

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE DE INDUSTRIAL

MÁRCIO VAZ DE MELLO DE LACERDA

**ANÁLISE DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO, P&D DA ANEEL, BASEADA EM DOCUMENTOS DE
PATENTES E NOS IMPACTOS DA LEI nº 9.991/2000**

**RIO DE JANEIRO
2019**

Márcio Vaz de Mello de Lacerda

Análise do programa de desenvolvimento tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro, P&D da Aneel, baseada em documentos de patentes e nos impactos da Lei nº 9.991/2000

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção de título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Orientadores: Prof. Dr. Celso Luiz Salgueiro Lage
Coorientador: Prof. Dr. Jeziel da Silva Nunes

Rio de Janeiro
2019

L131a Lacerda, Márcio Vaz de Mello de.

Análise do programa de desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro, P&D da Aneel, baseada em documentos de patentes e nos impactos da Lei nº 9.991/2000. / Márcio Vaz de Mello de Lacerda. Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Academia de Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento, Divisão de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2018.

141 f.; anexos; tabs.; fig.

Orientador: Celso Luiz Salgueiro Lage.

Coorientador: Jeziel da Silva Nunes.

1. Setor elétrico – Brasil. 2. Setor elétrico – Investimentos. 3. Setor elétrico – Desenvolvimento tecnológico. 4. Setor elétrico – Patentes. I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil). II. Nunes, Jeziel da Silva.

CDU: 347.771:621.3(81)

Márcio Vaz de Mello de Lacerda

Análise do programa de desenvolvimento tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro, P&D da Aneel, baseada em documentos de patentes e nos impactos da Lei nº 9.991/2000

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção de título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Aprovada em 20 de Fevereiro de 2019

Coorientador: Prof. Dr. Jeziel da Silva Nunes

Banca examinadora:

Prof. Dr. Celso Luiz Salgueiro Lage
Academia Propriedade Intelectual
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Profa. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes
Academia Propriedade Intelectual
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Dr. Antônio Carlos Souza de Abrantes
Divisão Técnica de Recursos e Processos Administrativos de Nulidade de Patentes
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Dr. José Aguiar Coelho Neto
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Divisão de Patentes de Petróleo e Engenharia Química (DIPATXV)

Dr. Renato de Castro Dutra
Divisão Técnica de Recursos e Processos Administrativos de Nulidade de Patentes
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Rio de Janeiro
2019

AGRADECIMENTOS

À DEUS

Por iluminar meu caminho e me dar forças e orientação nos momentos de dúvida, pois se hoje estou aqui é por sua graça e eterno amor.

AOS MESTRES DA ACADEMIA

Aos professores Dirceu Teruya e Mauro Catharino Vieira da Luz pelo apoio e incentivo em um momento difícil da trajetória do doutorado. Ao professor e amigo Ricardo Carvalho Rodrigues o qual sempre esteve presente com seu apoio.

Um agradecimento especial aos professores Jeziel da Silva Nunes o qual foi responsável pelo início desta jornada e ao professor Celso Lage, pela paciência, pelo companheirismo na orientação deste trabalho.

À Patrícia Trotte pela disposição de sempre estar presente e apoiar em todos os momentos do programa.

À FAMÍLIA

Aos meus pais sempre presentes em todos os momentos importantes da minha vida, agradeço pelo apoio e incentivo nos meus estudos.

A minha amada esposa Rosiane, pela compressão e pelo incentivo nos quatro anos dedicados ao estudo e a produção deste trabalho e por todo amor e carinho ao longo de nossas vidas juntos.

A meus filhos, Luísa e João Victor, inspiração e razão pela qual tudo isso acontece.

AOS MEUS AMIGOS

A todos meus amigos da DIFEL e, em especial a Bernardo Seelig e Pedro Leal, pelo apoio e pelo incentivo.

Agradeço também a Antônio Abrantes e Renato Dutra pela paciência e pelas inúmeras horas de discussões e reflexões, que tanto me motivaram e inspiraram durante a pesquisa e o desenvolvimento deste trabalho.

LACERDA, Márcio Vaz de Mello de. **Análise do programa de desenvolvimento tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro, P&D da Aneel, baseada em documentos de patentes e nos impactos da Lei nº 9.991/2000.** (Tese de Doutorado em Propriedade Intelectual, Sociedade e Empresas Brasileiras) – Coordenação de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2007.

RESUMO

O presente trabalho analisa o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da Aneel, implementado pela Lei no. 9.991/2000 com base nos documentos de patentes depositados, pelas empresas participantes do programa, junto ao INPI. É verificado se, de fato, os projetos desenvolvidos dentro do programa estabelecido pela Aneel, atendem as necessidades tecnológicas do setor elétrico, ou se são decorrentes apenas do risco regulatório. Após essa análise é feita uma comparação entre o programa de P&D desenvolvido pela Aneel com outros programas de desenvolvimento tecnológico para o setor elétrico, em países como Estados Unidos e Canadá, dois grandes produtores de energia elétrica.

Palavras-chave: Setor Elétrico. Tecnologia. Propriedade. Intelectual. Industrial. Patentes. INPI. Desenvolvimento. Aneel. Energia.

LACERDA, Márcio Vaz de Mello de. **Analysis of the technological development program of the Brazilian Electricity Sector, Aneel R&D, based on patent documents and impacts of Law 9.991/2000.** (Thesis submitted for the Degree of Doctor in Intellectual Property, Society and Brazilian Enterprises) – Coordination of Post-Graduate Studies and Research, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro 2019.

ABSTRACT

This present work analyzes the Aneel Research and Development Program in accord with Law 9.991/2000, based on the patent applications by the companies participating in the program, with INPI. It is verified whether, in fact, the projects developed within the program established by Aneel, meet the technological needs of the electric sector, or are stemming only from regulatory risk. After this analysis is made a comparison between the R & D programs developed by Aneel with other technological development programs for the electricity sector, in countries like the United States and Canada, two major producers of electricity.

Key Words: Electricity Sector. Technology. Property. Intellectual. Industrial. Patents. INPI. Development. Aneel. Energy

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Consumo do Setor Industrial no Período de 1970 a 2016.....	15
Figura 2: Projeção do Consumo de Energia Elétrica para 2016 – 2026.....	16
Figura 3: Estrutura Horizontal do Setor Elétrico Brasileiro	26
Figura 4: Gráfico mostrando a Elevação do Valor Médio dos Projetos de P&D após a Resolução Normativa nº316/2008.....	59
Figura 5: Situação do pedido em Agosto de 2018.....	69
Figura 6: Distribuição dos Pedidos Analisados em percentual.....	70
Figura 7: Perfil Tecnológico dos Pedidos Recuperados a partir dos Projetos de P&D.	70
Figura 8: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0503404-3 A.....	71
Figura 9: Folha de Rosto de Pedido de Patente PI055261-0.	72
Figura 10: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0303079-2	73
Figura 11: Cabeçalho do Pedido PI0201334-7.....	74
Figura 12: Resumo do Pedido PI0201334-7.	75
Figura 13: Cabeçalho do Pedido de Patente PI0103653-0.	76
Figura 14: Resumo do Pedido de Patente PI0103653-0.....	76
Figura 15: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102016006024-9.....	77
Figura 16: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0600650-7	78
Figura 17: Folha de Rosto do Pedido de Patente de Modelo de Utilidade MU8502261-6.....	79
Figura 18: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0801113-3	80
Figura 19: Cabeçalho do Pedido de Patente PI 0203191-4.	81
Figura 20: Resumo do Pedido de Patente PI0203191-4	82
Figura 21: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0602081-0	83
Figura 22: Comparação entre a figura do PI0602081-0 e o documento de anterioridade US3,798,351	84
Figura 23: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI1004658-5	85
Figura 24: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0506357-4	86
Figura 25: Folha de Rosto do Pedido de Patente de Modelo de Utilidade MU8303368-8.....	87
Figura 26: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0520176-4.	88

Figura 27: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102014024144-2.....	89
Figura 28: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0701043-5.	90
Figura 29: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR 102014001964-2.....	91
Figura 30: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102014025053-0.....	92
Figura 31: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR10201417999.....	93
Figura 32: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102013032128-1.....	94
Figura 33: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102013032131-1.....	95
Figura 34: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI1107203-2.....	96
Figura 35: Mapa do Canadá.....	100
Figura 36: Taxas pagas pela indústria de energia no Canadá.	103
Figura 37: Laboratórios Nacionais vinculados ao Departamento de Energia Americano.	108
Figura 38: Investimentos em P&D no setor elétrico nos EUA.	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição Setorial do Consumo de Eletricidade em 2016.....	14
Tabela 2: Capacidade Instalada de Geração Elétrica	16
Tabela 3: Participação das diversas fontes de geração de energia elétrica na Matriz Elétrica Brasileira	27
Tabela 4: CIP - 2018.01 -Seções.	39
Tabela 5: CIP - 2018.01 - Subseções da seção H.	39
Tabela 6: Classificação Internacional de Patentes.....	40
Tabela 7: Principais países depositantes de pedidos de patentes no Brasil.	42
Tabela 8: Descrição das Subclasses Analisadas - CIP 2019.01	43
Tabela 9: Número de pedidos depositados por residentes e não residentes no Brasil em cada subclassificação.....	44
Tabela 10: Porcentagem de pedidos depositados por país em cada subclasse no mundo.	44
Tabela 11: Pedidos de patentes de Concessionárias de Energia de acordo as subclassificações da Tabela 8.....	46
Tabela 12: Custo dos Equipamentos em Empreendimentos de Geração de Energia.	50
Tabela 13: Percentuais mínimos da ROL investidos nos programas de P&D.....	51
Tabela 14: Instituições parceiras em Projetos de P&D.	53
Tabela 15: Temas para Investimentos em P&D.....	54
Tabela 16: Fases da Cadeia evolutiva o Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento. ...	54
Tabela 17: Tipos de produtos obtidos através dos projetos de P&D.....	55
Tabela 18: Distribuição dos Direitos de Propriedade Intelectual entre as partes responsáveis pelos projetos de P&D.....	55
Tabela 19: Evolução dos Investimentos em Projetos P&D.	57
Tabela 20: Evolução dos Investimentos em Projetos P&D até 2007.....	57
Tabela 21: Evolução dos Investimentos em Projetos P&D até 2007 - Dados finalizados.	58
Tabela 22: Evolução dos Investimentos em Projetos P&D até maio 2018.....	58
Tabela 23: Códigos usados na RPI.....	61

Tabela 24: Empresas que possuem projetos nas Revistas de P&D Aneel analisadas	63
Tabela 25: Pedidos de Patentes Recuperados com Base nas Informações da Revista P&D nº1	65
Tabela 26: Pedidos de Patentes Recuperados com Base nas Informações da Revista P&D nº3.....	66
Tabela 27: Pedidos de Patentes Recuperados com Base nas Informações da Revista P&D nº6.....	67
Tabela 28: Produção de Energia Elétrica no Canadá por fonte para o ano de 2016.	101
Tabela 29: Classificação de pedidos de patentes depositados pelo NRCan.	105
Tabela 30:Produção de Energia Elétrica nos Estados Unidos por fonte para o ano de 2017	106
Tabela 31: Investimentos em P&D realizadas pelo DOE	110
Tabela 32: Classificação dos Pedidos de Patentes encontrados depositados pelo DOE.	111
Tabela 33: Lista de Universidades Parceiras de Projetos P&D.....	128
Tabela 34: Lista das Empresas e Universidades parceiras em projetos P&D.....	129
Tabela 35: Projetos analisados na Revista de P&D Aneel nº1.....	134
Tabela 36: Projetos analisados na Revista de P&D Aneel nº 3.....	138
Tabela 37: Projetos analisados na Revista de P&D Aneel nº6.....	140

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AMFORP	<i>American Foreign Power Company</i>
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CEEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CEPEL	Centro de Pesquisa de Energia Elétrica.
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco.
CIP	Classificação Internacional de Patentes
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
CPqD	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicação
CTEEP	Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista
D	Distribuição de Energia Elétrica
DNAEE	Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica
DOE	<i>Department of Energy</i>
DPI	Direitos de Propriedade Intelectual
ECTE	Empresa Catarinense de Transmissão de Energia
Eletronorte	Centrais Elétricas do Norte do Brasil
EOL	Usinas Eólioelétricas
EPE	Empresa de Pesquisas Energéticas
EPO	<i>European Patent Office</i>
Escelsa	Espírito Santo Centrais Elétricas S. A
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FNDC	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
G	Geração de Energia Elétrica
GE	<i>General Electric Company</i>
GWh	Giga Watt Hora
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituições Científicas e Tecnológicas

INID	<i>International Agreed Numbers for the Identification of Data</i>
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
JPO	<i>Japan Patent Office</i>
LPI	Lei da Propriedade Industrial
MME	Ministério de Minas e Energia
NR	Não Residente
OECD	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico.
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&D&I	Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação
PCH	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PI	Propriedade Industrial
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
R -	Residente
ROL	Receita Operacional Líquida
RPI	Revista da Propriedade Industrial
SEB	Setor Elétrico Brasileiro
SIN	Sistema Interligado Nacional
SIPO	<i>State Intellectual Property Office of the P.R. C</i>
SOL	Fontes Alternativas de Energia
SSI	Sistema Setorial de Inovação
T	Transmissão de Energia Elétrica
Taes	Transmissora Aliança de Energia Elétrica S.A.,
TWh	Tera Watt Hora
UHE	Usinas Hidrelétricas
USPTO	United States Patent and Trademark Office
UTE	Usinas Termelétricas
UTN	Usinas Termonucleares

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
Objetivo	19
Objetivo Geral	19
Objetivos Específicos	19
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
1.1 O Histórico da Eletricidade	20
1.2 Invenção x Inovação	23
1.3 O Setor Elétrico Brasileiro (SEB).....	24
1.4 Incentivos do Governo Federal ao Desenvolvimento de P&D no Brasil.....	29
1.5 Programa de Pesquisa de Desenvolvimento da Aneel	30
1.6 A Proteção da Inovação	32
2 O SISTEMA DE PATENTES	36
2.1 Patentes de Invenção e Modelo de Utilidade	36
2.2 Classificação Internacional de Patentes.....	38
2.3 Patentes como Fonte de Informação Tecnológica	40
2.4 Como a Patente pode Interferir no SEB	41
3 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NO SEB	49
3.1 Análise dos Projetos P&D	56
3.2 Evolução do Projeto de P&D da Aneel - Número de Projetos e Estimativas com Gastos no Período 1998 a 2018	56
3.3 Análise dos Projetos de P&D com Base nas Patentes.....	60
3.3.1 Revista de P&D Aneel nº 1	65
3.3.2 Revista de P&D Aneel nº 3	66

3.3.3 Revista de P&D Aneel nº 6	66
3.3.4 - Análise dos dados da amostragem dos Projetos P&D com base nos dados das Revistas de P&D ANEEL nos 1,3 e 6	67
3.4 Análise dos dados Pedidos de Patentes Recuperados	71
3.5 Resultados	97
4 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NO SETOR ELÉTRICO DO CANADÁ E DOS ESTADOS UNIDOS	99
4.1 Canadá.....	100
4.1.1 Sistema Elétrico Canadense	101
4.1.2 Pesquisa e Inovação no Setor Energético do Canadá	102
4.2 Estados Unidos	106
4.2.1 Sistema Elétrico Americano.....	106
4.2.2 Pesquisa e Inovação no Setor Energético dos Estados Unidos	107
CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
REFERÊNCIAS.....	117
ANEXOS	128
Anexo A.....	128
Anexo B.....	129
Anexo C.....	134
Revista de P&D Aneel nº1	134
Revista de P&D Aneel nº3	138
Revista de P&D Aneel nº6	140

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico e industrial do Brasil trás para o setor elétrico um grande desafio de encontrar novas fontes de geração bem como novas tecnologias para transmitir e distribuir energia elétrica de forma confiável, eficiente e a custos acessíveis ao consumidor, seja ele industrial, comercial ou residencial. Mesmo em períodos de forte desaceleração da economia, como o que ocorreu no período de 2013 a 2016, com queda de 5,7% do consumo de energia elétrica pelas indústrias (EPE, 2016), permanece a necessidade do fortalecimento do setor elétrico com investimentos de maneira a suprir as demandas necessárias para retomada do crescimento econômico, uma vez que, tal crescimento, é fortemente impactado pelo desenvolvimento das indústrias, que são os grandes consumidores de energia elétrica do país, chegando a 37,6% de toda energia consumida em 2016, conforme pode ser verificado na Tabela 1 (EPE, 2017). A Tabela 1 também apresenta dois setores da sociedade que demandam grandes quantidades de energia elétrica para seu funcionamento, os setores residencial e comercial. Observe que o próprio setor de geração de energia, para o seu funcionamento, consome quase 6% da energia elétrica que gera.

