



# **Políticas Públicas e Aprendizagem Tecnológica no Brasil: Os Casos dos Setores de Energia Elétrica e de Bens de Informática**

Henrique Machado Barros

Danny Pimentel Claro

Fabio Ribas Chaddad

**Insper Working Paper**

WPE: 090/2007



Copyright Insper. Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução parcial ou integral do conteúdo deste documento por qualquer meio de distribuição, digital ou impresso, sem a expressa autorização do Insper ou de seu autor.

A reprodução para fins didáticos é permitida observando-se a citação completa do documento

# **Políticas Públicas e Aprendizagem Tecnológica no Brasil: Os Casos dos Setores de Energia Elétrica e de Bens de Informática<sup>1</sup>**

**Henrique Machado Barros<sup>2</sup>**

IBMEC São Paulo

**Danny Pimentel Claro**

IBMEC São Paulo

**Fabio Ribas Chaddad**

IBMEC São Paulo

## ***Resumo***

Este artigo examina como políticas públicas para a inovação afetam o comportamento das empresas com relação à aprendizagem tecnológica. Através do método de pesquisa de estudos de caso, o trabalho identifica como as empresas em dois setores industriais no Brasil têm respondido aos esforços governamentais brasileiros para estimular a capacitação tecnológica das mesmas. São comparadas empresas do setor de energia elétrica do Brasil e do setor de informática do Pólo Industrial de Manaus. De uma forma geral, os resultados indicam que as políticas de inovação têm contribuído para aumentar o interesse das empresas por inovação. No entanto, esse interesse tem se mostrado maior por parte das empresas cujo controle de capital é estatal e/ ou estrangeiro do que pelas empresas de controle de capital privado nacional. Isso é particularmente relevante, pois as empresas de capital privado nacional atuam num mercado pouco regulamentado, mais sujeitas às forças de mercado, onde o nível de competição é crescente. O limitado interesse dessas empresas por inovação reforça a idéia de que políticas de inovação não podem englobar apenas ações voltadas para o lado da oferta, nem podem ser dissociadas de políticas voltadas para o fortalecimento do ambiente institucional.

## ***Abstract***

This paper examines how public policies to foster innovation affect firm behavior. Based on case study research method, the paper identifies how firms operating in the Brazilian electric energy sector and in the informatics sector of the Manaus Industrial District have responded to public efforts to stimulate technological innovation in both sectors. In general, our results suggest that innovation policies have increased private interest for innovation. However, this interest is greater among state controlled and multinational corporations than among domestic private companies. This finding is particularly relevant because domestic companies operate in deregulated markets with increasing competitive pressures. The limited interest of domestic companies for innovation suggests that innovation policies should not be limited to supply side factors and dissociated from policies aimed at strengthening the institutional environment.

**Junho de 2006**

---

<sup>1</sup> Os autores são gratos ao Centro de Pesquisas em Estratégia do Ibmecc São Paulo pelo financiamento desta pesquisa e às organizações que colaboraram com as informações apresentadas ao longo do trabalho. Os autores contaram com excelente assistência de pesquisa de Franco Veludo e Vanessa Gonzalez.

<sup>2</sup> Autor para correspondência: [HenriqueMB@isp.edu.br](mailto:HenriqueMB@isp.edu.br) – Rua Quatá, 300 – São Paulo – SP – CEP 04546-042.

## Introdução

O reconhecimento de que a tecnologia é um dos fatores que contribuem para o crescimento econômico tem motivado os países a incorporarem aquela variável em suas políticas públicas. Apesar de tal incorporação ser mais frequentemente observada em países de economias mais avançadas, ela também já pode ser observada naqueles países de industrialização tardia, como os países da América Latina. Apesar de muitos desses países terem buscado seus respectivos desenvolvimentos industriais através da adoção de uma estratégia de substituição de importação dissociada de desenvolvimento tecnológico (TEIXEIRA, 2005), esse panorama parece estar se modificando. Principalmente, porque a limitada competitividade desses países na arena internacional é, em parte, atribuída à falta de um ambiente interno favorável à inovação (KATZ, 2004).

Com o propósito de lidar com o problema acima, o Brasil tem adotado, em determinados setores, um modelo pautado na indução de investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) através de políticas públicas que explicitamente determinam valores mínimos para investimentos naquelas atividades. Portanto, o presente trabalho examina como tais políticas públicas para a inovação têm afetado o comportamento das empresas com relação à aprendizagem tecnológica.

Dado o caráter exploratório do problema, adotou-se uma abordagem qualitativa para sua compreensão. A investigação consiste de estudos de casos de dois setores industriais brasileiros que se enquadram na política pública mencionada acima. Mais especificamente, o estudo identifica como as empresas do setor de energia elétrica no Brasil e do setor de bens de informática do Pólo Industrial de Manaus têm respondido aos esforços governamentais brasileiros para promover a aprendizagem tecnológica.

Os resultados indicam que as políticas de inovação têm contribuído para aumentar o interesse das empresas por inovação. No entanto, esse interesse tem se mostrado maior por parte das empresas cujo controle de capital é estatal ou estrangeiro do que por parte das empresas de controle de capital privado nacional. Isso é particularmente relevante na medida em que as empresas de capital privado nacional atuam num mercado pouco regulamentado, onde o nível de competição é crescente. Portanto, apesar de estarem sujeitas às forças de mercado, o limitado interesse daquelas

empresas por atividades que levem ao aprendizado tecnológico reforça a idéia de que políticas de inovação não podem englobar apenas ações voltadas para o lado da oferta, nem podem ser dissociadas de políticas voltadas para o fortalecimento do ambiente institucional.

A próxima seção apresenta a revisão da literatura com o propósito de contextualizar o evento investigado. A terceira seção descreve quais têm sido os principais esforços governamentais para promover a inovação nos setores elétrico e de bens de informática. A quarta seção reporta o método de pesquisa empregado. A quinta e a sexta seção apresentam os resultados encontrados. A sétima seção faz uma análise comparativa dos resultados e conclui o trabalho.

### **Revisão da Literatura**

Hoje, a tecnologia é considerada central para promover o crescimento econômico (JONES, 1998). Há anos a literatura econômica (e.g., SCHUMPETER, 1942; YOUNG, 1928) já tinha argumentado a respeito da relevância da variável tecnológica para o crescimento econômico. No entanto, sua formalização em modelos de crescimento econômicos foi gradual, tendo se iniciado em meados do século passado (e.g., SOLOW, 1957) e se sofisticado mais a partir da década de 80 (e.g., ROMER, 1990, 1986). Isso, entretanto, não impediu que, ao longo do século passado, muitos debates se iniciassem com o propósito de discutir e entender como o Estado deveria (ou não) intervir no desenvolvimento do seu parque industrial através de políticas de inovação (TEIXEIRA, 2005).

Um dos prováveis motivos para a uma crescente preocupação com as políticas públicas de inovação talvez tenha sido pelo fato delas terem um caráter multidisciplinar. Isso significa que a necessidade de atender a vários interesses não está, necessariamente, condicionada à existência de um arcabouço ótimo onde políticas públicas possam ser analisadas. Dessa forma, mesmo que algumas disciplinas especializadas, como a economia, possam contribuir para aquela análise, ela irá contribuir apenas em parte (METCALFE, 1995). Isso, entretanto, não diminui sua relevância para a formulação e análise de políticas públicas, mas provavelmente, na prática, contribui para que tais ações sejam guiadas por outras questões que não apenas por aquelas contidas em uma agenda pautada na teoria econômica (NELSON; WINTER, 1982).

Conforme observado por Teixeira (2005), no caso da América Latina, a influência da Comissão Econômica para a América Latina (Cepal)<sup>3</sup> foi de tal modo que durante o período de industrialização da região, a estratégia de substituição de importação sugerida por aquela comissão foi amplamente adotada, mesmo sem contemplar recomendações sobre a variável tecnológica. Além disso, a não observância de alguns elementos durante o processo de formulação de políticas públicas talvez não seja surpreendente sob a perspectiva de racionalidade limitada dos tomadores de decisão; perspectiva esta que serviu para Nelson e Winter (1977) refutarem a maximização como regra de decisão num contexto de inovação. Segundo os autores, em condições de incerteza, que são típicas de ambientes de inovação, os agentes recorrem a heurísticas para balizar suas decisões. Portanto, as heurísticas das firmas e do ambiente no qual elas estão inseridas, juntamente com as características da tecnologia, acabam por não permitir a existência de um padrão único de geração e difusão de inovações. Para os autores, portanto, o foco da política industrial deve ser no desenvolvimento de mecanismos que favoreçam a interação entre os vários agentes. Essa perspectiva passou a ser discutida na literatura econômica sob a rubrica da corrente de pensamento da ‘economia evolucionista’ (ou evolucionária) e através dessa discussão surgiu o conceito de ‘sistema nacional de inovação’<sup>4</sup> (FREEMAN, 1995).

A abordagem do ‘sistema nacional de inovação’ tem como elemento central o processo de aprendizagem pelo qual os agentes envolvidos passam. Como consequência, uma das contribuições dessa abordagem tem sido a mudança, no âmbito de políticas públicas, da concepção do processo de inovação de um modelo linear para um modelo interativo (LUNDVALL, 2005). Mais especificamente, isso representa que o processo de inovação é constituído de interações entre os agentes envolvidos e que a função Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) não deve ser tratada isoladamente.

A implicação daquela abordagem para a formulação de políticas públicas é que políticas governamentais para a inovação não devem se concentrar apenas no quanto de investimento será feito e em que áreas da tecnologia o investimento será feito, já que um sistema de inovação é, na verdade, um arranjo organizacional e institucional. Dessa

---

<sup>3</sup> Comissão ligada à Organização das Nações Unidas (ONU).

<sup>4</sup> Freeman (1995) atribui o desenvolvimento desse conceito ao economista Friedrich List cujo trabalho denominado de ‘sistema nacional de economia política’ abordou muitas das questões do conceito emergente de ‘sistema nacional de inovação’, dentre as quais o papel do governo na formulação de políticas econômicas e industriais.

forma, o desenho de políticas de inovação deve contemplar também a criação de um ambiente institucional favorável à inovação (EDQUIST; JOHNSON, 1997). Sendo assim, conforme observado por Metcalfe (1995), subsidiar atividades de P&D pode exercer apenas papel marginal se as outras partes relevantes para o processo de inovação não estão bem integradas. Mowery (1995) complementa observando que políticas explícitas com o propósito de estimular a inovação nas empresas podem não exercer uma influência tão grande no comportamento das mesmas quando comparada com outras políticas (i.e. fiscal, macroeconômica, educacional).

Devido, em parte, aos seus elementos constituintes (i.e., conhecimento, aprendizagem, interação), a abordagem sistêmica tem sido utilizada também para se investigar como o processo de inovação se dá em outras dimensões (e.g., setor industrial, região), ou como essas várias dimensões afetam o processo de inovação. O estudo de como a dimensão geográfica interfere na inovação parece ter se tornado particularmente de interesse ao longo das últimas décadas (ASHEIM; COENEN, 2004). Os trabalhos de Porter (1990) sobre como características regionais afetam o êxito das empresas lá instaladas e de Saxenian (1994) sobre o sistema industrial do Vale do Silício, nos Estados Unidos, são exemplos desse esforço para compreender a relação entre a dimensão regional e o processo de inovação.

