

3

Do P&D à Inovação: conceitos, ferramentas e atores

O presente capítulo discute conceitos e fundamentos relacionados ao P&D e à cadeia de inovação. Explora também especificidades desses conceitos no segmento de distribuição de energia no setor elétrico submetido à regulação pela Aneel. De forma secundária, aborda alguns aspectos da correlação entre P&D, inovação e metrologia (a ciência e tecnologia das medições), na perspectiva da gestão de riscos e incertezas inerentes à cadeia da inovação. Procura, assim, instigar a percepção dos gestores e estudiosos do P&D, da inovação e da metrologia, motivando-os a buscarem uma integração desses conceitos. Identifica e analisa a função dos diferentes agentes, componentes e ferramentas que integram a complexa e incerta dinâmica da transposição do P&D à inovação. Com o foco no segmento de distribuição de energia do setor elétrico, o capítulo busca realçar e maximizar sinergias, assim contribuindo para que resultados de projetos de P&D resultem em inovação.

3.1

O Programa de P&D do setor elétrico: sensibilização pela inovação

Conforme já mencionado¹, porém sob outra perspectiva, desde 1999 as empresas concessionárias de energia elétrica têm sido obrigadas (por força de legislação específica) a investir, anualmente, um montante de sua receita operacional líquida (ROL) em projetos próprios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Para atender o propósito dessa legislação, uma vez por ano, cada empresa concessionária viu-se obrigada a submeter à consideração da Aneel um conjunto de projetos totalizando o montante do investimento obrigatório. Foi assim que nasceu o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de cada uma dessas empresas concessionárias. Com o decorrer da operacionalização dos Programas de P&D nas concessionárias, a cultura do P&D passou a ser incorporada pela organização e, gradualmente, os projetos de pesquisa e desenvolvimento passaram a ser percebidos como uma oportunidade de negócio. E mais, como um estratégico diferencial competitivo. Entretanto, para que essas oportunidades fossem capazes de florescer, cada empresa, seguindo

¹Seção 2.2.1, Capítulo 2.

estratégia própria, sentiu a necessidade de perseguir os resultados de seus projetos de P&D ao longo da cadeia de inovação. Sob essa lógica o P&D adquiriu uma importância renovada a partir da identificação de oportunidades diversas que, paulatinamente, se fundamentavam nos resultados de projetos de pesquisa de cada um dos programas construídos pelas concessionárias. A experiência acumulada mostrou que a atividade do P&D ao longo da cadeia de inovação, de fato, proporciona um aumento da eficiência da utilização dos recursos do programa, ganho esse certamente estimulado pela Lei 9.991. Na perspectiva da Aneel, as atividades de P&D compreendiam todas as atividades criativas, empreendidas em base sistemática, com vistas a aumentar o estoque de conhecimentos e, também, para fazer uso desse estoque para perscrutar novas aplicações. Em conformidade com o modelo adotado na edição de novembro de 2001 do manual da Aneel, as atividades de P&D eram agrupadas segundo as seguintes três categorias:

- pesquisa básica dirigida;
- pesquisa aplicada;
- desenvolvimento experimental.

Já o novo manual de P&D da Aneel (maio de 2008) -discutido e contextualizado no item 2.1.3 deste trabalho- permite e encoraja importantes desenvolvimentos do P&D ao longo da cadeia de inovação. Estimula, a montante, as fases subsequentes do cabeça de série, lote pioneiro e inserção no mercado, esta última considerada condição *sine-qua-non* para que a inovação se concretize. Novos objetivos decorrentes desta orientação apontam para o avanço de resultados voltados ao mercado e ao seu uso final. Externo ao ambiente acadêmico, o projeto de pesquisa inaugura novas fases na cadeia de inovação e passa a demandar novos atores e ferramentas mais sofisticadas. No curso dessas novas fases o P&D persegue o aprimoramento do produto da pesquisa com vistas à sua produção industrial ou sua comercialização. A título de conceituação, essas atividades são descritas à luz da orientação do novo manual de P&D da Aneel (2008).

Conceituação das fases da cadeia de inovação preconizadas pela Aneel

Cabeça de Série - Fase que considera os aspectos relativos ao aperfeiçoamento do protótipo obtido em projeto de P&D anterior. Procura-se, assim, melhorar o desenho e as especificações do protótipo para eliminar peças e componentes com dificuldade de reprodução em larga escala. Definem-se também as características básicas da linha de produção e do produto.

Lote Pioneiro - Fase que considera os aspectos relativos à produção em “escala piloto” de cabeça-de-série, desenvolvido em projeto de P&D anterior. Nessa fase recomenda-se a primeira fabricação, em “escala piloto”, para ensaios de validação, análise de custos e refino do projeto, com vistas à produção industrial e/ou comercialização.

Inserção no mercado - Fase que encerra a cadeia da inovação e busca a difusão dos resultados no setor. Nessa fase são previstos estudos mercadológicos, material de divulgação, registro de patentes, viagens, diárias e serviços jurídicos.

Lei 10.847/04: Artigos que definem o papel (e recursos) da EPE.

Assim, além de perseguir a busca de soluções para problemas de natureza tecnológica e organizacional das concessionárias, os Programas de P&D devem se pautar, cada vez mais, na busca de inovações. Devem fazer frente aos crescentes desafios tecnológicos e de mercado impostos às empresas de energia elétrica. Diferente da pesquisa acadêmica, também dita básica, que se caracteriza pela liberdade da investigação, a pesquisa nesse contexto tem como objetivo a consecução da inovação e a realização de projetos com cronogramas e metas bem definidas.

3.2

O Conceito da Inovação

Sem dúvida, a redução de custos ou a produção de novas mercadorias resultam do aprimoramento do fator tecnológico, o qual, por meio das inovações industriais, favorece as condições para o crescimento econômico. Independentemente de suas ideologias, as teorias econômicas -desde as clássicas, preconizada por Marx, e mesmo as contemporâneas-consideram fundamental para o desenvolvimento econômico a introdução pelas empresas de novas técnicas no processo produtivo. Como consequência, há alteração da hipotética competição perfeita, em que as diversas empresas dispõem de igual capacidade de meios, de capital e de tecnologia e produzem mercadorias (supostamente) idênticas. Sobre esse assunto assim se manifestou Samuelson [9]:

“Neste caso, diremos que a firma possui poder de monopólio, mas se sujeita igualmente a certa competição. Não possuímos competição perfeita nem monopólio completo. No lugar desses extremos, o que temos geralmente como forma de mercado é a competição imperfeita, uma mistura de competição e monopólio. Em outros termos, competição monopolística”. Samuelson [9]

Schumpeter, o grande teórico do desenvolvimento econômico do século XX, baseou sua teoria do crescimento econômico na ação do empresário que destrói a vida econômica estática através da introdução de novas técnicas e cria nova vida econômica, progressiva e dinâmica. Assinala o eminente economista que:

“[...] *uma entrada totalmente livre em um novo campo pode tornar impossível que esta entrada se dê. A introdução de novos métodos de produção e de novas mercadorias é dificilmente concebível com perfeita -e imediatamente perfeita- competição desde o começo.*” (Schumpeter, 1952) [10] .

3.2.1

Conceitos e definições

O conceito de inovação possuiu diversas definições e múltiplos significados, de acordo com o propósito a que se dirige e o contexto em que é empregado. Por exemplo, para o teórico da administração de empresas Peter Drucker [11], *a inovação ocorre quando se confere uma aplicação prática para uma descoberta ou invenção.* Para Drucker, a inovação é uma função básica da empresa, uma prática de seus agentes:

“O que todos os empreendedores de sucesso revelam não é uma qualquer personalidade especial, mas um empenho pessoal numa prática sistemática de inovação” Peter Drucker [12],

A inovação tecnológica, produto de uma tecnologia nova que por sua vez pode ser ou não resultante de uma descoberta científica ou inovação, possui um importante papel na formação de vantagens competitivas para as empresas e nações, assim gerando bem estar para a sociedade como um todo. Evidenciado por diversos estudos, a despeito de os avanços tecnológicos gerarem uma economia de mão-de-obra humana, sua difusão abre novas frentes de emprego e aumenta a produtividade da economia².

