mutuário.³Inclui apoio à produção de insumos, à infra-estrutura rural e à agroindústria.⁴Exclusivo apoio à infra-estrutura rural.

TABELA 7

Sistema BNDE – Desembolsos – Distribuição Regional

Região	Cr\$ Bilhões Correntes							
	1978		1979		1980 (Jan/Jun)		1980 (Previsão)	
	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)	Valor	Part. (%)
Norte	1,1	1,5	2,3	2,1	2,3	3,2	6,8	3,8
Nordeste	14,2	19,2	24,2	21,6	16,6	23,0	41,8	23,6
Sudeste	47,8	64,5	62,2	55,6	35,8	49,6	85,8	48,4
Sul	9,7	13,0	21,0	18,7	15,4	21,3	3,7	9,0
Centro-Oeste	1,3	1,8	2,2	2,0	2,1	2,9	9,3	5,2
Brasil	74,1	100	111,9	100	72,2	100	177,4	100

Fonte: BNDE.

TABELA 8

Sistema BNDE – Desembolsos

Ano	Valores Correntes		Valores Constantes ¹	
	Cr\$ Bilhões	Crescimento ²	Cr\$ Bilhões	Crescimento ²
1976	32,7	+ 46%	161,1	+ 3%
1977	49,4	+ 51%	170,6	+6%
1978	74,1	+ 50%	184,8	+8%
1979	111,9	+ 51%	181,1	- 2%
1980 (Jan/Jun)	72,2	+ 55% ³	72,2	- 18% ³
1980 (Prev.)	177,4	+ 59% ⁴	—	—

Fonte: BNDE.

¹Valores atualizados para preços dos primeiros seis meses de 1980, com base no IGP (Col. 2 – FGV).² Em relação ao ano anterior.³ Em relação ao mesmo período do ano anterior.⁴ Em relação aos desembolsos de 1979.

TABELA 9

Sistema BNDE – Operações Aprovadas

Ano	Valores Correntes		Valores Constantes ¹	
	Cr\$ Bilhões	Crescimento ²	Cr\$ Bilhões	Crescimento ²
1976	66,9	+89%	329,9	+ 34%
1977	45,4	- 32%	156,8	- 52%
1978	153,6	+238%	383,2	+144%
1979	136,4	- 11%	220,7	- 42%
1980 (Jan/Jun)	109,5	119% ³	109,5	+ 16% ³

Fonte: BNDE.

¹Valores atualizados para preços dos primeiros seis meses de 1980, com base no IGP (Col. 2 – FGV).²Em relação ao ano anterior.³Em relação ao mesmo período do ano anterior.