Tabela 1: Composição Setorial do Consumo de Eletricidade em 2016.

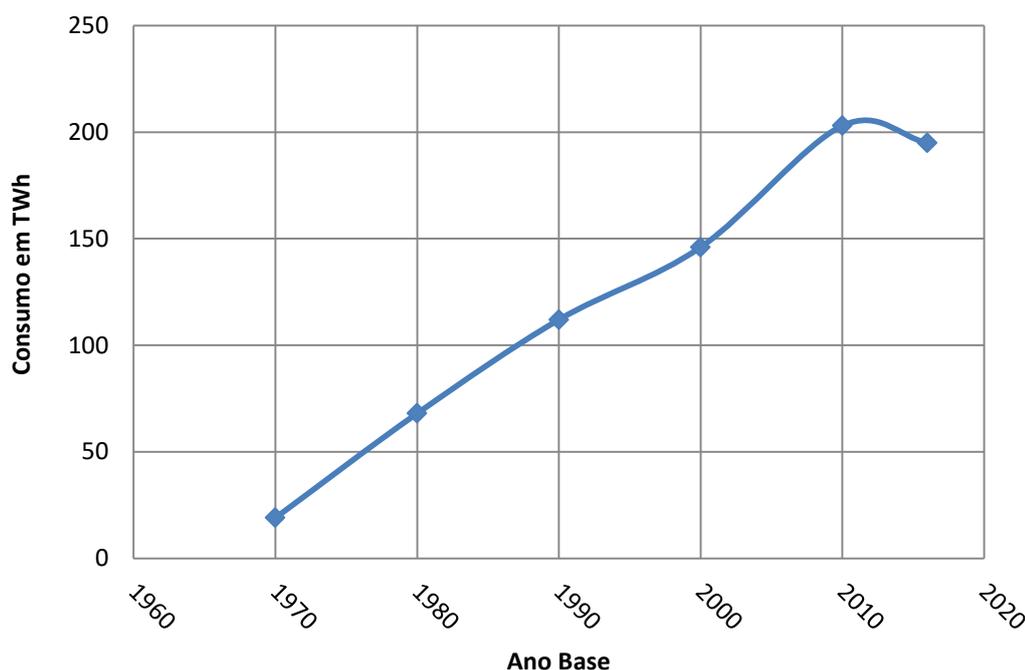
Setor	Consumo de Eletricidade (%)
Industrial	37,6
Residencial	25,6
Comercial	17,2
Público	8,3
Setor Energético	5,7
Agropecuário	5,3
Transportes	0,4

Fonte: Dados compilados do Balanço Energético Nacional 2017 (EPE, 2017)

Na Figura 1 é apresentado o crescimento do consumo de energia elétrica pelo setor industrial nas últimas cinco décadas, havendo uma retração no período final do gráfico decorrente da crise econômica que o País vem atravessando nos últimos anos.

Figura 1: Consumo do Setor Industrial no Período de 1970 a 2016

**Evolução do Consumo de Eletricidade no Setor Industrial
Período de 1970 - 2016**

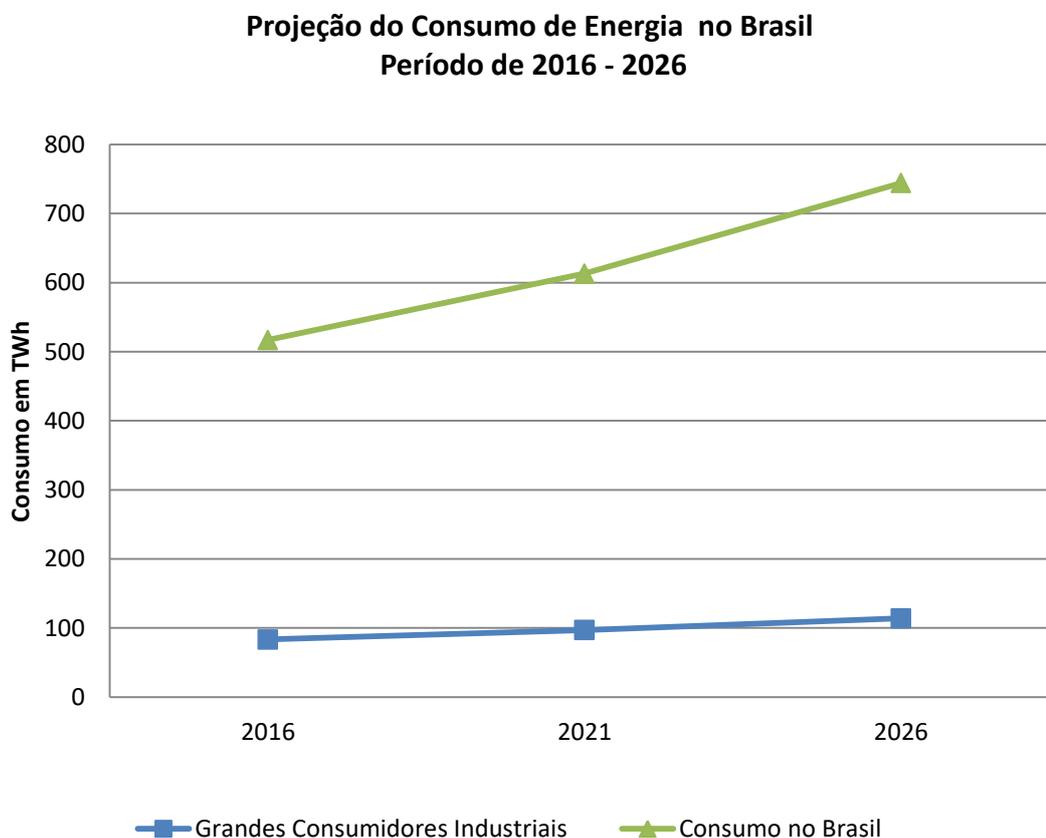


Fonte: Dados compilados pelo autor a partir do Balanço Energético Nacional 2017, ano Base 2016.

Na figura 2 é apresentada a projeção de crescimento do consumo de energia elétrica para o período de 2016 a 2026, com a demanda projetada dos principais consumidores industriais e do consumo para o país. Espera-se que apenas os grandes consumidores industriais tenham, até 2020, um aumento no consumo de energia de 2,7% ao ano (EPE, 2017). Segundo a Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres – ABRACE (ABRACE, 2019), as grandes indústrias consumidoras de energia atuam em diversos setores da indústria, como por exemplo, o setor de siderurgia (CSN – Companhia Siderúrgica Nacional, Usiminas), setor de produção de cimento (CIPLAN, Votorantim Cimentos), setor de produção de celulose (Suzano), setor de

medicamentos (Bayer), bebidas (AMBEV), alimentos (Nestlé), químico (Akzonobel, Rhodia), mineração (Anglo American, Vale, Samarco, Alcoa), entre outros.

Figura 2: Projeção do Consumo de Energia Elétrica para 2016 – 2026.



Fonte: Gráfico Elaborado a partir dos dados da EPE (EPE, 2017).

Na Tabela 2 é apresentada a capacidade instalada de energia elétrica no país com dados de 2017.

Tabela 2: Capacidade Instalada de Geração Elétrica

Capacidade Instalada por fonte de Geração de Energia Elétrica (MW)	
Hidráulica	100.275
Termo	41.628
Eólica	12.283 ¹

¹ Segundo a Associação Brasileira de Geração de Energia Eólica (Abeeólica) a geração eólica no país já supera os 14GW de potência instalados (MAIA, 2018).

Solar	935
Nuclear	1.990
Total	157.112

Fonte: (EPE, 2018)

O fortalecimento do setor elétrico brasileiro passa pela necessidade de grandes aportes financeiros oriundos tanto do setor público, quanto do setor privado, além da necessidade de regulamentação do setor por parte do estado.

Os investimentos financeiros até o final da década de 1980 eram feitos quase que exclusivamente pelo Estado, já que a grande maioria das concessionárias de energia eram empresas estatais federais ou estaduais. No início da década de 1990, quando houve o início da reestruturação do setor, ocorrendo privatizações, o setor passou de uma estrutura vertical, onde uma mesma empresa atuava na geração transmissão e distribuição de energia para uma estrutura horizontal. Essas mudanças permitiram entre outras coisas, a existência de concorrência entre as empresas que compunham o Setor Elétrico Brasileiro e a entrada de capital estrangeiro.

Nesse período, a fim de regulamentar o setor, foram criadas diversas instituições, como o ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico, que permitiram a operação do sistema elétrico a nível governamental. Entre essas instituições foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL por meio da Lei nº 9.427/1996 e do Decreto 2.335/1997, com as atribuições de regular a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica, implementando as políticas e diretrizes do governo federal cuja finalidade era regular e fiscalizar o setor elétrico brasileiro.

Apesar do Setor Elétrico Brasileiro (SEB) ser um setor altamente tecnológico, observa-se que o país é altamente deficitário no desenvolvimento dessas tecnologias, obrigando ao SEB recorrer a tecnologias estrangeiras, principalmente em áreas que envolvem maior complexidade tecnológica e valor agregado, o que eleva os custos dos empreendimentos e mantém a dependência de outros países.

Como forma de mitigar essa dependência tecnológica, o governo brasileiro criou um programa de incentivos à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico (P&D) através da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Tal programa tem

como objetivo desenvolver projetos originais, relevantes e que tenham viabilidade econômica, gerando produtos e serviços para o setor elétrico. Os recursos para esses projetos são oriundos da obrigação das concessionárias de energia elétrica a investirem uma porcentagem de seus lucros em pesquisas tecnológicas. Tal obrigação se deu através da Lei nº 9.991 de 24/07/2000. Desde a criação da Lei até 2015, o programa demandou R\$8,5 bilhões em investimentos (SANTOS, 2016). Em 2016, a Lei nº 9.991 foi modificada pela Lei nº 13.280 de 2016 com modificações no Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) com objetivo de se buscar maior eficiência energética e redução do desperdício de energia, o que também pode ser um fator regulatório de estímulo à inovação (BRASIL, 2018).

Estes investimentos em novas tecnologias resultam em produtos e processos que precisam ser apropriados como forma de se garantir o retorno econômico e a vantagem tecnológica frente aos concorrentes.

Segundo dados da PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica realizada pelo IBGE no triênio 2012 – 2014, 10,7% das empresas inovadoras utilizaram, como método de proteção estratégico, o segredo industrial, sendo esse considerado pela pesquisa como principal método de proteção. Em seguida, figuram o tempo de liderança sobre os competidores e a complexidade no desenho, utilizado por 6,5% e 5,7% respectivamente das empresas inovadoras pesquisadas (IBGE, 2016).

Já o Manual do Programa de Pesquisa de Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, possui um subcapítulo 3.6, relativo ao uso da Propriedade Intelectual e à comercialização dos produtos oriundos dos projetos de P&D da Aneel. Neste subcapítulo, a proteção da inovação é direcionada para a patente, como forma de proteção e compartilhamento dos resultados auferidos (ANEEL, 2012)

Objetivo

Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo analisar o programa de desenvolvimento tecnológico brasileiro, P&D da Aneel.

Objetivos Específicos

1. Analisar o Programa de P&D da Aneel, com base nos pedidos de patentes depositados oriundos dos projetos desenvolvidos.
2. Verificar se de fato o programa cria incentivos à inovação e à geração de tecnologias que atendam às necessidades do setor elétrico brasileiro;
3. Observar as tendências tecnológicas para o desenvolvimento do setor elétrico.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 O Histórico da Eletricidade

No final do século XIX, ocorreu nos Estados Unidos, uma guerra entre Thomas Edison e George Westinghouse (SZRECSÁYI, 2001) que, através de suas invenções, revolucionou o modo de vida das pessoas comuns daquela época e das gerações futuras. As mudanças ocorridas nesse período permitiram que a humanidade chegasse ao que hoje conhecemos em termos de tecnologia. Nessa guerra, as principais armas foram o conhecimento e experimentos científicos, dinheiro e as patentes.

Anteriormente, no final do século XVIII, dava-se início ao sistema fabril, através de uma série de invenções que revolucionaram a indústria do algodão. Diversas criações possibilitaram a substituição da habilidade e do esforço humano pelas máquinas. As máquinas possuíam maior rapidez e precisão, sendo incansáveis. Além disso, as máquinas que convertiam calor em trabalho passaram a substituir fontes de energia animadas (pessoas ou animais), abrindo caminho para o acesso a fontes de energia praticamente ilimitadas (LANDES, 2005). Nesse período, começava a Revolução Industrial, dando início à transição dos métodos de produção artesanais, para os novos processos de manufatura, que utilizavam máquinas. Esse período foi marcado por um estágio de desenvolvimento econômico, progressos tecnológicos e científicos (SZRECSÁYI, 2001). Esse desenvolvimento do conhecimento pode ser mais percebido a partir do século XIX quando houve a sistematização e institucionalização das atividades de pesquisa. Era crescente a obtenção e utilização de novos materiais, produtos e processos principalmente nas indústrias químicas (SZRECSÁYI 2001).

A última metade do século XIX foi o período no qual surgiram as “técnicas de base científica” (SZRECSÁYI, 2001) e o fortalecimento da relação entre o desenvolvimento tecnológico e o crescimento econômico. O desenvolvimento da tecnologia permitia o surgimento de novos equipamentos. O vapor como força motriz permitia a substituição de uma quantidade significativa de empregados na indústria através da produção feita por máquinas que trabalhavam praticamente sozinhas. Contudo, na prática, essas máquinas movidas a vapor eram de uso e eficiência limitados. Pouco tempo após os primeiros impactos da Segunda Revolução

Industrial e suas máquinas, o período das últimas três décadas do século XIX foi extremamente importante para os experimentos científicos utilizando a eletricidade.

No caso da eletricidade, embora seu início como fonte de energia tenha ocorrido nos anos da década de 1880, sua utilização só teve um crescimento mais rápido após o desenvolvimento e a consolidação da turbina a vapor em um nível de eficiência que viabilizasse economicamente a instalação de usinas termoelétricas para geração de energia elétrica. O vapor e a eletricidade foram duas tecnologias que se complementariam (ROSENBERG, 2006).