Os conceitos de inovação têm contribuído não apenas para a compreensão do que se entende por inovar, mas também, sobre o papel dos diferentes atores que participam do processo de inovação. A inovação deixa de ser percebida tão somente por um ponto de vista essencialmente tecnológico para ser entendida sob a lógica da utilização do conhecimento sobre novos modelos de produção e de comercialização de bens e de serviços. Mais especificamente, sob novas maneiras de criar e organizar empresas.

O Manual de Oslo —elaborado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)— define parâmetros para a coleta de dados sobre inovação e elaboração de diretrizes analíticas. Ao definir critérios para subsidiar a difícil tarefa de comparar atividades de inovação de empresas industriais originárias de diferentes países e diferentes setores, define quatro tipos de inovação que encer-

²Estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Tecnologia, Exportação e Emprego. Brasília DF: IPEA, 2006.

ram um amplo conjunto de componentes nas atividades das empresas: inovações de produto, de processo, organizacionais e de marketing.

“Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de negócio, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”. Manual de Oslo [13]).

Ou seja, inovações são produtos ou processos considerados novos para o produtor, mas que foram (efetivamente) introduzidos no mercado.

A inovação de produto consiste na criação de um produto original ou no aperfeiçoamento de um já existente, por meio do qual empresas conseguem atender necessidades não-satisfeitas dos consumidores. Se a inovação de produto pode ser traduzida em “fazer coisas novas de maneira antiga”, o conceito de inovação de processo significa fazer coisas antigas de maneira nova, visando aumentar a produtividade, reduzir custos e ampliar o mercado.

O termo produto abrange bens e serviços. Um produto tecnologicamente novo tem suas características tecnológicas ou usos pretendidos, diferentes daqueles dos produtos produzidos anteriormente. Já um produto tecnologicamente aprimorado é um produto existente cujo desempenho tenha sido significativamente aprimorado ou elevado. Nesse contexto, aprimoramento implica em melhor desempenho, ou ainda, em componentes ou materiais de desempenho melhorados.

A inovação de processo diz respeito à adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega de produtos (entende-se aqui por métodos aqueles que compreendem mudanças de equipamentos ou de organização da produção).

Uma *inovação organizacional* é aquela que reflete a implementação de novos métodos nas práticas de negócio da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

Já uma *inovação de marketing* deve refletir um novo método (de marketing) capaz de incorporar mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, quer na sua promoção ou na fixação de preços.

Um outro recorte utilizado na conceituação da inovação, por tipo, separa-a em *radical* e incremental. Uma inovação é dita de tipo radical quando representa a introdução no mercado de produtos ou processos tecnologicamente novos. Uma inovação é dita *incremental* quando representa a introdução no mercado de produtos ou processos já existentes e que foram melhorados. Inovações radicais tem o potencial de modificar a base competitiva em favor do inovador, porém seus projetos possuem um maior risco e demandam mais tempo para atingir resultados tangíveis. Já inovações incrementais são mais seguras, demandam menores investimentos e asseguram retorno em um tempo razoável.

No que concerne a sua difusão, uma inovação de produto ou processo é considerada em nível mundial na primeira vez em que um produto ou processo (novo

ou aprimorado) é implantado. Já é considerada uma inovação em nível da empresa quando da implantação de um produto ou processo novo para uma determinada empresa, mas que já tenha sido implantado por outras empresas e setores.

Na perspectiva da economia da tecnologia, a inovação pode ser categorizada segundo seu grau e intensidade, por meio de três caracterizações distintas Kupfer [14]. A principal delas é a oportunidade tecnológica. Determinados campos do conhecimento têm maiores graus de oportunidade tecnológica, a exemplo do software, pelo fato de serem ligadas a áreas de fronteira do avanço tecnológico. A segunda dimensão —cumulatividade— está ligada ao conceito de aprendizado cumulativo da empresa, vinculada ao fato de algumas tecnologias serem cumulativas, ou seja, a empresa somente materializa a inovação quando cumprir todos os passos das inovações anteriores de forma a absorver o aprendizado cumulativo necessário para realizá-las. Nesse contexto que a aprendizagem é dita cumulativa e coletiva na perspectiva da empresa, dependente, porém, de rotinas organizacionais, codificadas ou tácitas Tigre [15]. Como exemplos de destaque mencionam-se as tecnologias das indústrias de semicondutores, petroquímicas ou farmacêuticas. Quando a tecnologia é muito cumulativa, ela dá margem a estruturas industriais concentradas e a oligopólios cristalizados. A terceira característica que a distingue das demais é o grau de apropriabilidade da inovação, ou seja, que percentual do ganho econômico pode ser apropriado à inovação e que benefícios deverão proporcionar à sociedade? Quais são os agentes que dela se beneficiam, e sob quais condições de repartição? O grau de apropriabilidade de uma inovação tecnológica depende de fatores que impedem a imediata difusão/diluição da vantagem obtida por um inovador, ou seja: tempo e custo de imitação Teece³ [16] e Mello [17].

Do ponto de vista do processo que modela a trajetória do resultado de uma pesquisa que objetiva introduzir um novo produto ou processo no mercado, a inovação (contrapondo-se à fase de invenção) refere-se à fase em que os resultados da pesquisa estão sendo efetivamente aplicados, seja internamente na empresa (por meio de melhorias de processos) seja externamente (quando os produtos resultantes da P&D, i.e.: softwares, serviços, metodologias, materiais, equipamentos, etc. chegam ao mercado podendo, inclusive, gerar royalties referentes as vendas desses produtos). Segundo esse marco analítico, invenções são criações da mente, concepções originais, não óbvias e úteis. Como tais, podem ser comercialmente promissoras e, por isso, motivar o inventor a materializar a invenção produzida e comercializá-la Branscomb et all [18].

Em particular, o descompasso entre os indicadores de ciência e de inovação promoveu uma importante mudança de foco no que se refere às políticas públicas para inovação. Autoridades e especialistas chegaram à conclusão de que não adianta

³Maria Tereza Leopardi Mello, Propriedade intelectual e concorrência. Extraído de palestra apresentada na XI REPICT, Rio de Janeiro, novembro de 2008 e Teece, D. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, v. 15, 1986.

apenas dar impulso à pesquisa no ambiente da academia se as empresas não investirem em P&D e não estimularem o potencial inventor existente nas universidades e institutos de pesquisa, que devem, constantemente, ser motivados para perseguir a inovação a partir de invenções resultantes de seus projetos de pesquisa. Cerca de 80% dos pesquisadores brasileiros trabalham em instituições de pesquisa, ao contrário do que ocorre em sistemas de inovação mais amadurecidos, nos quais a maioria dos pesquisadores trabalha diretamente no setor produtivo, gerando desenvolvimento tecnológico prático⁴ [19]

3.2.2

Transposição do P&D para a Inovação

Raras são as inovações consideradas de sucesso, cabendo lembrar que recompensas estão sempre atreladas a riscos. Diferentes (e frequentes) são as formas de fracasso associadas ao processo de inovação. Parece existir uma correlação direta entre riscos tecnológicos e riscos de mercado. Daí a necessidade de se contabilizar esses riscos entre os diferentes atores, organizações e instituições que atuam nas diferentes fases da cadeia de inovação.

O processo pelo qual uma idéia técnica de possível valor comercial é convertida em um ou mais produtos comerciais -a transposição da invenção para a inovação- é afetada por diversos fatores inibidores do processo de inovação em si, dentre os quais destacam-se “assimetrias de informação”, que ofuscam o processo inovativo; falta de motivação, pelos riscos normalmente associados e “gaps” institucionais, que podem deter o investimento privado no estágio inicial de desenvolvimento tecnológico Auerswald et all 2004 [20].

