

3

Apropriabilidade de resultados e o Programa ANEEL de P&D

3.1

Eficácia dos mecanismos de apropriabilidade na percepção das empresas privadas

Os estudos pioneiros sobre propriedade intelectual e apropriabilidade de valor das invenções, como, por exemplo, os de Mansfield (1896), mostraram que um grande número de inovações não teriam sido desenvolvidas ou introduzidas no mercado sem a proteção de patentes. Todavia, esses estudos indicaram que essa conclusão se referia somente às indústrias farmacêuticas e químicas. Por outro lado, a pesquisa de Mansfield indicou também que as empresas sempre patenteavam a maior parte de suas invenções consideradas patenteáveis. Conclusões semelhantes já haviam sido apresentadas pelo próprio autor em um de seus trabalhos anteriores.

Outro estudo, conduzido por Levin et al. em 1983 e publicado em 1987, confirmava os resultados da pesquisa de Mansfield. Nesse estudo, os autores perguntaram a 650 empresas de manufatura nos EUA, intensivas em P&D, sobre seus métodos preferidos para proteger suas invenções. Em 1994, um novo estudo foi realizado por Cohen et al. (2000) em bases semelhantes às adotadas por Levin et al.. Esse segundo estudo envolveu 1.478 empresas dos EUA que empregavam de 20 a mais de 100.000 trabalhadores.

Um aspecto que se destacou em ambos os estudos foi que as empresas indicaram, dentre os mecanismos de apropriabilidade de sua preferência, outros que não patentes, tais como segredos, tempo para entrada no mercado (“*time-to-market*”), curva de aprendizagem do processo de inovação e uso de ativos complementares. Outro resultado importante desses estudos foi que, na maioria dos setores analisados, as empresas valorizavam mais os mecanismos de segredo industrial, tempo para entrada no mercado e ativos complementares do que as patentes. Na verdade, em termos de sua eficácia para proteger inovações, as

patentes foram classificadas em posição inferior no *ranking* das preferências, ficando apenas na frente de "outros mecanismos legais" (marcas, por exemplo).

Segredos industriais e *'time-to-market'* foram os mecanismos de apropriabilidade de escolha na opinião daquelas empresas. Na pesquisa de Cohen et al., as patentes não foram consideradas como o mecanismo de proteção mais eficaz em nenhum dos setores cobertos pelo estudo, embora elas tenham obtido uma boa classificação para setores como o farmacêutico, fabricação de equipamentos médicos e de máquinas para fins especiais (particularmente, para inovações de produto). Como esperado, as patentes foram consideradas como pouco eficazes na proteção de inovações de produtos em indústrias de baixa tecnologia (como, por exemplo, alimentos, têxteis e editoras) e também em setores tradicionais da indústria pesada, como a indústria siderúrgica. No entanto, as patentes receberam baixa classificação na preferência de empresas de alta tecnologia, tais como fabricantes de componentes eletrônicos, semicondutores, instrumentos de precisão e equipamentos de telecomunicação. Em contrapartida, o estudo de Cohen et al. revelou que os segredos industriais e *'time-to-market'* foram considerados pelas empresas de quase todos os setores como os mecanismos mais eficazes de apropriabilidade. Exceções foram empresas editoras, fabricantes de vidro, cimento e componentes eletrônicos. Para esses, o uso de ativos complementares constituiu o mecanismo mais eficaz para captura de valor de suas inovações. O mecanismo *'time-to-market'* foi avaliado como o mais eficaz para inovações de produto, seguido de segredos industriais e uso de ativos complementares. No caso das inovações de processo, os segredos industriais foram considerados os mais importantes em comparação com *'time-to-market'*. Todavia, o uso de capacidades de produção complementares também surgiu como um mecanismo muito relevante nesses casos. As patentes foram relativamente mais importantes para inovações de produto, comparando-se com inovações de processo.

Coehn et al. (2000) identificaram duas estratégias distintas de apropriabilidade na indústria de transformação: a primeira, baseada no mecanismo *'time-to-market'* e ativos complementares; e a segunda com base em segredos industriais. Embora tenham buscado evidenciar as diferenças na escolha estratégica dos mecanismos de apropriabilidade, os autores apontaram em seu

estudo a tendência das empresas de usar mais de um mecanismo de apropriabilidade, simultaneamente, assim como sequencialmente.

