

Nota técnica produzida para o projeto **Cresce Brasil** + Engenharia + Desenvolvimento

Agosto/2009

SDS Edifício Eldorado – salas 106/109
CEP 70392-901 – Brasília – DF
Telefax: (61) 3225-2288 – E-mail: fneng@fne.org.br
www.fne.org.br



**CRESCER
BRASIL**
+ ENGENHARIA + DESENVOLVIMENTO
www.crescebrasil.com.br

Ciência, Tecnologia e Engenharia: propostas para o ciclo 2010-14

Marco Aurélio Cabral Pinto¹

1. Introdução

O objetivo do presente trabalho é contribuir para a reflexão da política científica e tecnológica para o país no período 2010-2014. Esta reflexão visa constituir capítulo de documento a ser apresentado pela Federação Nacional dos Engenheiros à sociedade brasileira em setembro de 2009.

Para tanto, considera-se como premissa que a crise que atingiu o coração das finanças internacionais a partir de setembro de 2008 abre oportunidades históricas até então não disponíveis para o processo de ascensão da posição brasileira na hierarquia do poder e da riqueza internacionais.

Conforme se procurará argumentar na seção 2, enquanto as economias centrais, EUA e sua semiperiferia, descrevem trajetórias de destruição de consumo, crédito e investimentos, China e Brasil percorrem sólidas trajetórias de recuperação de crescimento e empregos. Defende-se que essa recuperação, em ambos os últimos casos, se deve majoritariamente à pronta mobilização de bancos públicos, que têm ajudado a sustentar boa parte dos investimentos comprometidos pelas empresas antes da crise. Defende-se ainda que, diferentemente da China, a recuperação brasileira assenta-se sobre democracia, que aprendeu com os erros cometidos por centralização de poder no alto comando do executivo em passado recente.

Dado novo contexto para conquista de maior autonomia para o processo de industrialização no país, na seção 3 defende-se, de forma integrada, (i) que a conquista da Amazônia e a corrida ao pré-sal se constituam em programas mobilizadores de recursos científicos e tecnológicos voltados para empresas de capital nacional; (ii) implantação de um “modelo brasileiro” para apoio a

¹ Engenheiro no BNDES, atua como professor adjunto da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense e da Faculdade de Economia do IBMEC-RJ.

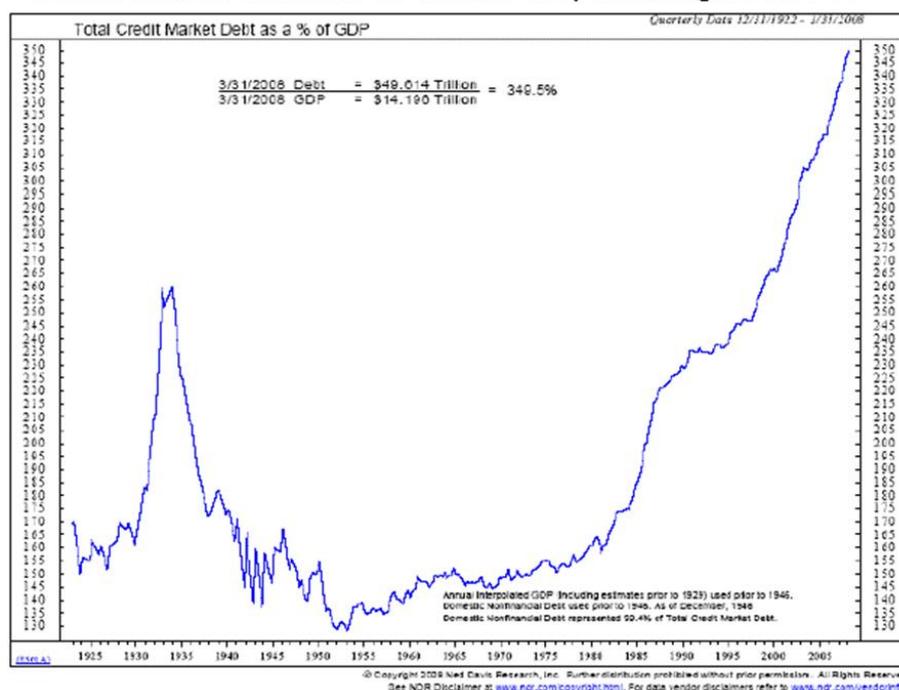
Pequenas e Médias Empresas de Base Tecnológica (PMEBT) em contraposição à simples transcrição do “modelo Vale do Silício”; (iii) ênfase em oportunidades desenvolvidas a partir de estruturas sociais centradas no território (pontos de cultura, comitês de bacias hidrográficas, territórios da cidadania etc), com conseqüente inclusão no desenvolvimento científico e tecnológico por todos os segmentos da sociedade brasileira.

2. Cenário Externo para o período 2011-2014

A dinâmica do sistema internacional sofreu inflexão significativa desde a última versão do *Manifesto Cresce Brasil* [FNE (2006)].

A política expansionista praticada pelos EUA desde 2001 elevou dificuldade para os bancos reciclarem balanços, com ao menos duas implicações: (i) aumentos de prazos para financiamentos e políticas de crédito mais fácil (Figura 1). Dado ambiente de desregulação e de livre mobilidade para as finanças, tornou-se possível para bancos alocação de riscos com elevada assimetria de informações; e (ii) canalização de recursos para mercados de capitais integrados, desde commodities até ações, o que levou à inflação de preços de ativos em padrão destrutivo descrito na literatura pós-keynesiana como “efeito Ponzi” [Minsky (1984)].

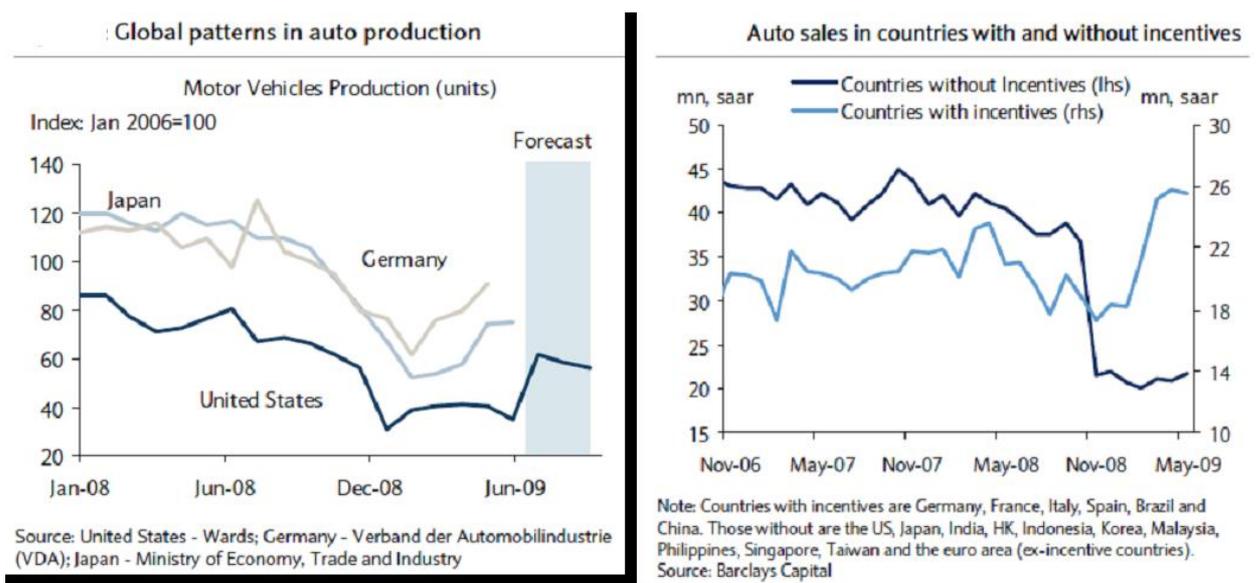
Figura 1: Dívida total no mercado de crédito em percentagem do PIB



A quebra espetacular de casa financeira de primeira linha nos EUA em setembro de 2008 reverteu trajetória expansionista com forte impacto sobre o comércio internacional e a atividade econômica em muitos países.