A eletricidade proporcionou um grande desenvolvimento para a humanidade, permitindo aprimoramentos nas áreas das comunicações, iluminação, transporte e nos diversos tipos de indústrias que vinham se formando. Tais avanços foram fortemente marcados pelo episódio ocorrido na década de 1890, chamado de “Guerra das Correntes”, uma guerra tecnológica travada entre os maiores inventores da humanidade, de um lado, Thomas Edison e do outro, George Westinghouse e Nicola Tesla, com objetivo de adotar como padrão o uso da corrente alternada ou corrente contínua para a geração e transmissão de energia elétrica.

O legado dessa Guerra foi o grande desenvolvimento tecnológico e a inovação para época, que resultaram em milhares de patentes. Nesse período, o uso da propriedade industrial já era um conceito bem fundamentado nos Estados Unidos. Já era comum não só depósitos de patentes, mas também a negociação de patentes e principalmente o reconhecimento do seu valor como propriedade. Thomas Edison foi um grande exemplo de usuário do sistema de patentes, deixando mais de mil patentes (1093) em seu nome (DYER, 2006). Outros exemplos foram Westinghouse que, além de ter mais de 400 patentes em seu nome, negociou patentes relacionadas à corrente alternada, como as patentes de Nicola Tesla, sobre o motor de corrente alternada. O próprio Tesla havia deixado um legado de cerca de 300 patentes em seu nome.

Em 1886, através da consolidação dos ativos e, em especial das patentes e interesses de Thomas Edison e Thomson-Houston, foi formada a General Electric - GE. A empresa seguiu uma política de controlar a produção de todas as etapas da manufatura de lâmpadas incandescentes, através de aquisições de outras empresas e de patentes. Assim, rapidamente através do seu centro de pesquisas, a GE adquiriu as patentes-chaves que cobriam as tecnologias de produção da lâmpada incandescente.

A “Guerra das Correntes” foi um episódio da história americana que criou um ambiente altamente competitivo para os inventores daquele país na segunda metade do século XIX. Esse ambiente era extremamente favorável ao desenvolvimento tecnológico e ao surgimento de diversas invenções, as quais eram demandadas pelo desenvolvimento industrial e das necessidades da sociedade daquele período. Aliado ao espírito inventivo daqueles homens, da vaidade pessoal, da competição e da perspectiva de lucro financeiro, esses inventores geraram incomparáveis avanços tecnológicos, os quais ainda hoje, mais de um século depois, fazem parte do cotidiano de nossas vidas. Esses homens se tornaram os grandes inventores e inovadores de sua época. Contudo, esse período também marcou o início do declínio do inventor individual.

David Noble (NOBLE, 1977) observa que no período que antecede os anos 1920-1929, onde se verificam poucas restrições aos titulares de patentes, foi consolidada uma cultura de monopólio que modificou o sistema de patentes. Nesse período, o sistema de patentes deixou de promover o inventor individual, passando a atender aos interesses das grandes corporações.

Em 1926, uma decisão favorável da Suprema Corte Americana manteve o controle de mercado da General Electric devido a patentes-chaves na tecnologia de lâmpadas como forma de construir “a moderna tecnologia de iluminação elétrica”.

A ascensão dos grandes laboratórios de pesquisas das empresas representou o fim da era dos inventores isolados que marcou o início do sistema de patentes nos Estados Unidos, especialmente quando o Estado, sob a forma de instituições como o National Research Council, passou a apoiar e fomentar as atividades de pesquisas nas empresas. (ZORINA e SOKOLOFF, 1990) mostram que 85% dos grandes inventores norte-americanos no período de 1790 a 1865 estiveram diretamente envolvidos na exploração comercial de suas invenções, índice que se inverte (FREEMAN e SOETE, 2008).

Este cenário de expansão de patentes tanto no depósito como na sua utilização contra terceiros modifica substancialmente após a crise de 1929 e o período da guerra. Com a depressão provocada pela crise de 1929 o governo dos EUA tomou medidas que legalizassem a oligopolização parcial das empresas, como por exemplo, através da Lei de Recuperação Nacional da Indústria (NIRA) promulgada em 1933 (HEILBRONER, 1979).

1.2 Invenção x Inovação

Apesar de estarem sempre interligados, os conceitos de invenção e inovação são bem distintos. Enquanto a invenção é uma ideia que se torna um novo produto ou processo, a inovação é a primeira comercialização de uma ideia (FAGERBERG, 2003) (BIAGIOL, JASZI e WOODMANSEE, 2011). O conceito linear de inovação determina que a invenção devesse ocorrer em centros de pesquisas e universidades, enquanto que, a inovação deveria ocorrer através da indústria ou na esfera comercial. Apesar da grande proximidade entre os dois conceitos há, em certos casos, a ocorrência de atrasos entre um e o outro, ou seja, existe um tempo considerado longo entre a criação e a comercialização do produto. Tais atrasos decorrem principalmente em função da ausência de condições para transformar a ideia em um produto com características comerciais, seja por falta de matéria prima, falta de pessoal qualificado para produção ou mesmo por falta de um mercado consumidor que venha absorver tal produção.

“A inovação ocupa lugar central na “economia baseada no conhecimento”. Um grande número de estudos sociais e econômicos recentes indicou a existência de um corpo substancial de evidências de que a inovação é o fator dominante no crescimento econômico nacional na dinâmica dos padrões do comércio internacional. No nível das empresas, as atividades de P&D passaram a ser consideradas fundamentais para ampliar a capacidade de absorção e utilização de novos conhecimentos de todos os tipos, tornando as empresas inovadoras mais produtivas e mais bem-sucedidas do que as que não investem na geração de inovações” (CONDE e ARAÚJO-JORGE, 2003).

O Manual de Oslo (OECD, 2005) define quatro tipos de inovação: inovação em produtos e em processos, inovações organizacionais e inovações em marketing.

Ainda segundo o Manual de Oslo, a habilidade de se apropriar dos ganhos oriundos das atividades de inovação também afeta a inovação. A incapacidade de se proteger a inovação contra a cópia dos competidores trará menos incentivos a continuar inovando. A principal forma de apropriação de uma invenção é através do

uso dos ativos de propriedade intelectual, mais especificamente, através do uso das patentes.

A patente é um título de propriedade que permite ao seu detentor, monopólio para fabricação e comercialização, por um período determinado, do objeto por ela protegido. Sendo territorial, o direito de exclusividade é dado pelo Estado. Este por sua vez recebe como contra partida do inventor, a divulgação de sua invenção através da patente, tornado publica para a sociedade. No Brasil, as patentes são divididas em dois tipos. O primeiro tipo é a patente de Invenção, destinada à proteção de produtos ou processos, cuja duração é de 20 anos e é concedida quando são atendidos os Artigos 8º e 13 da Lei de Propriedade Industrial (LPI), Lei nº 9.279 de 14 de maio de 2006. O segundo tipo é a patente de Modelo de Utilidade, que é concedida a criações incrementais relacionadas à forma ou disposição de um objeto, devendo atender o disposto nos Artigos 9º e 14 da LPI, e cuja vigência da patente é de 15 anos. Além do carácter econômico e de proteção, as patentes podem ser utilizadas como fonte de informação e monitoramento de rotas tecnológicas, podendo ser um direcionador de investimentos.

1.3 O Setor Elétrico Brasileiro (SEB)

No Brasil, o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) vem se formando desde o final do século XIX, mais precisamente em 1883 com a inauguração por Dom Pedro II do sistema de iluminação pública na cidade de Campos dos Goytacazes no estado do Rio de Janeiro. Outro marco importante para o desenvolvimento da geração de energia elétrica no país foi a construção, em 1889, da usina de Marmelos Zero, no Rio Paraibuna em Juiz de Fora. Essa usina foi construída pelo industrial Bernardo Mascarenhas que atuava no setor têxtil. A usina ganhou destaque por ser considerada a primeira planta de geração hidráulica da América da América Latina a fornecer energia para serviços de iluminação pública e particular, com uma potência instalada de 250KW (CEMIG , 2006).

Até os meados da década de 1940, a produção de energia elétrica era feita em sua grande maioria por empresas de capital privado, fornecendo energia em pequena escala para pequenas áreas. Nesse período, na região sudeste, duas grandes empresas estrangeiras se destacavam, com 81% da produção e comercialização de energia elétrica: A AMFORP (American Foreign Power Company), empresa americana com forte atuação desde 1923, principalmente no

estado São Paulo e a canadense Light (1930), atuando na região do estado do Rio de Janeiro. Contudo, já nessa época, a demanda por energia era maior do que a capacidade de geração e transmissão dessas empresas. Houve então, principalmente a partir da década de 1940, um forte apelo para que o Estado interviesse, de maneira a solucionar o problema da falta de energia (WALVIS e GOLÇALVEZ, 2014). Essa intervenção teve início no governo de Getúlio Vargas com a aprovação do Código de Águas e com investimentos diretos. Apesar de o Estado estar investindo no setor, até a década de 1970, o capital internacional controlava a distribuição de energia elétrica nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, os dois principais centros industriais do país. Criado em 1930, o Código de Águas foi regulamentado apenas em 1957, sendo este um importante instrumento para ampliação do domínio público sobre a indústria hidrelétrica, incorporando ao patrimônio da união as águas e quedas d'água existentes no país.

A partir dos investimentos feitos pelo Estado, no período de 1943 a 1966, foram criadas 22 empresas estaduais que investiram em energia elétrica, além das empresas criadas em âmbito federal, como as Centrais Elétricas S.A (Furnas) e Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF).

Em 1961, foi criado pelo governo federal a Eletrobrás, com a finalidade de assumir as atividades de geração, transmissão e distribuição de energia. Foi a partir da criação da Eletrobrás que a distribuição de energia, antes, nas mãos de capitais privados, passou gradativamente para as mãos das empresas estaduais. Até mesmo os ativos da AMFORP que, no início da década de 1960 havia deixado o Brasil, passaram ao controle da Eletrobrás (WALVIS e GOLÇALVEZ, 2014).

Em 1965, o Estado cria a primeira agência regulatória do setor, o Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE), cuja atuação se deu até a década de 1990. Nesse período, o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) se concretizava como um modelo centralizado, hierarquizado (*holding*) de forma vertical (LEME, 2009), onde o Estado, seja no âmbito federal, seja no âmbito estadual era responsável pelos pesados investimentos necessários para atender à crescente demanda por energia elétrica (CAMARGO, 2005). Essa estrutura era formada numa ponta pela geração, no meio pela transmissão e na outra ponta a distribuição.

No início da década de 1990, teve início o movimento de privatização das empresas estatais de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (BRITTES e SERGIO L. M. SALLES-FILHO, 2015), sendo que no decorrer dos anos

seguintes foram criados diversos dispositivos legais para a adequação no novo cenário.

- 1990 – Governo Collor – início do programa de privatização.
- 1993 – Lei nº 08631 – Criação do Produtor Independente.
- 1995 – Lei nº 8987 – Lei das Concessões – criou condições legais para que as empresas de geração, transmissão e distribuição pudessem competir pelo suprimento de grandes consumidores.

A partir de 1995, foi implantada no SEB uma nova estrutura horizontal, a qual permitiu a criação de um cenário competitivo (PEDROSO, 2012).

Figura 3: Estrutura Horizontal do Setor Elétrico Brasileiro



Anteriormente, a estrutura verticalizada significava que uma única empresa era detentora de todo o ciclo produtivo da energia elétrica, cabendo a ela operar na geração, transmissão e distribuição da energia.

As mudanças estruturais no SEB permitiram a criação, através da Lei nº 9074/1995, durante o governo FHC, da figura do produtor independente. O produtor independente consiste de uma pessoa jurídica ou empresas que se reúnem em um consórcio e que recebe do estado concessão ou autorização para gerar energia elétrica destinada ao comércio de toda ou de parte da energia produzida (decreto nº 2003/96), de forma a atender a demanda não suprida pelo SIN (Sistema Interligado Nacional). A Figura do produtor independente aumenta a competitividade no SEB, pois estimula as empresas de geração de energia a investirem em pesquisas e desenvolvimento de tecnologias mais eficientes (CURRI, 2017). O número de produtores independentes tem sido crescente, chegando a 860 em 2015 (EPE, 2016).

A partir de 2004, através das leis nº 10.847/2004 e 10.848/2004, o setor se reorganizou institucionalmente. O poder executivo federal se manteve presente através do Ministério de Minas e Energia (MME), sendo assessorado pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e do Congresso Nacional. Novos agentes também foram criados como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), cuja função é realizar os estudos de planejamento da expansão do sistema elétrico. Já a negociação da energia no livre mercado é de responsabilidade da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Neste novo modelo, a Aneel foi mantida como agência reguladora, sendo o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) responsável pela coordenação e supervisão da operação centralizada do sistema interligado brasileiro. Já o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), ligado ao MME é responsável por acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo território nacional.

Após 2004, foram criadas empresas concorrentes, específicas para cada uma das três áreas de atuação. Este novo mercado propiciou um aumento nos investimentos do setor, assegurando ao Brasil a segunda posição entre os maiores geradores e consumidores de energia elétrica do mundo.

Na área de geração, em 2016, o Brasil detinha a oitava posição no ranking dos maiores produtores de energia elétrica do mundo, com a produção estimada em 619,7 TWh, sendo que a principal fonte de energia elétrica, a geração hidráulica, detinha a segunda posição entre os maiores produtores do mundo, com uma produção de 421,7 TWh (EPE, 2017), perdendo apenas para a China, cuja produção era de 1126 TWh (WEC, 2016).

A geração hidráulica é a principal fonte de geração de energia elétrica da matriz energética brasileira e vem, continuamente, perdendo espaço para novas fontes de energia limpa, como eólica e solar.

A Tabela 3 apresenta as fontes de energia que compõem a matriz elétrica brasileira.

Tabela 3: Participação das diversas fontes de geração de energia elétrica na Matriz Elétrica Brasileira

Fonte	2015 (%)	2016 (%)
Solar	<0	0,13
Nuclear	2,6	2,5

Carvão e Derivados ¹	2,9	4,1
Derivados de Petróleo	3,7	2,5
Eólica	5,4	6,8
Biomassa ²	8,2	8,2
Gás Natural	9,1	10,5
Hidráulica ³	68,1	65,2

¹ Inclui gás de coqueria.

² Inclui lenha, bagaço de cana, lixo e outras fontes primárias.

³ Inclui importação.

Fonte: (EPE, 2018)

O uso de combustíveis fósseis na geração de energia tem sido reduzido nos últimos anos, sendo que cada vez mais, fontes de energia limpas como a eólica e solar vem ganhando espaço na matriz energética brasileira. Apesar do uso crescente dessas tecnologias no Brasil, grande parte ainda é importada de países como Alemanha, Canadá, China e Dinamarca. Partes importantes do sistema de geração eólica, como os aerogeradores, já são fabricados no país, sendo que as cinco principais empresas fabricantes deste equipamento são estrangeiras, General Electric (Estados Unidos), Vestas (Dinamarca), Acciona WindPower (Espanha), Alstom Wind (França), Siemens AG (Alemanha), reforçando o fato de que, apesar de a tecnologia de geração eólica estar cada vez mais presente na matriz elétrica brasileira, com um aumento de quase 2% entre 2015 e 2016, os principais fornecedores dessa tecnologia são empresas transnacionais.

Em um setor que demanda tanta tecnologia quanto o SEB, a dependência de empresas estrangeiras acarreta maiores custos no fornecimento de energia, além de inibir o desenvolvimento da indústria local.