Apesar da literatura reconhecer que os conceitos de sistema regional de inovação e de ‘clusters’ estão intimamente relacionados, sendo, em determinadas situações, utilizados concomitantemente (PORTER, 2000), ela também reconhece que uma distinção entre tais arranjos pode ser feita (COOKE, 2001). Por exemplo, enquanto os ‘clusters’ apresentam alta densidade de firmas funcionalmente relacionadas que se beneficiam do processo de aprendizagem localizada, o sistema regional de inovação pode compreender uma variedade maior de setores industriais que não necessariamente são caracterizados por uma alta densidade de firmas interdependentes. O que caracteriza um sistema regional de inovação é a interação sistemática entre as empresas e as outras organizações. No entanto, em ambos, a interação social, a confiança e as instituições se fazem necessárias. Além disso, nos dois casos, para que as interações possam levar ao sucessos dos projetos, são necessárias redes locais e remotas de cooperação.

Em linhas gerais, o que a literatura argumenta é que uma aglomeração territorial tende a ser o melhor contexto para promover a inovação desde que seus agentes estejam

incorporados em uma rede de interações (PORTER, 1998). No entanto, em um contexto de economia emergente, em especial na América Latina, pouco se sabe como as dimensões nacional e regional afetam as empresas quanto ao estímulo à inovação. Cassiolato e Lastres (2000), por exemplo, observaram que no Mercosul, durante os anos 90, as políticas de desregulamentação, privatização e liberalização afetaram diferentemente o esforço de inovação das empresas locais e estrangeiras em vários ‘clusters’ naquela região. Segundo os autores, algumas empresas locais demonstraram um maior comprometimento com a inovação. Isso, entretanto, não significou um fortalecimento do sistema local de inovação. Primeiro, porque as empresas estrangeiras passaram, na maioria das vezes, a importar recursos ao invés de buscá-los localmente, o que acarretou na destruição de vários canais de produção. Segundo, porque os novos entrantes não estavam interessados em participar de arranjos produtivos locais e, portanto, sem interação com o sistema doméstico de inovação. Por último, porque o maior comprometimento com a inovação ocorreu apenas por parte de algumas poucas empresas domésticas. Na maioria das vezes, o maior interesse delas era garantir a sobrevivência em um ambiente de crescente competição e isso significava se concentrar no curto-prazo, sem espaço para esforços de inovação.

O comportamento das empresas multinacionais observado por Cassiolato e Lastres (2000) após as reformas estruturais no Mercosul não seria inesperado tendo em vista que o desenvolvimento de atividades tecnológicas fora do país de origem da firma obedece a um padrão evolucionário<sup>5</sup> que pode ser interrompido se aquelas atividades não estiverem alinhadas com os objetivos da corporação (RONSTADT, 1984). Tendo em vista as limitadas competências tecnológicas da região, seria de se esperar que a abertura de mercado estimulasse a busca de alternativas em outros mercados. Conforme observado por Patel e Pavitt (1992), ainda que alguma atividade tecnológica fosse desenvolvida nos vários mercados onde a empresa atua, os principais centros de P&D eram, até então, tradicionalmente limitados ao próprio país de origem ou aos países da tríade (i.e. Estados Unidos, Japão e Europa Ocidental). A necessidade das empresas terem acesso às competências tecnológicas que lhe garantissem um maior nível de competitividade justificava esse comportamento (DUNNING, 1994). Cantwell (1995), por exemplo, identificou que as empresas multinacionais buscavam localizar suas

---

<sup>5</sup> Num primeiro momento, as atividades de inovação tecnológica servem para ajustar os produtos e/ ou processos às condições locais. Mais adiante, elas podem servir como fontes de novos produtos para o mercado local e/ ou mundial.



atividades de P&D em regiões com vantagens comparativas. Além disso, parece que as empresas estão se tornando cada vez mais sensíveis aos gastos com P&D, o que tem levado as mesmas a buscarem países com mão-de-obra mais barata para o desenvolvimento de suas atividades de geração de tecnologia (GAMMELTOFT, 2006). Todavia, o fator custo parece ser um determinante maior para atividades de desenvolvimento tecnológico do que de pesquisa segundo (VON ZEDWITZ; GASSMANN, 2002). No Brasil, por exemplo, Ariffin e Figueiredo (2003), ao estudarem a indústria eletrônica do Pólo Industrial de Manaus, observaram a formação de competências tecnológicas nas subsidiárias de multinacionais. Ainda que tenham reconhecido que as políticas industriais e tecnológicas e a natureza do sistema regional possam ter contribuído para a formação daquelas competências, os autores não investigaram se, de fato, isso havia ocorrido. O que Santos Jr. (2004) identificou recentemente é que os investimentos em P&D por parte das empresas tem sido crescente. Contudo, não se sabe se as empresas nacionais têm respondido da mesma forma. Esse trabalho, portanto, identifica como as empresas respondem aos esforços governamentais para promover a aprendizagem tecnológica e se a natureza do controle da empresa pode ter alguma influência naquela resposta. O método de pesquisa empregado é detalhado na próxima seção.

### **Metodologia**

Partindo do objetivo de investigar um fenômeno contemporâneo em um contexto real e em decorrência da impossibilidade de controle sobre os eventos comportamentais por parte dos pesquisadores, optou-se pelo estudo de caso (YIN, 1994). Com vistas à percepção da totalidade de uma situação, selecionaram-se dois casos que apresentam, pelo menos, uma característica marcante em relação ao tópico pesquisado (BRUYNE; HERMAN; SCHOTHEETE, 1982). Essa característica marcante diz respeito à existência de ações governamentais concretas para estimular a inovação naqueles setores. Além disso, ambos os casos apresentam semelhanças quanto à forma como a política de inovação possibilita às empresas distribuírem seus recursos para atividades de P&D.

As evidências coletadas para a análise dos casos foram baseadas em variáveis do tipo qualitativas, uma vez que se pretendeu analisar como as políticas de incentivo à inovação têm afetado as empresas. Portanto, na pesquisa aqui relatada, procurou-se

explorar as vantagens qualitativas do estudo de caso, uma vez que os elementos constituintes (i.e., conhecimento, aprendizagem, interação) dos sistemas de inovação onde as empresas estão inseridas (i.e., nacional e regional) envolvem agentes e suas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes de pesquisa (GODOY, 1995).

A coleta dos dados foi realizada em três diferentes fontes: documentos, entrevistas e observações diretas. Para cada caso são descritos abaixo os detalhes das fontes utilizadas, dos períodos dos trabalhos de campo e das 21 entrevistas realizadas no segundo semestre de 2005. As informações sobre cada setor estudado são apresentadas nas duas seções subseqüentes.

### ***O setor de energia elétrica***

Os resultados alcançados neste estudo foram embasados em dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos a partir das entrevistas “face-a-face” realizadas nas concessionárias e no Cepel (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica). Os dados secundários foram obtidos por meios eletrônicos, através de sites de órgãos vinculados ao governo (e.g., Aneel, MME, MCT), material disponibilizado pelas concessionárias, além de veículos de notícias<sup>6</sup> e canais de comunicação especializados<sup>7</sup>.

As organizações abordadas foram selecionadas conforme listagem apresentada encontrada na Aneel, compreendendo um total de nove organizações, representando mais de 65% da movimentação do setor. As entrevistas foram agendadas diretamente com a pessoa encarregada dos programas de P&D da organização. Estas pessoas identificadas ocupavam cargos de superintendência, gerência ou assessoria de diretoria. Cada entrevista durou, em média, 1 hora e meia e foi conduzida com o auxílio de um roteiro semi-estruturado para manter o foco nos assuntos mais relevantes sem perder a flexibilidade que esse tipo de atividade demanda. Dentre os tópicos abordados durante as entrevistas estão: (i) os aspectos legais do setor elétrico e o impacto nas concessionárias; (ii) a estrutura da área de P&D das empresas e o critério de seleção dos parceiros executores dos projetos; e (iii) os entraves aos programas de P&D.

---

<sup>6</sup> Por exemplo, os jornais Valor Econômico, Folha de São Paulo.

<sup>7</sup> Por exemplo, o site Canal Energia ([www.canalenergia.com.br](http://www.canalenergia.com.br))

## ***O setor de bens de informática***

A pesquisa foi conduzida principalmente por meio de entrevistas junto às organizações que atuam em Manaus. As informações coletadas foram complementadas por fontes secundárias, tais como documentos das próprias organizações e materiais impressos e eletrônicos disponibilizados pelas mesmas ou pelo governo.

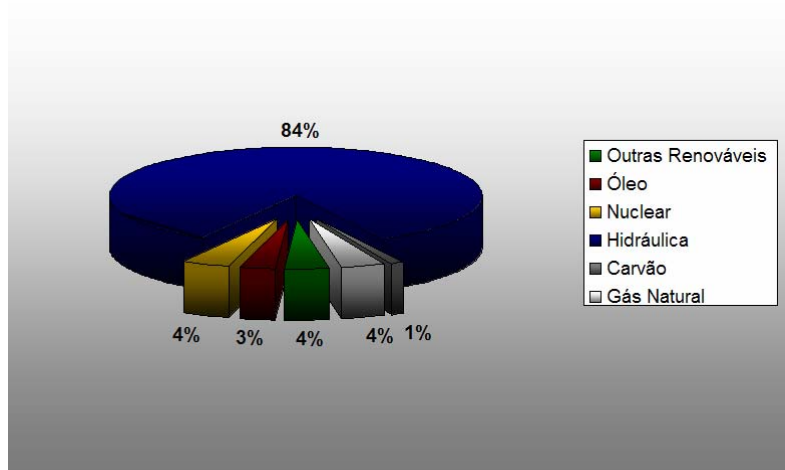
As organizações abordadas foram selecionadas conforme listagem apresentada pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA). A amostra compreendeu um total de doze organizações. Cada entrevista durou, em média, 1 hora. As entrevistas foram conduzidas com o auxílio de um roteiro semi-estruturado pelo mesmo motivo apresentado para o setor elétrico. Assim como no setor elétrico, em cada entrevista, o informante estava diretamente ligado às atividades de P&D da organização e/ ou às questões sob efeito da política de inovação para o setor. Dentre os tópicos abordados durante as entrevistas estão: (i) os aspectos legais e suas conseqüências; (ii) as atividades e o comportamento dos agentes que atuam naquele mercado; e (iii) os entraves aos programas de P&D.

## **O Caso do Setor de Energia Elétrica do Brasil**

### ***Incentivos para promover a inovação no setor***

O setor elétrico brasileiro pode ser definido como o conjunto das atividades de geração, transmissão e distribuição ou comercialização final de eletricidade. Ele é predominantemente hidroelétrico, conforme pode se observar na Figura 1 abaixo.

**Figura 1 – Composição da Matriz Elétrica Brasileira**



Fonte: [www.mme.gov.br/](http://www.mme.gov.br/)

Na primeira metade do século XX, o governo brasileiro exercia papel regulador neste setor, que se caracterizava pela presença de empresas estrangeiras<sup>8</sup>. Na segunda metade daquele século, o setor se caracterizou pela predominância de investimentos públicos através do papel intervencionista exercido pelo Estado<sup>9</sup>. Assim, até início dos anos 90, o setor elétrico brasileiro se caracterizou por um monopólio estatal verticalmente integrado. Durante a década de 90, a política governamental adotada no Brasil priorizava a privatização e desregulamentação de vários setores, dentre eles o setor de energia elétrica, que começou a ser privatizado em 1995. Desse modo, os três segmentos do setor (i.e., geração, transmissão e distribuição) passaram por reformas com o propósito de aumentar a eficiência e de atrair capital privado. Em 1996, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica no país. Dois anos mais tarde, foi criado o Operador Nacional do Sistema (ONS), cuja finalidade seria operar o Sistema Interligado Nacional (SIN) e administrar a rede básica de transmissão de energia. Dessa forma, o ONS iria assegurar aos usuários do SIN a continuidade, a qualidade e a eficiência econômica do suprimento de energia elétrica (CARNEIRO, 2000).