A reação do Estado norte-americano foi tempestiva e contribuiu para, em ação coordenada com Europa e Japão, reduzir os impactos negativos da crise sobre o setor financeiro, bens de consumo durável e, por último e em menor escala, bens de capital. A resposta combinou oferta de recursos para recomposição da confiança bancária e ação direta sobre setores tradicionais da “velha indústria” (Figura 2)

Figura 2: Importância do Estado na evolução inicial da Crise.



Ocorre que o montante da resposta parece, na conjuntura dos fatos, contribuir para o restabelecimento das condições que levaram ao início da crise financeira, com algumas diferenças importantes esperadas para países centrais e periféricos.

Por um lado, o centro capitalista terá que se esforçar para a manutenção do consumo e do investimento, às custas de subsídios públicos e fechamentos de mercados. É esperado que o crédito internacional na moeda norte-americana

venha a ser progressivamente destruído contra ativos sem valor no patrimônio dos bancos².

2.1. Crescentes dificuldades econômicas para os países centrais

Em primeira edição do presente trabalho, apresentado como capítulo do *Manifesto Cresce Brasil* e posteriormente publicado na Revista do BNDES [Pinto (2008)], assumiu-se como premissa crescentes restrições para a continuidade da industrialização dentro do paradigma tecnológico forjado pela combinação de eletricidade, metalurgia e química. Esta premissa tem como origem hipótese de Coutinho&Belluzo (1983) de que a “velha indústria” surgiu pioneiramente nos países centrais como estratégia civilizatória, consolidando-se pela renovação de apostas tecnológicas de longo termo. A industrialização foi tratada pelo Estado pioneiramente, portanto, de um meio, e não de um fim em si mesma:

historicamente as oportunidades abertas pelo avanço técnico fizeram da industrialização um instrumento para a superação da condição atrasada e periférica de EUA, Japão e Alemanha, elevando essas nações à condição de potências mundiais em relativamente curto espaço de tempo. [Pinto (2008)].

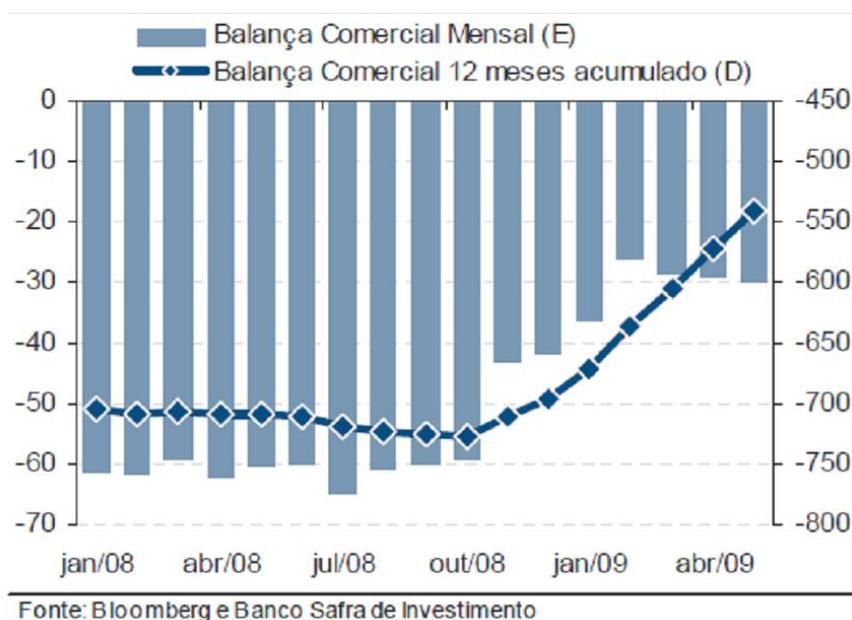
Apesar de a acumulação resultante dessa estratégia tecnológica ter produzido mega-corporações nas finanças e na indústria, as economias centrais há pelo menos 40 anos encontram dificuldades para manutenção dos elevados níveis de consumo e de investimento sustentados no passado:

Ao longo da década de 1970, o impulso gerador de crescimento, que moveu o capitalismo histórico nos cem anos anteriores, apresentou sinais de esgotamento. A industrialização em torno do paradigma eletricidade-metalurgia-química não parecia reunir condições de avançar com as elevadas taxas de crescimento observadas no passado. A explicação reside, entre outros argumentos, no esgotamento dos mercados de bens de consumo duráveis e semiduráveis. As famílias do centro capitalista já haviam, nos idos dos anos 1970, equipado suas vidas com boa parte dos artefatos domésticos surgidos no paradigma vigente, e o ritmo de obsolescência, ainda que acelerado, não parecia suficiente para permitir a ocupação da capacidade constituída nos anos anteriores. Desde então, o capitalismo internacional tem dependido da modernização dos hábitos de consumo da periferia (atualmente Ásia) para garantir sobrevida ao processo de industrialização em torno do paradigma tecnológico vigente. [Pinto (2008)]

² A existência dos paraísos fiscais e a livre mobilidade permitem às instituições financeiras monopólio sobre a informação dos ativos a serem consolidados no patrimônio, o que abre perspectiva para longa e custosa “limpeza” dos “ativos tóxicos”.

Desde setembro de 2008 a indústria norte-americana tem procurado compensar os efeitos negativos da retração no consumo com medidas de proteção ao mercado interno. Contribuiu para o fechamento do mercado norte-americano a desvalorização do dólar perante as outras moedas e a revalorização do *Buy American Act*. Este esforço tem resultado em melhoria substancial da balança comercial dos EUA (Figura 3), ainda que os tradicionais parceiros – Japão e Alemanha, tenham sido preteridos em escolhas de fabricantes pelos principais *main contractors* norte-americanos.

Figura 3 – Balança Comercial dos EUA



Os elevados níveis de desemprego e o aumento significativo do endividamento público nas economias centrais mostra que as perspectivas de recuperação são lentas e incertas.

2.2. Brasil e China

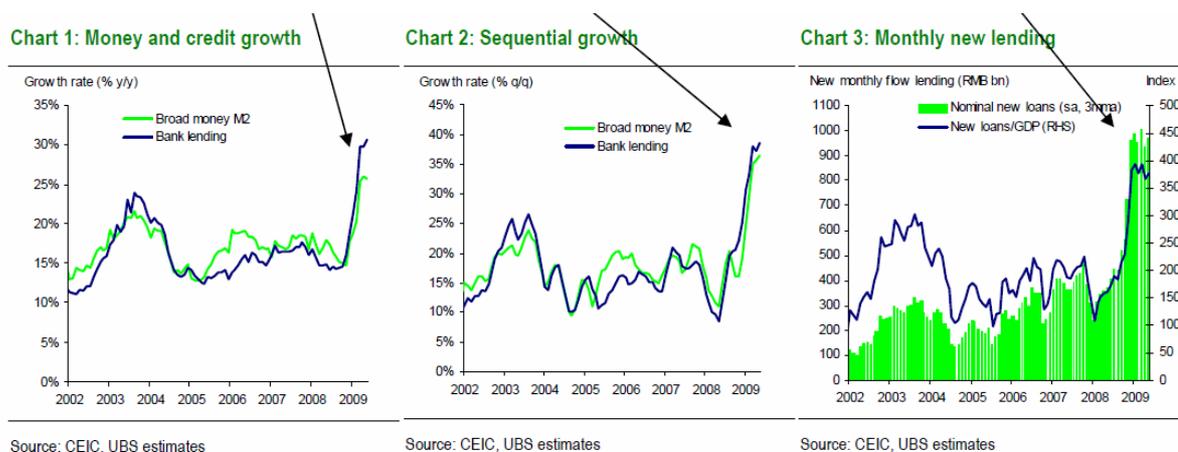
2.2.1. China

A súbita contração dos mercados de consumo norte-americanos nos seis meses que se sucederam à crise impactou negativamente a produção industrial e o ritmo de construção civil chineses. Enquanto a construção civil

experimentou decréscimo anualizado de até 14% no final de 2008, a indústria declinou até próximo de zero no mesmo período.

A resposta do Estado chinês foi tempestiva e centrou-se na coordenação de esforços de bancos públicos, que ajudaram a canalizar crédito de longo prazo em condições acessíveis às empresas e famílias (Figura 4).