A inovação incremental não é a forma mais adequada para promover o crescimento econômico sustentado ou gerar uma vantagem competitiva de longo prazo para a empresa. Inovações radicais -indutoras de novas indústrias e novos mercados- são necessárias para manter o crescimento econômico e gerar sustentabilidade para as vantagens competitivas da empresa. Ademais, a realização da inovação radical demonstra a capacidade de uma organização em transformar as invenções baseadas na ciência em inovações. Nessa perspectiva, a compreensão da transição da invenção para a inovação é fundamental para a formulação de políticas públicas e estratégias de empresas de forma que o país converta o conhecimento científico acumulado em mercadorias de valor econômico.

O modelo da transição da invenção para inovação apresentado abaixo ressalta a importância de diferentes tipos de financiamento em diferentes fases dessa trajetória. O financiamento assume um papel crítico, na medida em que permite à empresa adquirir ou mobilizar ativos complementares que não lhe estavam disponíveis. E mais, permite-lhe acelerar o processo, aumentando barreiras de entrada para a concorrência e aumentando a escala de apropriação dos resultados da pesquisa.

⁴Página 28 do livro Brasil Inovador - O desafio Empreendedor - 40 histórias de sucesso de empresas que investem em inovação - 2006 - FINEP.

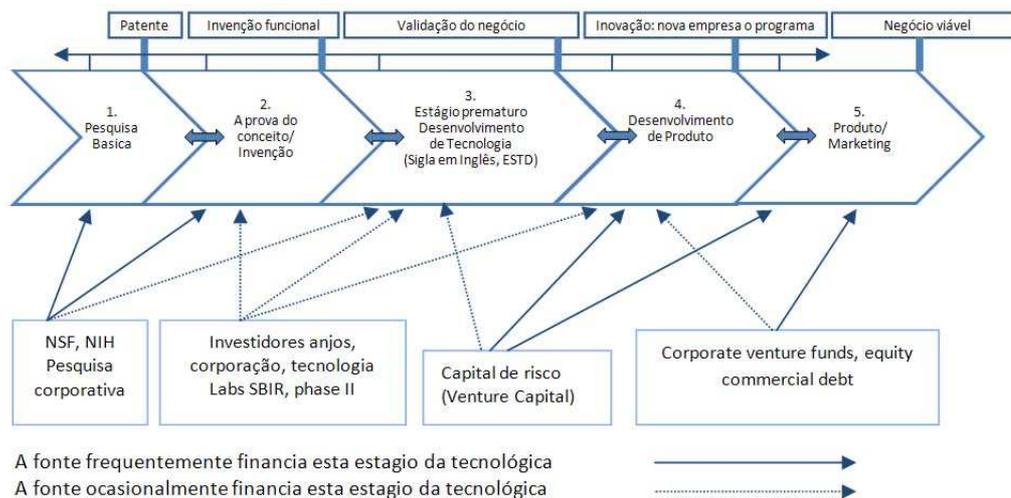


Figura 3.1: Formas de fomento das fases da cadeia de inovação; Fonte: Branscomb [18]

A figura 3.1 destaca algumas indicações dos momentos críticos da cadeia de inovação em que algumas formas de financiamento tornam-se factíveis.

A título de contextualização apresentam-se, a seguir, alternativas de financiamentos disponíveis para promover a transposição da invenção para a inovação.

Capital de risco - chegou ao Brasil trazendo boas oportunidades para as empresas brasileiras se expandirem e conquistarem novos mercados. A existência de um mercado de capital de risco ativo é de fundamental importância, principalmente para o desenvolvimento das pequenas empresas de base tecnológica. Acesso a informações sobre esta alternativa de financiamento encontram-se disponíveis⁵. Esta modalidade de fomento reúne empreendedores, que precisam de capital para crescer; investidores de risco, em busca de novas oportunidades; as universidades e incubadoras de base tecnológica, celeiros de conhecimento e geradores de novas idéias e empreendedores, considerados os agentes institucionais.

Investidores anjo - normalmente resultante de associações privadas sem fins lucrativos, esta modalidade de apoio reúne investidores pessoa-física. As redes recebem, analisam e selecionam planos de negócios promissores, facilitando a troca de experiências, informações, contatos e conhecimento.

Capital semente - uma modalidade de fundo de investimentos que se destina a aplicação de recursos em empresas emergentes inovadoras. Possuem como objetivo

⁵ Dentre algumas fontes de informação sobre capital de risco destacam-se (i) a fonte de acesso www.venturecapital.gov.br e o Portal Capital de Risco Brasil, que integra o Projeto INOVAR da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Destaca-se o importante papel da FINEP, ativa indutora do desenvolvimento da indústria de tecnologia do país e que, de forma crescente, assume seu papel no apoio à criação de um ativo mercado de capital de risco no Brasil. O Projeto INOVAR tem como parceiros o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), a Fundação Petrobrás de Seguridade Social (PETROS), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a ANPROTEC, a SOTEX e o IEL.

obter ganho de capital por meio de investimento de longo prazo em empresas em estágio inicial (inclusive estágio zero), com perfil inovador e que projetem um elevado retorno.

A capacidade de inovação é a capacidade de empresas e da sociedade como um todo se beneficiar do conhecimento e da experiência acumulada sobre um determinado assunto no mercado doméstico e internacional. Dentre os inúmeros exemplos clássicos de inovação, destacam-se, a título de exemplo, alguns cuja materialização dependeu intensivamente de normas e de serviços de metrologia: o transistor, rádios, telefones celulares, os cartões de crédito (cujo controle metrológico de suas dimensões consta de norma internacional para assegurar o seu uso em milhões de máquinas instaladas em todo o mundo). Esses são alguns exemplos de inovações que, de forma dramática e radical, mudaram hábitos e agregaram qualidade de vida a milhões de pessoas. Importante aqui perceber que uma inovação (ainda que de sucesso) não necessariamente precisa implicar numa revolução tecnológica (a exemplo da internet). Uma inovação pode, simplesmente, significar mudanças na maneira como pessoas fazem as coisas (a exemplo da manufatura inteligente introduzida pela Toyota, que permitiu para aumentar a qualidade do produto e reduzir os custos de sua fabricação ao longo de uma linha-de-produção estruturada. Ou ainda uma adaptação de idéias (ou de técnicas) já concebidas.

O setor de energia elétrica-intensivo em tecnologia de medição é altamente sensível ao uso da metrologia e da normalização como instrumentos viabilizadores de inovação tecnológica.

3.3

Metrologia: a tecnologia industrial básica

O cenário que se descortina para a metrologia está intimamente ligado ao ambiente no qual se processam os avanços científicos e tecnológicos e, conseqüentemente, a inovação. Esse ambiente é caracterizado pela rapidez das descobertas, pelas complexas transformações econômicas resultantes dos avanços citados, pelo fato de que muitas empresas estão se tornando verdadeiramente globais em alguns setores, pelo tanto de inovações oriundas de setores e empresas sem tradição formal de pesquisa e desenvolvimento e, também, pelas preocupações sociais quanto aos efeitos das novas tecnologias.

Constitui consenso que as infra-estruturas de energia elétrica, portos, ferrovias, tecnologia da informação, dentre outras, constituem pré-requisitos ao desenvolvimento econômico de qualquer país. Entretanto, para conseguir lograr patamares diferenciados de desenvolvimento econômico e tecnológico qualquer país necessita de um sistema regulatório provedor de salvaguardas para a sociedade. Sistema esse que requer uma infra-estrutura nacional da qualidade capaz de prover acesso a serviços essenciais, sem os quais torna-se impossível conquistar uma posição de liderança no mercado. Integram esse sistema nacional de qualidade as chamadas tecnologias industriais básicas (TIB), que promovem a conformidade das atividades empresari-

ais, a sustentabilidade e a redução do risco do mercado, consolidando a inovação, competitividade e conhecimento organizacional Waltrich [21].