Em 2001, o país passou por uma severa crise energética decorrente, segundo o governo, de um período de estiagem inesperado. Após a crise energética, o sistema elétrico brasileiro passou a contar com um excesso na oferta de energia. O excesso pode ser explicado em parte por dois fatores: o baixo crescimento do PIB (o crescimento do PIB tem correlação positiva com o aumento da demanda por energia) e a nova postura (mais moderada) na forma de consumir energia após aquele período. Como consequência da crise, modificações institucionais ocorreram. Uma delas foi a criação do Mercado Atacadista de Energia (MAE), responsável por todas as atividades requeridas à administração do Mercado, inclusive financeiras, contábeis e operacionais, de forma a viabilizar as transações de compra e venda de energia elétrica entre os agentes de mercado. No entanto, é possível que o país enfrente problemas com o fornecimento de energia elétrica a partir de 2009 (Figura 2). A regulamentação do novo modelo exige que as novas usinas obtenham um licenciamento ambiental prévio, ou seja, antes da licitação da obra é necessário obter um atestado pelos órgãos ambientais

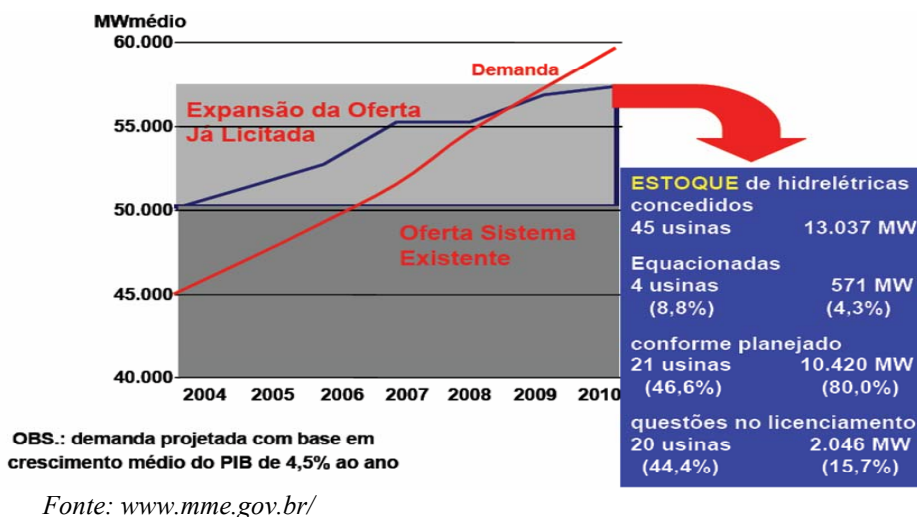
---

<sup>8</sup> Por exemplo, Amforp, Brazilian Traction e Light and Power Company.

<sup>9</sup> Nessa época, foram criadas a Eletrobrás, holding estatal, e suas subsidiárias (Furnas, Chesf, Eletronorte e Eletrosul) que ficaram responsáveis pela distribuição e transmissão de energia.

da viabilidade do projeto, o que normalmente acaba prolongando mais o efetivo início das operações e conseqüentemente retardando a oferta necessária de energia para atender a demanda estimada.

**Figura 2 – Expansão da Oferta de Energia e Projeção da Demanda**



Não demorou muito e novas modificações institucionais ocorreram. A criação da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que veio a substituir o MAE, foi uma delas. A Câmara tem como uma de suas incumbências promover leilões de compra e venda de energia elétrica. Foram criados leilões para contratação de i) ‘energia velha’ (energia já existente, leiloada para prazos entre 2005 e 2009) de usinas que já amortizaram o investimento, ii) de ‘energia nova’ (que não está disponível no momento, porém estará futuramente, energia gerada leiloada para períodos a partir de 2010) e de iii) ‘energia Botox’ proveniente de usinas já construídas, porém não licitadas (podem entrar nos leilões de energia velha ou nova). Os leilões têm como prioridade a menor tarifa ao consumidor, não existindo preço mínimo no qual a energia deve ser comercializada. Os agentes de distribuição ficam obrigados a contratar quantidade de energia que atenda a 100% dos seus mercados através de leilões.

Nessa mesma época a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) começou a ser projetada, visando estudos de planejamento para expansão do setor energético (Lei 10847), e novas regulamentações (Lei 10848) para o setor foram elaboradas de modo a envolver, dentre outros aspectos, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Na verdade, os incentivos para promover a inovação no setor de energia elétrica surgiram em 2000 (Lei 9991) que exigia que empresas do setor investissem um percentual de

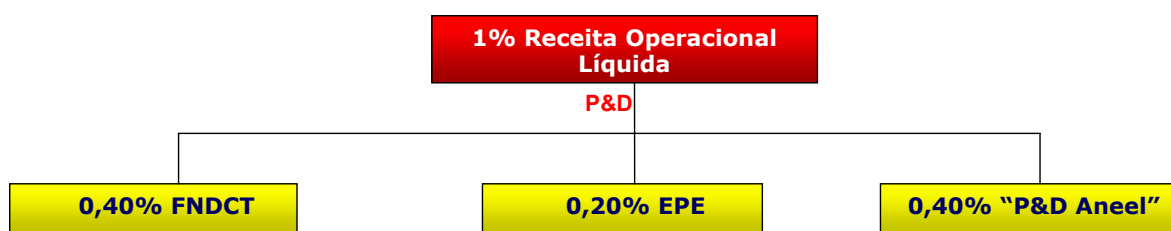
suas receitas operacionais líquidas em projetos de P&D. Após os problemas de oferta de energia elétrica em 2001 e com a nova legislação, os percentuais de aplicação em P&D foram ajustados como a seguir:

- Geradoras: 1,00% em P&D
- Transmissoras: 1,00% em P&D
- Distribuidoras: 0,75% em P&D  
0,25% em programas de eficiência

Em decorrência da legislação do setor, as concessionárias de energia elétrica devem alocar um percentual da Receita Operacional Líquida (ROL) em projetos de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D). Parte dos recursos é gerida diretamente pelas empresas através de suas carteiras supervisionadas pela Aneel (“P&D Aneel”), enquanto outra parcela é destinada ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e à Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Uma das particularidades da legislação é que parte dos recursos destinados às atividades de P&D tem que ser alocada necessariamente em instituições nacionais reconhecidas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Uma outra particularidade da legislação é que um percentual dos recursos destinados para pesquisa e desenvolvimento tem que ser alocado em regiões específicas do país, no caso Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Mais especificamente, a lei prevê uma forma específica de alocação de recursos para P&D, que para as geradoras e transmissoras se divide em (Figura 3):

- 40% dos recursos: Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Os recursos são utilizados através do CT-Energ (Fundo setorial destinado ao financiamento de programas e projetos na área de energia), administrado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP, empresa pública vinculada ao MCT, funcionando como uma Secretaria Executiva do FNDCT);
- 40% dos recursos: projetos de P&D, regulamentados pela Aneel;
- 20% dos recursos: EPE (Empresa de Pesquisa Energética).

**Figura 3 – Percentuais para P&D de Geradoras e Transmissoras**

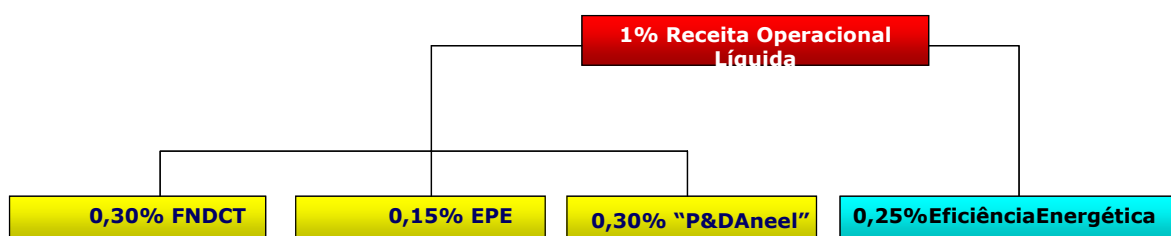


Fonte: [www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)

Ainda, segundo a lei, no mínimo 30% dos recursos obrigatórios devem ser destinados a projetos desenvolvidos por instituições de pesquisa sediadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Os percentuais estipulados acima devem ser seguidos pelas concessionárias a partir de 2006.

Para as distribuidoras, os percentuais são ligeiramente diferentes, mas também totalizam 1% da Receita Operacional Líquida. Em particular, os percentuais a serem distribuídos são: (i) 30% no FNDCT; (ii) 30% “P&D Aneel” (projetos próprios regulamentados pela Aneel); (iii) 15% EPE; e (iv) 25% nos programas de eficiência energética (Figura 4).

**Figura 4 – Percentuais para P&D de Distribuidoras**



Fonte: [www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)

### ***Impactos da política de inovação no setor***

Apesar de algumas restrições, a atuação da Aneel no setor é percebida pelas concessionárias de uma forma positiva. Os entrevistados afirmaram que existem funcionários dispostos, com boas intenções que procuram lidar com certos problemas burocráticos e de capacitação. Na seleção dos projetos que compõe os programas das concessionárias, o órgão parece ter se portado de forma imparcial.

Os projetos geridos pelas concessionárias, sujeitos à aprovação da Aneel, são controlados pelo próprio órgão. Os projetos de eficiência energética possuem sistemas

rígidos para mensurar resultados. De acordo com cada projeto, é realizado um método de mensuração de eficiência a fim de comprovar se os objetivos do programa estão sendo alcançados. Porém, as métricas de avaliação de resultados variam muito de projeto para projeto, o que tem dificultado o controle dos resultados de cada projeto. Existe uma criteriosa avaliação da viabilidade econômica para projetos que tenham custo acima de 400 mil reais. Também ocorre uma fiscalização da Aneel ao fim de cada ciclo para verificar o andamento dos projetos e a existência de irregularidades.

Os programas de eficiência energética, cujos temas são determinados pela Aneel, atualmente incluem perdas comerciais. A maior parte dos programas engloba a conscientização do consumo racional de energia e equipamentos que utilizem energia de forma otimizada, medidas que acabam reduzindo o consumo e conseqüentemente a receita das concessionárias. Os consumidores que empregam energia de forma ilegal têm uma tendência a utilizá-la de forma irresponsável, perpetuando o consumo ineficiente de energia elétrica. Por isso, foi incorporado o tema de perdas comerciais – conhecido popularmente como “gato” – à área de programas de eficiência.

Os entrevistados acreditam que os programas são hoje peças fundamentais no desenvolvimento de centros de pesquisa em todo o país. Existe a capacitação de indivíduos, com a formação de mestres e doutores, além da geração de empregos e patentes, que por sua vez podem resultar em novos produtos com *royalties*. Nos cinco anos de vigência da Lei Nº 9991/2000, houve uma evolução dos programas de P&D. Pode-se observar claramente a evolução do processo, porém percebe-se que ainda existe muito a ser alcançado. Também há a necessidade de tornar os resultados obtidos com os programas mais visíveis à sociedade.