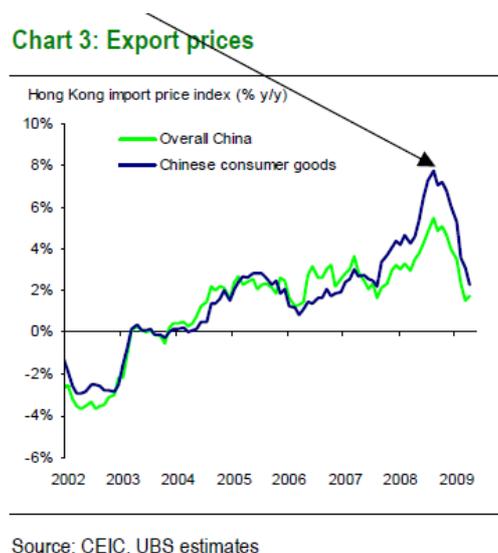
Figura 4 – Desempenho da economia chinesa



A resposta aos estímulos econômicos tem sido de rápida recuperação do padrão de crescimento atingido antes da crise.

Contudo, a queda de preços de produtos exportáveis tem declinado, o que sugere apropriação de riqueza pelos países importadores do *made in china*, conforme mostrado na Figura 5.

Figura 5 – preços de exportação chineses



Dado que as legislações trabalhista e ambiental chinesas não se encontram em patamar comparável aos padrões usualmente praticados no ocidente, pode-se inferir que a margem para reduções de preço por produtores chineses é significativamente superior àquelas obtidas mesmo na periferia ocidental. Com isso, há incentivos para o acirramento do comércio internacional e o envolvimento dos Estados Nacionais nas disputas.

Por outro lado, a centralização política pode levar a produção de assimetrias no processo de crescimento. Na Figura 6 mostra-se como se reparte a renda entre camponeses pobres e camadas urbanas médias e altas. Nestes termos se justifica a discussão de insustentabilidade do crescimento chinês, contrapondo-o ao “modelo brasileiro”.

Figura 6 – Desigualdade no crescimento na China

2.2.2. Brasil

Diferentemente das economias asiáticas, o Brasil parecia em setembro de 2008 ainda em vias de superação da “armadilha financeira” criada pela aplicação consistente da doutrina neoliberal durante a década de noventa. Esta armadilha financeira parecia, à ocasião em que a primeira edição do presente trabalho foi escrita, como inibidora da autonomia nacional em conjuntura expansionista verificada a partir de 2001. Contrapunha-se assim:

Maior liberdade estratégica para sociedades territoriais que não haviam sido cooptadas pela onda de liberalização financeira propagada no período anterior, marcadamente as asiáticas (China, Índia etc.). Nesses termos, essas sociedades beneficiaram-se do afrouxamento das condições de liquidez e de crédito na moeda internacional e negociaram a entrada de capital transnacional segundo estratégia voltada para acelerar o aprendizado científico, tecnológico e industrial. [Pinto (2008)]

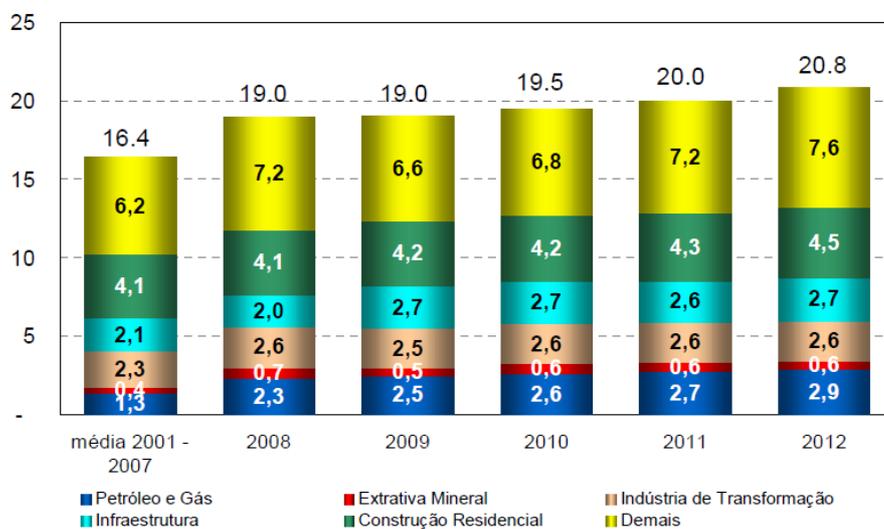
Da mesma maneira que a China, a construção civil e os segmentos de bens de consumo durável e de capital foram os mais atingidos pela contração do crédito no Brasil.

Para bens de capital, o mais atingido pela dupla contingência de contração de crédito e mercados, a produção industrial caiu até 20% do experimentado antes da crise. As perspectivas para este segmento são ainda sombrias na conjuntura dos fatos, principalmente pelo efeito negativo da gestão da política cambial, que reluta em acelerar redução de juros e/ou em adotar medidas de controle dos fluxos de entrada.

Quanto aos demais segmentos da indústria, a despeito do efeito desfavorável do câmbio, a firme resposta coordenada do Governo tem permitido recuperação a níveis anteriores à crise. Conforme se pode notar na Figura 7 extraída de Estudo do BNDES, o investimento comprometido pelas empresas foi pouco afetado pela crise, garantindo-se fundamentos para a retomada de crescimento sustentável no país.

Figura 7 – Projeção da taxa de investimento brasileira por setor (% do PIB)

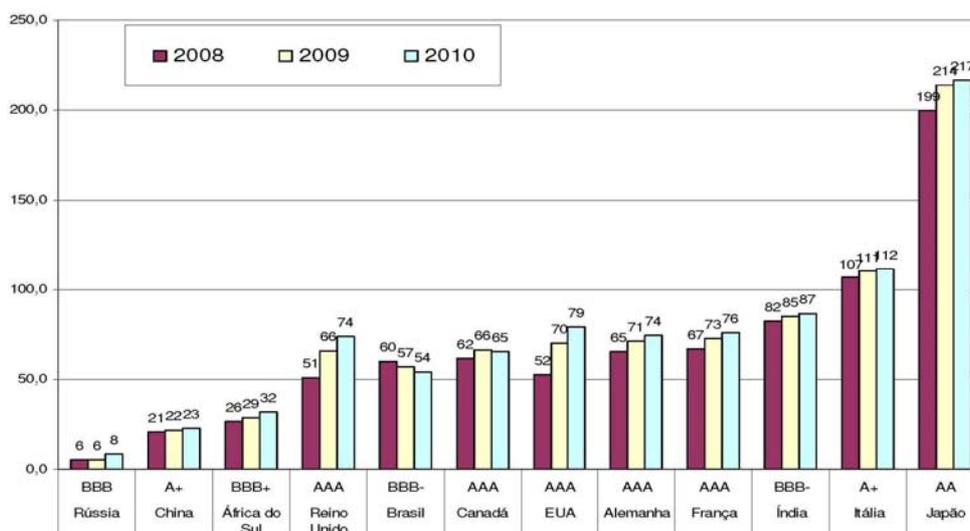
Gráfico 2: Projeção para Taxa de Investimento Brasileira, por Setor (% do PIB)



Fonte: IBGE e BNDES.

Por outro lado, os gastos públicos com o enfrentamento brasileiro da crise tem sido significativamente inferior ao experimentado por outros países (Figura 8), com prognósticos únicos de redução nos próximos anos devido aos efeitos esperados pela aceleração do nível de atividade.

Figura 8 – Endividamento de países selecionados



Em síntese, enquanto as economias centrais, EUA e sua semi-periferia, descrevem trajetórias de destruição de consumo, crédito e investimentos, China e Brasil percorrem trajetórias de recuperação de crescimento e empregos. Defende-se que esta recuperação, em ambos os últimos casos, se deve majoritariamente à pronta mobilização de bancos públicos, que ajudam a sustentar boa parte dos investimentos comprometidos pelas empresas antes da crise. Por outro lado, o “modelo brasileiro” parece aliar crescimento a redução de desigualdades pela via do resgate do Estado democrático e federativo.