Na perspectiva da metrologia, a TIB cumpre o papel crítico de consolidação do avanço tecnológico produzido pela geração de tecnologia em um produto ou processo útil para o mercado e a sociedade, como apresentado no modelo abaixo.

O ciclo da Tecnologia

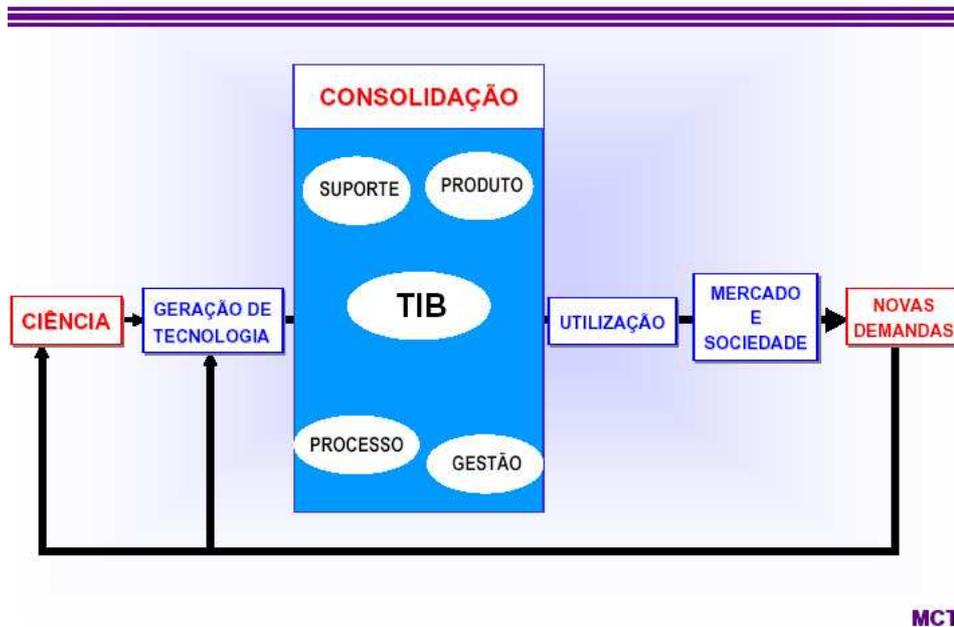


Figura 3.2: Ciclo da tecnologia Fonte: Publicação do MCT (2006) [22]

3.3.1

A infra-estrutura nacional da qualidade⁶

A tecnologia industrial básica (TIB) refere-se às disciplinas técnicas da “metrologia”, da “normalização”, “regulamentação técnica” e da “avaliação da conformidade”, estendendo também sua atuação a outras áreas correlatas, dentre as quais se destacam a “informação tecnológica”, as “tecnologias de gestão”, os “serviços de suporte” e a “propriedade intelectual”. Sem o acesso a um sistema nacional para qualidade nenhum dos demais se torna factível e operacional. De forma mais absoluta pode-se afirmar que o sistema de ciência, tecnologia e inovação como um todo depende dessas funções básicas da tecnologia industrial (metrologia, normas e avaliação da conformidade). Explicitam-se, a seguir [23] os elementos básicos que compõem esse sistema (multidimensional) da qualidade, ferramentas essenciais para transposição dos resultados do P&D para a inovação.

⁶Em 2005 o Ministério da C&T produziu um livro (TIB 20 anos) para resgatar a evolução da TIB no Brasil

Elementos básicos que integram a infra-estrutura nacional da qualidade

Organismo nacional de normalização (ONN). Uma organização (preferencialmente uma por país) que reúne os interesses das partes interessadas (públicas e privadas) com o propósito de desenvolver normas voluntárias e possam ser aceitas em âmbito nacional. Em conformidade com práticas internacionais, os organismos de normalização desenvolvem normas com base no preceito do consenso e as disponibilizam para atender interesses da indústria, setor público, instituições e consumidores. Regulamentos técnicos referem-se a uma diferente categoria de norma compulsória que apenas devem ser introduzidos, por meio de uma autoridade legal, quando um objetivo legítimo (saúde, segurança, meio ambiente e defesa do consumidor) for justificável.

Instituto nacional de metrologia (INM). Compete a uma organização nacional de metrologia realizar, manter e disseminar as unidades de medida de um país, assegurando sua rastreabilidade às unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI). E, também, introduzir competência técnica relacionada à ciência e à tecnologia da medição na economia como um todo. Na sua qualidade de organismo nacional, operam os chamados padrões primários (aqueles de maior exatidão), mantem a custódia dos padrões nacionais de medida, provem rastreabilidade para laboratórios secundários, provendo-lhes serviços de calibração. Essa é a lógica segundo a qual se assegura, mediante uma cadeia contínua de operações de medição, a rastreabilidade das medições realizadas no ambiente das empresas e do mercado de trabalho às unidades do sistema internacional de unidades. Ou seja, estabelece-se a confiabilidade metrológica (dentro dos níveis de incerteza que são intrínsecos à cadeia de rastreabilidade) para que empresas possam garantir a precisão e acurácia dos serviços de medição que realizam em seus processos de fabricação, de controle dos instrumentos e máquinas e de garantia da qualidade de seus produtos, processos esses estratégicos à sua estratégia de inovação.

Organismos de certificação. Consiste no provimento da garantia de que um determinado produto, service, sistema, processo ou material de referencia está em conformidade com normas ou com um conjunto de especificações técnicas pre-determinadas. A certificação é, usualmente, conduzida por um organismo de terceira parte, independente e detentor de competência técnica na áreas da certificação (muito embora a certificação pelo próprio fabricante também seja aceita em algumas situações).

Organismo nacional de acreditação. Uma autoridade capaz de (formalmente) atestar a competência técnica de uma organização para desenvolver uma determinada atividade. Organismos de acreditação atestam a competência técnica de laboratórios e de organismos de avaliação da conformidade (ensaios e cerificação). Ou seja, asseguram que esses organismos são tecnicamente competentes e que dispõem de pessoal técnico qualificado para realizar suas atividades: laboratórios emitem certificados de medição e relatórios de ensaios confiáveis permitindo se assegurar a qualidade de produtos e serviços. Permitem, assim, que organismos de avaliação da conformidade sejam capazes de demonstrar a tão necessária conformidade a normas e especificações técnicas requeridas por reguladores de países parceiros comerciais. A Acreditação é especialmente importante quando os usuários desses services -autoridades regulamentadoras, compradores/fornecedores- não estão em condições (técnicas e éticas) de avaliar a ss suas próprias competências no provimento de serviços essenciais.

Laboratório de calibração. Opera com o propósito de assegurar que calibrações e medições realizadas são confiáveis (para um determinado nível de incerteza que deve ser declarado). Ou seja, rastreáveis às unidades do SI por meio dos padrões nacionais mantidos pelo instituto nacional de metrologia. Laboratórios de calibração devem ser acreditados segundo as boas práticas laboratoriais e de acordo com norma internacional (ISO/IEC 17025), assim assegurando que medições realizadas no ambiente industrial e no mercado de trabalho como um todo possam ser reconhecidas nos níveis nacional, regional e internacional.

Laboratórios de ensaio e organismos de inspeção. Ensaios de espécimes e amostras de produtos é a prática usual utilizada para se determinar as características de um determinado produto. Ensaios são usualmente realizados para se verificar a conformidade de produtos a normas e especificações técnicas. Ensaios (e inspeções) são normalmente utilizados por fabricantes, clientes, reguladores e comerciantes para examinar (conformidade a normas) produtos e serviços.