As concessionárias mantêm o montante determinado pela Aneel nos projetos de P&D que coordena. Porém algumas delas investem paralelamente em projetos que consideram de interesse – eventualmente alguns projetos de interesse da concessionária não se encaixam na classificação de P&D da Aneel.

Todas as concessionárias declararam buscar, com seus projetos, beneficiar o setor acadêmico (centros executores), a sociedade, a própria empresa e o setor industrial. Algumas concessionárias buscam criar Núcleos Regionais de Pesquisa e Desenvolvimento. Estes núcleos recebem auxílio para qualificação de pessoas e infra-



estrutura. Algumas concessionárias, inclusive, priorizam projetos com base na possibilidade de capacitação de funcionários. Caso um projeto ofereça a possibilidade de curso de pós-graduação para algum funcionário, ele ganha um peso mais elevado nesse critério. A capacitação interna dos funcionários foi mencionada como muito importante pelos entrevistados por elevar o comprometimento dos envolvidos com os projetos, além de garantir a gestão do conhecimento.

As equipes ligadas a P&D se encarregam da comunicação interna e externa. Algumas concessionárias possuem revistas interna como forma de disponibilizar os projetos e avanços tecnológicos que estão sendo realizados. Também com o objetivo de divulgar internamente e externamente os resultados dos programas de P&D, a concessionária realiza seminários ao término de cada ciclo. São convidados os centros de pesquisa, a Aneel e outros órgãos do setor, bem como as demais concessionárias de energia elétrica. Também para estimular o estabelecimento de convênios com os centros de P&D, as empresas costumam disponibilizar em suas 'homepages' os temas dos projetos que têm interesse. Dessa forma, existe um canal que liga o centro executor à área de interesse dentro da empresa. Além disso, segundo os entrevistados, esse canal visa aprimorar as propostas que serão enviadas pelos institutos parceiros. Assim, é possível alinhar as propostas dos centros de P&D com a realidade das concessionárias. Através desse canal de comunicação, podem ser incluídas idéias externas relacionadas aos temas de interesse da concessionária e também podem ser incluídas propostas a temas de P&D para a concessionária. As idéias propostas são encaminhadas à área de interesse para apreciação.

Após receberem as propostas dos seus gerentes de projetos ou de institutos, as concessionárias realizam uma pré-seleção através dos gerentes das áreas e/ou comitês. Isso evita aprovação de projetos que não abordem os temas estipulados ou são redundantes ou mesmo já foram realizados no passado. Além disso, busca-se verificar o enquadramento na definição de P&D da Aneel. As propostas de necessidades dentro de algumas concessionárias são apresentadas em um modelo estruturado. Isso permite que se observe caso um tema seja continuação de outro, quais restrições, escopo e riscos.

Para a seleção do projeto e instituto parceiro que irá desenvolver o projeto, existem critérios objetivos e subjetivos. Dentre os objetivos, usam-se aqueles que avaliam a metodologia do projeto, o tempo de execução e se o resultado proposto é o

desejado pela companhia. Os critérios de seleção são técnicos, através da pontuação das propostas de acordo com os gerentes que indicaram as necessidades. A aprovação do projeto e do instituto costuma ficar a cargo do comitê diretor. O comitê indica as melhores propostas enviadas à concessionária.

Dentre os critérios subjetivos, pôde-se identificar o processo de aprendizagem e a confiança. Primeiro, existe um processo de aprendizagem entre a concessionária, a Aneel e os institutos parceiros. No início, ocorreram alguns percalços com as parcerias, como a falta de compromisso de todos os lados referente a contratos estabelecidos. Os projetos desenvolvidos devem visar resultados e não apenas o desenvolvimento acadêmico dos institutos. Os projetos de P&D buscam resultados práticos paralelamente ao desenvolvimento acadêmico. Nesse sentido, a separação de centros de pesquisa das universidades é vista como um maior comprometimento com os resultados. Os institutos que já trabalharam com algumas concessionárias em linhas de pesquisa têm a vantagem de saber quais são as necessidades da empresa em determinadas áreas e como realizar as propostas de forma satisfatória.

Segundo, a confiança criada previamente em um parceiro tem um grande peso na avaliação. Também são realizados workshops com institutos, convidadas por e-mail e pelo site, onde os centros de pesquisa têm a oportunidade de divulgar suas realizações na área, indicando quais linhas de pesquisa oferecem. Também são observados os resultados obtidos através do Congresso bienal brasileiro promovido pela Aneel (Citenel), que tem por objetivo divulgar os resultados obtidos nos Programas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica.

As entrevistas também permitiram detectar que algumas concessionárias possuem escritórios de patentes. Muitas das patentes que as concessionárias detêm são resultados dos programas de P&D decorrentes da política de inovação para o setor. Como o registro representa um custo para a empresa, há a necessidade de que as patentes geradas se tornem ativos valiosos no longo prazo. Para tanto, o escritório de patentes não trabalha de maneira isolada pois as invenções que irão servir de base aos pedidos de patente são selecionadas em conjunto com os gestores. Por outro lado, esse interesse crescente pelas patentes pode levar a conflitos com os centros de P&D, como será detalhado mais adiante.

## ***Entraves à inovação***

Todas as concessionárias entrevistadas reclamaram dos *atrasos* da Aneel na aprovação dos programas. Após o envio dos projetos que devem integrar cada ciclo, a agência tem trinta dias para enviar uma resposta, a concessionária tem mais trinta dias para reavaliar proposta, existindo trinta dias adicionais para que a Aneel dê o aval final aos projetos do ciclo. Cortes no orçamento da agência estariam dificultando a avaliação dos projetos nos prazos estipulados, uma vez que os avaliadores têm de ser especialistas em determinadas áreas. De acordo com os entrevistados, existia um convênio com o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), porém este não foi renovado.

Hoje, o processo para contratar os avaliadores é demorado, prejudicando todo o processo. Em 2005, foi concluído o ciclo 2003/2004 de algumas concessionárias, ou seja, o ciclo 2004/2005 sequer tinha sido iniciado quando as entrevistas foram conduzidas. Dessa forma, o planejamento orçamentário da empresa fica comprometido, já que existe capital ocioso (que deveria estar sendo empregado com os projetos do ciclo atual). Assim, há uma dificuldade para selecionar os projetos do próximo ciclo, já que existem projetos plurianuais. O atraso também acarreta problemas aos institutos executores dos projetos (centros de P&D), que têm de esperar o aval da Aneel para definir os grupos de trabalho. A definição tardia pode estar comprometida pela indisponibilidade de grupos caso o projeto atrase e seja substituído por outras prioridades. Algumas concessionárias revelaram que têm de assumir o risco em continuar os projetos plurianuais mesmo sem a aprovação da Aneel.

A Aneel utilizou em 2005 uma nova sistemática de avaliação com o intuito de agilizar o processo. As concessionárias, junto com os centros de P&D, têm de apresentar os projetos a professores qualificados em uma reunião, onde ocorre a defesa e aprovação dos projetos imediatamente. A idéia foi apontada por alguns entrevistados como uma boa alternativa, caso esse tipo de evento seja bem organizado e conte com a preparação prévia dos professores.

Outro entrave identificado foi o difícil *acesso aos recursos do FNDCT* (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). O FNDCT recebe recursos que são utilizados pelo CTnerg (fundo setorial que contempla o setor de energia),

gerenciado por um outro órgão do governo<sup>10</sup>. Os recursos contidos nesse fundo são de difícil acesso, segundo as entrevistadas. Os projetos acadêmicos de pesquisa são priorizados e caso a concessionária deseje tomar parte em algum dos projetos financiados pelo fundo, deve entrar com uma contrapartida financeira que, na maioria das vezes, é equivalente ao montante liberado pelo governo. O que os entrevistados argumentaram é que a excessiva burocracia gera um longo e demorado processo que desestimula a utilização dessa parcela dos recursos. O governo dá a entender que os recursos do fundo devem ser empregados de forma a beneficiar à sociedade, mas a disponibilização dos mesmos é bastante morosa.

O *entendimento sobre o conceito de P&D* também foi apontado como um problema para a execução dos projetos. Existe uma grande quantidade de projetos que não passam da fase de pré-seleção, pois as empresas, muitas vezes, sugerem projetos que não se enquadram no mesmo conceito de P&D que o do governo. De acordo com os entrevistados, a pesquisa com caráter aplicado é o que as concessionárias buscam, mas muitas vezes o conteúdo tecnológico do projeto não satisfaz a Aneel. Foi revelado que a Abradee (Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica) tem contribuído com o processo de adaptação das concessionárias aos programas de P&D. No entanto, não se observa um envolvimento direto do Operador Nacional do Sistema (ONS) e da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no processo.

A *instabilidade do setor* foi citada por algumas concessionárias como entraves ao desenvolvimento de P&D. Ocorreram muitas mudanças nas leis do setor assim como mudanças na gestão dos órgãos reguladores decorrentes de questões políticas, que são percebidas como uma fonte de risco aos projetos. De acordo com a Lei Nº 9991/2000, a partir de 2006, o percentual dos recursos destinados aos projetos de P&D geridos pelas concessionárias aumentou em detrimento ao percentual empregado em programas de eficiência energética. Uma entrevistada apontou que a desverticalização trouxe indefinição sobre qual Receita Operacional Líquida deveria ser empregada para compor os recursos dos programas de P&D. Os entrevistados entendem que não é possível garantir uma estruturação de longo prazo em um modelo que vem sofrendo alterações constantes.

---

<sup>10</sup> Finep – Financiadora de Estudos e Projetos.

Algumas empresas, cuja *presença governamental* no controle é maior, indicaram ser este um fato que prejudica o andamento de alguns projetos pois, na maior parte das vezes, as diretorias destas concessionárias são indicadas pelo governo. Com a troca de gestão dessas empresas de um governo a outro há uma demora na criação da assessoria responsável pelos programas, o que atrasa o processo. Como os contratos com os centros de P&D são realizados após a aprovação do programa pela Aneel, que normalmente é demorado, se faz necessário que o *trâmite jurídico interno* da empresa seja ágil. No entanto, as entrevistas revelaram que, em decorrência da presença do governo na gestão da empresa, o processo de análise dos projetos costuma atrasar devido às trocas constantes dos integrantes da área jurídica. Funcionários experientes detêm o conhecimento necessário, que possibilita a rápida conclusão das tarefas que envolvem P&D, porém os novos integrantes da área se perdem em detalhes que não competem a eles.

As entrevistas revelaram que, independente da participação governamental no controle da empresa, a gestão dos programas de P&D também precisa ser melhorada. É fundamental que as empresas tenham uma metodologia de acompanhamento de projetos. Muitos dos problemas existentes hoje, que resultam em atrasos no cronograma dos projetos e mudanças de orçamento, ocorrem, segundo os próprios entrevistados, devido a problemas de gestão dos programas. Alguns entrevistados sugeriram que a Aneel deveria exigir que a gerência dos projetos fosse realizada por indivíduos mais alinhados a esse perfil metodológico pois, muitas vezes, os pesquisadores detêm o conhecimento técnico necessário ao desenvolvimento dos projetos, porém não têm a capacidade de gestão dos projetos. Também foi apontado como um dos grandes desafios das empresas a redundância de projetos. A falta de um banco de dados interno prejudica a boa avaliação dos projetos, o que torna difícil evitar a duplicação de esforços.