3. Propostas para a política tecnológica brasileira no período 2010-2014

Na primeira versão do presente documento, apresentada à sociedade pela Federação Nacional dos Engenheiros em 2006, as propostas defendidas podem ser divididas entre: a) aceleração no ritmo de adensamento das cadeias produtivas localizadas no Brasil; b) surgimento de novas cadeias produtivas, resultantes da aplicação combinada de tecnologias fundadoras de paradigma tecnológico emergente *biotech-digitech*; c) formação e valorização de competências inovadoras no Brasil; e d) compromisso com aspectos sociais, ambientais, urbanos e regionais na industrialização nacional [Pinto (2008)]

Em seu conjunto, as propostas permanecem atuais, apesar de terem experimentado implementação modesta até aqui. A dificuldade se explica pela relativa falta de coordenação entre os entes implementadores da política integrada industrial, tecnológica e comercial. Soma-se a essa interpretação a diferença de proporção assumida, na agenda da Presidência da República durante o período 2003-2010, dos temas sócio-regional, ambiental e científico e tecnológico, com preponderância dos dois primeiros sobre o terceiro. Dessa maneira, o relativo isolamento do Ministério da Ciência e Tecnologia e de suas agências do foco das políticas públicas tem prejudicado o alcance e a repercussão das ações em C,T&I desenvolvidas desde 2006.

Em termos gerais, as propostas a seguir apresentadas procuram aproximar o Ministério de Ciência e Tecnologia, bem como suas agências, de iniciativas

convergentes desenvolvidas por outros segmentos do Governo Federal, Estadual e Municipal.

Dado o contexto para o processo de industrialização no país resultante da crise internacional, defende-se, de forma integrada:

- (i) que a conquista da Amazônia e a corrida ao pré-sal se constituam em eixos mobilizadores de recursos científicos e tecnológicos voltados para criação em escala de pequenas empresas de base tecnológica (PEBT) com capital nacional;
- (ii) para se alcançar a escala necessária à inflexão pretendida, implantação de “modelo brasileiro” para apoio a PEBTs, em contraposição à simples transcrição do “modelo Vale do Silício”; e
- (iii) ênfase em oportunidades desenvolvidas a partir de estruturas sociais centradas no território (pontos de cultura, comitês de bacias hidrográficas, territórios da cidadania etc), com conseqüente inclusão no desenvolvimento científico e tecnológico por todos os segmentos da sociedade brasileira.

3.1. Pré-sal e Amazônia

O relativo isolamento observado entre a política científica e tecnológica e as demais políticas de Governo pode ser explicado, historicamente, pelo baixo grau de autonomia tecnológica no processo de industrialização brasileiro. Resulta que a formação do Sistema Nacional de Inovação se deu de maneira intermitente, alternando longos períodos de nucleação programada³ com curtos ciclos de maior integração.

Nos estágios de nucleação as interações entre os atores dos diversos setores são raras, uma vez que estes se comportam como “ilhas” isoladas, preocupados com seus problemas internos e de afirmação. Neste estágio, com o crescimento, começam a ocorrer fortes interações entre os atores nacionais

³ Deliberadamente são criados um a um os componentes necessários à formação do sistema, atendendo à uma política governamental para C&T. A estratégia utilizada neste estágio é simplesmente povoar o sistema, mediante a formação de recursos humanos, implantação da infra-estrutura física (estatal e privada), criação de instituições de fomento e de fundos públicos para financiar pesquisas, organização dos pesquisadores em associações científicas, criação de revistas, etc. Em outras palavras, os quatro setores(governo, educação, empresas e comunidade científica) são providos de órgãos e de meios de atuação [Longo (2000)].

(governo, empresas, sistema educacional e comunidade) e destes com o exterior. Então, além da estratégia voltada para o crescimento, são acionadas estratégias para ordenar as interações, multiplicá-las, dirimir os conflitos e evitar as superposições, para aumentar o fluxo de informações e para estimular a transferência de tecnologias endógenas e exógenas para o setor produtivo.

[Longo (2000)]

A proposta de se elegerem dois programas mobilizadores de recursos materiais e humanos como prioridade nacional para a política integrada: C,T&I, industrial e tecnológica, tem como princípio se aproximarem as “ilhas”, focando-se esforços no desenvolvimento de cadeias produtivas tradicionais (“indústria velha”) e em cadeias produtivas associadas a biotecnologia, tecnologia digital e nanotecnologia (“nova indústria”), estas últimas a se localizarem majoritariamente na porção norte-nordeste do território brasileiro. Esta localização, contudo, deve procurar incorporar fórmulas de governança corporativa que incluam atores sociais locais.

Caso sejam atingidos os objetivos propostos, espera-se que o Brasil, em curto espaço de tempo, se inserirá em novo padrão de industrialização sustentável sem se abrir mão das rendas da mineração do “ouro negro”. Por um lado, a indústria “velha” avançará com maior autonomia tecnológica no Brasil, criando-se postos de boa qualidade com força revitalizadora nos centros urbanos já estabelecidos predominantemente, mas não apenas, no centro-sul do país.

Por outro lado, se espera formação de condições para criação de economia florestal sustentável centrada em oportunidades abertas pelo intensivo emprego de recursos de C,T&I nas regiões norte e nordeste do país.

3.1.1. Pré-Sal

A descoberta de reservas de petróleo de boa qualidade e abundantes no Atlântico Sul coloca o Brasil no centro da geopolítica internacional, o que exigirá da presidência da República no ciclo 2011-2014 competência e liderança na negociação dos interesses brasileiros.

Uma vez decidido o modelo de exploração e equacionado o financiamento dos investimentos da Petrobrás, cumpre-se posicionar o pré-sal como oportunidade

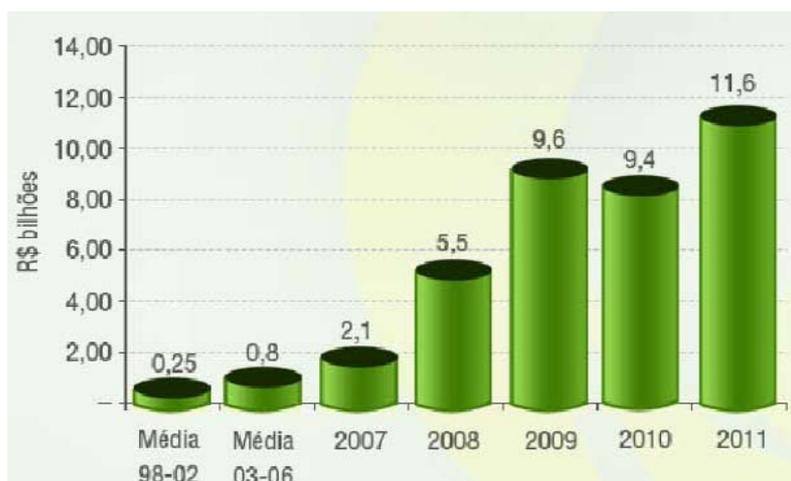
única para que o Brasil desenvolva: (i) infra-estrutura aeronaval integrada ao longo do litoral brasileiro; (ii) cadeias produtivas de fornecedores de partes, peças, componentes e serviços com capacidade de projeto e montagem no Brasil; (iii) geração de rendas de exploração direcionadas para o equacionamento do passivo sócio-educacional brasileiro, entre outros desafios.

3.1.1. Fortalecimento do complexo petrolífero brasileiro

A exploração de petróleo e gás proveniente dos campos em região de pré-sal implicará na constituição de sofisticada infra-estrutura aeronaval no litoral sul brasileiro. Esta infra-estrutura compreenderá embarcações, terminais e dutos, abrindo-se oportunidades para abertura de postos qualificados e ancoramento de produção em escala com perspectivas para posicionar o Brasil entre os grandes centros navais do mundo.

Os investimentos na indústria naval decorrentes do desenvolvimento dos poços no pré-sal montarão, para o Brasil, aproximadamente US\$ 83 bilhões até 2017. Na Figura 9 mostra-se a evolução esperada dos investimentos no setor até 2011 e na Figura 10 carteira de projetos demandados para exploração do pré-sal.

Figura 9 – investimentos na indústria naval



Fonte: BNDES

Dessa maneira, a Petrobrás irá conduzir o maior programa de construção naval já desenvolvido no país e o desafio será a criação de empresas brasileiras

capazes de gerir a integração de sistemas. Espera-se ainda que empresas de capital nacional sejam capazes de desenvolver, com os requisitos impostos pelo desafio do pré-sal, soluções de engenharia para partes, peças e componentes destes sistemas. O conjunto dessas empresas deverá formar o complexo petrolífero brasileiro.