Essa dependência tecnológica não está somente no setor de geração do SEB, mas também ocorre na transmissão e distribuição, onde essas mesmas empresas transnacionais também são fornecedoras de equipamentos para o transporte de energia. A dependência tecnológica é tão forte que, em muitas áreas do SEB, inovar significa apenas modernizar, com a substituição do antigo pelo mais recente, não necessariamente a criação de algo novo.

1.4 Incentivos do Governo Federal ao Desenvolvimento de P&D no Brasil

No Brasil, o governo federal implantou diversas políticas para o desenvolvimento industrial e tecnológico no período de 2004 a 2008 com o lançamento de planos de fomento. Em 2003 foi lançada a Política Industrial, Tecnológica e de Comercio Exterior (PITCE), sendo esta política destinada ao fortalecimento e a expansão da base industrial nacional, tendo a inovação como pilar central (SALERNO e TALITA, 2006). Outras medidas adotadas foram em 2007 o Plano de Ação Ciência Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional e, em 2008, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP).

Em termos de parcerias publicas privadas, a criação da “Lei da Inovação Tecnológica”, Lei nº 10.793 de 2 de Dezembro de 2004, surgiu como um estímulo, tendo como principal objetivo era criar parcerias entre instituições acadêmicas e o setor produtivo brasileiro, definido regras para o estímulo de ambientes especializados em cooperação e inovação, participação de ICT's no processo de inovação e estimular as empresas a inovarem, regulamentando o processo de transferência de tecnologias (PEREIRA e KRUGLIANSKAS, 2005).

Além dessas medidas foi criada a Lei nº 11.196 de 21/11/2005, conhecida com “Lei do Bem” com o objetivo de ajudar o setor privado no desenvolvimento de ações de pesquisa e desenvolvimento, gerando inovações, criando um ambiente e uma cultura favoráveis à inovação. A Lei previa a redução de imposto como forma garantir incentivos fiscais para a pesquisa e o desenvolvimento, sem a exigência de apresentação de projeto ou autorização prévia para que seus benefícios fossem usufruídos.

Os principais agentes financiadores dos projetos de P&D de empresas privadas e de parcerias dessas empresas com universidades ou ICT's, foram o BNDS e a FINEP (DE NEGRI e KUBOTA, 2008).

Apesar destes e outros esforços para o alavancamento do P&D das empresas brasileiras, dados do PINTEC 2014 mostram que, em termos absolutos, percebe-se um acréscimo de 7,1% no quantitativo de indústrias que implementaram inovações em produtos e processos, sem todavia, alcançar o nível da PINTEC 2008. No que tange à inovação de produto para o mercado nacional, houve um maior percentual em Serviços (7.6) seguido pelos setores de Eletricidade e gás (3,9%) e Indústria (3,8%) (IBGE, 2016).

Segundo dados do IPEA (ROCHA e RAUEN, 2018), apesar dos esforços promovidos pelo governo federal com as isenções de impostos (“Lei do Bem”) para empresas que investem em P&D, os resultados alcançados não foram os esperados. Não houve por parte das empresas privadas, a ampliação de seus investimentos em inovação, indicando que houve de fato, um efeito de substituição do uso de recursos privados por recursos públicos. Foi avaliado que mesmo com a desoneração dos tributos, não houve estímulos para as empresas aumentarem os seus recursos investidos em P&D mais do que já vinham investindo, antes da criação da “Lei do Bem”. O estudo desenvolvido pelo IPEA chama a atenção para necessidade de ser obter um ponto de equilíbrio no conjunto de instrumentos utilizados pelo governo no financiamento das atividades inovadoras do setor privado (PIERRO, 2018).

1.5 Programa de Pesquisa de Desenvolvimento da Aneel

Com intuito de aumentar a inovação no SEB e conseqüentemente amenizar a dependência tecnológica, foi criado, a partir de um conjunto de leis, Lei nº 9.991 de 2000, Lei nº 10.438 de 2002 e Lei nº 10.848 de 2004, o Programa de P&D da Aneel. Neste programa é previsto que as empresas concessionárias, bem como os produtores independentes (exceto produtores que geram exclusivamente a partir de pequenas centrais hidrelétrica, biomassa, cogeração qualificada, usinas eólicas ou solares) apliquem, anualmente, um percentual mínimo de sua receita operacional líquida (ROL) no Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica - Progrma de P&D, segundo regulamentos estabelecidos pela Aneel (ANEEL, 2006). Nesse programa devem ser desenvolvidos projetos com foco na inovação, fazendo frente aos desafios tecnológicos do mercado das empresas de energia elétrica, devendo gerar novos conhecimentos ou aplicar de forma inovadora os conhecimento já existentes, com a investigação de novas aplicações. A pesquisa ampliada é feita com vistas ao aprimoramento ou desenvolvimento de novos produtos, processos e sistemas. Segundo (ANEEL, 2006), o conhecimento adquirido nas pesquisas poderá propiciar o depósito de patentes no INPI .

A análise do panorama de P&D no setor elétrico é feita com base na revisão bibliografia de vários autores que se aprofundaram no assunto.

Em (QUANDT, JUNIOR e PROCOPIUCK, 2008) é proposto um estudo para verificar quais seriam as motivações para se investir em P&D no SEB. Tal investigação foi feita com base em questionários enviados aos gestores de P&D, sendo estes respondidos por 20% das empresas do setor. Os resultados da pesquisa apontam que os investimentos são feitos mais com intuito de atender à determinação legal do que à produção de tecnologias novas para a sociedade ou de resultados estratégicos para as empresas. Os autores concluem, com base nas evidências da pesquisa que a inovação não está inserida nas estratégias competitivas do setor.

Já em (PFITZNER, SALLES-FILHO e BRITTES, 2014) é apontado que, com base nas evidências coletadas na pesquisa, as empresas do setor de energia elétrica vêm construído uma trajetória cada vez mais intensiva em tecnologia, materializada nos esforços envidados em atividades de P&D&I. Os autores também ressaltam que, com base em indicadores organizacionais e setoriais, pode-se depreender que os esforços de inovação tecnológica ainda não são suficientes para a construção de um Sistema Setorial de Inovação (SSI) robusto e apresentam entre outras razões para a existência dos investimentos de P&D&I a possibilidade vislumbrada pelas empresas de se obter *royalties* com a comercialização das tecnologias geradas através do programa de P&D da Aneel.

Em (BRITTES, SALLES-FILHO e PFITZNER, 2015) é ressaltado que segundo a teoria de Schumpeter, setores com estrutura monopolista tendem a ser mais inovadores que os setores com concorrência perfeita, pois há necessidade de estas empresas garantirem a posição monopólica no mercado, conseguindo assim, se apropriarem dos benefícios da inovação. O SEB caracteriza-se por um monopólio natural regulado pela Aneel. Diante do risco regulatório, criado da necessidade de se atender a Lei nº 9.991 de 2000, o setor desenvolveu uma rede de parcerias com empresas de bases tecnológicas e núcleos de pesquisa de Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). Assim, as pesquisas ficaram a cargo dessas instituições enquanto que as empresas do SEB gerenciavam os processos de inovação.

Em (DENDENA, FERREIRA, *et al.*, 2013) é feito um estudo de caso com a concessionária CEMIG, com o objetivo de compreender o programa de P&D e identificar os mecanismos de coordenação e controle do projeto. Para tal, foi feito um estudo das características de seis projetos de P&D da empresa. Entre as

conclusões do estudo foi apontado que não há um padrão nos projetos analisados. Nesses projetos, houve a interação entre a CEMIG e empresas ou instituições parceiras. Contudo, em alguns casos, sequer houve um contrato formal da parceria havendo apenas um acordo informal baseado na relação de confiança. Ainda segundo os autores do artigo, houve a informação por parte de um gerente de um dos projetos, que essa informalidade foi um dos fatores que impediu que os objetivos do projeto de P&D fossem alcançados. Também ficou evidenciado, nas conclusões do estudo proposto, que a proteção da propriedade industrial não faz parte das preocupações dos gerentes de projetos, como por exemplo, a solicitação de patentes .

Em (CARVALHO, SANTOS e NETO, 2015) é apresentado um estudo com o objetivo de mostrar as condições e o potencial para a melhora do programa de P&D da Aneel, através de uma pesquisa, por meio de entrevistas, junto aos gestores da Companhia Energética de Brasília – CEB. Entre os pontos apresentados são enumeradas quatro práticas correntes na gestão de P&D que ocorrem em uma boa parcela das empresas do setor elétrico e que são insuficientes para garantir em curto prazo a eficiência operacional do sistema de distribuição, tais praticas são:

- i) o estímulo às ofertas de projetos de P&D por parte de parceiros externos;
- ii) consideração e decisão sobre a aprovação dos projetos externo para posterior envio à Aneel;
- iii) acompanhamento individual da execução externa dos projetos;
- iv) busca de transferência de tecnologia resultante dos projetos nas áreas internas das empresas pertencentes ou não ao SEB.

Como diagnóstico apresentado, o artigo ressalta a falta de cultura de inovação por parte dos gestores de projetos citados.

1.6 A Proteção da Inovação

No Brasil, a cultura da inovação e a sua proteção através do uso da propriedade Intelectual ainda é bastante incipiente se comparado com outros países grandes produtores de energia elétrica. Essa cultura vem crescendo de forma lenta em descompasso com outros países como Estados Unidos, China, Japão, Coréia e países da Europa. O uso desses direitos como forma de apropriação do

conhecimento e como uma forma de assegurar uma posição de liderança no setor vem sendo discutida por diversos autores na literatura.

Em países cuja industrialização é recente (caso do Brasil no SEB, conforme descrito), o governo tem o papel importante de fomentar a transferência de conhecimento, através da criação de laboratórios e adoção de padrões internacionais compatíveis com os mercados internacionais. Além disso, houve por parte de alguns países, não só a abertura para investimentos diretos como também busca por programas para a transferência de tecnologia como os “*spillovers*” e políticas de licenciamento. Outro passo importante é a criação de uma infraestrutura para disseminação do conhecimento obtido através do sistema de comunicação.

Em (BRIGITTE ANDERSEN, 2008), a autora aponta que está havendo um maior interesse por parte das empresas e até do setor público pelo uso de Direitos de Propriedade Intelectual (DPI). Esses direitos são mais difundidos em economias maduras, protegendo os bens gerados a partir do intelecto humano. A proteção se dá através das patentes, direito autoral, marcas e pelo segredo industrial. Essas formas de proteção tem a função principal de impedir terceiros de atuar junto ao objeto de proteção, sendo necessário que, para que se possa usar (produzir ou comercializar), seja fornecida por parte do proprietário do direito, uma permissão (licença). Esse controle torna os DPIs ativos importantes, principalmente as patentes e o direito autoral (conforme os projetos do SEB que possuem depósitos de pedidos de patentes no INPI). A maior utilização dos DPIs tem sem mostrado vantajoso, resultando no aumento do ritmo da privatização dos ativos baseados em conhecimento, do capital intelectual. Diversas iniciativas foram criadas com o objetivo de contribuir no desenvolvimento desses DPI, tais como acordos internacionais como o TRIPS, além de novas formas de proteção, como método de negócios e métodos implementados por computador, etc. Apesar desse interesse pelo desenvolvimento do DPI, o artigo chama atenção para o fato de que a construção desses direitos tem sido baseada em decisões políticas e não em resultados de uma pesquisa sólida, levando-se em conta os efeitos sociais e econômicos desse sistema de DPI. Na prática, o que ocorre é bem diferente da teoria na qual as análises são construídas. Não se pode assumir que os inventores estão interessados em gerar benefícios à sociedade, promovendo o bem-estar. Também não são consideradas as relações entre a criatividade e a tecnologia, a interação e a colaboração em mercados competitivos em DPI, o que resulta em

ineficiências do sistema de patentes. Nesse artigo é apresentado um contraponto à teoria dominante com uma teoria alternativa combinando a literatura de sistemas produtivos, novas economias institucionais e governança corporativa. Para isso, é examinada a forma na qual o sistema de Propriedade Intelectual sustenta setores de criação de renda do DPI, bem como os processos de cooperação e conflito em todo o sistema econômico na apropriação desta renda com foco nas instituições de governo. A teoria proposta foi construída sobre a investigação do desempenho dinâmico do sistema de DPI e dos sistemas produtivos, onde a teoria defende que os requisitos para a eficiência operacional e dinâmica e, conseqüentemente, o desempenho do sistema depende da capacidade de garantir uma cooperação eficaz entre as partes dentro do sistema durante o processo de criação e distribuição de valor a partir de DPIs.

Em (ZUCOLOTO, 2013) é ressaltado pela autora que uma empresa que, além de ser inovadora, também se apropria dos resultados de sua inovação, irá ter um diferencial de competitividade bastante significativo, pois a apropriação pode proporcionar um aumento da liderança de mercado. As formas de apropriação podem ser os ativos ditos formais, como marcas e patentes, ou os chamados estratégicos, segredo industrial, liderança temporal frente aos concorrentes e complexidade no desenho do produto. Para a autora, o processo de inovação bem-sucedido perpassa pela apropriação dos benefícios oriundos da inovação e evitando que haja a imitação por parte dos concorrentes. Essa apropriação se faz através do uso dos ativos de PI, os quais têm sua aplicação de forma diferenciada, de acordo com o conteúdo tecnológico das empresas. No caso de patentes, estas estão relacionadas a empresas que desenvolvem P&D, sendo mais direcionadas a produtos do que a processos. Estudos de Arundel *et al* apontam que as patentes possuem maior importância em mercados globais. Ressaltam que patentes também *desempenham um papel importante na entrada em mercados estrangeiros*.

Estudos de (LEVIN, 1987) e (COHEN, NELSON e WALSH, 2000) mostram que, em média, a patente não é o principal ativo de PI para apropriação, sendo mais utilizado o segredo industrial e a liderança temporal. Já em setores como os farmacêuticos e químicos as patentes se destacam como forma de garantir o retorno dos investimentos tecnológicos. O autor, com base nos estudos de (HALL, 2012) levanta a questão: *existe alguma razão para uma empresa inovadora que pode utilizar o sistema de propriedade intelectual optar por não usá-lo?* Os autores

apontaram a existência de diversos custos para se obter a proteção por meio de PI e que estes custos teriam que ser menores do que o retorno obtido com o uso da proteção, exclusão de terceiros ou licenciamento tecnológico. Além disso, as vantagens do uso da PI são comparadas a utilização dos métodos estratégicos, ou seja, o custo do uso de uma patente tem que ser mais vantajoso do que utilizar o segredo industrial. No caso da liderança temporal, (DOSI, FREEMAN e FABIANI, 1994) ressalta que *a difusão de inovações não é instantânea, e depende da heterogeneidade entre agentes, da infraestrutura adequada para a assimilação tecnológica, e de tempo para aprender a dominar novas tecnologias*. Em outro estudo do autor (2013) mostra que existem diferenças no grau de utilização de métodos de apropriabilidade entre as indústrias, sendo esperada uma relação positiva entre a apropriação tecnológica e o aumento da competitividade das empresas. Segundo o autor, *a maior parte das empresas inovadoras brasileiras declara não usar qualquer tipo de proteção embora tenha introduzido novos produtos e/ou processos e investido em atividades tecnológicas em P&D, máquinas e equipamentos e outras atividades inovadoras no desempenho exportador*. A autora também ressalta que o desempenho das exportações está sujeito ao desempenho econômico nacional e estrangeiro.

O estudo realizado pelo IBGE, PINTEC 2014, aponta que, no Brasil, nas empresas inovadoras há a predominância da inovação em processos em relação à inovação de produtos. A pesquisa também reforça que o segredo industrial é principal forma de proteção utilizada por empresas inovadoras, sendo este o ativo de PI utilizado por aproximadamente 11% dessas empresas, o que foi visto como um comportamento similar às pesquisas realizadas anteriormente.