Durante as entrevistas, também foi mencionado que, por desconhecimento das técnicas de gestão, os centros de P&D das universidades propõem, com uma certa frequência, projetos que são economicamente inviáveis. Um dos entrevistados exemplificou reportando que muitos projetos de telemedicação são oferecidos, porém o custo para a execução ainda é proibitivo, não remunerando o investimento. Da mesma forma, outros entrevistados enfatizaram que não compensa implementar determinadas tecnologias em algumas áreas de baixa renda, onde o consumo de energia é pequeno.

Para contornar esse problema, uma concessionária revelou que os centros de P&D que oferecem propostas têm de especificar o produto final, o custo e como o investimento vai gerar retornos à concessionária, de forma a compensar o orçamento.

Um outro ponto de desgaste ocorre na cooperação com os centros de P&D que estão com crescente interesse pelos direitos de propriedade da invenção resultante do projeto. De acordo com as entrevistas, as empresas buscam realizar acordos com os centros de P&D que não formalizam exigências quanto à detenção das patentes. Porém, isso não é o mais comum e convênios acabam contemplando a partilha dos direitos de propriedade sobre os resultados do projeto.

## **O Caso do Setor de Bens de Informática do Pólo Industrial de Manaus**

### ***Incentivos para promover a inovação no setor***

O setor de bens de informática faz parte do complexo eletrônico, sendo que este último também compreende os fabricantes de bens eletrônicos de consumo (ex. televisores, DVDs), equipamentos para telecomunicações e automação, e componentes eletrônicos. A principal característica do complexo eletrônico é que ele envolve a produção de bens de base microeletrônica, os quais são fundamentados em conhecimentos científicos destinados à codificação e ao processamento de informações em sistemas eletrônicos<sup>11</sup>.

O desenvolvimento do setor de bens de informática na região da Amazônia Ocidental tem origem na própria criação do parque industrial de Manaus. Com o fim do ciclo da borracha, que por longo período sustentou a economia Amazonense, novas medidas foram tomadas para integrar a região à economia do país e compensar as suas desvantagens locais. Em 1951, um modelo econômico foi concebido para Manaus. Ele tinha como objetivo desenvolver as atividades regionais de indústria e comércio e intensificar a política de cooperação entre o Brasil e os demais países amazônicos. No entanto, somente em 1957 é que aquele projeto se transformou em lei. Foi, então, criada uma área de livre comércio de importação, similar a outros portos francos existentes, que ficou conhecida como Zona Franca de Manaus (GARCIA, 2004).

---

<sup>11</sup> Muitas vezes o complexo eletrônico se confunde com o setor de eletroeletrônicos, mas neste as porções elétrica e/ ou mecânica são predominantes. Como no presente trabalho a ênfase é em bens de informática, uma distinção rigorosa entre aqueles setores não é necessária.

Como os incentivos se mostraram insuficientes para alavancar a economia local, as diretrizes da política nacional para a Amazônia foram modificadas e, em 1967, a Zona Franca de Manaus (ZFM) foi reformulada. Essa mudança dotou a região de incentivos fiscais e abriu um novo capítulo em sua história econômica. Naquela época, a indústria nacional de eletroeletrônicos apresentava um forte declínio. Em paralelo, havia uma inserção de empresas asiáticas no país. Em decorrência do modelo econômico adotado para Manaus (com base em incentivos fiscais), a região foi escolhida pelas firmas asiáticas para instalarem suas atividades fabris, fazendo com que um complexo eletrônico viesse a se formar na região. Devido a alterações na política regional, os incentivos fiscais que haviam sido formulados para durar trinta anos, já têm previsão de se estender até, pelo menos, 2023 (ibid.).

Em uma análise detalhada sobre o desenvolvimento da Zona Franca de Manaus, Garcia (2004) relata que a dinâmica econômica de Manaus comporta, pelo menos, três importantes fases. A primeira fase, de 1967 a 1976, constituiu o período de liberdade plena de importações. O Governo Federal não permitia importações e nem a saída de brasileiros para o exterior. Sendo assim, a liberdade de importação para a Zona Franca de Manaus acabou por fazer crescer o fluxo turístico doméstico para a região, o que conseqüentemente fortaleceu o setor comercial local.

Os primeiros projetos industriais da ZFM começaram a ser implantados em 1969, embora o marco do setor industrial seja o ano de 1972, com a inauguração do Distrito Industrial. Todavia, o que acontecia é que o produto acabado era importado em partes e peças desagregadas para, então, montagem em Manaus. Essa fase inicial durou até 1975, quando o Governo Federal alterou a alíquota do Imposto sobre Importação. Também na segunda metade da década de 1970, novas mudanças<sup>12</sup> vieram a acontecer que prejudicaram o setor comercial de Manaus, o qual, a partir de então, passou a receber consumidores somente em determinadas épocas do ano.

Então, uma nova fase de desenvolvimento econômico regional foi iniciada em 1976, que perdurou até 1991. Essa fase teve início com modificações no arcabouço legal vigente. Duas das mais importantes alterações foram os estabelecimentos dos índices mínimos (progressivos) de nacionalização para produtos industrializados na

---

<sup>12</sup> O governo liberou as viagens de brasileiros ao exterior e permitiu a entrada no país de bagagem, até cem dólares, procedente do exterior.

ZFM e comercializados nas demais localidades do território nacional; e dos limites máximos globais anuais de importação. Sendo assim, as importações foram limitadas em US\$ 300 milhões anuais, divididos entre o comércio e a indústria, que a partir de então teria de praticar índices mínimos de nacionalização em seus produtos. Isso significava que parte dos insumos e componentes para a produção dos bens manufaturados teria que ser fornecido por empresas situadas no país. Além disso, como medida de proteção à indústria instalada em outras regiões do país, foi permitido ao comércio da ZFM importar apenas produtos que ainda não eram fabricados no Brasil. Já às empresas manufatureiras situadas na Zona Franca de Manaus, foi determinado que somente poderiam produzir bens que não fossem produzidos em outras regiões do país. Segundo Garcia (2004), a nova política para a região fez com que as empresas buscassem modernas tecnologias para a adequação de seus parques fabris. Isso possivelmente contribuiu para que, apesar das limitações impostas pelo governo, o setor tenha registrado um acentuado crescimento que culminou no seu melhor desempenho em 1990, quando atingiu um faturamento de US\$ 8,4 bilhões e geração de 80.000 empregos diretos.

Em novembro de 1991, o Governo Federal lançou a Nova Política Industrial e de Comércio Exterior, que abria o mercado brasileiro aos produtos estrangeiros. Esse evento deu início a uma nova fase que se estende até os dias atuais e que fez a região se inserir em uma economia globalizada. A política industrial consistia, essencialmente, na redução progressiva do imposto de importação de forma que, a partir de 1994, para alguns produtos, ele praticamente deixou de existir. Toda a indústria nacional sofreu os efeitos da medida, e não foi diferente na Zona Franca de Manaus. Apesar disso, o faturamento do PIM saltou para US\$ 11,7 bilhões de dólares em 1995, com as empresas eletroeletrônicas dobrando a produção em relação do seu pico de produção nos anos anteriores. Em 1996, o ritmo de crescimento foi superado, e o pólo industrial fechou o ano com faturamento da ordem de US\$ 13 bilhões. Todavia, os anos seguintes não se mostraram tão promissores, com oscilações no faturamento do parque industrial local que, apesar de ter declinado para cerca de US\$ 7 bilhões em 1999, se manteve entre US\$ 9 e 10 bilhões. Esse quadro pouco se alterou no início do novo século, com pequenos períodos de aquecimento e outros de retração. Para adequar o regime fiscal e de importações da Zona Franca de Manaus à nova política industrial e de comércio exterior do Brasil, o Governo Federal deu nova redação à legislação. O índice mínimo



de nacionalização foi substituído pelo processo produtivo básico (PPB), o qual estabeleceu regras mínimas para industrialização de produtos na região.

Em paralelo às modificações das políticas para a região de Manaus, o governo também buscava desenvolver a indústria de informática a nível nacional. Assim, foi implantada em 1977 uma reserva de mercado que culminou em 1984 em um novo marco regulatório através de um arcabouço legal que ficou conhecido como “Lei de Informática”. No entanto, a nova política governamental brasileira dos anos 90 exigiu uma reformulação daquele arcabouço legal com vistas a aumentar a competitividade das empresas, já que o setor de informática era considerado estratégico. Com a visão de que sem investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) as empresas de bens de informática instaladas no país não seriam capazes de enfrentar a concorrência internacional, a legislação buscou induzir investimentos em P&D através de incentivos fiscais<sup>13</sup>.

Para se beneficiarem dos benefícios fiscais, as empresas teriam que investir em atividades de P&D no Brasil. A exigência legal é que sejam empregados, no mínimo, cinco por cento do faturamento decorrentes da comercialização de bens de informática no mercado doméstico (deduzidos os tributos correspondentes a tais comercializações, bem como o valor das aquisições de produtos incentivados pela lei). Do montante a ser destinado para P&D, uma parte (no máximo 54%) pode ser utilizada em atividades internas e outra parte (no mínimo 36%) deve ser alocada para atividades externas, isto é, para atividades a serem realizadas através de convênios entre os fabricantes de bens de informática e outras organizações credenciadas no Ministério da Ciência e Tecnologia. Ainda, dos recursos destinados para P&D exigidos por lei, 10% deve ser destinado para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT).

Em âmbito nacional, a legislação determina que parte dos recursos destinados para atividades externas de P&D deve ser alocado em determinadas regiões do país como forma de descentralizar a formação de competências em tecnologia da informação e promover o desenvolvimento regional. No entanto, para a região da Amazônia Ocidental, onde estão situados os estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima, a legislação tem uma redação ligeiramente diferente. As empresas situadas em outras

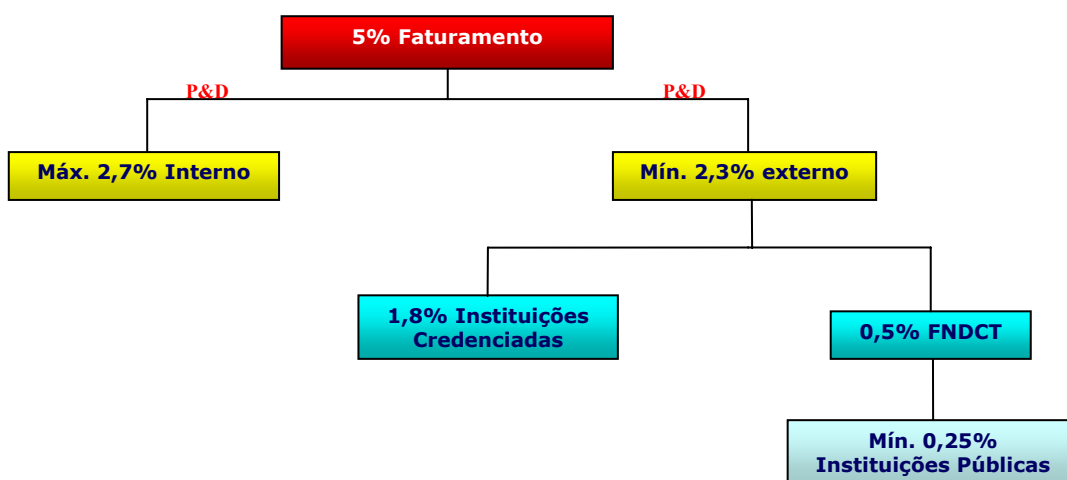
---

<sup>13</sup> Por exemplo, isenção do imposto sobre produto industrializado (IPI) e de redução sobre o imposto de renda.

partes do país não têm obrigação de investir em Manaus, embora nada as impeça de assim o fazer. Porém, os fabricantes de bens de informática situados na Amazônia Ocidental devem investir integralmente na própria região os cinco por cento do faturamento que a lei especifica.