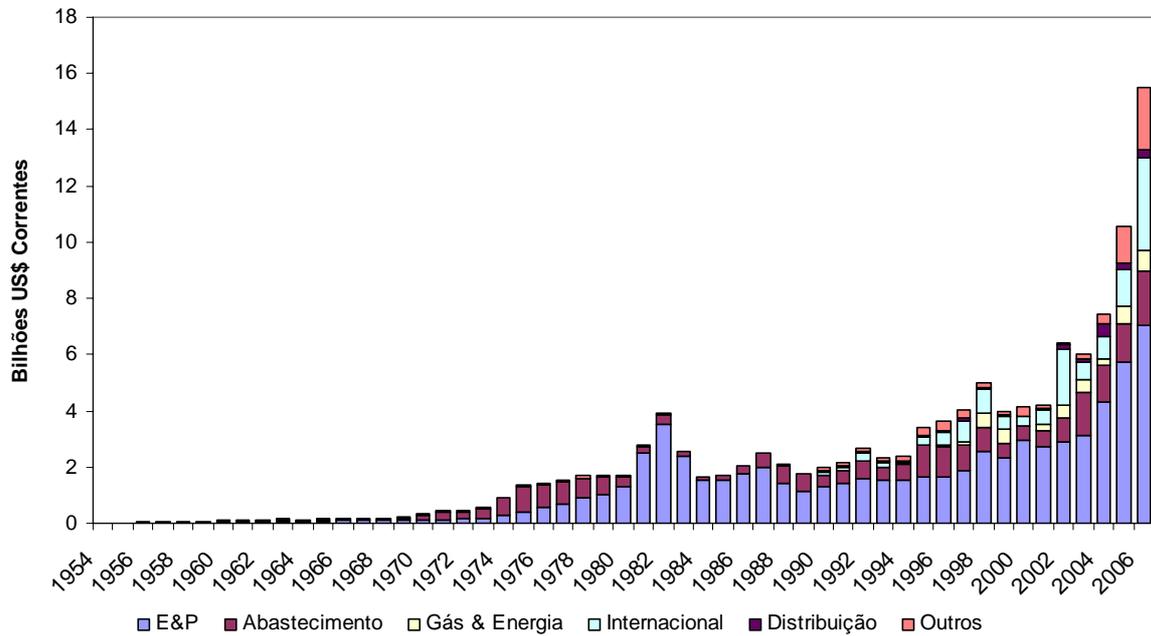
Figura 10 – investimentos planejados

FINALIDADE	INVESTIMENTOS ANUNCIADOS (R\$ bilhões)	DESCRIÇÃO
EMBARCAÇÕES	14,8	195 embarcações
PLATAFORMAS	27,0	12 plataformas
EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO	35,7	28 sondas de perfuração
ABASTECIMENTO	1,9	21 navios-tanque
	2,4	23 embarcações
Outros (2008 a 2017)	0,85	

Fonte: BNDES

O crescimento esperado dos investimentos da Petrobrás, caso acompanhado de aumento no índice de nacionalização dos projetos (esperados em 53% na E&P), poderá alavancar receitas para o complexo petrolífero brasileiro em escala exponencial, conforme mostrado na Figura 11. Dessa maneira, será necessário criarem-se condições para apoio público em escala para pequenas e médias empresas inovadoras ligadas ao setor.

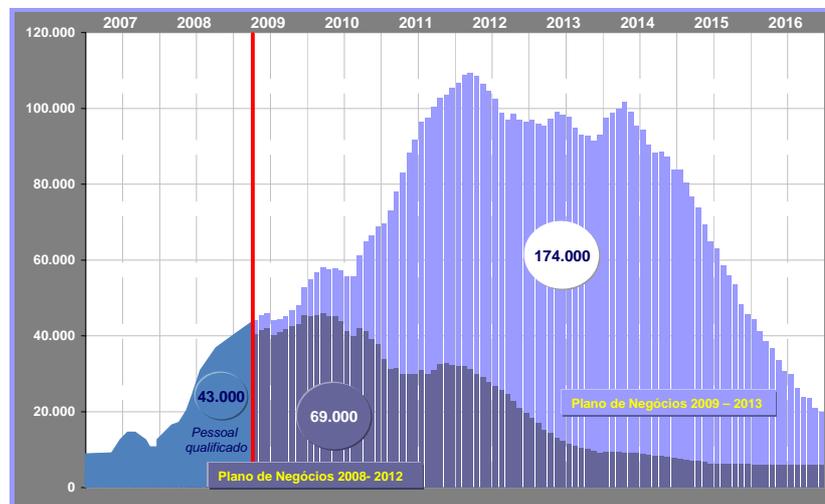
Figura 11 – Investimentos da Petrobrás



Fonte: Petrobrás

Conseqüentemente, a demanda por profissionais qualificados em tecnologias para o complexo petrolífero deve ser extraordinariamente elevada, incluindo-se aí as demandas da própria Petrobrás que poderá chegar até 170 mil profissionais (Figura 12).

Figura 12 – investimentos em Recursos Humanos Tecnológicos



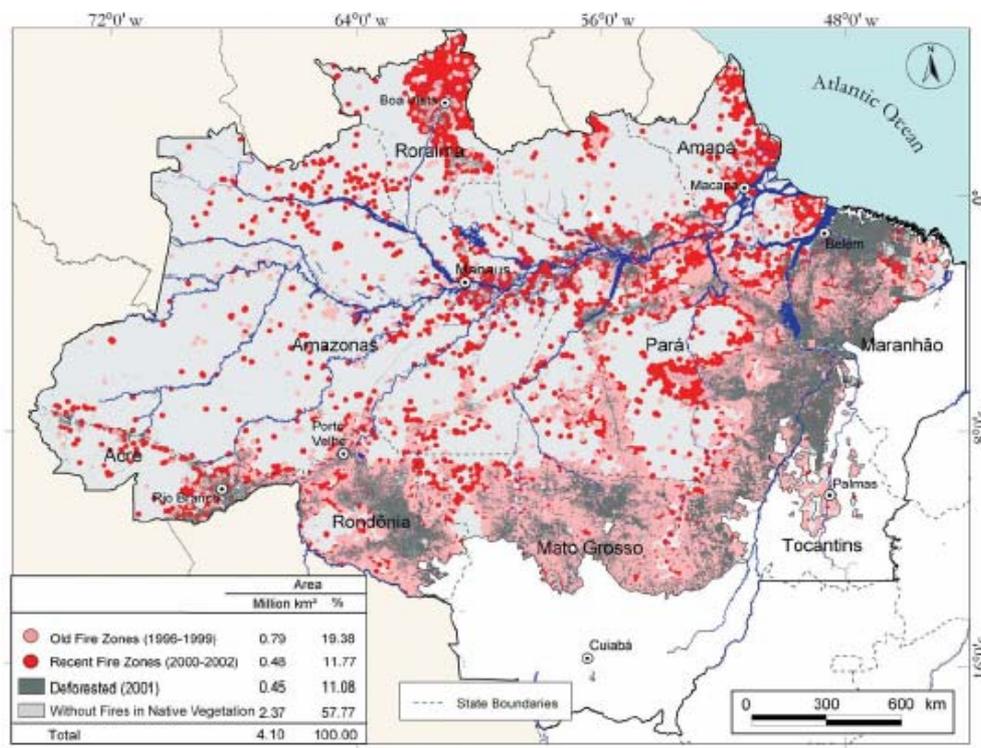
3.1.2. Amazônia

A negociação a ser conduzida pela Presidência do país no ciclo 2010-2014, quanto às rendas para o Brasil provenientes da exploração das reservas do pré-sal, será fortemente influenciada pelo encaminhamento do combate ao desmatamento na Amazônia. Isto é esperado de ocorrer porque o equacionamento da situação-problema do desmatamento na Amazônia se traduz em contrapartida para o aumento do efeito-estufa que a exploração do pré-sal necessariamente irá gerar.

Na Figura 13 apresenta-se o ritmo de desmatamento com soma lógica de todos os fatores que contribuem para a situação-problema.

Conforme se pode observar, o desmatamento decorrente do avanço da pecuária extensiva tem sido abrangente. Para este problema o encaminhamento tem sido a elevação da conformidade da cadeia produtiva através do aprofundamento da rastreabilidade das reses, conforme proposto na primeira versão do Cresce Brasil. Espera-se que a mesma solução seja adotada para o desmatamento decorrente do processo de carvoejamento para fabricação do ferro gusa [Vital&Pinto (2009)].