Em ambos os estudos empíricos, tanto o de Levin et al. (1987), quanto o conduzido por Cohen et al. (2000), as empresas analisadas foram consultadas sobre as razões pelas quais elas não consideravam o patenteamento como o mecanismo mais eficaz para proteger seus ativos de conhecimento. As respostas indicaram como razão principal a divulgação de informação estratégica, pelo fato do ativo de conhecimento se tornar conhecimento codificado ao ser patenteado. Outras razões mencionadas incluíram a falta de novidade de algumas invenções (ou seja, invenções não elegíveis) e a capacidade inovadora das empresas. Por sua vez, as pequenas empresas indicaram que o custo elevado da gestão de um portfólio de patentes era a razão mais importante para o não patenteamento de seus inventos e tecnologias.

A pesquisa de Arundel abrangeu apenas as empresas inovadoras, ou seja, aquelas que haviam introduzido um novo produto ou processo entre 1990 e 1992. Além disso, a pesquisa focalizou dentro desse grupo aquelas empresas que realizaram atividades de P&D em uma base contínua. De acordo com Arundel, o mecanismo *'time-to-market'* foi considerado de longe o mais eficaz, tanto para inovações de produto, como para inovações de processo. Em ordem decrescente de relevância, situaram-se os segredos industriais, a complexidade tecnológica, as patentes e registros de desenho. As razões para a opção pelo não patenteamento foram semelhantes às mencionadas nos estudos das empresas americanas.

O *ranking* dos mecanismos também diferiu das classificações dos estudos anteriores. No caso japonês, os segredos foram considerados como o mecanismo menos eficaz para proteger as inovações de produto, enquanto as patentes foram consideradas quase tão eficazes quanto *'time-to-market'* e uso de capacidades complementares de fabricação (para inovações de produto). Por outro lado, no caso de inovações de processo, o uso de ativos complementares foi indicado como o mecanismo de apropriabilidade mais eficaz, seguido de segredos industriais e *'time-to-market'*. Nessa mesma perspectiva, Laursen e Salter (2005) estudaram o uso de mecanismos de apropriabilidade na indústria do Reino Unido, classificando-os em duas categorias: (i) proteção legal, compreendendo patentes, marcas, desenhos etc; e (ii) pioneirismo, referindo-se a segredos, complexidade tecnológica e *'time-to-market'*, dentre outros. Como nos estudos anteriores, a

pesquisa no Reino Unido identificou que os mecanismos de pioneirismo (*'first-mover'*) foram apontados pelas empresas consultadas como os mais relevantes. Marcas e patentes, em média, mostraram ter eficácia equivalente. Os autores encontraram ainda diferenças nas estratégias de apropriabilidade por parte daquelas empresas. Todavia, os mecanismos de pioneirismo foram apontados como os mais eficazes em todos os setores estudados. Em geral, a relevância dos mecanismos de apropriabilidade foi maior em setores como produtos químicos (incluindo nesse caso produtos farmacêuticos), máquinas e equipamentos elétricos, em comparação aos setores de bebidas, têxteis, madeira ou papel e impressão.

Harabi (1995) estudou um grupo de empresas suíças ativamente engajadas em atividades de P&D, quase todas da indústria de bens manufaturados. De acordo com as conclusões desse estudo, *'time-to-market'* ficou em primeiro lugar, em termos de proteção de inovações de processo e em segundo lugar na proteção de inovações de produto. Para essas inovações (de produto), a preferência recaiu sobre capacidade superior de vendas e serviços pós-vendas. Já as patentes foram consideradas como o mecanismo menos eficaz, tanto para inovações de processo, como para inovações de produto. O autor constatou ainda que a eficácia das patentes foi considerada alta apenas em determinados setores, como defensivos agrícolas, produtos cosméticos e produtos químicos em geral (incluindo fármacos), equipamentos e implementos agrícolas. A capacidade dos inventores de criação de novas invenções a partir de patentes em vigor foi considerado como o fator limitante mais importante para o patenteamento, seguido da divulgação de informações tecnológicas consideradas estratégicas pelas empresas.

Sattler (2002) encontrou uma grande variação nos resultados sobre a eficácia das patentes. A partir dessa constatação, Sattler realizou uma análise de *cluster* e descobriu que 20% das empresas pesquisadas consideravam patentes como o mecanismo de proteção mais eficaz. Os fabricantes de produtos químicos (incluindo farmacêuticos) e as empresas do setor metal-mecânico consideraram patentes como o mecanismo mais eficaz (e a magnitude desses efeitos setoriais foi relativamente alta).