De maneira semelhante à Lei de Informática nacional, a legislação para Manaus passou a permitir a isenção de imposto sobre produtos industrializados (IPI) e, da mesma forma, para se beneficiar da renúncia fiscal, a empresa deve investir, no mínimo, cinco por cento do faturamento em atividades de P&D. A distribuição dos investimentos em P&D é similar ao que ocorre a nível nacional (Figura 5), com a obrigatoriedade de se investir externamente<sup>14</sup>. Além disso, a empresa deve ter seu PPB reconhecido pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, e deve ser credenciada junto àquela instituição. Mais especificamente, junto ao Comitê de Pesquisa e Desenvolvimento da Amazônia (CAPDA), que foi criado em 2002 para coordenar tais atividades.

**Figura 5 – Distribuição dos Investimentos em P&D Exigidos por Lei**



Fonte: [www.suframa.gov.br](http://www.suframa.gov.br)

Essas ações parecem ter dado novo fôlego à indústria local, em particular à indústria de eletroeletrônicos cuja participação na região tem sido crescente, sendo hoje responsável por cerca de 50% do faturamento total do Pólo Industrial de Manaus (PIM). A partir de 2003 houve uma nova retomada de crescimento e em 2005 o faturamento do

<sup>14</sup> Apenas empresas com faturamento bruto anual maior ou igual a R\$ 15 milhões tem que, obrigatoriamente, destinar parte do faturamento para convênios com centros ou institutos de pesquisa.

PIM superou os US\$ 17 bilhões, sendo responsável por cerca de 100 mil empregos diretos.

### ***Impactos da política de inovação no setor***

As informações levantadas durante as entrevistas convergiram para um impacto positivo das políticas públicas sobre as atividades de inovação tecnológica no Pólo Industrial de Manaus (PIM). Anteriormente, ciência e tecnologia não estavam na pauta das atividades das empresas locais. A inexistência de uma política de inovação para a região fazia com que esta se caracterizasse por ser um grande parque fabril sem perspectiva de existência no longo prazo. Conforme relato de um dos entrevistados:

*“Quando a política de abertura de mercado foi implantada na década de 90, a certeza que se tinha é que somente as empresas, ou indústrias, com parceiros tecnológicos muito fortes iriam se sustentar; o que, de fato, veio a ocorrer.”*

A Lei de Informática foi elaborada com o objetivo de induzir o desenvolvimento tecnológico da indústria nacional de bens de informática e torná-la competitiva de forma que a abertura de mercado não a eliminasse por completo. Como o arcabouço legal atingia empresas instaladas no PIM, a partir de 1996 o tema inovação tecnológica começou a ser discutido mais frequentemente no meio empresarial daquele pólo. Sem exceção, os entrevistados concordaram que a mudança no perfil tecnológico da região é notável. Atualmente, as atividades de inovação tecnológica já criam uma perspectiva, ainda que frágil, de auto-sustentabilidade da indústria local.

De acordo com as entrevistas, as inovações em Manaus têm sido em grande parte induzidas pela Lei de Informática e o conteúdo tecnológico das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) parece estar mudando gradualmente. No início da década de 90, os recursos alocados para inovação se concentravam quase que totalitariamente em atividades de desenvolvimento tecnológico. Tais atividades são caracterizadas por resultados obtidos num prazo relativamente curto e por apresentarem um conteúdo tecnológico pouco sofisticado. De acordo com alguns entrevistados, o foco das atividades era na criação de centrais de processamento de dados; até mesmo pela necessidade das empresas tornarem-se mais competitivas num curto prazo. Os entrevistados relataram que, atualmente, as inovações desenvolvidas no PIM variam em termos de sofisticação. Embora já seja possível detectar atividades de pesquisa sendo

realizadas nas empresas locais, elas ainda são esporádicas. Apesar de existirem exceções, na média, o horizonte dos projetos não é de longo prazo, nem o conteúdo tecnológico das inovações é altamente sofisticado. No entanto, os entrevistados alegaram que é inegável a evolução tecnológica da indústria local, onde já é possível detectar projetos de P&D com horizontes de tempo maiores e inovações com maior grau de sofisticação do que quando do início das atividades. De fato, alguns eventos parecem corroborar essa percepção como, por exemplo, a premiação pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)<sup>15</sup> de Centros de Inovação localizados em Manaus.

A evolução tecnológica do PIM é atribuída, em grande parte, a atuação da SUFRAMA. Porém, no início da vigência da legislação não houve um planejamento prévio para a forma como as atividades de ciência e tecnologia iriam ser promovidas. Segundo alguns entrevistados, tanto o processo de acompanhamento do cumprimento das obrigações legais como o processo de interlocução entre o governo e as empresas eram feitos de forma precária. Como resultado dessa limitação, os recursos não estavam sendo usados adequadamente, segundo alguns entrevistados. Apesar da possibilidade de canalizar os recursos totalmente para as universidades, isso não foi feito. De acordo com o relato dos entrevistados, o surgimento de recursos disponibilizados pela legislação fez com que aparecessem várias fundações almejando se beneficiar dos mesmos. Como elas não possuíam infra-estrutura e competências para a utilização desses recursos, é provável que tenha ocorrido desperdício dos mesmos. Esse panorama começou a se modificar na medida em que a SUFRAMA se mobilizou para coordenar os recursos existentes e a orientar as empresas sob a forma como os recursos deveriam ser empregados.

O papel da SUFRAMA mudou ao longo da última década. Até a década de 90 ela era apenas o órgão que verificava se as empresas estavam cumprindo o que era determinado pela lei. A partir de 2000, a SUFRAMA passou a ter um planejamento estratégico, que a posicionou como uma instituição com atribuições distintas das até então exercidas, dentre as quais a de financiadora de projetos de P&D. Além disso, ela tem financiado projetos de apoio à infra-estrutura econômica, produção, turismo e à formação de mão-de-obra qualificada. Desse modo, a SUFRAMA tem assumido papéis que, talvez, outras instituições devessem exercer, como, por exemplo, o financiamento

---

<sup>15</sup> A Finep promove anualmente um concurso para eleger as melhores inovações desenvolvidas no país.

para a criação de programas de mestrado e doutorado nas universidades locais. Para desempenhar o papel ao qual ela se propôs, a SUFRAMA tem estabelecido parcerias com governos estaduais e municipais, instituições de ensino e pesquisa e cooperativas. Sendo assim, ela tem atuado como uma agência promotora de investimentos, cuja responsabilidade passou a ser identificar alternativas econômicas e atrair empreendimentos para a região.

Devido às particularidades do modelo econômico regional, que possui interfaces com outras políticas e ações governamentais, tais como incentivos fiscais a nível estadual, a política nacional de informática para Manaus ainda não tinha sido muito bem definida em termos operacionais até o final da década de 90. Além disso, a própria falta de experiência das empresas para lidar com aspectos da legislação e com aspectos da própria gestão do processo de inovação dificultou, e deve ainda dificultar, o exercício das atividades de forma mais adequada. Para preencher essa lacuna foi criada, na SUFRAMA, a Coordenação Geral de Gestão Tecnológica (CGTEC). A CGTEC visa dar suporte a essas empresas quanto à forma delas se enquadrarem na legislação. Além disso, a criação do Comitê de Pesquisa e Desenvolvimento da Amazônia (CAPDA) tem auxiliado na formulação e implementação da política regional de inovação. Um dos resultados imediatos deste último esforço tem sido um melhor direcionamento dos recursos captados através do credenciamento de organizações que estão, de fato, habilitadas a recebê-los.

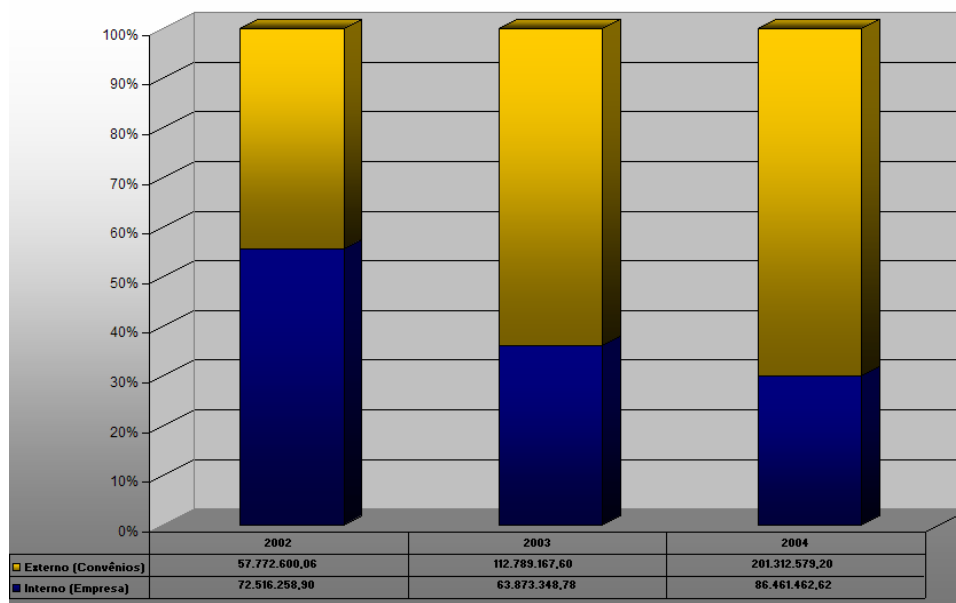
O impacto da política de inovação não foi apenas nas empresas do PIM. As universidades públicas, por exemplo, criaram suas fundações para que pudessem estabelecer parcerias com as empresas. Ainda no âmbito acadêmico, os entrevistados também apontaram para o crescimento de organizações privadas de ensino superior e para a migração desse tipo de organização de outras partes do país para Manaus. Entretanto, de acordo com os entrevistados, as instituições privadas têm atuado mais, ou quase que totalmente, na área de ensino; especialmente a nível de graduação. As universidades públicas, por sua vez, é que acabam assumindo o papel de geradoras de novos conhecimentos.

A atuação do poder público não está limitada à esfera federal. O governo estadual parece ter percebido a importância desse movimento para a economia da região e, em 2002, criou a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Amazonas (SECT) e também

a FAPEAM (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas). Além disso, de acordo com as entrevistas, a Universidade Estadual do Amazonas (UEA) tem recebido mais recursos por parte do governo. No entanto, a SUFRAMA é quem monitora e dá maior apoio às atividades do PIM. As ações do governo do estado voltadas para inovação tecnológica ainda estão em sua infância. Além disso, de acordo com alguns entrevistados, o governo estadual acaba voltando-se mais para ações sociais ligadas, por exemplo, ao meio ambiente, turismo, pequenos negócios tradicionais e educação profissional. Apesar disso, os entrevistados relataram que, através do esforço conjunto dos governos federal e estadual, uma mudança no perfil da mão-de-obra local já ocorreu. O surgimento de centros de inovação habilitados a receber recursos determinados pela legislação vigente também tem contribuído para uma mudança naquele perfil, pois tais organizações passaram a demandar uma mão-de-obra cuja especialização – atividades de pesquisa – era praticamente inexistente na região. Portanto, pode-se dizer que um outro benefício da lei é que ela induziu a concentração de profissionais qualificados com um perfil que até então não existia na região.