2 O SISTEMA DE PATENTES

2.1 Patentes de Invenção e Modelo de Utilidade

A principal ferramenta a ser utilizada nesse estudo é a patente. Uma patente é um documento de propriedade a qual o Estado concede ao titular exclusividade da exploração de uma tecnologia e em contrapartida o titular permite o acesso do público aos pontos essenciais do invento (BARBOSA, 2010). Inicialmente o pedido de patente é depositado no órgão concessor dos direitos de PI e, após uma análise dos critérios de patenteabilidade, sendo estes atendidos, o Estado concede ao Depositante (pessoa física ou jurídica) do pedido de patente, o título de propriedade da invenção, ou seja, a Carta Patente.

No Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI (INPI, 2018) é a Autarquia Federal responsável pela concessão de títulos de propriedade industrial, entre eles a Patente. O INPI é, atualmente, vinculado ao Ministério da Economia, sendo criado através da Lei nº 5.648 de 11/12/1970 e, posteriormente, regulamentado pelo Decreto nº 68.104 de 22/01/1971.

Os direitos de propriedade indústria são regidos pela Lei 9.279 de 14 de maio de 1996 – Lei da Propriedade Industrial – LPI. De acordo com o Art. 1º, a LPI regula os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. A proteção dos direitos se dá, considerado o seu interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do país, através da

- I. Concessão de patentes de invenção e modelo de utilidade;
- II. Concessão de registro de desenho industrial;
- III. Concessão de registro de marcas
- IV. Repressão às falsas indicações geográficas; e
- V. Repressão à concorrência desleal. (Art. 2 da LPI):

O processo da concessão da Carta Patente decorre a partir do depósito do pedido de patente de invenção (Art. 8º da LPI) ou modelo de utilidade (Art. 9º da LPI)

De acordo com Art.6º §2º a patente poderá ser requerida em nome próprio, pelos herdeiros e sucessores do autor, pelo cessionário ou por aquele a quem a Lei ou contrato de trabalho ou de prestação de serviços determinar a quem pertença a titularidade.

Ao ser aceito pelo INPI, o pedido de patente é protocolado, recebendo a data do depósito e o um número do pedido.

O pedido de patente depositado no Brasil deverá conter de acordo com o Art. 19 da LPI:

- I. Requerimento;
- II. Relatório Descritivo;
- III. Reivindicações;
- IV. Desenhos, se for o caso;
- V. Resumo.

O relatório descritivo deve conter a descrição da invenção de forma técnica, o mais detalhado possível, de maneira a permitir que um técnico no assunto possa reproduzir a invenção descrita, conforme o Art. 24 da LPI. Já o quadro reivindicatório deve ser fundamentado no relatório descritivo, caracterizar as particularidades da invenção de modo claro e preciso a matéria objeto da proteção, conforme o Artigo 25 da LPI.

Para que um pedido de patente se torne uma patente, o mesmo deve atender aos critérios de patenteabilidade: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, conforme definidos nos Artigos 11,13, 14 e 15 da LPI.

Pelo Artigo 11 da LPI, a invenção ou modelo de utilidade são considerados novos quando não compreendidos pelo estado a técnica. Assim, matérias que hoje constituem segredo industrial poderão ser objeto de um pedido de patente futuro, já que não estão englobados no estado da técnica. Na maioria dos países, assim como no Brasil é adotado o princípio da novidade absoluta. Nesse caso, qualquer documento público obtido em qualquer lugar do mundo pode ser utilizado para fins de aferição da novidade de um pedido de patente. (ABRANTES, 2017).

Um pedido de patente de invenção, segundo o Artigo 13 da LPI é dotado de atividade inventiva quando para um técnico no assunto, a invenção não decorra de maneira evidente ou óbvia do estado a técnica. Em seu livro Fundamentos do Exame de Patentes, Abrantes, cita o conceito de Pontes de Miranda:

“A atividade inventiva não é suscetível de outra definição que a seguinte: criação que emanem resultados novos para a indústria [...] o que importa é que a atividade inventiva ultrapasse o que o técnico da especialidade podia, tal como estava a técnica no momento, achar. O que todos os

técnicos da especialidade, no momento, podiam achar não é invenção: não inventa o que diz ter inventado o que qualquer técnico da especialidade acharia. Porque tal achado estaria dentro da técnica do momento, sem qualquer quid novum”.

O Artigo 13 da LPI cria a figura do técnico no assunto e a noção de algo evidente do estado da técnica. Segundo (BARBOSA, 2010), o técnico no assunto é o homem especializado na matéria, não um expoente do setor. Considera-se como parâmetro um profissional graduado na especialidade, detentor dos conhecimentos acadêmicos comuns e da experiência de um engenheiro ou técnico que atua no setor pertinente a matéria da invenção.

O Artigo 14 da LPI define que para o modelo de utilidade, além de atender ao critério de novidade e aplicação industrial ele deve anteder ao critério de ato inventivo. O ato inventivo pressupõe um menor grau de inventividade.

2.2 Classificação Internacional de Patentes

Em 1920, teve início uma série de discussões a respeito da criação da CIP – Classificação Internacional de Patentes. Essa classificação se tornou uma importante ferramenta para lidar com o crescente número de documentos de patente e tecnologias que vinham se acumulando no decorrer dos anos. Segundo dados do WIPO (WIPO, 2017), apenas no ano de 2016 foram depositados, no mundo, três milhões de pedidos de patentes. A CIP proporciona a realização de buscas e a recuperação de documentos de forma rápida e eficiente, além de permitir a organização destes documentos e o acesso às informações tecnológicas neles contidas. A primeira edição da CIP se deu em 1969 e, atualmente, a CIP encontra-se na versão IPC - 2019.01.

A CIP – versão IPC 2019.01 possuiu uma estrutura hierárquica contendo 8 seções, 131 classes, 645 subclasses, 7.481 grupos principais e 67.020 subgrupos (WIPO, 2019).

A CIP se divide em oito seções identificadas com as letras A a H, sendo que esta divisão é feita de forma a abranger todas as áreas do desenvolvimento tecnológico.

Tabela 4: CIP - 2018.01 -Seções.

A	Seção A	Necessidades Humanas
B	Seção B	Operações de Processamento; Transporte.
C	Seção C	Química; Metalurgia
D	Seção D	Têxteis; Papel
E	Seção E	Construções Fixas
F	Seção F	Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão.
G	Seção G	Física
H	Seção H	Eletricidade

Fonte:Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

A principal seção relacionada com as tecnologias encontradas no SEB é a Seção H, a qual contém 6 classes, 51 subclasses, 547 grupos e 8526 subgrupos. Além de outras classificações das seções F (F21) e G (G01).

Tabela 5: CIP - 2018.01 - Subseções da seção H.

H01	Elementos Elétricos Básicos
H02	Produção, Conversão ou Distribuição de Energia Elétrica.
H03	Circuitos Eletrônicos Básicos
H04	Técnica de comunicação
H05	Técnicas elétricas não incluídas em outro local
H99	Matéria não Incluída em Outro Local desta seção [2006.01]

Fonte:Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

Assim, para fins de facilitar a busca e a recuperação de documentos de patentes, estes, quando depositados em um escritório de patentes, são classificados de acordo com a CIP, sendo esta apresentada no pedido no código INID² (51) quando o pedido de patente é publicado, após o pedido de sigilo. No Brasil, de acordo com o Artigo 30 da LPI, o pedido ficará em sigilo durante 18 meses e, findo esse prazo, ele é tornado público.

Com base na classificação internacional de patentes, é possível recuperar documentos de uma tecnologia de forma bastante específica. Por exemplo, é

² Os Códigos INID são códigos que identificam as informações que constam da folha de rosto do documento de patente que seguem a norma ST.9 da WIPO

possível identificar um condutor elétrico usado em máquinas rotativas a qual é aplicada em altas tensões com a classificação H01B5/08.

Tabela 6: Classificação Internacional de Patentes.

Seção	H	Eletricidade
Subseção	H01	Elementos Elétricos Básicos
Subclasse	H01B	Cabos; Condutores; Isoladores; Uso de Materiais Específicos devido as suas propriedades condutoras, Isolantes ou Dielétricas.
Grupo Principal	H01B5	Cabos ou corpos condutores não isolados caracterizados por sua forma
Grupo	H01B5/08	Diversos fios torcidos ou similares à forma de corda.

Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

2.3 Patentes como Fonte de Informação Tecnológica

Segundo a WIPO, 80% de toda informação tecnológica que circula no mundo está disponível apenas em documentos de patentes, não sendo disponível em nenhuma outra forma de publicação (WIPO1, 2018). Segundo (ASCHE, 2017), 8 em cada 10 patentes americanas contêm informações tecnológicas não divulgadas na literatura não patetaria, o que demonstram que as patentes são uma fonte essencial a qual não pode ser ignorada por cientistas, tecnólogos e especialistas em informação, correndo um sério risco de perde importantes informações a respeito de uma tecnologia. As informações contidas nas patentes abrangem todos os campos tecnológicos, estando disponíveis em diversos bancos de dados gratuitos dos escritórios de patentes como o escritório americano USPTO, escritório europeu EPO, escritório japonês JPO, escritório chinês o SIPO e o escritório brasileiro, INPI. Uma mesma patente pode ser encontrada em vários escritórios de patentes, dependendo de quais e em quantos países ela foi depositada.

Apesar de muitas tecnologias terem uma vida útil curta, principalmente nas áreas de eletrônica e telecomunicações, se consideramos o período de sigilo de 18 meses, ainda assim, as informações contidas no pedido publicado serão extremamente recentes se comparadas com o estado da técnica. Um artigo publicado em uma revista científica relevante pode levar anos entre o recebimento do mesmo pela revista até a sua efetiva publicação. Além disso, artigos publicados em revistas costumam ser pagos, com valores bastante significativos além de ter o

número de páginas limitado, sendo que, muitas vezes, o uso de páginas adicionais tem um custo elevado para quem publica o que se torna um fator limitante para maiores detalhamentos da matéria publicada. Já em um documento de patente, apesar de haver uma retribuição que começa a ser paga após o terceiro ano contado a partir da data do depósito, não há limite nem custos extras para o tamanho texto contido no relatório descritivo, nem para o número de páginas dos desenhos apresentados.

O conteúdo do relatório descritivo deve ser claro e conter descrição suficiente para que a invenção descrita possa ser reproduzida por um técnico na área, correndo o risco de o pedido ser rejeitado caso contrarie o Art. 24 da LPI.

O uso das informações disponibilizadas nas patentes permite a investigação sobre determinada tecnologia. É possível evitar investimentos em determinados países onde determinada tecnologia já vem sendo utilizada pela indústria local. Também é possível analisar, com base na família de patentes, em quais países determinada tecnologia já está protegida. É possível ainda, com base na análise das informações das patentes, rastrear os avanços de uma determinada tecnologia (mapeamento tecnológico), sendo também possível levantar o perfil tecnológico de uma determinada empresa, com base nos seus depósitos de patentes.

A grande maioria dos escritórios de patentes já disponibilizam seus bancos de dados via internet, possuindo sistemas de buscas avançados e de fácil utilização, com o uso de palavras chaves e a CIP. Outra ferramenta poderosa e bastante útil para a busca e recuperação de documento é disponibilizada pela empresa Google através do Google Patents (GOOGLE, 2019).

2.4 Como a Patente pode Interferir no SEB

A patente tem como principal função tornar acessível ao público à descrição de uma determinada invenção, sendo dada como contra partida ao inventor a exclusividade na produção e comercialização, por um período de tempo. No caso do Brasil, o período de duração da proteção é de 20 anos para as patentes de invenção. Assim, é possível que o conhecimento contido em uma patente seja o ponto inicial para o desenvolvimento de uma determinada tecnologia e, nesse caso, uma pessoa ou empresa que desejasse aprimorar uma tecnologia patenteada, deveria aguardar até o fim da proteção da patente ou pagar royalties ao inventor.

No Brasil, a grande maioria dos depósitos de pedidos de patentes (patentes de invenção e modelos de utilidades) é feita por estrangeiros, conforme a Tabela 7 que mostra os principais países depositantes, sendo que, apenas 21% dos de pedidos de patentes depositados no ano de 2017, foram feitos por depositantes nacionais (INPI, 2017).

Tabela 7: Principais países depositantes de pedidos de patentes no Brasil.

País	% em relação ao número de pedidos depositados no Brasil em 2017
Estados Unidos	31
Brasil	21
Alemanha	7
Japão	7
França	5
Suíça	4
Holanda	3
China	3
Reino Unido	3

Fonte: Relatório de Atividades INPI – 2017.

Essa grande discrepância entre o número depósitos de pedidos nacionais e de pedidos estrangeiros demonstra a enorme defasagem tecnológica existente entre o Brasil e os demais países. Se considerarmos o fato de que o Brasil é um dos maiores produtores de energia do mundo e que o custo da energia entregue ao consumidor final é diretamente proporcional ao custo de sua produção e que tecnologias mais novas, normalmente são mais eficientes, logo, os custos da energia estão relacionados ao grau de avanço ou maturidade de uma determinada tecnologia. Através das Tabelas 8 e 9 é possível medir essa distância tecnológica entre o Brasil e outros países grandes produtores de energia elétrica.

Na Tabela 8 são apresentadas as principais tecnologias de geração de energia elétrica, que englobam geração eólica, solar, hidráulica e térmica. Essas

tecnologias são listadas, através do uso da Classificação Internacional de Patentes (CIP).

Tabela 8: Descrição das Subclasses Analisadas - CIP 2019.01

CIP	Descrição
F03D	Motores Movidos a Vento.
H01F	Imãs; Indutâncias; Transformadores; Seleção de materiais específicos devido a suas propriedades magnéticas.
H01H	Chaves Elétricas; Relés; Seletores; Dispositivos Protetivos de Emergência.
H01L	Dispositivos Semicondutores; Dispositivos Elétricos de Estado Sólido não incluído em Outro Local.
H02B	Quadros de Distribuição, Subestações ou Disposições de Chaveamento para Suprimento ou Distribuição de Energia Elétrica.
H02G	Instalações de Cabos ou Linhas Elétricas ou Combinação de Cabos e Linhas Elétricas como Dispositivos Ópticos.
H02K	Máquinas Dinâmo-Eletricas

Fonte: Dados compilados do site do INPI – Classificação Internacional de Patentes (INPI, 2018 - A).

Na Tabela 9 é apresentado o número de pedidos de patentes depositados no Brasil, no período de 01/01/2007 a 31/12/2017 com base nas tecnologias listadas na Tabela 9. Os pedidos foram divididos em NR – Não Residentes, ou seja, pedidos depositados no Brasil por estrangeiros e R- Residentes, pedidos de patentes que foram depositados por brasileiros (pessoa física ou jurídica). Nesta tabela pode-se observar que apenas na subclasse H02G o número de depósitos feitos por residentes supera o número de depósitos feitos por não residentes, o que demonstra que há uma forte presença estrangeira em setores tecnológicos, em que o Brasil ainda tem pouca incidência. Em tecnologias como a de dispositivos semicondutores H01L, verifica-se que o número de depósitos de não residentes é 8 vezes maior do que o número de depósitos de pedidos de residentes, reafirmando a dependência tecnológica do Brasil em áreas que são base para desenvolvimentos de tecnologias importantes para o setor elétrico, em áreas como geração fotovoltaica e transmissão contínua que são fortes usuárias de dispositivos semicondutores.