Gonzalez-Alvarez e Nieto-Antolin (2007) estudaram um grupo de empresas espanholas de manufatura. O mecanismo mais usado foi o que os autores chamaram de *'inovação contínua'*, mecanismo semelhante ao *'time-to-*

market', mencionado nos demais estudos. Em segundo lugar, ficaram tempo e custo para imitação (relacionados com a complexidade das inovações), seguidos de segredos e patentes.

Hurmelinna-Laukkanen e Puumalainen (2007) estudaram uma amostra de empresas industriais finlandesas com atividades de P&D. Os resultados estatísticos mostraram que, em termos de eficácia dos mecanismos de apropriabilidade, o *ranking* foi o seguinte: '*time-to-market*', o mais importante, seguido de barreiras técnicas como sigilo, senhas de acesso limitado, natureza tácita dos ativos de conhecimento, contratos, direitos de propriedade intelectual (patentes, marcas, direitos autorais, modelos de utilidade, desenhos e segredos comerciais), legislação trabalhista e gestão de recursos humanos.

Em uma visão mais geral, as empresas de setores de alta tecnologia foram mais propensas a usar DPI (direitos de Propriedade Intelectual) *vis à vis* os de baixa tecnologia. O estudo também mostrou que somente as empresas que introduziram inovações de produto utilizaram mais intensamente DPI, em comparação com as empresas com inovações de processo (resultado expresso pelo percentual de empresas dentro de cada setor pesquisado). Esses resultados foram observados mesmo nos casos da modalidade de DPI serem 'segredos comerciais'.

No que concerne à percepção da eficácia dos diferentes mecanismos de apropriabilidade, a pesquisa Baldwin et al. (1998) considerou ainda mais duas modalidades 'estratégicas' de mecanismos de apropriabilidade, a saber: (i) ser o primeiro a entrar no mercado ('*first-mover*'); e (ii) complexidade tecnológica. Ser o primeiro a entrar no mercado foi classificado como a estratégia mais eficaz nos três setores. Marcas comerciais - que foram consideradas como mecanismo-chave para atrair e reter clientes - ficaram em segundo lugar nos setores de comunicação e serviços financeiros. A complexidade da inovação ocupou também a segunda posição em importância nos serviços técnicos às empresas, ficando em terceiro lugar nas empresas de comunicação e de serviços financeiros. As patentes não foram vistas como altamente eficazes em nenhum dos três setores, enquanto segredos comerciais foram considerados cruciais pelas empresas de serviços técnicos às empresas. Esse foi um resultado que os autores atribuíram ao fato de que a maioria das empresas desse setor era constituída por empresas de pequeno porte. O mesmo ocorreu com direitos autorais na área de comunicação.

Paallysaho and Kuusisto (2006) estudaram uma amostra de empresas finlandesas e do Reino Unido em três setores de serviços intensivos em conhecimento, a saber: (i) consultoria e fornecimento de *software*; (ii) serviços de consultoria de negócios e gestão empresarial; e (iii) empresas de publicidade. A maioria delas eram pequenas e médias empresas e suas vendas vinham principalmente de serviços sob encomenda. Como esperado, as patentes foram muito pouco usadas, sendo que as empresas de *software* tiveram uma taxa relativamente mais elevada de uso. As marcas e direitos autorais se destacaram dentre as modalidades de DPI. No entanto, de longe, o mecanismo de apropriabilidade mais utilizado foi ‘contratos restritivos’. Os resultados do estudo revelaram que das empresas pesquisadas utilizaram contratos, contra 36% que usaram marcas como mecanismo de escolha para proteção de seus ativos de conhecimento. Esses contratos incluíam cláusulas que exigiam dos funcionários das empresas sigilo das informações estratégicas com as quais lidavam no dia-a-dia de suas atividades. O uso de instrumentos legais foi muitas vezes complementado com mecanismos informais, como segredos, amplamente utilizados pelas empresas da amostra estudada, restrições ao acesso à informação estratégica ou sigilosa, uso de boas práticas de gestão de recursos humanos, como melhoria de comprometimento dos funcionários e implementação de esquemas de rotação de funções e divisão de tarefas.