Conforme já apontado por Santos Jr. (2004), um dos resultados da política de inovação da região são os crescentes dispêndios em P&D. Dados obtidos junto à SUFRAMA (Figura 6) confirmaram esse comportamento e, mais especificamente, demonstraram que a maior parte dos investimentos já está sendo alocada externamente às empresas produtoras de bens de informática. Como as empresas do PIM têm que investir em P&D na Amazônia Ocidental e uma parte dos investimentos têm que ser destinada para atividades externas, podendo ser alocada em entidades de direito público ou privado, desde que sem fins lucrativos, criou-se uma oportunidade para a criação de organizações privadas de P&D. Sendo assim, um outro resultado da política de inovação foi o surgimento de centros privados de pesquisa e desenvolvimento. Antes, existia apenas um centro de inovação na região, resultante do próprio esforço da SUFRAMA, mas cuja origem não era na execução de atividades de P&D. Atualmente, além deste, já existem outras quatro organizações privadas cujo modelo de negócios reside na criação de inovações tecnológicas.

**Figura 6 – Distribuição dos Investimentos em P&D no PIM**



Fonte: SUFRAMA

O surgimento e a evolução destes centros são, em grande parte, resultados do esforço das próprias empresas locais. Em alguns casos, os centros de inovação são resultantes de *spin-offs* das atividades de P&D das empresas, que viram nesse processo uma forma de alocarem seus recursos e manterem estreito contato com os centros de inovação. Até que ponto esse fenômeno vai se propagar não se pode ter certeza, mas uma das empresas entrevistadas relatou que esse é o provável destino do seu recém-criado centro de P&D, que agora opera como um departamento dentro da estrutura organizacional.

Embora ainda recente, a atuação dos centros de inovação situados no PIM não está restrita àquela região. Já existem centros de inovação prestando serviços para empresas de outras partes do país e, até mesmo, para os laboratórios centrais de P&D de empresas multinacionais (MNEs) cujas subsidiárias estão instaladas em Manaus. O trabalho de campo permitiu detectar que a origem de um daqueles cinco centros de inovação está em outra região do país. Essa inserção pode sinalizar um potencial do mercado para atividades ligadas à geração de conhecimento. Todavia, os entrevistados informaram que o número de centros de inovação em Manaus parece ser suficiente para atender a demanda. Caso a demanda aumente, a percepção dos centros de inovação locais é que isso poderá fortalecê-los já que para atendê-la serão necessários investimentos que virão a aumentar ainda mais as competências deles, tais como investimentos em equipamentos e no aumento do quadro de funcionários.

Se por um lado, a presença de um centro de inovação, cuja origem não está em Manaus, pode indicar um potencial mercado para esse tipo de organização. Por outro lado, a percepção dos centros de inovação locais sugere o contrário. Implícito na percepção deles de que uma maior demanda irá fortalecê-los está o fato de que pode haver um maior interesse das empresas lá instaladas em ajudar a desenvolvê-los, até mesmo como parte dos programas de responsabilidade social daquelas empresas. Isso significaria o apoio das empresas instaladas na região aos centros de inovação locais em detrimento dos eventuais centros de inovação de outras partes do país que venham a se inserir no PIM.

Essa percepção dos centros de inovação locais foi confrontada com a percepção das empresas fabricantes de bens de informática e constatou-se que está, em parte, correta. Todavia, apesar do interesse daquelas empresas em demonstrar uma preocupação com o desenvolvimento regional, elas também apontaram como razão para fortalecerem as instituições originárias da região o fato dos centros de inovação, cuja origem não está em Manaus, terem dificuldade para replicar seus modelos de negócio em regiões distintas daquelas de onde se originaram. Isso significa que os centros de inovação, quando levam parte de suas operações para outras regiões, têm dificuldade para alinhar essas novas operações com a visão da organização de origem e a replicar o desempenho que, até então, a caracterizou.

De uma forma geral, os entrevistados ressaltaram que o maior impacto da política de inovação para Manaus talvez não seja tanto o volume de recursos que passou a ser destinado para P&D, mas sim a internalização de uma sistemática para gerir a inovação. Isso tem levado ao desenvolvimento de uma cultura voltada para atividades de inovação e, conseqüentemente, ao aprendizado do processo de inovação tecnológica. Todavia, os efeitos da política de inovação regional sobre a percepção das empresas quanto às atividades de P&D não têm sido homogêneos. O que foi relatado durante as entrevistas é que as subsidiárias de MNEs têm demonstrado um maior interesse em engajar em atividades de inovação do que as empresas nacionais. No entanto, todas as empresas, de uma forma ou de outra, têm encontrado dificuldades para lidar com a política de inovação da região.



## ***Entraves à inovação***

Apesar do interesse dos órgãos governamentais no desenvolvimento regional, e do aparente esforço que vem sendo empregado para alavancar o Pólo Industrial de Manaus, as entrevistas revelaram que existem várias barreiras que precisam ser eliminadas, ou pelo menos reduzidas, para que um ambiente mais propício à inovação seja consolidado. Algumas delas foram apontadas esporadicamente, outras foram citadas com maior frequência e serão descritas em maior detalhe.

Os entrevistados relataram que, no início da implementação da política de inovação, as empresas percebiam que os recursos alocados para P&D eram impostos para que elas pudessem usufruir dos benefícios fiscais. No entanto, com o decorrer do tempo, algumas empresas já perceberam que as atividades de inovação tecnológica desenvolvidas na região estão permitindo que elas se tornem mais competitivas. Ainda assim, pode-se dizer que o interesse das empresas em inovação é pequeno. A maioria delas, principalmente as menores, entende as atividades de P&D como um custo irre recuperável cujo retorno não compensa o esforço necessário para sua implementação e acompanhamento. Além disso, de acordo com os informantes dos centros de inovação, essas empresas apresentam grande resistência para participarem de atividades de P&D porque isso implica no aumento da carga de trabalho já existente e por entenderem que não existe mercado no Brasil para os resultados desse tipo de atividade.

Os entrevistados concordaram que a disponibilidade de mão-de-obra com competências em P&D é escassa na região, sendo frequentemente necessário buscar tais recursos em outras partes do país. Como resultado, o custo e a rotatividade dessa mão-de-obra acabam sendo mais elevados do que se ela fosse formada na região. Ao se pesquisar instituições de ensino que ofereçam cursos de pós-graduação relacionados à tecnologia da informação (TI), constatou-se que eles são oferecidos por poucas (i.e. três). Além disso, a maioria dos cursos de pós-graduação oferecidos é do tipo *lato sensu* e, até o momento de conclusão do trabalho de campo, nenhum curso de doutorado na área era oferecido. No entanto, projetos para iniciar este último já estavam em andamento em universidades públicas.

Essa escassez de recursos humanos afeta negativamente os centros de P&D que estão se desenvolvendo na região. Além disso, tal aspecto talvez possa ser um provável

agravante à tentativa dos centros de inovação de outras partes do país de iniciarem novas operações em Manaus. Nesse último caso, um outro agravante apontado por alguns entrevistados reside na percepção do papel desempenhado por centros de P&D cuja origem não está em Manaus. De uma forma geral, o que o trabalho de campo permitiu observar foi uma resistência, por parte de alguns agentes locais, à entrada de novos centros de inovação naquele mercado. O argumento contrário a tal movimento é de que como os recursos estão sendo gerados localmente, deveriam ser para desenvolver as organizações locais. Sendo assim, a entrada de organizações de outras partes do país é, muitas vezes, interpretada como um comportamento oportunista de um agente sem comprometimento com o desenvolvimento regional. Tal percepção parece, de acordo com as entrevistas, ter sido potencializada depois que um centro de inovação de outra região do país se inseriu em Manaus e, após algum tempo, interrompeu suas operações.

Apesar do esforço governamental e do reconhecimento pelas empresas de que o resultado desse esforço tem sido positivo, o ambiente institucional ainda está em formação. Isso dificulta um maior respaldo às empresas locais e parece ainda não ter sido suficientemente convincente para que elas, em sua maioria, percebam que a política vigente seja uma oportunidade para se fortalecerem competitivamente. Um exemplo freqüentemente citado pelas organizações entrevistadas foi a morosidade do governo para avaliar se os projetos executados estão dentro dos objetivos da política de inovação para a região.

### **Discussões e Conclusões**

Esta pesquisa nos permitiu identificar como políticas de inovação podem afetar o comportamento das empresas. Com base em estudos de casos de dois setores industriais, foram identificadas algumas semelhanças e diferenças na forma como as empresas têm respondido às políticas de inovação. Os casos estudados sugerem um efeito positivo daquelas políticas, sendo que a extensão do impacto das mesmas sobre as empresas parece ser decorrente, em grande parte, de quatro aspectos: i) do ambiente institucional, ii) dos incentivos governamentais para investimentos em P&D, iii) da demanda por investimentos em centros de P&D externos às empresas, e iv) das competências tecnológicas locais.

Os casos confirmam que o *ambiente institucional* exerce um papel fundamental na implementação e na criação de um ambiente para inovação. Tanto a Aneel, no caso da energia elétrica, como a SUFRAMA, no caso de bens de informática em Manaus, contribuem significativamente para aquele ambiente. Ambas têm exercido um papel de liderança na formulação e implementação das políticas de inovação nas indústrias estudadas. Os estudos de caso confirmaram que existem algumas diferenças no escopo de atuação das duas organizações. Apesar de ambas terem uma preocupação com a criação de competências tecnológicas, a atuação da Aneel é um pouco mais limitada. Neste aspecto de geração de conhecimento, a Aneel está concentrada na indução de atividades de P&D, enquanto que a SUFRAMA tem atuado tanto na promoção de atividades de P&D quanto na qualificação de mão-de-obra, através, por exemplo, do apoio à implementação de cursos de pós-graduação na região.

A obrigatoriedade das empresas do setor elétrico de investirem em P&D em determinadas partes do país mais carentes de competências tecnológicas não foi suficiente para a Aneel atuar de forma mais direta na formação de recursos humanos naquelas regiões. É possível que objetivos específicos de cada organização sejam a provável causa dessa diferença. Além disso, a dimensão (nacional ou regional) de atuação de cada organização pode afetar a forma como cada uma atua ou como cada uma percebe o papel de atuação de outros agentes. Por exemplo, por ter seu nível de atuação nacional, a Aneel pode entender que determinados aspectos para o fortalecimento do ambiente institucional não façam parte do seu escopo de atuação tendo em vista que existem outras organizações habilitadas para isso. No entanto, o fato da SUFRAMA estar tendo uma atuação mais direta na execução de funções que, a princípio, estão fora de suas atribuições, não significa que a Aneel deva fazer o mesmo. Torna-se relevante uma reflexão sobre como as políticas públicas devem ser desenhadas de forma a criar um ambiente institucional favorável à inovação, evitando sobreposição de papéis dos agentes envolvidos ou fazendo-os exercer seus papéis *de facto*.

Apesar da SUFRAMA atuar mais diretamente na promoção da qualificação de mão-de-obra do que a Aneel, em ambas as indústrias estudadas foi possível observar que as políticas de inovação têm contribuído para o *fortalecimento das competências tecnológicas locais*. A ausência de recursos humanos devidamente qualificados em Manaus e a obrigatoriedade de investir em P&D na região devem ter levado as empresas

a se interessarem pela qualificação da mão-de-obra local. No caso das empresas de energia elétrica, mesmo não tendo a obrigatoriedade de investirem apenas localmente e tendo mais flexibilidade para utilizarem as competências geradas em outras partes do país, o mesmo fenômeno foi constatado, ou seja, o interesse no fortalecimento das competências tecnológicas locais. Embora possa ser argumentado que este último não é decorrente de uma ação política direta, as entrevistas sugerem que o interesse das empresas pela formação de competências tecnológicas locais ocorreu, antes de mais nada, por causa dos incentivos<sup>16</sup> para investirem em P&D.