Tabela 9: Número de pedidos depositados por residentes e não residentes no Brasil em cada subclassificação.

	F03D	H01F	H01H	H01L	H02B	H02G	H02K
NR	457	296	653	702	117	223	651
R	220	79	212	85	78	260	370

Fonte: Elaborado pelo autor. Compilação a partir de dados publicados nas RPI's.

Na Tabela 10 é feita a comparação do número de pedidos no mundo, em porcentagem, encontrados através do *Patentscope* (PATENTSCOPE, 2018), considerando as subclasses da CIP: F03D, H01F, H01H, H01L, H02G, H02K e H02B no período de 01/01/2007 a 31/12/2017. Foram selecionados oito dos principais países depositantes de patentes em cada uma das principais subclasses da CIP referentes a equipamentos utilizados no setor elétrico. Os dados foram obtidos utilizando a seguinte query: *CTR: PP AND DP:([01.01.2007 TO 31.12.2017]) AND IC:XXX*, onde PP é o país (ex. CN para China) e XXX é a classificação internacional de patentes. Na tabela 10, um documento depositado em um país poderá também ter o depósito de um documento da família em mais de um país.

Tabela 10: Porcentagem de pedidos depositados por país em cada subclasse no mundo.

País	F03D	H01F	H01H	H01L	H02B	H02G	H02K
Alemanha	3,2	2,9	2,8	1,9	2,1	3,1	4,1
Brasil	0,5	0,2	0,3	0,0*	0,2	0,4	0,2
Canadá	2,7	0,8	1,1	0,2	1,0	1,6	1,0
China	32,9	45,7	49,9	19,6	70,8	49,7	44,0
Coreia	8,2	5,3	5,8	15,1	5,3	8,2	5,6
Dinamarca	3,4	0,1	0,2	0,0	0,2	0,4	0,2
Estados Unidos	11,1	12,5	10,0	22,6	4,5	7,2	10,8
Japão	4,8	16,4	11,6	25,2	5,3	12,9	16,2
Total	62.554	11.999	137.717	1.051.952	53.996	89.117	187.985

* foram encontrados 439 documentos.

Fonte: Elaborado pelo autor, dados obtidos no Patentscope.

Os dados apresentados na Tabela 10 evidenciam que a China é o país onde há maior número de depósitos de patentes nas classificações pesquisadas, seguida pelos Estados Unidos e Japão.

Com relação aos Estados Unidos, verifica-se, que apesar de estar em segundo lugar na Tabela 10, há uma diferença considerável entre o número de depósitos de patentes, sendo a H01L (dispositivos semicondutores e de estado sólido) a única classificação que os EUA se sobressaem em relação à China.

O Canadá, apesar de ter um número pequeno de depósitos de patentes, se comprado com demais países, ficando próximo ao número de depósitos da Alemanha, verifica-se que o Canadá é o sexto maior produtor de energia elétrica no mundo, ficando duas posições a frente do Brasil (CONFERENCE, 2016) e em termos de geração energia hidrelétrica, o Canadá é o terceiro maior produtor do mundo (produção de energia elétrica em TWh), ficando atrás apenas da China e do Brasil (WEC, 2016).

Já os países asiáticos, Coreia e Japão, são dois países que se sobressaem no número de patentes, pois são reconhecidamente países geradores de tecnologias em diversos setores, principalmente em áreas como a de semicondutores (H01L).

O Brasil, apesar de um dos maiores produtores de energia elétrica do mundo, fica em último colocado, com um menor número de depósitos de patentes entre os países listados na Tabela 10.

Com base nos dados apresentados pela Tabela 10 fica claro a existência de uma grande discrepância em relação aos números de depósitos de patentes relacionados às tecnologias do setor elétrico feitos pelo Brasil e pelos demais países listados. Ressalta-se o dado da Tabela 7, onde apenas 21% do número de depósitos de patentes feitos no Brasil são de depositantes nacionais, devendo ser computado que, nos valores apresentados, referentes ao Brasil, na Tabela 10, somente 21% desse total de depósitos foram feitos por brasileiros.

Torna-se evidente que muitas das tecnologias existentes nesses pedidos de patentes, ainda nem sequer chegaram ao país, demonstrando o grande atraso tecnológico do Brasil em relação aos demais países.

Tecnologias como células fotovoltaicas que tem se despontando em todo mundo como uma forte tendência para a geração de energia elétrica limpa e econômica, classificação na subclasse H01L, apenas 439 depósitos de patentes. No

caso da geração eólica, a principal classificação utilizada nessa tecnologia é a F03D, tendo sido encontrado apenas 0,5% de depósitos feitos no Brasil.

Durante a pesquisa para a construção da Tabela 9, foi verificada a existência de pedidos de patentes de concessionárias de energia elétrica brasileiras com depósitos nas classificações analisadas. Na Tabela 11 são listados os pedidos encontrados e a situação em que se encontram no INPI em dezembro 2018.

Tabela 11: Pedidos de patentes de Concessionárias de Energia de acordo as subclassificações da Tabela 8.

Concessionária	Instituição Parceira	CIP	Nº do Pedido	Despacho³
Furnas	-	H02G	102013012045	3.1
Furnas	-	H02G	102013012046	3.1
Furnas	-	H02G	102012030514	3.1
Furnas	-	H02G	102014027459	3.1
Furnas	-	H02G	PI1005580	8.11
Furnas	-	H02G	PI1012384	8.11
Furnas	-	H02G	PI1015807	8.11
CTEEP	-	H01F	102013018813	3.1
CTEEP	-	H02G	102013013002	3.1
CTEEP	-	H02G	102014023634	8.11
Eletronorte	-	H01H	102012006706	3.1
Eletronorte	-	F03D	PI0506362	16.1
Eletronorte	-	H02B	PI0605079	12.2
Light	Fundação Euclides da Cunha de Apoio Institucional à UFF	H02B	102013032473	11.1.1
Light	Fundação CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações	H02G	202014001940	11.1
Light	Instituto de Tecnologia Para o Desenvolvimento - Lactec, Fundação CPqD - Centro De	H02B	PI1100221	3.1

³ **Despachos apresentados na Tabela 11.**

3.1 - Publicação do pedido de patente ou de certificado de adição de invenção.

6.1 - Exigência Art.36 da LPI (exigência técnica).

8.6 - Arquivamento - Art.86 da LPI (falta de pagamento de anuidade). Esse despacho reversível, podendo o pedido ser desarquivado.

8.8 - Despacho de anulação referente ao despacho 8.6).

8.11 - Manutenção do Arquivamento (Em virtude do arquivamento publicado na RPI 2391 de 01-11-2016 e considerando ausência de manifestação dentro dos prazos legais, informo que cabe ser mantido o arquivamento do pedido de patente, conforme o disposto no artigo 12, da resolução 113/2013.)

8.12 - Arquivamento definitivo.

11.1 - Arquivamento Art. 33 da LPI (não requerido pedido de exame). Despacho reversível, podendo o pedido ser desarquivado.

11.1.1 - Arquivamento definitivo Art. 33.

12.2 – Recuso contra indeferimento

	Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações.			
Coelba	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento Lactec	H02G	102012009699	3.1
Coelba	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Lactec.	H02G	PI0701043	7.1
Eletrosul	-	H02G	102013013343	8.6
Eletrosul	-	H02G	PI0908663	8.6
CEEE	União Brasileira de Educação e Assistência-Mantenedora da PUC-RS.	Ho1L	102012021507	3.1
AMPLA	-	H02G	C10402746	8.12
AMPLA	-	H02G	C20402746	8.12
Cemig CTEEP ECTE TAESA	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	H01F	102013030945	4.3
Cemig	Fundação CPqD	H01H	102012030753	3.1
Cemig	-	H02B	102013018491	3.1
Cemig	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SNAI, Universidade Federal De Minas Gerais – UFMG.	H02G	102013016949	3.1
CPFL	Universidade de São Paulo – USP.	H02G	PI1002098	3.1
CPFL	Waika Comércio de Equipamentos de Sistemas Eletrônicos Ltda ME. Robka Engenharia e Consultoria Elétrica Ltda.	H01H	102012006141	3.1
Eletropaulo	Tadayoshi Tiba.	H01F	PI0601032	11.1.1
Eletropaulo	-	H01H	102013006729	3.1
Eletropaulo	Tadayoshi Tiba.	H02G	PI0600498	11.1.1
CEPEL	-	H01H	PI0800367	6.1

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados obtidos no banco de dados do INPI (INPI, 2018)

Observe que dos 33 pedidos listados na Tabela 11, apenas 1 possui carta patente (despacho 16.1), 4 pedidos foram arquivados porque não houve requerimento do pedido de exame (despachos 11.1 e 11.1.1), 8 pedidos foram arquivados por falta de pagamento de anuidade (despachos 8.6, 8.11 e 8.12), 2 pedidos encontram-se em exame (despachos 6.1 e 7.1) e 16 aguardam o primeiro exame e 1 pedido está em fase de recurso (despacho 12.2) após ter sido indeferido. Um pedido teve um despacho 4.3. No caso, os despachos 8.6 e 11.1 cabem recurso, podendo não haver o arquivamento definitivo.

Chama atenção o pedido BR102013030945 com depositante concessionária de energia, a CEMIG, e 3 empresas de transmissão de energia elétrica, a CTEEP, ECTE e Taesa, além de uma universidade pública, a UFRRJ. O pedido de patente foi depositado em 2013 e, em 2017 foi arquivado (despacho 11.1) por não ter sido requerido o pedido de exame dentro do prazo previsto na LPI em seu Art. 33, no qual o exame do pedido deverá ser requerido no prazo de 36 meses a partir da data de depósito, sob pena do arquivamento definitivo. Posteriormente, foi feito um pedido de desarquivamento do pedido (despacho 4.3), estando esse pedido, atualmente, aguardando exame.

Na Tabela 11 é possível observar um número significativo de parcerias entre as concessionárias de energia e instituições públicas e privadas, principalmente fundações e universidades. Essas parcerias são um indicativo da falta de infraestrutura e pessoal qualificado dentro das empresas concessionárias de energia para o desenvolvimento dos projetos apresentados..

O CEPEL, apesar de não ser uma concessionária de energia ou empresa transmissora, é apresentado na Tabela 11, por ser o maior laboratório de energia elétrica na América do Sul (CEPEL, 2018), sendo este parte do grupo Eletrobrás. Fazem parte do Eletrobrás empresa como a Chesf, Furnas, Eletronorte e Eletrosul, o que pode justificar, conforme pode ser verificada na Tabela 11 a ausência de parcerias nos pedidos de patentes dessas empresas.

3 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NO SEB

Nas últimas décadas tem se observado um aumento extraordinário no crescimento da demanda por energia elétrica no mundo, com previsão de um crescimento da ordem de 33% até 2035. O panorama energético global está passando por mudanças significativas e rápidas. Projeta-se que mais de 90% do crescimento da demanda de energia será impulsionado por um crescimento rápido de regiões densamente povoadas. A expectativa global é que ocorra um aumento pela demanda por todas as formas de energia, sendo esperado que os combustíveis fósseis ainda forneçam 75% de toda demanda global de energia em 2035 e que fontes de baixa emissão de carbono atendam cerca de 40% do aumento da demanda de energia (ENERGY, 2014). Os desafios globais serão mais acirrados no sentido de se obter maior segurança energética, diminuição da degradação ambiental, permitindo o acesso à energia como forma de mitigar os problemas provocados pela pobreza. Esses desafios são impulsionados pela inovação no uso de energia em todos os setores da economia.

Dados de 2015, fornecidos pelo Parlamento Europeu, mostram que a União Europeia é a terceira maior produtora de gases, responsáveis pelo agravamento do efeito estufa, atrás apenas da China e dos Estados Unidos, sendo seguida pela Índia e pelo Brasil. O setor de geração de energia é responsável por 75% da produção de desses gases (EUROPEU, 2018).

“Innovation is a major driver of global energy transformation. The capability of countries to innovate will determine their global energy competitiveness in the decades ahead, and competition is intensifying”
(ENERGY, 2014)

Isso torna necessária a aplicação de grandes investimentos em pesquisas e inovação para o desenvolvimento e a utilização de fontes de energias limpas e renováveis. Esses investimentos em muitos países são demandados tanto do setor público, através dos governos federais, quando do setor privado, seja através de financiamentos diretos, seja através da cobrança de impostos.

No setor elétrico as receitas das empresas são diretamente impactadas pelos custos de operação e manutenção de seus equipamentos. Os equipamentos utilizados na geração, transmissão e distribuição de energia são parte significativa

dos custos do empreendimento. A Tabela 12 mostra a parcela (porcentagem) dos custos dos equipamentos nos empreendimentos de geração de energia elétrica, na geração hidroelétrica, térmica e eólica.

Tabela 12: Custo dos Equipamentos em Empreendimentos de Geração de Energia.

Tipo de Geração	Custo de Equipamentos (%)
UHE – Usina Hidroelétrica	25
UTE – Usina Termoelétrica	60
EOL - Parque Eólico	60

Fonte: (CPFL ENERGIA, 2015) – **Elaboração própria.**

O desenvolvimento de novas tecnologias permite a redução desses custos, pois são capazes de diminuir as perdas de energia, reduzir a utilização de mão de obra em reparos, proporcionando maior eficiência, confiabilidade e rapidez nas operações, além de proporcionar redução de peso e tamanho dos equipamentos. Diante disso, a constante busca por novas tecnologias se faz necessário. Para isso, é comum haver nas grandes empresas do setor, áreas especializadas em desenvolver pesquisas para o aprimoramento tecnológico.

Nessa seção será feita uma análise dos setores elétricos do Brasil, Canadá e Estados Unidos, bem como seus esforços no sentido de promover a inovação no setor elétrico.

O Brasil atualmente conta com 146 agentes de geração (ONS GERAÇÃO, 2018), 104 agentes de transmissão de energia (ONS - TRANSMISSÃO, 2018) e 41 agentes de distribuição de energia elétrica (ONS - DISTRIBUIÇÃO, 2018). Apesar desse grande número de empresas, o setor conta com apenas dois Centros de Pesquisas, o CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica cuja criação envolveu as empresas Eletrobrás, Chesf, Furnas, Eletronorte e Eletrosul em 1974 (CEPEL, 2018), cujo objetivo era coordenar o esforço inovador das concessionárias brasileiras (FURTADO, 2015) e o Centro de Tecnologia da Eletronorte criado em 1983, que atende principalmente a região Amazônica, área de atuação da empresa Eletronorte (ELETRONORTE, 2018). Os demais laboratórios que atuam nas pesquisas do setor elétrico estão localizados em universidades e Institutos Tecnológicos ou em empresas privadas.

No Brasil, o principal programa de desenvolvimento tecnológico é o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica. Esse programa é proveniente do disposto na Lei 9.991 de 24 de julho de 2001, a qual prevê a obrigatoriedade das concessionárias de energia elétrica e as produtoras independentes de aplicar, anualmente, um percentual de sua Receita Operacional Líquida - ROL em projetos de P&D no setor elétrico, segundo a regulamentação da Aneel.

“O objetivo do Programa de P&D é alocar adequadamente recursos humanos e financeiros em projetos que demonstrem a originalidade, aplicabilidade, relevância e a viabilidade econômica de produtos e serviços, nos processos e usos finais de energia. Busca-se promover a cultura da inovação, estimulando a pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico brasileiro, criando novos equipamentos e aprimorando a prestação de serviços que contribuam para a segurança do fornecimento de energia elétrica, a modicidade tarifária, a diminuição do impacto ambiental do setor e da dependência tecnológica do país.” (ANEEL, 2006).