Hipp e Herstatt (2006), estudando um grupo de empresas de serviços na Alemanha, concluíram que os mecanismos de apropriabilidade na preferência das empresas eram contratos de longo prazo de trabalho (*‘internal lock-in’*), seguidos dos segredos. No *ranking*, seguiram-se *‘time-to-market’*, complexidade tecnológica, fidelidade dos clientes e relacionamento com fornecedores (*‘external lock-in’*). Apenas 6% das empresas utilizaram estratégias formais de DPI, principalmente nos *clusters* de empresas de TI, telecomunicações e mídia (comunicação). Além disso, a maioria das empresas usou uma combinação de dois ou mais mecanismos de proteção, especialmente segredos e *‘time-to-market’* eram associados a estratégias *‘lock-in’*.

Blind et al. (2003), baseando-se em dados da pesquisa CIS-2 da Europa, identificaram que a propensão das empresas ao patenteamento, bem como o número de pedidos de patentes, tinha sido significativamente inferior nas empresas de serviços, em comparação às empresas de manufatura. De acordo com

o CIS-2, 7% das empresas de serviços tinham pedidos de patentes, em comparação com 25% das empresas industriais. As atividades dentro do setor de serviços, nas quais o patenteamento foi mais comum, foram serviços ligados a negócios e telecomunicações. Com base em estudos de caso de 65 empresas de serviços em toda a União Europeia, os autores mostraram que os mecanismos de proteção percebidos como os mais importantes foram: marcas registradas; segredos; gestão de relacionamento com clientes; e *'time-to-market'*, nessa ordem. As patentes foram consideradas como o mecanismo menos importante, dentre aqueles de proteção formal. No entanto, de uma forma geral, ambas as categorias de mecanismos de apropriabilidade (tanto formais, quanto informais) tinham relevância apenas moderada nas estratégias de inovação das empresas de serviços. A principal razão para o não patenteamento deveu-se ao fato de que novos serviços se baseavam em conhecimentos tácitos, não sendo, portanto, elegíveis para patenteamento.

Mairesse e Mohnen (2003) compararam os mecanismos de proteção utilizados por empresas de setores de manufatura e de serviços, a partir de dados da pesquisa CIS-3 (com foco nos dados da França). Mecanismos como marcas, complexidade e *'time-to-market'* foram os métodos de apropriabilidade mais amplamente utilizados nos setores de serviços, sendo que as patentes ficaram em quarto lugar junto com segredos. Embora as empresas de serviços inovadoras empregassem mecanismos de apropriabilidade com menor frequência do que as empresas de setores de manufatura de alta tecnologia, o contrário ocorreu com empresas inovadoras em setores de baixa tecnologia.

Além dos estudos empíricos quantitativos sumarizados até esse ponto, identificaram-se também vários estudos baseados em estudos de casos. Dentre eles, o estudo de Davis e Kjaer (2003a), autores que analisaram estratégias de patenteamento de pequenas empresas dinamarquesas em setores de alta tecnologia, como *software*, telecomunicações e produtos farmacêuticos biotecnológicos. Esse estudo revelou que as patentes foram consideradas fundamentais como mecanismo de apropriabilidade na indústria de telecomunicações, especialmente para inovações de produto. Inovações de processo, nesse caso, eram protegidas por segredos industriais. No entanto, mesmo tendo um papel crucial para o setor de telecomunicações, as patentes não foram suficientes para garantir apropriabilidade e tiveram que ser

complementadas por outros mecanismos, como, por exemplo, o conhecimento tácito das equipes de P&D.

Outro estudo de interesse para fins de aplicação em projetos de P&D Light-ANEEL foi desenvolvido por Harabi (1995). Em seu estudo, baseado em informações de um grupo de empresas suíças, o autor mostrou que, embora a eficácia de patentes para impedir imitações e garantir boa remuneração por licenciamentos não tenha sido considerada muito alta pelas empresas analisadas, elas poderiam reforçar a posição de seus titulares em negociações com terceiras partes.

Brouwer e Kleinknecht (1999), pesquisando as razões para patenteamento apontadas por empresas na Holanda, destacaram que as grandes empresas, aquelas pertencentes a setores de alta tecnologia e ainda as que possuíam acordos de P&D cooperativo, tinham maior propensão para patenteamento. Os autores definiam propensão ao patenteamento como a probabilidade de uma empresa se candidatar ao registro de pelo menos uma patente europeia. Segundo os autores, os inovadores de menor porte que buscavam patentear suas invenções possuíam um número relativamente maior de patentes. Isso poderia ser explicado, segundo os autores, pelo fato dessas pequenas empresas utilizarem o sistema de patentes como compensação pelo menor poder de mercado frente às grandes empresas.