O interesse das empresas engajadas em inovação em desenvolver competências localmente sugere que a proximidade é um elemento importante para o processo de aprendizagem e que uma base de competências locais se faz necessária para facilitar a internalização do conhecimento. Dessa forma, merece reflexão até que ponto as políticas de inovação devem determinar a alocação dos recursos de P&D das empresas. Conforme foi observado em Manaus, a obrigatoriedade das empresas investirem em P&D externamente fez com que algumas empresas patrocinassem novos centros privados de P&D para desenvolverem trabalhos exclusivos para elas (pelo menos num primeiro momento). De acordo com as entrevistas, o propósito da obrigatoriedade de investir externamente era distribuir os recursos entre as organizações locais para fortalecê-las e, também, incentivar a criação de novos centros privados de inovação. No entanto, de acordo com as entrevistas, não se esperava que algumas empresas viessem, elas próprias, a criar novos centros privados de inovação de forma a concentrar neles seus recursos de P&D.

Ainda que a política de inovação tenha sido formulada para fortalecer as competências locais, as evidências do setor de energia elétrica sugerem que essa seria uma decorrência natural do processo de aprendizagem na medida em que as empresas se esforçam para inovar. Parece mais relevante, conforme proposto pela abordagem do sistema nacional de inovação (FREEMAN, 1995), focar no desenvolvimento de mecanismos que incentivem as interações entre os vários agentes de maneira mais eficaz do que focar na forma como os investimentos devam ser distribuídos.

---

<sup>16</sup> Incentivos fiscais, no setor de bens de informática, e obrigatoriedade legal, no caso do setor de energia elétrica.

Pode-se questionar se as empresas de bens de informática de Manaus possuem *incentivos para investir em centros de P&D externos*, já que existem características distintas do setor de energia elétrica, tais como número de empresas, mercado, e rivalidade. A abordagem dos sistemas de inovação e os trabalhos empíricos dela decorrentes têm reforçado o papel da interação no processo de acúmulo de competências tecnológicas. Apesar de interação não significar investimentos em P&D externamente, a exigência legal de se investir externamente poderia ser, em si, o principal motivo para tais investimentos. Todavia, os trabalhos empíricos (PORTER, 1990) sugerem a necessidade de alguns elementos essenciais para garantir vantagem competitiva às empresas de uma indústria, dentre os quais o nível de conhecimento da mão-de-obra local. A baixa disponibilidade de recursos humanos qualificados para atividades de inovação tecnológica em Manaus poderia ser suprida por outras regiões do país, como de fato vem ocorrendo, mas isso implica, naturalmente, em maiores custos com aqueles recursos. Portanto, seria esperado o interesse das empresas em recrutar mão-de-obra local qualificada e, na sua inexistência, em contribuir para a formação da mesma. Dada a natureza das atividades e a necessidade de formação de recursos humanos, também seria esperado que as empresas se aproximassem das universidades para desenvolverem projetos em conjunto, como têm acontecido. Dessa forma, parte dos recursos destinados para P&D seria naturalmente alocado em centros de pesquisa externos às empresas.

Apesar de ter sido constatada uma insatisfação por parte dos centros de P&D privados com as políticas de inovação, o que se percebeu dos fabricantes de bens de informática é que o papel desempenhado por aqueles centros é distinto das universidades, e que na ausência de competências internas ou por outras condições de mercado, as empresas iriam buscar desenvolver atividades com eles. Mas aqui também cabe uma reflexão sobre o processo de surgimento de organizações com esse perfil. Conforme observado por Davis (2005), a noção de que o conhecimento é vital na nova economia têm contribuído para o surgimento de organizações cujo modelo de negócios é, essencialmente, baseado na geração e comercialização de novos conhecimentos. A autora descreve vários casos sobre a origem desses centros de inovação e pode-se observar que o surgimento dos mesmos foi decorrente de condições de mercado ao invés de ações diretas de políticas de inovação. A tentativa de acelerar o processo de desenvolvimento de laboratórios de P&D, sem criar condições mais favoráveis para

atuação dos mesmos, pode levar a alocação ineficiente de recursos, como constatado por Ronstadt (1984) e como o que ocorreu na própria indústria brasileira de polímeros (HEMAIS et al., 2003).

Vale destacar, ainda, que além das competências tecnológicas locais serem limitadas, a fragilidade do arcabouço institucional para promover a inovação se reflete também na própria implementação das políticas de inovação. As dificuldades para operacionalizar adequadamente as análises dos projetos em ambas as indústrias retrata a incapacidade do governo em responder com mais agilidade às ações empresariais, gerando ainda mais incerteza em um ambiente que já intrinsecamente possui essa característica. Isso faz com que as políticas de inovação pouco contribuam para promover inovação nas empresas privadas de capital nacional, onde reside o principal alvo de tais políticas. As empresas do setor de energia elétrica se caracterizam por serem controladas pelo Estado e/ ou por empresas estrangeiras. Já o controle do capital das empresas de bens de informática de Manaus é privado nacional ou internacional. Ao comparar as duas indústrias, com base nas entrevistas, se conclui que o impacto das políticas de inovação nas empresas privadas de capital nacional é menor do que nas empresas de controle estatal ou de capital privado estrangeiro. O setor de bens de informática, por exemplo, que não opera dentro de um aparato regulatório rígido, tem presenciado empresas de capital estrangeiro buscando utilizar de forma produtiva os recursos que devem alocar para P&D. Esse comportamento nas empresas de capital nacional, entretanto, o interesse pareceu apenas marginal.

Sendo assim, apesar de uma maior concorrência no setor de bens de informática e da tentativa governamental de estimular as empresas a ganharem competitividade através da inovação, o incentivo ainda não foi o suficiente para muitas empresas, especialmente as de capital nacional. Isso nos leva a concluir que as políticas de inovação vigentes pouco estimulam tais atividades onde reside o principal alvo de tais políticas; o que reforça a idéia de que outras partes relevantes para o processo de inovação precisam estar bem integradas para que as empresas sejam, de fato, estimuladas a inovar (METCALFE, 1995). Da mesma forma, os resultados confirmam que o enfoque das políticas de inovação no lado da oferta pode não ser suficiente para criar incentivos para as empresas investirem em P&D (MOWERY, 1995). Cabe,

portanto, ao governo ter uma visão mais abrangente de tais políticas se o propósito é estimular a inovação no país.

Portanto, este estudo nos permitiu observar que os efeitos das políticas públicas para a inovação no Brasil têm sido positivos. De fato, o aprendizado tecnológico parece estar contribuindo para o fortalecimento das empresas e o desenvolvimento de competências tecnológicas parece ser expressivo quando comparado com o que havia antes da implementação de tais políticas. No entanto, uma maior eficiência para se incentivar a inovação contempla uma perspectiva mais abrangente. O limitado interesse por inovação das empresas de capital privado nacional sugere que as políticas de inovação não podem englobar apenas ações voltadas para o lado da oferta, nem podem ser dissociadas de políticas voltadas para o fortalecimento do ambiente institucional.

### Bibliografia

- ARIFFIN, N. & FIGUEIREDO, P.N. **Internacionalização de competências tecnológicas: implicações para estratégias governamentais e empresariais de inovação e competitividade da indústria eletrônica no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.
- BRUYNE, P. de; HERMAN, J.; SCHOTHEETE, M. de. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os pólos da prática metodológica**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1982.
- CARNEIRO, Ricardo. **Estado, mercado e o desenvolvimento do setor elétrico brasileiro**. Tese de Doutorado em Ciências Humanas – Sociologia e Política. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.
- DAVIS, L. Licensing strategies of the new intellectual property vendors. In: DRUID SUMMER CONFERENCE 2005, Copenhagen. Disponível em <<http://www.druid.dk>>. Acesso em: 10 ago.
- EDQUIST, C. Systems of innovation approaches – their emergence and characteristics, in Edquist, C. (ed.) **Systems of innovation: technologies, institutions and organizations**, p.1-35. London: Pinter, 1997.
- FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v.19, n.1, p.5-24, 1995.
- GARCIA, E. Modelo de desenvolvimento Zona Franca de Manaus: história, conquistas e desafios. Manaus: Norma ed., 2004.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1995.
- GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.3, p.20-29, maio/jun. 1995.
- HEMAIS, C.A.; BARROS, H.M. & ROSA, E.O.R. The evolution of R&D laboratories in the Brazilian polymer industry. **Latin American Business Review**, v.4, n.1, p.61-75, 2003.

- KATZ, J. The limits of the prevailing orthodoxy: technology and education as restriction to productivity growth and international competitiveness in Latin America. In: DRUID SUMMER CONFERENCE 2004, Copenhagen. Disponível em <<http://www.druid.dk>>. Acesso em: 10 ago. 2005.
- LUNDVALL, B. National innovation systems – analytical concept and development tool. In: DRUID SUMMER CONFERENCE 2005, Copenhagen. Disponível em <<http://www.druid.dk>>. Acesso em: 10 ago. 2005.
- MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução, análise**. São Paulo: Atlas, 1994.
- METCALFE, S. The economic foundations of technology policy - equilibrium and evolutionary perspectives. In: STONEMAN, P. **Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change**. Oxford: Blackwell, 1995, p. 410-512.
- MOWERY, D. The practice of technology policy. In: STONEMAN, P. **Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change**. Oxford: Blackwell, 1995, p. 513-557.
- NELSON, R.R.; WINTER, S.G. In search of useful theory of innovation. **Research Policy**, v.6, n.1, p.36-76, 1977.
- \_\_\_\_\_. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: Belnaps, 1982.
- PORTER, M.E. **Competitive Advantage of Nations**. New York: Free Press, 1990.
- ROMER, P.M. Increasing returns and long-run growth. **The Journal of Political Economy**, v.94, n.5, p.1002-1037, 1986.
- \_\_\_\_\_. Endogenous technological change. **The Journal of Political Economy**, v.98, n.5, p.S71-S102, 1990.
- RONSTADT, R.C. R&D abroad by US multinationals. In: STOBAUGH, R & WELLS JR, L.T. **Technology Crossing Borders: The Choice, Transfer, and Management of International Technology Flows**. Boston: Harvard Business Press, 1984, p. 241-264.
- SANTOS JUNIOR, F.B. **Investimentos de pesquisa e desenvolvimento em Manaus**. 2004. Monografia (Pós-Graduação em Economia Regional) - Departamento de Economia e Análise, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2004.
- SCHUMPETER, J.A. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Harper and Row, 1942.
- SOLOW, R.M. Technical change and the aggregate production function. **The Review of Economics and Statistics**, v.39, p.312-320, 1957.
- TEIXEIRA, F.L.C. Desenvolvimento industrial e tecnologia: revisão da literatura e uma proposta de abordagem. **Cadernos EBAPE.BR**, Edição Especial, 2005. Disponível em <<http://www.ebape.fgv.br/cadernosebape>>. Acesso em: 25 ago. 2005.
- YIN, R.K. **Case study research: design and methods**. London: Sage, 1994.
- YOUNG, A.A. Increasing returns and economic progress. **The Economic Journal**, v.38, n.152, p.527-542, 1928.