Organismo de avaliação da conformidade (OAC). Um organismo que realiza serviços de avaliação da conformidade e que pode ser sujeito à acreditação por um organismo (independente) de acreditação. Avaliação da conformidade é a atividade que determina se produtos, processos, serviços e sistemas preenchem os requisitos para os quais foram especificados. A falta de confiança no trabalho de um organismo de avaliação da conformidade no desempenho da sua atividade pode resultar em perda de tempo, perda de credibilidade no mercado e elevados prejuízos. Daí a necessidade de se assegurar (pela lógica da acreditação) o sistemático monitoramento do desempenho. Tais custos is an activity that provides demonstration that specific requirements relating organismo de avaliação da conformidade. Dentre as atividades da avaliação da conformidade destacam-se: o ensaio e a inspeção, a certificação, a rotulagem e os ensaios de proficiência

No âmbito do Programa TIB⁷, a partir de 2002, o fomento à propriedade

⁷Em 1984 o governo federal criou o Programa TIB sob a responsabilidade da então

intelectual vem se concentrando em dois focos: o apoio à criação e fortalecimento de núcleos de apoio ao patenteamento, especializados no fornecimento de serviços de assistência técnica e informação sobre PI; e o apoio ao estabelecimento de escritórios de transferência de tecnologia para atuar como interface entre empresas e instituições de P&D na identificação de resultados de pesquisa passíveis de aplicação comercial e na divulgação de patentes concedidas com potencial para a inovação tecnológica.

3.3.2

TIB e o processo de inovação

A TIB na era da economia da inovação tornou-se vital pois o diferencial de competitividade dos países em escala global é hoje conferido por sua capacidade de desenvolvimento tecnológico e de inovação. Assim, vários países têm promovido em suas respectivas políticas públicas de inovação as estruturas de suporte tecnológico (metrologia, normalização e regulamentação técnica, avaliação da conformidade, informação tecnológica, gestão e propriedade intelectual, dentre outros serviços especializados de suporte à inovação). Essa visão é exemplificada por Frota [24]:

De imediato se reconhece a necessidade de medir: medir mais, medir melhor, medir novas grandezas, medir valores menores, ensaiar... A medição é inerente ao processo de inovação seja ela transformadora (a menos comum, a que mais impacta e que muda radicalmente o modo de se fazer algo, e.g.: o automóvel, o computador, o telefone celular), substancial (quando apresenta grau significativo de novidade e valor ao cliente, e.g.: o walkman, o celular com câmara) ou incremental (a mais comum e que traz alguma novidade a algo existente). Em cada etapa, da pesquisa científica ao controle do processo de produção, passando pelo desenvolvimento e ensaio do produto, medir com confiabilidade tornou-se essencial.

Reconhece-se, também, a necessidade de patentear e de demonstrar conformidade a requisitos especificados em normas e regulamentos técnicos, sem esquecer o design, essa importante tecnologia de produto capaz de agregar valor de forma significativa ao objeto da inovação. Portanto, com a ênfase estratégica atribuída à inovação, se prevê crescimento da demanda por serviços de TIB, os quais, por sua vez, devem ser cada vez mais ágeis e suas estruturas técnicas mais capilares.

3.3.2.1

A questão laboratorial

Embora todos os serviços da TIB sejam fundamentais para estimular o processo de inovação, a questão laboratorial se destaca, pois sua infra-estrutura é complexa, demanda recursos financeiros e recursos humanos capacitados e representam a base para todos os outros serviços, indissociáveis da necessidade de medir. Com a aceleração dos avanços da pesquisa científica, muitas vezes a metrologia disponível fica aquém das necessidades dos pesquisadores -e até dos regulamentadores logo de-

Secretaria de Tecnologia Industrial do antigo Ministério da Indústria e Comércio

pois, como foi o caso há pouco tempo com a determinação do conteúdo em alimentos de organismos geneticamente modificados. Em outras ocasiões, principalmente por conta dos progressos em áreas multidisciplinares e das tecnologias emergentes, não se tem a certeza do que realmente medir ou se descobre a necessidade de medir propriedades físicas para as quais ainda não foi estabelecida rastreabilidade. Portanto, a necessidade por metrologia básica é acompanhada, em muitos casos, pela necessidade do estabelecimento de toda a cadeia de rastreabilidade até se chegar ao usuário final das medições. Por outro lado, os avanços na metrologia científica têm permitido a realização de unidades de medição com base em fenômenos quânticos e sua utilização em instrumentos já disponíveis comercialmente a preços acessíveis. Aquelas empresas que têm necessidade de medições com a mais baixa incerteza disponível no mercado, sejam elas empresas que dispõem de laboratórios internos para controle de qualidade ou empresas prestadoras de serviços de medição e de calibração, têm adquirido padrões praticamente do mesmo nível daqueles disponíveis no instituto nacional de metrologia, o que provoca mudanças na estruturação e nas atividades de manutenção da cadeia de rastreabilidade em um país. É de se destacar, também, que a metrologia se torna cada vez mais necessária em estágios cada vez mais precoces no processo de desenvolvimento tecnológico e de inovação. As medições e ensaios de materiais, partes e componentes, são necessários para verificação da adequação de características e respostas ao uso pretendido ou para estudo dos efeitos das modificações introduzidas, mesmo antes da etapa intermediária caracterizada por ensaios de protótipos e de corridas experimentais de processos.

3.3.2.2

Propriedade intelectual

Outro serviço da TIB também fundamental à inovação é o da propriedade intelectual, seja para patenteamento da inovação seja para negociação de direitos quando da transferência de tecnologia. Para incentivar o desenvolvimento e a revelação ou publicação das técnicas inovadoras, em detrimento do seu uso secreto, qualquer pessoa que invente um produto industrial ou uma nova substância, ou seus respectivos processos de execução ou fabricação, poderá obter direitos exclusivos por certo período de tempo, mediante a descrição do invento ao escritório de patentes e uma vez que estejam preenchidos os requisitos de patenteabilidade. Esse quase-monopólio promove a exploração da invenção, pois a única forma pela qual o titular poderá obter alguma vantagem ou retorno de seus investimentos será explorando-a ele próprio e tomando dianteira em relação aos seus concorrentes, ou licenciando-a a terceiros em troca de royalties. Os direitos exclusivos se justificam na medida em que, caso o inventor não tivesse tornado acessível ao público, a melhoria permaneceria desconhecida, sem que fosse disponibilizado um enorme leque de informações da tecnologia até então existente. Ademais, o sistema de patentes serve como uma rica fonte de informação técnico-científica que concorre para a racionalização dos recursos empregados em P&D. O sistema internacional de patentes também funciona como

um sistema de vasos comunicantes de conhecimentos e facilita o seu acesso a quem se interesse.

3.3.2.3

Normas e metrologia

Cada vez mais, mercados regionais (a União Europeia é um bom exemplo) determinam que produtos e serviços devam estar em conformidade a normas (i.e.: atender especificações técnicas pré-determinadas) para assegurar que estes satisfaçam as condições da cadeia de suprimento e atendam às exigências definidas em regulamentos técnicos requeridos pelos reguladores do país importador. Em particular, os produtos e serviços do setor elétrico são intensivos em tecnologias documentadas (decodificadas) em normas técnicas. Entretanto, para que empresas consigam explorar os benefícios da normalização, elas dependem de outros serviços da tecnologia industrial básica capaz de viabilizá-los. É sob essa ótica que a metrologia deve ser percebida como a base de uma tecnologia habilitadora (*enabling technology*) do processo de fabricação e do comércio, determinante para assegurar a qualidade de produtos e a interoperabilidade entre as partes que o integram.

É do continuado avanço da ciência da medição que se torna possível medir (e portanto avaliar) um produto novo impossível de ser fabricado com base em técnicas convencionais. O processo de concepção de algo novo impõe desafios à sua fabricação principalmente se os meios de produção (e as técnicas de medição) não permitirem a sua execução.