Hussinger (2005) trabalhou com uma amostra de empresas alemãs de manufatura que realizavam P&D e eram inovadoras de produtos. Os fatores que explicaram a propensão ao patenteamento foram: (i) o estoque propriamente dito de patentes; e (ii) a parcela de empresas que utilizaram patentes em um determinado setor. Segundo o autor, a intensidade de P&D não foi relacionada à propensão (ou não) ao patenteamento por parte das empresas consultadas.

3.2

Considerações para a apropriação de valor no segmento de P&D

Buscou-se nesta seção trazer as contribuições de diversos autores para o avanço do conhecimento empírico sobre regimes de apropriabilidade e apropriação de valor dos resultados de P&D, evidenciando-se que a eficácia dos mecanismos abordados e as estratégias adotadas variam em função do tamanho das empresas; dos setores e ambientes competitivos em que atuam; e dos

diferentes contextos regulatórios, para citar alguns fatores. Esses são aspectos que deverão ser levados em consideração, tendo em vista a sua adequação às características da Light e de seus contextos – regulatório e concorrencial.

A revisão dos estudos empíricos foi aqui apresentada em torno de três questões distintas de apropriabilidade, porém complementares. Os conteúdos apresentados reforçaram a oportunidade de se explorar junto aos gerentes de P&D da Light quais mecanismos de apropriabilidade, outros que não somente os direitos de propriedade intelectual (DPI), já estão sendo usados pela empresa e quais deveriam ser mais explorados estrategicamente e não estão sendo de fato utilizados a favor da apropriação dos resultados de seus projetos de P&D.

Os resultados e conclusões dos estudos empíricos em torno da eficácia dos mecanismos de apropriabilidade (na percepção de empresas dos mais diversos setores e países) e da motivação e propensão para o patenteamento por parte das empresas estudadas constituíram um importante referencial, mais próximo da realidade de empresas que investem em P&D e que desejam capturar valor de seus ativos de conhecimento, como é o caso da Light e das concessionárias de energia no Brasil.

Finalmente, cabe destacar que os mecanismos de apropriabilidade definidos no estudo de Hurmelinna-Laukkanen e Puumalainen (2007) e no referencial apresentado por Teece (1986, 2010), foram pontos de partida consistentes para a modelagem e proposição de ferramentas de apropriação de valor para a Light.

3.3

Marco regulatório do Programa de P&D da ANEEL

As concessionárias do setor elétrico têm evoluído em relação a seus processos de gestão de P&D na busca de um aperfeiçoamento comum, buscando integrar e articular estrategicamente os diversos agentes desde as fases iniciais de P&D até a inserção no mercado de novos produtos, tendo como resultados melhorias significativas nos serviços prestados, incluindo redução de seus custos e tarifas. Nos respectivos contextos de suas estratégias de P&D, as concessionárias de energia elétrica desenvolvem projetos de pesquisa e desenvolvimento com entidades executoras (instituições acadêmicas, centros de pesquisa, empresas de

consultoria, e empresas de base tecnológica). Serão apresentados a seguir as principais características e desafios do marco regulatório vigente para as atividades de P&D do setor elétrico.

O Programa de P&D da ANEEL, regulamentado pela Lei nº 9.991/2000, de 24/07/2000, é regido hoje pelas regras definidas no Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, que foram revisadas em 2008. Os projetos conduzidos no âmbito desse Programa direcionam-se à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico das empresas de energia elétrica, visando à geração de novos processos ou produtos, ou ao aprimoramento dos existentes. Devem ser gerenciados pelas concessionárias por meio de estrutura própria e permanente de gestão tecnológica.

Em conformidade com a Lei no 9.991/2011, as concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica são obrigadas a aplicar, anualmente, no mínimo 0,50% (cinquenta por cento) da receita operacional líquida (ROL) em atividades de pesquisa e desenvolvimento e 0,50% (cinquenta por cento) em eficiência energética. Já as concessionárias e autorizadas de geração, os produtores independentes e as concessionárias de transmissão ficaram obrigados a aplicar, anualmente, no mínimo 1% (um por cento) da ROL em pesquisa e desenvolvimento.