Figura 13 – Ritmo de desmatamento na Amazônia



Fonte: WRI e Imazon, 2006

3.1.2.1. Ordenamento fundiário e Ações para Comando e Controle do combate ao desmatamento

O ordenamento fundiário na Amazônia se constitui no primeiro eixo de desafios para o combate ao desmatamento. Historicamente, tem sido causa de conflitos sociais e tem dificultado a implantação de projetos sustentáveis na região. Cadastros construídos com informações declaratórias dos ocupantes, sem avaliação sistemática e muitas propriedades com documentos falsos e posses informais, cuja localização é desconhecida. No fim de 2006 ainda estavam em trâmite ou sem informação processos referentes a 56 milhões de hectares. Mais de 40 milhões de hectares de posses permanecem irregulares (Tabela 1).

Tabela 1 – Situação Fundiária na Amazônia.

Situação jurídica do recadastramento	% do território
Supostamente públicas fora de áreas de conservação	21%
Áreas protegidas	40%
Supostamente privadas sem validação de cadastro	32%
Privadas com cadastro pelo Inbra	4%

Fonte: BNDES

A criação de cadastro de situação sócio-ambiental das propriedades rurais é condição precedente para inúmeras ações estruturantes (recomposição de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente, rastreabilidade de bovinos e carvoejamento para gusa, desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis, entre outros).

Para tanto, se espera intensiva participação do segmento de C,T&I brasileiro, incluindo-se tecnologia para geração e processamento de imagens georeferenciadas, desenvolvimento de radares, lançadores e satélites. Assumir como prioridade o ordenamento fundiário na Amazônia se constituirá em desafio tecnológico de grande medida e contribuirá para o avanço do controle e do comando sobre a ilegalidade na região.

3.1.2.2. Fomento a atividades produtivas sustentáveis

O desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis na Amazônia se constitui em terceiro importante eixo de preocupações na região. Trata-se do conjunto de ações que contribuirão para a criação de uma economia florestal sustentável, produzindo-se alternativas para o capital e o emprego de mão-de-obra de boa qualidade.

Entende-se que a exploração dos recursos florestais deve se dar majoritariamente pela via do desenvolvimento científico e tecnológico, lançando-se as bases para o surgimento de novas cadeias produtivas com empresas de capital nacional local.

Neste contexto, defende-se:

- (i) atração de cérebros internacionalmente reconhecidos para a região, orientando-se a política pelo estabelecimento de rede de institutos de pesquisa em ciências básicas na floresta. A localização desses centros de pesquisa, concebidos nos moldes do Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, localizado no Rio de Janeiro, deve ser orientada para cidades menores.
- (ii) deve-se cuidar para que o ensino fundamental e médio nas localidades selecionadas possuam excelência, com progressivo envolvimento de professores nas agendas dos centros de pesquisa e vice-versa. Defende-se ainda que no entorno das localidades selecionadas se estabeleçam centros de referência nacional para alunos com desempenho significativamente acima da média, incluindo-se apoio para moradia e acompanhamento familiar.
- (iii) que as universidades disponíveis na região sejam orientadas a desenvolver esforço concentrado para formação de cientistas-empresendedores, capazes de identificar oportunidades em meio ao saber tradicional da floresta.
- (iv) que se destinem recursos não reembolsáveis para a formação de “nova indústria” a partir de parques tecnológicos integrados aos institutos de pesquisa e universidades. Esses parques tecnológicos devem absorver a mão-de-obra que será formada através de surgimento de pequenas empresas de base tecnológica (PEBT).

A coordenação dos esforços de pesquisa, desenvolvimento e ensino deve obedecer planejamento público nos moldes do que foi anunciado, em maio de 2008, como Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP. Essa estabeleceu prioridades em função de oportunidades mercadológicas decorrentes de avaliação estratégica para o país. Como ponto de partida, sugere-se biotecnologia, sensoriamento remoto, clima, energia, transportes, saneamento básico, habitação e recursos minerais.

3.2. Implantação do modelo brasileiro para apoio a Pequenas Empresas de Base Tecnológica (PEBT)

Como novo *locus* para a pesquisa científica e tecnológica, em substituição às divisões de defesa dos conglomerados da “velha indústria”, acelerou-se a partir dos anos oitenta o desenvolvimento de número relevante de iniciativas empreendedoras na região do Vale do Silício norte-americano. Estas iniciativas foram aparentemente constituídas pela associação virtuosa entre competências tecnológicas e de gestão, com ênfase nas funções financeiras e comerciais. Tratou-se em substituir, como responsável pela inovação, a grande pela pequena organização, a articulação político-militar pela demanda em mercados, a centralização pela descentralização, a lógica industrial pela financeira.

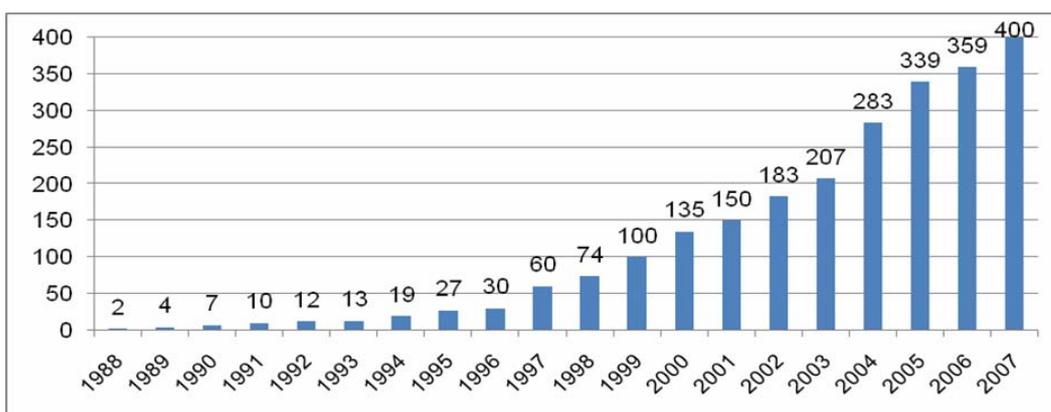
Ocorre que as principais características associadas ao aparente sucesso do Vale do Silício foram traduzidas e incorporadas nas políticas públicas brasileiras mais sistematicamente a partir de 1997, momento em que os excessos do neoliberalismo tornavam-se explícitos fora e dentro do país. A partir de então se buscou inspiração na experiência norte-americana, afirmando-se sua transposição como estratégia de fortalecimento do capital nacional, aumento da taxa de inovação e integração entre empresas-universidades-governo.

A transposição da experiência norte-americana para o Brasil durante o período ocorreu sem adaptação crítica do “modelo” para as condições específicas brasileiras. Polivanov, Processi, Pinto (2008) encontraram resultados comparativamente insatisfatórios para o período 1997-2007, decorrentes: (i) da falta de eficácia no apoio público durante o período; e (ii) do pequeno número de experiências de sucesso, restritas aos poucos centros de excelência tecnológicos, majoritariamente localizados nas regiões mais abastadas do país.

Ao longo dos últimos 10 anos se estabeleceu no país sistema de inovação para apoio a pequenas empresas de base tecnológica (PEBT). Conforme se pode constatar, o “modelo *silicon valley*” foi traduzido no país em seus aspectos estruturais mais importantes: (i) instituição de infraestrutura de incubadoras

próximas a universidades (Figura 14); (ii) regulação do mercado de *venture capital* e “fomento” de entes financeiros com recursos públicos; e (iii) disponibilização de recursos públicos não-reembolsáveis como elemento de equalização risco-retorno para planos de negócio inovadores.

Figura 14 – Evolução no número de incubadoras no Brasil.



Apesar de bem desenvolvida a infraestrutura de incubadoras, o mercado brasileiro de capital de risco caracteriza-se como recente e incipiente. Há predomínio de conservadorismo, com carteiras pouco diversificadas. Há preocupação demasiada em não se cometerem erros do tipo I (investimento em projetos ruins) em detrimento de excesso de erros do tipo II (não se investir em projetos bons).