Normas podem tanto promover o comércio como restringi-lo, dependendo de como são estabelecidas. Normas facilitam o comércio uma vez que orientam (instruções técnicas e normativas) o que pode e o que não pode ser feito, definindo regras claras para a sua execução. Normas possuem um papel decisivo na produtividade por meio de diferentes canais e a sua adoção aumenta a eficiência de produção e de inovação. Permitem economias de escala e, pela racionalização da produção, permitem menores custos unitários ao permitir que produções em larga escala sejam viabilizadas de forma homogênea. Por outro lado, normas podem estimular e disseminar a inovação uma vez que, de forma estruturada, documentam e incorporam novas tecnologias e novos métodos. Uma vez bem sucedidas, as inovações podem ser incorporadas (codificadas) em normas e, então, difundidas no mercado. A rápida transposição da pesquisa e desenvolvimento para a inovação e a sua disseminação para outros mercados, constitui, de fato, uma vantagem competitiva. Particularmente esse é o caso quando normas internacionais -resultantes do esforço colegiado de especialistas de vários países trabalhando na fronteira do conhecimento- são adotadas por países e disponibilizadas na forma de tecnologias inovadoras.

No entanto, normas podem, também, produzir efeitos negativos. Normas nacionais, e a infra-estrutura nacional da qualidade que depende dessas normas, podem ter conseqüências econômicas negativas quando elas são muito numerosas, pouco flexíveis, ou quando não refletem o estado-da-arte da tecnologia disponível, ou

quando impostas hierarquicamente, ou ainda, quando são compulsórias. Sob essas condições podem atuar como barreiras técnicas ao comércio e inibir a inovação. Normas harmonizadas (e.g.: normas européias, normas Mercosul, normas ISO) podem também criar barreiras ao comércio regional e internacional quando empresas não possuem a capacidade tecnológica para atendê-las (ou são forçadas a atender normas nacionais que são distintas das normas internacionais; i.e.: que ainda não foram harmonizadas) ou não possuem acesso a uma infra-estrutura adequada de serviços essenciais de metrologia e ensaios.

Uma pesquisa conduzida em empresas britânicas pelo United Kingdom's Department of Trade and Industry (DTI⁸ -2005) mostrou que 60% de produtos e processos inovadores fizeram uso de normas técnicas como fontes centrais de informação para inovação. Essa estatística é relevante quando se considera que esta fonte de informação é duas vezes superior às “universidades e centros de pesquisa” ranqueados em segundo lugar como fontes primárias de informação para inovação.

Outro estudo revela aspectos interessantes sobre o papel das normas no processo de inovação tecnológica. Mostra que normas são tão importantes para a inovação quanto as patentes o são. No período 1960-90, a análise mostrou que as normas contribuíram com cerca de 0,9 ponto percentual de uma taxa de média de crescimento de 3.3 pontos percentuais. Entretanto, de 1990 a 1996, depois da reunificação da Alemanha, a contribuição do estoque de normas decresceu para 0.3 pontos percentuais de um crescimento global de 1,5 por cento por ano. Já outro estudo empírico relacionado a diferentes setores de manufatura na Europa confirma que o estoque de normas de fato induz na competitividade. Nesse estudo foi identificada uma correlação direta entre o número de normas e o grau de competitividade do país, dados que devem ser adequadamente normalizados para refletir o porte relativo das economias estudadas DTI [25]. Todos os países participantes da pesquisa (Alemanha, Itália, França e Reino Unido) experimentaram um rápido crescimento em seus estoques de normas no período entre 1990 e 2003.

O fato de as normas serem facilmente acessíveis (já que disponibilizadas pelos serviços nacionais, regionais e internacionais de normalização) elas, de fato, constituem-se em sistemas estratégicos (e sistematizados) de informação não apenas para servir de fonte de consulta mas, principalmente, para disseminar a inovação pela economia como um todo. Para o caso de países em desenvolvimento como o Brasil, as normas constituem um canal de acesso imediato a sofisticados sistemas de inovação de países industrializados.

Todavia, normas podem, também, produzir efeitos negativos. Normas nacionais e a infra-estrutura nacional da qualidade (que depende dessas normas para assegurar o seu funcionamento) podem ter conseqüências econômicas negativas quando elas são muito numerosas, pouco flexíveis, ou quando não refletem o estado-da-arte da tecnologia disponível. Ou, ainda, quando impostas hierarquicamente ou, desneces-

⁸DTI (Departamento of Trade and Industry)

sariamente, de forma compulsória. Sob essas condições podem atuar como barreiras técnicas ao comércio e inibir a inovação. Normas harmonizadas (e.g.: normas europeias, normas Mercosul, normas ISO) podem também criar barreiras ao comércio regional e internacional quando empresas não possuem a capacidade tecnológica para atendê-las (ou são forçadas a atender normas nacionais que são distintas das normas internacionais; i.e.: que ainda não foram harmonizadas) ou não possuem acesso a uma infra-estrutura adequada de serviços essenciais de metrologia e ensaios.

Conforme observado por Cohen [26], normas produzem efeitos negativos no processo de inovação em diferentes situações. Esse é o caso quando a especificação de características de produtos (e.g.: forma, propriedades e desempenho) limita a criatividade ou impõe soluções tecnológicas já engessadas. Ao reduzir a variedade (um dos propósitos da normalização) normas podem inibir o processo de inovação já que reduz o leque de opções que normalmente estimulam novas inovações. Outro impacto negativo da normalização da inovação resulta de normas obsoletas que funcionam como recipientes de uma cultura tecnológica que pode estar ultrapassada, sendo um forte inibidor do processo de inovação, e de sua disseminação. Notadamente em países em desenvolvimento, a cultura pela avaliação da conformidade (o interesse pelo uso) tem atraído o setor privado, em particular às empresas que buscam a inserção de seus produtos e serviços em mercados externos competitivos.

3.4

Componentes institucionais da política de inovação⁹

O risco associado ao processo de inovação é, via de regra, elevado. Por essa razão a empresa precisa, em um primeiro momento, de incentivos. É exatamente sob essa conjuntura que deve ser analisada a Lei de Inovação, Lei nº 10.973/2004, que visa dinamizar a relação entre as universidades, os institutos de pesquisa e o setor produtivo nacional. Insere-se na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, criada pelo Governo Federal, ao fomentar a produção de ciência e tecnologia para tornar nossos produtos mais competitivos e desenvolver uma cultura da inovação no País. Nesse sentido, conforme enfatizado pelo MCT (www.mct.gov.br), a política de Inovação criada a partir da Lei nº. 10.973 reflete a necessidade de o país contar com dispositivos legais eficientes que contribuam para o delineamento de um cenário favorável ao desenvolvimento científico, tecnológico e ao incentivo à inovação.

A Lei do Bem (Lei nº 11.196, de 21/11/2005) concedeu um conjunto de incentivos fiscais às atividades de P,D&I em empresas. Entre esses incentivos fiscais destacam-se significativas reduções de Imposto de Renda e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido correspondentes a investimentos realizados em atividades de P,D&I por empresas que trabalham sob o sistema de apuração do lucro real. A lei também autorizou às agências de fomento de C&T a subvencionar o valor da

⁹Tema discutido no Seminário “Inovar e investir para sustentar o crescimento” Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2006).

remuneração de pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, empregados em atividades de inovação tecnológica em empresas localizadas no território brasileiro.

A Lei de Informática (Lei nº 8.248, de 23/10/1991, aperfeiçoada pela Lei nº 11.077, de 30/12/2004) constitui outro importante instrumento de política industrial e tecnológica no contexto da convergência digital e resultou de uma ampla negociação envolvendo a revisão tributária e fiscal, que estendeu a vigência dos incentivos de 2009 para 2019 também para o Pólo Industrial de Manaus. A concessão dos incentivos previstos na lei estabelece a exigência de contrapartida em investimentos de P&D das empresas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), estimulando a parceria entre o setor empresarial e as instituições de ensino e pesquisa, na realização de projetos de P&D, promovendo o aproveitamento do conhecimento gerado nestes centros, inclusive nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste.