Em seus primeiros anos (1999-2007), a implementação do marco regulatório do Programa de P&D da ANEEL produziu um aprendizado inicial para inovação entre as concessionárias. No entanto, esse aprendizado ficou restrito aos limites impostos pelas regras do Manual de P&D da ANEEL, acabando por inibir a evolução de uma cultura de inovação nos contextos organizacionais das empresas que integram a cadeia de valor do setor elétrico no País. Isso porque as regras para implementação de projetos de P&D estabelecidas na primeira edição do Manual de P&D da ANEEL não se referiam à projetos em fases da cadeia de inovação posteriores à obtenção de resultados de P&D, a saber: cabeça de série, lote pioneiro e inserção no mercado.

Já o Manual de P&D da ANEEL, em vigor desde maio de 2008, contempla todas as fases da cadeia de inovação, buscando enfatizar a importância da apropriação econômica dos ativos de conhecimento gerados nas fases iniciais, da

busca por ativos complementares¹ até a inserção dos novos produtos e serviços no mercado. Ademais, o novo Manual permite que as empresas assumam mais riscos por conta própria e definam suas próprias estratégias de P&D. Deseja-se com isso promover e viabilizar o ciclo completo da cadeia da inovação, incentivando a associação de empresas e instituições em torno de iniciativas que disponham de escala apropriada para desenvolver conhecimento e transformar idéias, experimentos laboratoriais bem sucedidos e sofisticados modelos matemáticos em resultados práticos que melhorem o desempenho das organizações envolvidas e a vida das pessoas.

Nessa ótica, as regras vigentes imprimem uma nova dinâmica ao processo de P&D nas empresas do setor elétrico e criam uma perspectiva concreta de retorno dos investimentos realizados por meio das inovações geradas. Marcam, portanto, uma postura que transcende a aprovação dos resultados das linhas de pesquisa estabelecidas pelas empresas e pela ANEEL.

Propiciam, assim, a geração de benefícios tanto para as concessionárias, quanto para os consumidores finais, dentre os quais se destacam a redução de tarifas, a melhoria na segurança dos empregados diretos e terceirizados, clientes e suas comunidades e, como conseqüência, a maior satisfação dos clientes com relação aos resultados dos investimentos de P&D. Além disso, pela criação e consolidação de novos negócios no âmbito das empresas, geram novos empregos e contribuem para o aumento de renda em organizações novas ou recém-criadas de prestação de serviços ou fornecedoras das concessionárias.

Segundo as regras vigentes, os projetos de P&D regulados pela ANEEL são aqueles destinados à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico das empresas de energia elétrica, visando a geração de novos processos ou produtos, ou o aprimoramento de suas características. Devem ser gerenciados pelas empresas, por meio de uma estrutura própria e permanente de gestão tecnológica. As atividades de P&D são aquelas de natureza criativa ou empreendedora, desenvolvidas sistematicamente, com vistas à geração de novos conhecimentos ou à aplicação inovadora de conhecimentos existentes, inclusive investigação de novas aplicações.

¹ Os ativos complementares representam tudo o que é necessário, além do *know-how* tecnológico central, para viabilizar uma inovação. Compreende a fabricação, canais de distribuição, os serviços de assistência técnica, as tecnologias complementares, como máquinas para fins específicos, p.ex.), atividades de *marketing*, dentre outros (Teece, 1986).

As fases da cadeia de inovação consideradas no Manual de P&D da ANEEL são:

- pesquisa básica dirigida: fase teórica ou experimental destinada à busca de conhecimento sobre novos fenômenos, com vistas ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores. Envolve a análise de propriedades, estruturas e conexões para formular ou comprovar hipóteses, teorias e leis;
- pesquisa aplicada: fase destinada à aplicação de conhecimento adquirido, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos e processos. Conduz à descoberta de aplicações do conhecimento advindo da pesquisa básica dirigida ou de novos métodos e maneiras de alcançar um objetivo específico;
- desenvolvimento experimental: fase sistemática, delineada a partir de conhecimento pré-existente, visando à comprovação ou à demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou, ainda, o aperfeiçoamento do já produzido ou estabelecido;
- cabeça-de-série: fase que considera aspectos relativos ao aperfeiçoamento de 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 aspectos relativos à produção em escala piloto de cabeça-de-série desenvolvido em projeto de P&D anterior. Realiza-se uma primeira fabricação, em escala piloto, para ensaios de validação, análise de custos e refino do projeto, com vistas à produção industrial ou à comercialização;
- inserção no mercado: fase que encerra a cadeia da inovação e busca a difusão no setor elétrico dos resultados obtidos.