A Lei nº 12.212 de 20 de Janeiro de 2010, alterou os percentuais mínimos da ROL a serem investidos nos programas de pesquisa e desenvolvimento pelas empresas de energia elétrica. A Tabela 13 apresenta os valores investidos até 2015 e a partir de 2016.

Tabela 13: Percentuais mínimos da ROL investidos nos programas de P&D

Empresas	Vigência	
	Até 31/12/2015	A partir de 01/01/2016
	Pesquisa e Desenvolvimento (% da ROL)	Pesquisa e Desenvolvimento (% da ROL)
Geração	1,00	1,00

Transmissão	1,00	1,00
Distribuição	0,50	0,75

(*) Observação: Dados atualizados em Janeiro/2011, podendo sofrer alterações nos percentuais devido a modificações na Lei nº 9.991 de 24 de Julho de 2000.

Fonte: (ANEEL, 2018)

Conforme o Art. 4º da Lei nº 9.991/2000 os investimentos apresentados na Tabela 9 são distribuídos do seguinte modo.

- 40% - devem ser recolhidos ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDC;
- 40% - devem ser destinados a execução dos projetos de P&D da Aneel.
- 20% - devem ser recolhidos ao Ministério de Minas e Energia –MME.

Diante da obrigatoriedade de se investir anualmente em P&D, as empresas do SEB buscam parceiros como Universidades, Institutos Federais de Tecnologia, , além de empresas privadas a afim suprir a falta de expertise nos projetos desenvolvidos.

Um fator de estímulo a estas parcerias foi criação da Lei da Inovação Tecnológica, Lei nº10.793 de 2 de Dezembro de 2004, cujo principal objetivo era criar parcerias entre instituições acadêmicas e o setor produtivo brasileiro, definido regras para o estímulo de ambientes especializados em cooperação e inovação, participação de ICT's no processo de inovação e estimular as empresas a inovarem, regulamentando o processo de transferência de tecnologias. (PEREIRA e KRUGLIANSKAS, 2005).

Foram analisados dados quantitativos de 1.415 projetos de P&D, no período de 2011 a 2017, a partir dos dados fornecidos pela Aneel (ANEEL, 2018) relativos aos projetos de P&D os quais tiveram, para seu desenvolvimento, o apoio de parceiros públicos e privados. O período desta análise foi determinado em função dos dados disponibilizados pela Aneel, uma vez que, as informações relativas aos parceiros que participaram dos projetos não foram encontradas em data anterior a 2011.

Dos projetos analisados, grande parte foi elaborada por empresas privadas de consultoria, o que nos leva a crer que ainda há uma grande deficiência na relação entre as universidades e órgãos de pesquisa e as empresas do SEB, no que tange a

processos de pesquisa de desenvolvimento tecnológico. Foi verificado que um mesmo projeto pode ter até 4 parcerias privadas, sendo três empresas de consultoria privadas e uma fundação de desenvolvimento.

No tocante a parcerias com as universidades, verificou-se que o maior número de parcerias ocorreu entre a Pontifícia Universidade Católica do Rio, com elaboração de 14 projetos para 15 empresas do SEB. Os dados desse levantamento podem ser verificados nos Anexos A e B deste trabalho. Também foi verificado que um mesmo projeto foi compartilhado entre uma universidade e mais de uma empresa de energia elétrica.

A Tabela 14 apresenta a compilação dos dados levantados junto a Aneel sobre os projetos de P&D no período de 2011 a 2017 considerando as parcerias encontradas, ou seja, as chamadas entidades executoras.

Tabela 14: Instituições parceiras em Projetos de P&D.

De	Instituições	Projetos	Empresas do SEB
Empresas de Consultoria	213	682	129
Fundações de Apoio a Pesquisa	68	425	97
Institutos	21	169	65
Universidades Públicas	22	82	47
Associações	8	31	27
Universidades Privadas	7	21	20
SENAI	1	5	3

Fonte: Site Aneel (ANEEL, 2018) Elaboração própria.

Os projetos apresentados pelas empresas de geração, transmissão e distribuição são analisados pela Aneel e dividido em diversos temas quem englobam as três segmentos do setor elétrico: geração (G), transmissão (T) e distribuição (D). Os temas são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15: Temas para Investimentos em P&D.

Área			Abreviação	Tema
G			FA	Fontes Alternativas de Geração
G			GT	Geração Térmica
G			GB	Gestão de Bacias e Reservatórios
G	T	D	MA	Meio Ambiente
	T	D	SE	Segurança
G		D	EE	Eficiência Energética
G	T	D	PL	Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica
G	T	D	OP	Operação de Sistemas de Energia Elétrica
G	T	D	SC	Supervisão, Controle e Proteção de Sistemas de Energia Elétrica.
	T	D	QC	Qualidade e Confiabilidade dos Serviços de Energia Elétrica
		D	MF	Medição e Faturamento e Combate de Perdas Comerciais
G	T	D	OU	Outros

Fonte: (ANEEL, 2016) – Elaboração Própria.

Durante a fase de execução dos projetos, são consideradas as etapas da cadeia produtiva que vão desde a pesquisa básica até a inserção no mercado. As etapas dessa evolução do projeto até a fase final são apresentadas na Tabela 16. No término da fase de projeto, são obtidos produtos listados na Tabela 17.

Ainda na fase de execução dos projetos, os direitos de propriedade intelectual são definidos entre as partes. Alguns desses projetos chegam a apresentar produtos que geram depósitos de pedidos patentes. A Tabela 18 apresenta o compartilhamento entre os DPIs entre as empresas responsáveis pelos projetos e as entidades executoras.

Tabela 16: Fases da Cadeia evolutiva o Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento.

Fase da Cadeia	Fase da Cadeia da Inovação do Projeto
PB	Pesquisa Básica Dirigida

PA	Pesquisa Aplicada
DE	Desenvolvimento Experimental
CS	Cabeça-de-série
LP	Lote Pioneiro
IM	Inserção no Mercado

Fonte: (ANEEL, 2018)

Tabela 17: Tipos de produtos obtidos através dos projetos de P&D.

Tipo de Produto	Produto Principal do Projeto
CM	Conceito ou Metodologia
SW	Software
SM	Sistema
MS	Material ou Substância
CD	Componente ou Dispositivo
ME	Máquina ou Equipamento

Fonte: (ANEEL, 2018)

Tabela 18: Distribuição dos Direitos de Propriedade Intelectual entre as partes responsáveis pelos projetos de P&D.

Direitos de PI	Compartilhamento dos Resultados do Projeto (Propriedade Intelectual)
DP	Domínio Público
EE	Exclusivo da(s) empresa(s) de energia elétrica
EX	Exclusivo da(s) entidade(s) executora(s)
CE	Compartilhado entre as empresa(s) de energia elétrica e entidade(s) executora(s)

Fonte: (ANEEL, 2018)

No período de 2008 a 2018, segundo a Lista de Projetos de P&D Propostos para Empresas de Energia Elétrica (Res. Normativa nº504/2012) (ANEEL, 2018), de 2.522 projetos inscritos, 906 projetos foram apresentados com temas voltados à geração de energia elétrica. Desses projetos, 30% foram projetos voltados para

fontes alternativas, nos quais se enquadram fontes renováveis para geração de energia: eólica, solar, maremotriz, biomassa e resíduos sólidos. Com aproximadamente 13% foram apresentados projetos com temas relacionados ao transporte e consumo de energia elétrica que afetam vários aspectos relacionados ao meio ambiente. Supervisão, controle e proteção de sistemas de energia elétrica foram 10% dos projetos apresentados e aproximadamente 10% de projetos que resultam em softwares. Os demais projetos foram distribuídos pelos temas listados na Tabela 14.

3.1 Análise dos Projetos P&D

O objetivo dessa seção é mensurar a quantidade de projetos bem como os investimentos realizados durante o período do Programa da Aneel.

Apesar de se ter uma grande quantidade de informações disponibilizadas, seja no site da Aneel, seja em artigos e relatórios e planilhas, a respeito dos projetos de P&D da Aneel, estas informações são disponibilizadas de forma quantitativa, não apresentando detalhamentos do projeto em si, como descrição da tecnologia desenvolvida, razão de seu desenvolvimento e nem a sua aplicabilidade. Nas planilhas analisadas, apenas o título apresenta alguma informação técnica do projeto.

Diante desta dificuldade, uma solução foi procurar fontes onde houvesse uma descrição mínima dos projetos desenvolvidos. As únicas fontes encontradas foram as Revistas P&D, publicadas pela própria Aneel, contendo uma coletânea de projetos de diversas empresas do SEB. No período de 2005 a 2017, foram disponibilizadas sete revistas, uma a cada dois anos, apresentando mais de 200 projetos. Os projetos publicados nas Revistas foram selecionados em função da sua relevância e pelos resultados alcançados.

3.2 Evolução do Projeto de P&D da Aneel - Número de Projetos e Estimativas com Gastos no Período 1998 a 2018

Com base nas informações coletados através destas revistas, foi possível apurar o valores investidos durante os diversos ciclos de projetos de P&D no período de 1998 a 2018.

Os dados reproduzidos na Tabela 19, relativos ao período de 1998 a 2005, o qual foi dividido em sete ciclos de dois anos, foram investidos mais de 870 milhões de reais em 2.991 projetos, com um gasto médio por projeto na ordem de 300 mil reais.

Tabela 19: Evolução dos Investimentos em Projetos P&D.

Número de projetos por ciclo e valores aprovados pela Aneel para execução		
Ciclo	Projetos	Recursos (R\$)
1998/1999	63	12.899.198,00
1999/2000	164	29.744.576,18
2000/2001	439	113.304.660,35
2001/2002	535	156.226.300,86
2002/2003	672	198.801.240,00
2003/2004	602	186.974.737,70
2004/2005*	516	172.623.055,50
Total	2.991	870.573.771,59

*Avaliação deste ciclo não concluída.

Fonte: Revista P&D Aneel nº1.

Na Revista de P&D Aneel nº2 (ANEEL, 2007), os dados referentes ao ciclo de 2004/2005, Tabela 20, foram atualizados, sendo computados 612 projetos com aplicação de recursos da ordem de R\$190 milhões. São adicionados ainda dados não finalizados referentes aos ciclos 2005/2006 e 2006/2007, cuja previsão de investimentos no término destes ciclos era respectivamente de R\$ 260 milhões e R\$300 milhões. Assim, até o término do ciclo de 2007, foram totalizados 3.695 projetos sendo empregados mais de um bilhão de reais em investimentos. O investimento médio por projeto foi de 311 mil reais. Também é apontado que de 1.429 projetos de P&D executados ao longo dos ciclos houve 129 pedidos de patentes, ou seja, 9% do número total de projetos apresentados.

Tabela 20: Evolução dos Investimentos em Projetos P&D até 2007.

Ciclo	Projetos	Recursos (R\$)
2004/2005	597	190.226.099,35
2005/2006*	612	260.691.785,87

2006/2007*	11	2.605.908,23
Total	3.695	1.151.474.509,54

Fonte: Revista P&D Aneel nº 2.

A partir do ciclo 2005/2006, Tabela 21, dados com maior precisão foram encontrados apenas no Boletim de Informações Gerenciais – 2º Trimestre de 2018 (ANEEL , 2018 - A). Nesse relatório gerencial é feita a atualização dos ciclos 2005/2006 e 2006/2007 com dados finalizados.

Tabela 21: Evolução dos Investimentos em Projetos P&D até 2007 - Dados finalizados.

Ciclo	Projetos	Recursos (R\$)
2005/2006	917	352.224.605,86
2006/2007	647	337.403.993,42
Total	1.564	729.628.599,22

Fonte: Boletim de Informações Gerenciais – 2º Trimestre de 2018.

A partir de 2008, Tabela 22, passou a se aplicada a nova Resolução Normativa nº316/2008 em substituição à Resolução nº 219/2006, onde a avaliação dos projetos só seria realizada após a conclusão do mesmo.

Tabela 22: Evolução dos Investimentos em Projetos P&D até maio 2018.

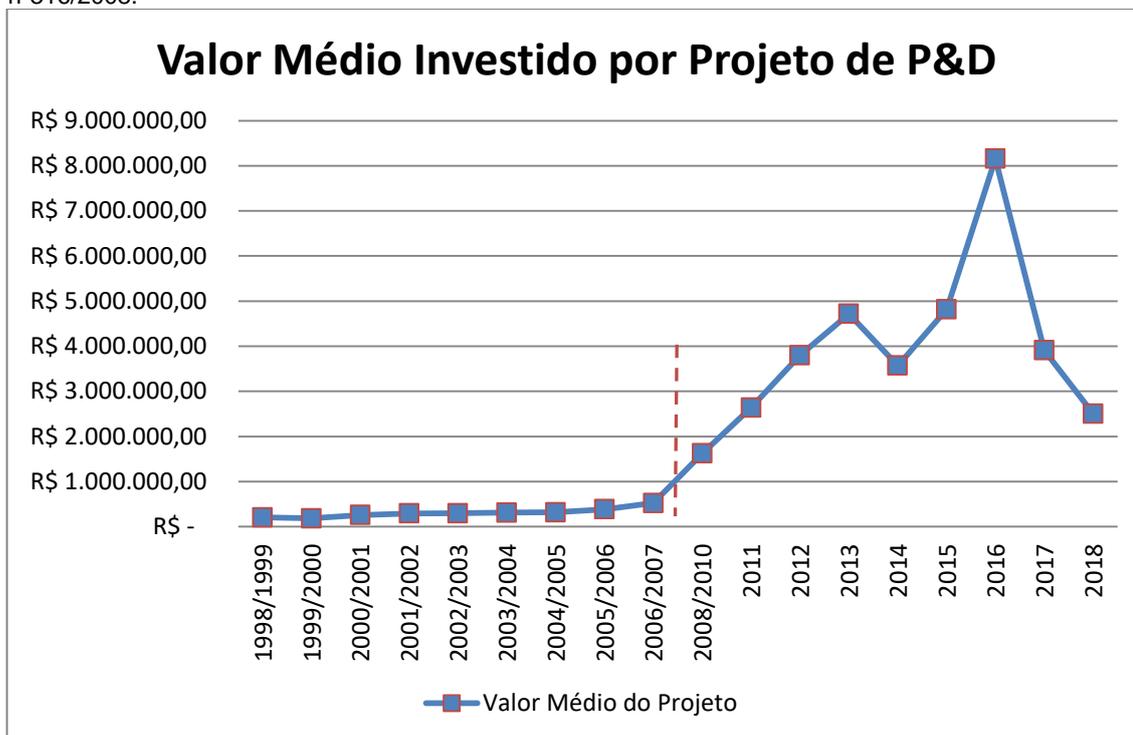
Ano de submissão dos projetos à Aneel	Projetos	Custo Estimado do projeto (R\$)
2008/2010	919	1.491.270.976,29
2011	484	1.277.320.668,10
2012	522	1.984.278.97441
2013	167	787.408.009,08
2014	179	639.241.149,18
2015	134	645.945.529,56
2016	179	1.460.159.009,42
2017	121	473.165.739,42

2018	70	175.252.802,88
Total	2.775	8.934.042.858,84

Fonte: Boletim de Informações Gerenciais – 2º Trimestre de 2018.

Compilando os dados das Tabelas 19, 20, 21 e 22, totalizaram no período de 1998 a maio de 2018, 7.411 projetos, com o investimento total estimado em mais de 11 bilhões de reais. Observe que houve um forte crescimento do valor médio dos projetos a partir de 2008, quando houve a mudança da Resolução Normativa nº316/2008, conforme pode ser verificado no gráfico da Figura 4. A Figura 4 apresenta um gráfico com evolução do valor médio em reais dos projetos realizados no período de 1998 a 2018.