Mais recentemente, a Lei 11.484 de 31/05/2007 dispõe sobre os incentivos às indústrias de equipamentos para TV Digital e de componentes eletrônicos semicondutores e sobre a proteção à propriedade intelectual das topografias de circuitos integrados, instituindo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS) e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital (PATVD). Esses Programas objetivam fomentar a instalação de empresas com contrapartida de investimentos em P&D no Brasil, além das atividades de desenvolvimento e fabricação que desempenham. O PADIS é direcionado a empresas envolvidas com atividades de concepção, desenvolvimento, projeto e fabricação de dispositivos eletrônicos semicondutores e de displays enquanto o PATVD é voltado a empresas que exercem atividades de desenvolvimento e fabricação de equipamentos transmissores de sinais por radiofrequência para televisão digital.

Para além do ambiente de governança do MCT, outros organismos vêm incorporando a inovação em suas agendas. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) criou linhas de financiamento à P&D e à inovação; o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) tem recebido investimentos significativos para instalações laboratoriais e agregação de recursos humanos de modo a atender novas demandas da sociedade; e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), fortalecido, tornar-se-á capaz de responder de forma ágil e eficiente às necessidades do processo de proteção à propriedade industrial no País.

O desafio de se estabelecer no país uma cultura de inovação está amparado na constatação de que a produção de conhecimento e a inovação tecnológica passaram a ditar crescentemente as políticas de desenvolvimento dos países. Nesse contexto, o conhecimento é o elemento central das novas estruturas econômicas que surgem e a inovação passa a ser o veículo de transformação de conhecimento em riqueza e melhoria da qualidade de vida das sociedades.

A Lei da Inovação, vem também ao encontro da atual Política Industrial,

Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) do Governo Federal, na medida em que esta propugna entre outros objetivos, o de melhorar a eficiência de setor produtivo do país de forma a capacitá-lo tecnologicamente para a competição externa, assim como na necessária ampliação de suas exportações, mediante a inserção competitiva de bens e serviços com base em padrões internacionais de qualidade, maior conteúdo tecnológico e, portanto, com maior valor agregado. O lançamento da PITCE em 2004 marca a retomada de políticas para o desenvolvimento competitivo da indústria brasileira, buscando a recuperação da capacidade de formulação e coordenação do Estado brasileiro e define ações integradas visando mudar o patamar da indústria nacional.

Nesse contexto, as atuais políticas públicas estão dando marcha a projetos estruturantes e convergentes. Como exemplo temos, o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC): em expansão e orientado para superar gargalos de infraestrutura, o Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação: programas orientados para promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação no País e o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE): investimentos com qualidade para avançar sobre a maior restrição do desenvolvimento de longo prazo que é a capacitação de recursos humanos. Essa capacitação de recursos humanos implica em investimentos na formação de uma cultura inovadora que vá desde a popularização da ciência e tecnologia em geral, passe pela divulgação da importância da infraestrutura tecnológica de suporte, pela capacitação das empresas e vá até cursos específicos e pós-graduação.

Dentre as orientações para a construção da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) está a sua implementação por meio de programas, com instrumentos, recursos e responsabilidades definidos, bem como metas claras, inequívocas e factíveis, buscando parcerias e articulações entre agências públicas e o setor produtivo.

O Plano de Ação 2007-2010 em ciência, tecnologia e inovação do governo federal, o PACTI, prioriza a ampliação da inovação nas empresas e a consolidação do sistema nacional de C,T&I, integrando e fortalecendo ainda a PITCE, aos Planos de Desenvolvimento da Educação, da Saúde e da Agropecuária. A meta desse Plano de Ação é ter investimentos em P,D&I que representem, 1,5% do PIB (1,02%, em 2006).

O citado Plano de Ação prevê uma forte articulação da política de C,T&I com a política industrial através da atuação em novos desafios de P&D visando à construção de competitividade; uso articulado de incentivos fiscais, regulação, poder de compra; apoio técnico; recursos disponíveis para todas as etapas do ciclo de inovação e metas compartilhadas com o setor científico-tecnológico e o setor privado.

Nesse sentido, é previsto a estruturação do **Sistema Brasileiro de Tecnologia** (SIBRATEC), com redes de institutos federais, estaduais e privados, para apoiar o desenvolvimento de empresas.

O SIBRATEC é então formado por um conjunto de entidades atuantes



Figura 3.3: Planejamento integrado das políticas

na promoção da inovação e na realização de serviços tecnológicos para empresas distribuídas por todo o território nacional e organizadas em redes formadas de acordo com as principais atividades e áreas de atuação. Esta iniciativa de rede de instituições tecnológicas, calçada pelo que estabelece a política industrial, tecnológica e de comércio exterior (PITCE) visa apoiar o desenvolvimento das empresas, a oferta de prestação de serviços tecnológicos, dentre eles aqueles voltados para Tecnologia Industrial Básica (TIB), a realização de atividades de P,D&I, de extensionismo, de assistência e de transferência de tecnologia, pela promoção do aumento da competitividade empresarial, pelo apoio às pequenas e médias empresas, pelo fortalecimento dos APLs e pelo suporte a atividades estratégicas para o País.

Esta linha de ação estruturar-se-á por uma combinação inteligente de instrumentos e mecanismos disponíveis e sua organização e implementação pressupõem uma forte articulação e integração de diversos esforços já existentes, que envolvam redes de apoio ao desenvolvimento empresarial e que sejam lideradas pelas diversas instâncias de governo e pelo setor privado.

3.5

Atores setoriais

As concessionárias de energia elétrica possuem sinergia com diversos agentes que influenciam direta ou indiretamente no seu processo de inovação. Assim, uma forma adequada de interação, atuação e formação de opinião junto a esses agentes, é fundamental para o direcionamento adequado de ações que possam interferir diretamente no processo de P&D do setor como um todo e conseqüentemente na inovação.

3.5.1

Agência Nacional de Energia Elétrica

Considerando a Aneel como o principal agente de fomento a inovação em função do P&D oriundo da Lei 9991, por ela regulado, cabe como uma de suas diretrizes (Segundo a Aneel 2006), informar consumidores, empresas, autoridades e a sociedade em geral sobre as políticas e regulamentos do setor elétrico, como forma de reduzir a assimetria de informações entre agentes e usuários.

A explicação dessa importante tarefa de criar consciência é encarada pela Aneel como um desafio de explicar uma de suas atribuições mais complexas: i.e.: fixar uma tarifa de energia que seja, ao mesmo tempo, justa para o consumidor e suficiente para assegurar o equilíbrio econômico-financeiro da concessão.

A Aneel tem como funções básicas formular e controlar as políticas e as diretrizes estabelecidas pelo Governo Federal para o setor elétrico, fiscalizar a prestação do serviço à sociedade e dirimir eventuais conflitos que possam surgir entre os diversos atores do setor. Compete ainda à Aneel a função de conceder o direito de exploração dos serviços, atividade que lhe foi delegada pelo Ministério de Minas e Energia (MME).

A missão da Aneel é proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da modernização do setor com vistas a suprir as expectativas da sociedade como um todo.

Segundo o Art. 4º do Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997 compete a Aneel:

- XXIII - estimular e participar das atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico necessárias ao setor de energia elétrica

Nesse cenário, uma política adequada de Pesquisa e desenvolvimento com vistas a inovação para o Setor Elétrico, tem sido trabalhada pela Aneel já que a mesma regula 289 empresas obrigadas a investir em P&D segundo a Lei 9991, são elas distribuídas conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1: Total de empresas obrigadas por força de lei a fomentar o P&D

Segmento de Atuação	Classificação	Total (*)
Geração (149)	Concessionária	63
	Produtor Independente	72
	Autoprodutor	14
Transmissão (63)	Concessionária	63
Distribuição (77)	Concessionária	64
	Permissionária	13

Fonte Aneel: Workshop sobre a Nova Regulamentação dos Programas de P&D (workshop organizado pela Aneel em 03/03/2009)

(*) Considerada a atuação de Empresas em mais de um segmento

3.5.2 A ABRADDEE

A Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE) é uma sociedade civil de direito privado, sem fins lucrativos. A Associação reúne 48 concessionárias de distribuição de energia elétrica, estatais e privadas, atuantes em todas as regiões do país, responsáveis pelo atendimento de 99% do mercado brasileiro de energia. A ABRADDEE foi criada formalmente em 1995, mas sua história teve início com a criação do Comitê de Distribuição (CODI), em agosto de 1975, órgão que já se dedicava ao desenvolvimento do setor de distribuição de energia elétrica no país. A missão institucional da ABRADDEE é contribuir para a excelência na gestão operacional e econômico-financeira de suas associadas com foco no atendimento ao cliente.