De acordo com o Manual da ANEEL (2008), não são caracterizadas como P&D as atividades associadas ao dia-a-dia das empresas de energia elétrica, consultoras e fabricantes de equipamentos do setor. Dentre essas atividades rotineiras enquadram-se os projetos técnicos, avaliações de viabilidade, levantamento de dados, aquisição de sistemas e equipamentos, customização de software, implantação de atividades já desenvolvidas. Também não são contabilizados como investimento em projetos de P&D, os esforços internos de capacitação de recursos humanos próprios e de terceiros, quando desvinculados de um projeto específico. E, tampouco, não são caracterizadas como atividades de P&D as tecnologias de domínio público ou aquelas amplamente utilizadas por várias empresas.

Pelo Contrato de Concessão n° 001/96, assinado em 04/06/96, na Quinta Subcláusula da Cláusula Quarta, foi estabelecido que a Light deveria aplicar anualmente 1% da sua ROL em medidas que tivessem por objetivo a conservação de energia, devendo elaborar, anualmente, programas de incremento à eficiência no uso e na oferta de energia elétrica. Diferentemente de algumas empresas do setor, no Contrato de Concessão da Light não constava a aplicação de recursos em projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Dessa forma, no primeiro ano de apresentação dos Programas, em 1998, somente foi apresentado o Programa de Eficiência Energética. Contudo, em março de 1999, por força da Resolução ANEEL n° 261, foram estabelecidos os critérios para a aplicação no Programa de Eficiência Energética. Foi assim regulamentada a aplicação de no mínimo 0,1% da ROL em projetos de P&D e a Light, então, teve seu primeiro ciclo de P&D 1999/2000, iniciado em 2000. Em 24/07/2000 foi sancionada a Lei n° 9.991, na qual ficaram estabelecido percentuais de aplicação a partir da ROL. Do valor decorrente para atividade de P&D, metade deveria ser aplicada em projetos desenvolvidos pelas concessionárias e metade depositada no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Segundo a ANEEL, desde 1999 as concessionárias de energia elétrica (distribuição, transmissão e geração) vêm aplicando recursos que superavam o patamar de R\$ 1,3 bilhões (até 2007), conforme dados do Quadro 1 .

Quadro 1: Recursos aplicados em P&D no setor elétrico (inclui P&D Light/Aneel)

Ciclo	Total de Programas	N° de Projetos	Recursos (R\$)	Total de Projetos Light	Recursos Light (R\$)
1998-1999	13	63	1.331.231.176	-	-
1999-2000	43	164		21	2.526.000
2000-2001	67	439		36	7.325.000
2001-2002	72	535		29	8.977.000
2002-2003	101	672		18	8.247.000
2003-2004	81	602		22	11.533.000
2004-2005	96	600		21	9.387.000
2005-2006	142	917		28	11.373.202
2006-2007	33	314		38	18.782.739
Total	648	4.306		213	78.150.941

Fonte: ANEEL, 2009 *apud* Barreto Jr., 2009.

Embora o número de programas não corresponda exatamente ao número de empresas (em razão de existirem programas cooperados), até a data de execução do ciclo de projetos 2003/2004 observa-se tal correspondência. Pela introdução

dos projetos cooperativos que foram ganhando cada vez mais importância no cenário de P&D do setor elétrico, deixou de existir essa equivalência biunívoca entre o número de programas apoiados e o número de empresas. Revertendo a tendência dos ciclos anteriores, o total de programas caiu de 101 para 81 (fato observado na transição dos ciclos de projetos 2002/2003 para o de 2003/2004). Essa abertura para projetos cooperativos, pela associação de duas ou mais empresas com baixos valores obrigacionais, propiciou também a proposição de projetos de maior alcance e valor.

Observa-se no Quadro 1 que, no período 1998-2007, a Light totalizou investimentos no valor de R\$ 78 milhões aplicados em 213 projetos, representando 5,8% do total investido em P&D no setor elétrico. O valor médio por projeto da Light atingiu R\$ 366 mil, superior em comparação ao valor médio do setor (R\$ 309 mil por projeto) no mesmo período.