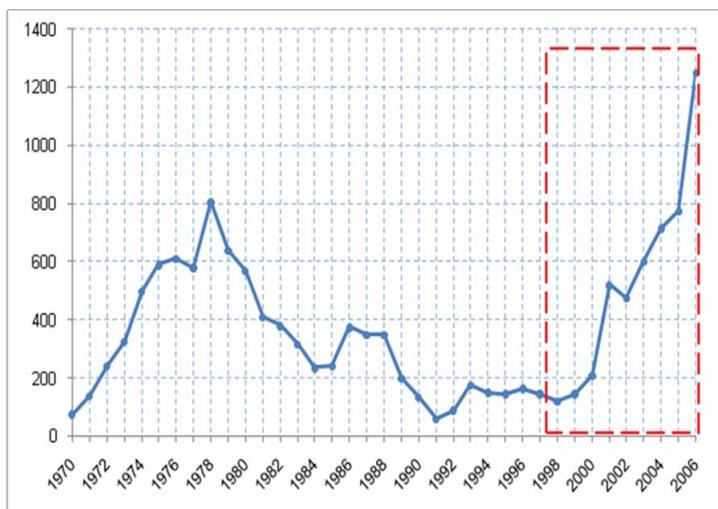
No fim do ano de 2004, apenas 265 empresas distintas estavam sendo apoiadas por este tipo de financiamento. O aporte de recursos dava-se por meio de 77 organizações gestoras com atividades de financiamento, sendo 90 organizações gestoras o total existente no mercado brasileiro.

Já o desembolso de recursos não reembolsáveis para o desenvolvimento científico e tecnológico experimentou crescimento exponencial nos anos recentes, conforme pode ser visto na Figura 15.

A falta de resultados em escala sinaliza que a transposição do modelo “Silicon Valey” para o Brasil precisa ser aprimorado. A presente proposta visa contribuir para a formulação de um “modelo brasileiro”, onde o Estado se responsabiliza

pelo ordenamento, junto com as grandes empresas brasileiras, das prioridades tecnológicas que serão objeto de aquisição de produtos no futuro.

Figura 15 – desembolso de recursos públicos não-reembolsáveis



Fonte: CGEE

3.2.1. Modelo brasileiro de apoio a Pequenas Empresas de Base Tecnológica (PEBTs)

Acredita-se que a insuficiência relativa de resultados obtidos até aqui na política de financiamento as PEBTs se deve, majoritariamente, à incapacidade do “mercado” em prover coordenação entre os desafios tecnológicos enfrentados pelas grandes empresas e os planos de negócio das PEBTs.

No modelo atual, as incubadoras promovem usualmente processos seletivos com editais públicos sem que haja qualquer coordenação na ocupação do espaço ou na sinergia entre os planos de negócio. Conseqüentemente, as empresas candidatas possuem apresentam planos de negócio muitas vezes sem que haja comprometimento de qualquer empresa de maior porte ou setor quanto à demanda futura pelos produtos e/ou serviços a serem desenvolvidos.

A falta de encomendas tecnológicas precisas faz com que os planos de negócio usualmente percam foco e não experimentem as taxas de crescimento esperadas pelos financiadores privados, levando-se muitas vezes à “dormência” dos projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Propõe-se que o processo de incubação seja precedido de esforço de planejamento e de coordenação de esforços realizados pelo Governo Federal, através de Ministérios e Agências correspondentes, a saber:

- (i) o MCT/Finep coordenará esforço de mapeamento dos desafios tecnológicos das grandes empresas brasileiras, em parceria com o MDIC. Este esforço resultará em identificação das tecnologias que serão objeto de aquisição futura, mediante incorporação em produtos e serviços.
- (ii) O MCT/CNPq coordenará esforço de identificação de competências tecnológicas no país para atendimento aos desafios tecnológicos identificados em (i). Com isso, será possível mapear vocações para as incubadoras/universidades brasileiras.
- (iii) o MDIC/BNDES coordenará esforço para comprometimento das grandes empresas com a aquisição de fornecedores que desenvolvam esses produtos, desde que respeitados critérios de custo, qualidade e prazo de entrega. Adicionalmente deve-se exigir, como contrapartida para o apoio financeiro pelo BNDES às grandes empresas, a constituição de recursos para participação no capital de PEBT a serem incubadas com a finalidade de responder aos desafios tecnológicos propostos.
- (iv) O BNDES / Finep devem prover recursos não reembolsáveis para repasse de incubadoras a empresas selecionadas. Os editais devem compreender, como critério de admissão, a apresentação de planos de negócio que respondam a conjunto de desafios tecnológicos já especificados pelas grandes empresas.

Com a política proposta espera-se que se multipliquem as iniciativas de pesquisa e desenvolvimento pelo país, principalmente aquelas relacionadas aos desafios de constituição de complexo petrolífero brasileiro e de desenvolvimento de oportunidades florestais sustentáveis na Amazônia.

A participação no capital das PEBTs se dará com compartilhamento entre cientistas, empreendedores, grandes empresas demandantes de soluções tecnológicas e agências públicas [Pinto, Breda e Salles (2007)]. De maneira realista, a componente de recursos não reembolsáveis deverá viabilizar a participação no capital dos detentores da competência tecnológica nos projetos (professores, alunos e pesquisadores), constituindo-se especialmente nas regiões norte e nordeste como emprego e oportunidade de mobilidade social.

3.3. oportunidades desenvolvidas a partir de estruturas sociais centradas no território

Desde 2003 conjunto razoavelmente amplo de iniciativas de organização social tem sido fomentado pelo Governo Federal com sucesso. Essas iniciativas possuem em comum o conceito de que as soluções para os problemas experimentados pelas comunidades dispersas pelo território podem ser encaminhados pelas próprias comunidades com a ajuda estruturante do Estado brasileiro.

Ao procurar aproximar essas iniciativas das propostas apresentadas no presente documento para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, se almeja explorar a diversidade de conhecimentos e experiências disponíveis hoje no país, ao mesmo tempo em que se busca aproximar a comunidade de C,T&I brasileira dos problemas enfrentados fora dos grandes centros urbanos, particularmente na porção norte e nordeste do país.

3.3.1. Exemplos bem sucedidos no apoio público de estruturas centradas no território

Desde 2003 algumas ações centradas no território tem obtido sucesso no processo de organização social para a criação de oportunidades econômicas inovativas.

Essas oportunidades podem ser construídas com associação de interesses sociais e com apoio do poder público, permitindo-se o aporte de recursos e a escala mínima de projetos sustentáveis.

Constituem-se portanto, para a comunidade científica e tecnológica brasileira em unidade de análise para o mapeamento de “saberes tradicionais” e fonte para construção de alianças estratégicas para a seleção e implementação de projetos de investimento com inovação e sustentabilidade fora dos grandes centros urbanos brasileiros.

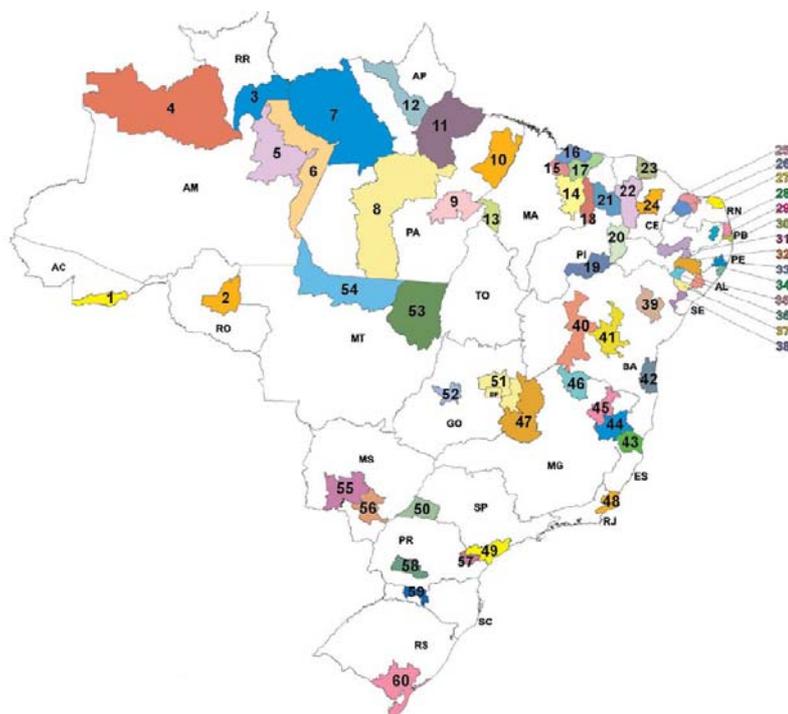
No presente documento não se pretendeu apresentar lista exaustiva de exemplos dessas ações, mas apontar caminhos para maior aproximação da comunidade de C,T&I brasileira com o conhecimento disponível, apesar de disperso e até hoje não aproveitado, da sociedade brasileira.