A ABRADDEE atua no campo legal e regulamentar do setor elétrico, através de uma interação permanente com os órgãos do executivo e legislativo, federal e estadual e, em especial, com o órgão regulador do setor. Principais Atividades da ABRADDEE segundo seu site (www.abradee.org.br):

- Manter sistemas de informações para a gestão das associadas e da ABRADDEE;
- Realizar pesquisa anual, de âmbito nacional, para conhecer o grau de satisfação dos clientes com a qualidade dos serviços prestados por nossas associadas;
- Promover a premiação anual das melhores empresas de distribuição;
- Realizar seminários de melhores práticas, mantendo processos de benchmarking;
- Realizar Seminário Jurídico;
- Promover e apoiar eventos de interesse das associadas;
- Coordenar projetos de elaboração e revisão da normalização técnica atinente a área de distribuição de energia elétrica;
- Desenvolver e disponibilizar estudos em todas as áreas da distribuição;
- Desenvolver e/ou contratar pareceres jurídicos para nossos associados;
- Membro mantenedor do Comitê Brasileiro de Eletricidade - CB3 da Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- Administrar contratos de consultoria especializada para desenvolvimentos de projetos específicos de interesse das associadas;
- Manter relacionamento externo com entidades congêneres nacionais e internacionais.

O Estatuto da ABRADDEE estabelece as seguintes atribuições para o cumprimento de sua missão:

- Representar judicial ou extrajudicialmente as suas associadas;
- Prestar serviços de apoio no campo técnico, comercial, econômico, financeiro, jurídico, político e institucional;
- Fomentar a mútua colaboração e a assistência entre as associadas;

- Promover e realizar estudos e pesquisas;
- Realizar acordos e convênios de cooperação técnica e de troca de informações com entidades nacionais e internacionais, visando o desenvolvimento e a capacitação das associadas;
- Preparar estudos e propostas para a solução de problemas, em colaboração com os poderes constituídos, no âmbito de questões relacionadas com o setor de distribuição;
- Promover e realizar cursos, seminários e outros, bem como a edição de publicações e informações;
- Promover e realizar estudos e pesquisas.

Diante desse contexto de promover estudos e pesquisa, a associação tem uma presença marcante no que tange ao P&D Aneel, pois possui um GT - Grupo de trabalho, específico de P&D onde há constante troca de experiências entre as concessionárias que dele participam.

Esse GT vem atuando de forma a influenciar nos rumos do P&D, sugerindo novas regras e critérios à Aneel, buscando também sempre dar a visibilidade necessária dos resultados alcançados nos projetos, através de divulgação em eventos do Setor.

A ABRADDEE atua então como facilitadora nas relações entre as distribuidoras de energia elétrica e os agentes e entidades do setor como mostra a figura 3.4 abaixo.

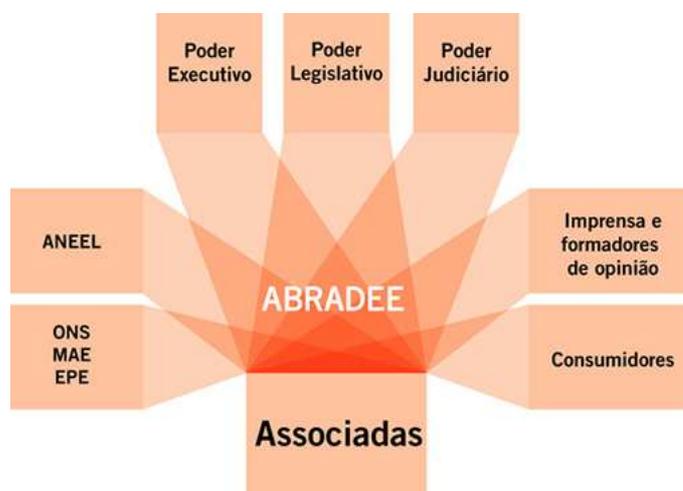


Figura 3.4: Atuação da ABRADDEE

A Associação não atua diretamente junto ao consumidor final, no entanto suas ações são influenciadas pela busca constante da excelência na prestação do serviço de distribuição de energia elétrica aos nossos 55 milhões de consumidores (170 milhões usuários).

A rede de comunicação e a atuação da ABRADDEE produzem os benefícios a seguir caracterizados.

Para as Associadas:

- Intercâmbio de informações e de práticas bem-sucedidas
- Otimização de recursos na contratação de estudos técnicos comuns ao setor
- Maior eficiência nos pleitos de suas associadas
- Estímulo à eficiência do serviço prestado pelas distribuidoras e ao fluxo de investimentos no setor

Para os Consumidores:

- Melhoria constante dos serviços prestados
- Condições técnicas para que a eletricidade seja oferecida a preços módicos

Para a Sociedade:

- Serve como referência para as informações consolidadas do segmento de distribuição de energia elétrica
- Propicia maior agilidade nas decisões a serem tomadas, com a redução do número de agentes a serem consultados.

Embora a Associação não atue diretamente junto ao consumidor final, ela reúne 48 concessionárias (estatais e privadas atuantes em todas as regiões do país) que são responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica a 99% dos consumidores brasileiros. Suas ações são influenciadas pela busca constante da excelência na prestação do serviço de distribuição de energia elétrica.

3.5.3**O papel das entidades de pesquisa**

No ambiente de P&D do Setor Elétrico, as entidades de pesquisa devem buscar contribuir com os seguintes objetivos:

- Auxiliar na prospecção de linhas de P&D com o propósito de contribuir para a inovação tecnológica adequada aos cenários atual e futuro da sociedade brasileira
- Sugerir as concessionárias ações pertinentes às atividades de P&D
- Analisar projetos avaliando o impacto sobre a inovação tecnológica para as concessionárias do setor.
- Investigar temas inovadores e acompanhar a evolução tecnológica e as tendências em diversos segmentos da pesquisa em energia elétrica.

3.5.4

O papel da indústria

Na nova regulamentação claramente fomenta-se outras fases da cadeia de inovação, que até então não eram explicitamente permitidas. A partir da permissão que um projeto prossiga nas fases de “cabeça de série”, “lote pioneiro” e “inserção no mercado”, o setor fabril passa a ter um papel importante no contexto de P&D do setor, já que em vários tipos de produtos resultantes das pesquisas a aproximação com a indústria se torna fundamental para que os resultados cheguem ao mercado e fiquem disponíveis para o setor e para a sociedade.

Nesse sentido empresas de base tecnológica, fabricantes e fornecedores em geral devem passar a enxergar o P&D do setor elétrico como oportunidade e não como uma ameaça. Pela característica do setor ter uma certa estabilidade tecnológica e ainda que as grandes tecnologias nessa área serem desenvolvidas no âmbito de fornecedores multinacionais, o P&D Aneel muitas vezes é visto como ameaça a esses agentes por estar desenvolvendo tecnologias no ambiente nacional com participação de incubadoras, fabricantes nacionais, que por muitas vezes buscam apoio de investimento em empresas de capital semente ou em outros fomentos (FINEP, BNDS, etc.) para diluir o risco do investimento em produtos oriundos de P&D.