3.3.1.1. Territórios da Cidadania

Para enfrentar o desafio de melhorar a qualidade de vida dos brasileiros que vivem nas regiões que mais precisam, especialmente no meio rural, o Governo Federal lançou, em 2008, o Programa Territórios da Cidadania.

O conceito de “Territórios da Cidadania” visa universalizar programas básicos de cidadania por meio de estratégia de desenvolvimento territorial sustentável. participação social e a integração de ações entre Governo Federal, estados e municípios são fundamentais para a construção dessa estratégia. São atualmente 120 territórios (em 2008 eram 68, (conforme Figura 16) espalhados no território brasileiro. Cada território é formado por conjunto de municípios com mesmas características econômicas e ambientais, identidade e coesão social, cultural e geográfica. Menores que os Estados e maiores que os municípios, os territórios demonstram a realidade dos grupos sociais, das atividades econômicas e das instituições de cada localidade.

Figura 16 – Territórios da Cidadania



Fonte: MDA

3.3.1.2. Pontos de Cultura

Iniciativas desenvolvidas pela sociedade civil, que firmaram convênio com o Ministério da Cultura (MinC), por meio de seleção por editais públicos, tornam-se Pontos de Cultura e ficam responsáveis por articular e impulsionar as ações que já existem nas comunidades. Atualmente, existem mais de 650 Pontos de Cultura espalhados pelo país e foram criados mecanismos de articulação entre os diversos Pontos, as Redes de Pontos de Cultura e os Pontões de Cultura.

O Ponto de Cultura não tem modelo único, nem de instalações físicas, nem de programação ou atividade. Um aspecto comum a todos é a transversalidade da cultura e a gestão compartilhada entre poder público e a comunidade. Para se tornar Ponto de Cultura é preciso participar da seleção por meio de edital público.

Quando firmado o convênio com o MinC, o Ponto de Cultura recebe a quantia de R\$ 185 mil, divididos em cinco parcelas semestrais, para investir

conforme projeto apresentado. Parte do incentivo recebido na primeira parcela, no valor mínimo de R\$ 20 mil (vinte mil reais), é utilizado para aquisição de equipamento multimídia em software livre, composto por microcomputador, mini-estúdio para gravar CD, câmera digital, ilha de edição e o que for importante para o Ponto de Cultura.

3.3.1.3. Comitês de Bacias Hidrográficas

Os comitês de bacias hidrográficas foram criados pela lei que instituiu a política estadual de recursos hídricos (7.663/91) para gerenciar a água de forma descentralizada, integrada e com a participação da sociedade.

Os comitês são colegiados compostos por representantes de municípios (prefeitos), de órgãos estaduais e de entidades representativas da sociedade civil (ongs, universidades, associações) em igual número. A composição tripartite visa garantir a todos os integrantes do colegiado os mesmos direitos e o poder de deliberar na tomada de decisões que irão influenciar na melhoria da qualidade de vida da região e no desenvolvimento sustentado da bacia. Por isso, os comitês de bacia são considerados "o parlamento das águas".

Uma das principais atribuições dos CBHs é aprovar o Plano de Bacias, nos quais são definidas as propostas de aplicação de recursos financeiros, além de programas e ações que visam promover a integração entre os usuários das águas, a manutenção e recuperação dos recursos hídricos.

Dado que a distribuição da água no Brasil não é uniforme e as regiões mais populosas e industrializadas apresentam menor disponibilidade de recursos hídricos, cumpre-se adotar sistema nacional de recursos hídricos, com gestão integrada, tendo a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento.

4. Conclusões

Enquanto a crise financeira internacional parece conduzir os países centrais para trajetórias de estagnação econômica no período 2011-2014, o Brasil apresenta perspectivas promissoras para crescimento com inclusão social.

Para tanto, cumpre-se instituir padrão de industrialização com autonomia na produção de conhecimento científico e tecnológico, desenvolvendo-se o complexo industrial no paradigma vigente ao mesmo tempo em que se criam, aceleradamente, novas cadeias produtivas associadas ao paradigma formado pela imbricação da tecnologia digital, biotecnologia e nanotecnologia.

Para se diminuïrem as desigualdades, defende-se que receitas a serem obtidas com a mineração do “ouro negro” devam ser canalizadas para o esforço de desenvolvimento de pequenas e médias cidades, centrado em pequenas empresas de base tecnológica com capital nacional, desejavelmente nas porções norte e nordeste do país.

Para tanto, propõe-se revisão no modelo de apoio a Pequenas Empresas de Base Tecnológica, ancorando-se o apoio público a iniciativas de pesquisa e desenvolvimento voltadas para a solução dos desafios tecnológicos das grandes empresas brasileiras.

Este esforço deve ainda aproximar as experiências sociais estruturantes ao esforço de mapeamento de conhecimentos potencialmente inovativos e disponíveis hoje em “mestres do saber tradicional”, dispersos pelo território nacional.

Em resumo, propõe-se:

- (i) que a conquista da Amazônia e a corrida ao pré-sal se constituam em eixos mobilizadores de recursos científicos e tecnológicos voltados para criação em escala de pequenas empresas de base tecnológica (PEBT) com capital nacional;
- (ii) para se alcançar a escala necessária à inflexão pretendida, implantação de “modelo brasileiro” para apoio a PEBTs, em contraposição à simples transcrição do “modelo Vale do Silício”; e
- (iii) ênfase em oportunidades desenvolvidas a partir de estruturas sociais centradas no território (pontos de cultura, comitês de bacias hidrográficas,

territórios da cidadania etc), com conseqüente inclusão no desenvolvimento científico e tecnológico por todos os segmentos da sociedade brasileira.

As propostas apresentadas procuram aproximar o Ministério de Ciência e Tecnologia, bem como suas agências, de iniciativas convergentes desenvolvidas por outros segmentos do Governo Federal, Estadual e Municipal. Procuram ainda aproximar a comunidade científica e tecnológica brasileira dos desafios tecnológicos enfrentados pelas empresas, com a missão de contribuir para o fortalecimento do capital nacional, para o aumento da sustentabilidade e para o desenvolvimento regional.

Bibliografia

Coutinho, L. G. & Belluzo, L. G. M. "O desenvolvimento do capitalismo avançado e a reorganização da economia mundial no pós-guerra". In: BELLUZO, L. G. M. & COUTINHO, R. (org.). Desenvolvimento capitalista no Brasil: ensaios sobre a crise. Brasília: Brasiliense, 1983, 255 p.

Federação Nacional dos Engenheiros, Manifesto Cresce Brasil, Brasília, out-2006.

Longo, W. P., Políticas Industriais e a Evolução do Sistema Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, mimeo, 2000.

Minsky, H. P. Can "It" Happen Again?: essays on Instability and Finance, Nova York: M.E. Sharpe, 1984

Pinto, M. A. C., Ciência, Tecnologia e Engenharia: opções para a Indução de Padrão Brasileiro de Industrialização com Inovação até 2020, Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 15, N. 30, P. 63-92, Dez. 2008

Pinto, Marco Aurélio Cabral ; Breda Paulo de Paula; SALLES, A. B. T. . A Revitalização do Sistema Público de Fomento como Canal para Acesso Financeiro de MPMEs, Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 14, N. 27, P. 141-162, jun. 2007.

Polivanov, A. Processi, L. D., Pinto, M. A. C., A transposição da experiência do Vale do Silício para o Brasil entre 1997 E 2007: contribuições para aprimoramento do apoio público às pequenas e médias empresas inovadoras brasileiras, Rio de Janeiro, mimeo, 2009.

Vital, M. H. P., Pinto, M. A. C., Condições para a sustentabilidade da produção de carvão vegetal para fabricação de ferro gusa no Brasil, BNDES Setorial, no prelo, 2009.