Figura 4: Gráfico mostrando a Elevação do Valor Médio dos Projetos de P&D após a Resolução Normativa nº316/2008.



Fonte: Elaboração do Autor

Uma explicação para esse crescimento do valor médio dos projetos de P&D, conforme pode ser verificado na Figura 4, está na adoção da nova Resolução Normativa nº 316, de 13 de Maio de 2008 (ANEEL, 2008). A partir da adoção desta Resolução, em substituição a Resolução Normativa nº 219/2006, o projeto de P&D pode ser dividido em duas fases. A primeira fase de 1998 até 2007 e a segunda a partir de 2008. A principal mudança apresentada pela nova Resolução foi a

alteração em seu Artigo 2º, parágrafo único, da avaliação dos projetos cadastrados na Aneel:

Art. 2º Em qualquer época do ano a empresa de energia elétrica poderá enviar a ANEEL os projetos de P&D, sendo que todos os projetos deverão ser cadastrados no Sistema de Gestão de P&D antes do início de sua execução. (Redação dada pela REN ANEEL 504, de 14.08.2012).

Parágrafo Único. A partir da publicação desta Resolução somente haverá a avaliação final dos projetos de P&D cadastrados. (Redação dada pela REN ANEEL 504, de 14.08.2012).

sendo que anteriormente a Resolução nº316, os projetos eram aprovados pela Aneel, a qual era responsável pela aplicação dos recursos e pelos resultados dos projetos. A partir de 2008 os projetos deixaram de ser aprovados “*ex-ante*” pela Aneel, ou seja, deixaram de ser aprovados antes de sua execução. Assim, o projeto passou a ter os seus requisitos, de mérito técnico-científico, avaliados apenas na sua conclusão do projeto. A responsabilidade da aplicação dos recursos do Programa bem como a obtenção dos resultados passou para as mãos das concessionárias de energia, aumentando o risco regulatório para elas (BRITTES, SALLES-FILHO e PFITZER, 2015).

3.3 Análise dos Projetos de P&D com Base nas Patentes

Diante do tamanho dos recursos investidos nos mais de sete mil projetos, é necessária uma análise qualitativa desses projetos, como sendo este algo inovador e tecnologicamente útil. Para isso, é preciso utilizar uma ferramenta que englobe essas características. A ferramenta escolhida foi a patente concedida, uma vez que, para que algo seja patenteado, ele tem que se enquadrar nos quesitos de patenteabilidade: ser novo, ser inventivo e poder ser fabricado na indústria. Além disso, através da patente é possível analisar a trajetória tecnológica de uma determinada empresa e verificar se há de fato, um desenvolvimento tecnológico ou apenas desenvolvimentos aleatórios para se atender a Aneel evitando assim o Risco Regulatório.

Para que seja possível identificar os pedidos de patentes depositados a partir dos projetos de P&D, é necessário que se tenha um mínimo de informações do que

se trata o projeto em si. Tais informações, como descrito anteriormente, foram obtidas através das Revistas de P&D disponibilizadas pela Aneel.

Diante do grande número de projetos apresentados, adotou-se a seguinte metodologia:

- i) Do conjunto de sete revistas, três foram selecionadas sendo analisados os projetos descritos nessas revistas.
Foram selecionados respectivamente a revista 1 (ANEEL, 2005), revista 3 (ANEEL, 2009) e revista 6 (ANEEL, 2015), totalizando 108 projetos.
Estas três revistas foram escolhidas com intuito de se obter uma amostragem dos projetos de forma a abranger todo o período do Projeto da Aneel. Cabe aqui observar que os projetos apresentados na revista 7 (ANEEL, 2017), publicada em 2017, referente ao ciclo de 2015 em diante, os pedidos de patentes, em função do Art.30 da LPI, encontram-se dentro do período de sigilo de 18 meses e, portanto, não se encontram acessíveis para esse estudo;
- ii) Foram analisados os projetos de forma a determinar o tipo de matéria apresentada, seguindo a classificação descrita na Tabela 17;
- iii) Foram identificados os projetos que mencionavam o patenteamento da matéria;
- iv) Aqueles projetos que não apresentavam nenhum indício de requerimento de pedido de patente na descrição contida na Revista de P&D da Aneel foram feita uma busca, baseada na descrição do projeto contida na revista. Essa busca foi realizada através do uso de em palavras chaves retiradas da matéria com a descrição do projeto e usadas no banco de dados do INPI e do Patentscope
- v) Foi verificada a situação dos pedidos de patentes, com base nas publicações feitas através da RPI (Revista da Propriedade Industrial) através dos códigos listados na Tabela 23;

Tabela 23: Códigos usados na RPI.

Código	Descrição
3.1	Publicação do Pedido de Patente ou de Certificado de Adição de Invenção. Publicação do pedido depositado (Art. 30 da LPI), podendo ser adquirido no Banco de Patentes do Centro de Documentação e

	<p>Informação Tecnológica do INPI - CEDIN - o folheto com o relatório descritivo, reivindicações, desenhos e resumo do pedido, por quem se interessar. Não sendo o exame requerido, pelo depositante ou qualquer interessado, no prazo de 36 (trinta e seis) meses do depósito, o pedido será arquivado. Publicado o arquivamento do pedido, poderá ser requerido, no prazo de 60 (sessenta) dias, o seu desarquivamento. Não sendo o requerido o desarquivamento no prazo anteriormente citado, o pedido será considerado definitivamente arquivado.</p>
3.6	<p>Publicação do Pedido Arquivado Definitivamente - Art. 216 § 2º e Art. 17 § 2º da LPI.</p> <p>Publicação de pedido definitivamente arquivado devido a não apresentação de procuração ou devido à apresentação de um pedido posterior Encerrada a instância administrativa. Pode ser adquirido no Banco de Patentes do Centro de Documentação e Informação Tecnológica do INPI - CEDIN - o folheto com o relatório descritivo, reivindicações, desenhos e resumo do pedido.</p>
6.6.1	<p>Exigência Formal - art. 38 (I) da Lei nº 13.123/2015</p> <p>Suspensão do andamento do pedido de patente para que seja informado se houve acesso ao patrimônio genético nacional, conforme o art. 38 (I) da Lei nº 13.123/2015. Para Declaração Positiva de Acesso, gerar uma Guia de Recolhimento da União (GRU) de código 264. Caso a exigência não seja cumprida em até 60 (sessenta) dias, será considerado pelo INPI que não houve acesso ao patrimônio genético nacional.</p>
8.6	<p>Arquivamento - Art.86 da LPI.</p> <p>Arquivado o pedido por falta de pagamento de anuidade, por pagamento de anuidade fora do prazo ou por não cumprimento de exigência de complementação de pagamento de anuidade. Desta data corre o prazo de 3 (três) meses para o depositante requerer a restauração do andamento do pedido. Mediante formulário modelo 1.02 com o pagamento correspondente a restauração e conforme o caso: o pagamento correspondente à anuidade em débito; a cópia do pagamento correspondente a anuidade paga fora do prazo ou o pagamento correspondente a complementação.</p>
8.11	Manutenção do Arquivamento
9.1	<p>Deferimento.</p> <p>Deferido o pedido de patente. Desta data corre o prazo de 60 (sessenta) dias para o pagamento da retribuição para expedição da carta-patente conforme a Resolução 72/2013. O pagamento desta retribuição poderá ainda ser efetuado dentro de 30 (trinta) dias subsequentes, independente de notificação na RPI mediante pagamento de retribuição específica. O não pagamento da retribuição nos prazos acima determinados acarretará o arquivamento definitivo do pedido.</p>
9.2	<p>Indeferimento.</p> <p>Indeferido o pedido por não atender aos requisitos legais, conforme parecer técnico. A cópia do parecer técnico poderá ser solicitada através do formulário modelo 1.05. Desta data corre o</p>

	prazo de 60 (sessenta) dias para eventual recurso do depositante. No caso de pedido de certificado de adição indeferido por não ter o mesmo conceito inventivo, o depositante poderá, no prazo de recurso, requerer a sua transformação em pedido de patente de invenção ou modelo de utilidade, nos termos do Art. 76 § 4º da LPI.
9.2.4	Manutenção do Indeferimento
11.2	Arquivamento - Art.36 § 1º da LPI. Arquivado definitivamente o pedido de patente, uma vez que não houve manifestação do depositante quanto à exigência formulada.
16.1	Concessão de Patente ou Certificado de Adição de Invenção. Expedição da carta-patente ou do certificado de adição de invenção. O título acha-se à disposição do interessado no setor competente do INPI. Desta data corre o prazo de 6 (seis) meses para interposição de nulidade administrativa por qualquer interessado (Art. 51 da LPI). O certificado de adição é acessório da patente, tem a data final de vigência desta e a acompanha para todos os efeitos legais.
120	Parecer em Fase de Recurso - Tome Conhecimento do Parecer Técnico

Fonte: Site INPI.

A tabela 24 apresenta as concessionárias de energia que apresentaram projetos nas revistas de P&D da Aneel nº1, nº3 e nº 6 e o número de projetos que cada uma das concessionárias listadas apresentou respectivamente em cada uma dessas revistas.

Tabela 24: Empresas que possuem projetos nas Revistas de P&D Aneel analisadas

Empresa	Revista nº1	Revista nº3	Revista nº6
AES	1	0	0
AES Eletropaulo	3	0	3
AES Sul	1	0	1
AES Tietê	0	0	2
Ampla	4	3	0
Bandeirantes	0	2	0
Cataguases Leopoldina	2	0	0
CEB	1	0	0
CEEE	1	0	0
CELG – D	0	0	1

CELESC	0	1	3
CELPA	1	1	0
Celpe	2	3	1
Celtins	2	0	0
CEMAT	2	0	0
CEMIG	3	1	8
CESP	0	1	0
CGTEE	0	1	0
Coelba	2	1	4
COELCE	0	4	0
Copel	2	0	0
Corumbá Concessões	0	0	1
CPFL	3	0	0
CTEEP	3	2	2
Elektro	2	0	2
Eletronorte	2	0	0
Enersul	1	2	0
Enguia Gen	0	1	0
Escelsa	1	0	0
ETEO	1	0	0
ETP	0	1	0
Fumas	0	2	0
Light	3	1	0
Manaus Energia	1	0	0
RGE	1	0	0
Tractebel	3	2	2
Transleste	0	1	0
Total	48	30	30

Fonte: Dados compilados pelo autor: Revista P&D Aneel nº1 (ANEEL, 2005), Revista. P&D Aneel nº3 (ANEEL, 2009) e Revista P&D Aneel nº6 (ANEEL, 2015).

3.3.1 Revista de P&D Aneel nº 1

Na Revista de P&D Aneel nº1 é apresentado um resumo do Programa de P&D, referente à atuação das empresas de energia no desenvolvimento científico e tecnológico do país e do setor (ANEEL, 2005), o qual gerou ganhos sociais como empregos, capacitação e o crescimento da inovação tecnológica no país.

Os projetos apresentados são divididos em cinco sessões: Projetos Sociais Contra a Fraude, Projetos Ambientais, Projetos de Energia, Qualidade de Vida e Segurança do Trabalho e Projetos Tecnológicos. Esses projetos foram apresentados por 24 empresas totalizando 48 projetos, cujo montante de recursos aplicados foram de mais de 29 milhões de reais. Os dados dos projetos podem ser verificados no Anexo C.

Através dos dados analisados foi verificado que dos 48 projetos apresentados, 21 constavam, na data da publicação da revista, como tendo sido feito o requerimento do pedido de patente junto ao INPI, contudo, foram encontrados de fato, apenas 14 pedidos de patentes, conforme a Tabela 25.

Tabela 25: Pedidos de Patentes Recuperados com Base nas Informações da Revista P&D nº1

Concessionária	Pedido	Ciclo	Situação em Agosto 2018 Despacho
Ampla	PI0503404-3	2003/2004	16.1
Ampla	PI0505261-0	2003/2004	11.2
CEEE	PI0303079-2	2001/2002	16.1
CELTINS	PI0201334-7	2000/2001	9.2.4
CEMIG	PI0103653-0	1998-2006	9.2.4
COELBA	BR102016006024-9	2003/2004	3.1
COELBA	PI0600650-7	2001/2003	9.1
CPFL	MU8502261-6	2001/2002	120
CPFL	PI0801113-3	2002/2003	3.1
CTEEP	PI0203191-4	2001/2003	16.1
CTEEP	PI0602081-0	2001/2002	9.2.4

Elektro	PI1004658-5	2003/2004	6.6.1
Eletronorte	PI0506357-4	2001/2003	8.11
Escelsa	MU8303368-8	2001/2002	9.2
Manaus Energia	PI0520176-4	2002/2003	3.6

Fonte: Dados obtidos pelo autor

3.3.2 Revista de P&D Aneel nº 3

Na Revista de P&D da Aneel nº3 é destacado que desde o primeiro ciclo de projetos P&D (1998/1999) até o ciclo 2006/2007, foram desenvolvidos 4.487 projetos com investimentos da ordem de R\$1.4 bilhão. Os projetos nesse período foram distribuídos entre softwares 25%, metodologias 21,3%, equipamentos 11,2%, além de processos com 8,3% e sistemas como 8,1%. Com relação ao requerimento de patentes é apontando o crescimento de 25% (ANEEL, 2009).

Dos 30 projetos analisados, que abrangeram os ciclos 2002/2004 a 2005/2006, apenas dois pedidos de patentes foram encontrados.

Tabela 26: Pedidos de Patentes Recuperados com Base nas Informações da Revista P&D nº3.

Concessionária	Pedido	Ciclo	Situação em Agosto 2018 Despacho
Ampla	BR102014024144-2	2005/2006	8.6
COLEBA	PI0701043-5	2004/2006	7.1

Fonte: Dados obtidos pelo autor

3.3.3 Revista de P&D Aneel nº 6

A Revista de P&D da Aneel nº6 apresenta 30 projetos distribuídos em dez categorias entre elas, projetos de eficiência energética, fontes alternativas de energia, gestão de bacias e reservatórios, projetos voltados para medição, faturamento e perdas comerciais, além de projetos relacionados à preservação do meio ambiente. Também são apresentados projetos na área de supervisão e controle, segurança, qualidade e confiabilidade dos serviços de fornecimento de energia elétrica.

Da análise dos trinta projetos selecionados nessa revista, foram encontrados apenas seis pedidos de patentes. Todos os pedidos receberam apenas o despacho 3.1, ou seja, ainda não passaram pelo processo de exame do pedido de patentes.

Tabela 27: Pedidos de Patentes Recuperados com Base nas Informações da Revista P&D nº6.

Concessionária	Pedido	Ciclo	Situação em Agosto 2018 Despacho
Elektro	BR102014001964-2	2010/2011	3.1
CEMIG	BR102014025053-0	2007	3.1
Tractebel	BR102014017999-2	2010	3.1
COELBA	BR102013032128-1	2012	3.1
COELBA	BR102013032131-1	2012	3.1
COELBA	PI1107203-2	2009	3.1

Fonte: Dados obtidos pelo autor

3.3.4 - Análise dos dados da amostragem dos Projetos P&D com base nos dados das Revistas de P&D ANEEL nos 1,3 e 6

Com base nos dados amostrados a partir dos projetos publicados nas Revistas de P&D da Aneel pode-se verificar que alguns dados não estavam devidamente consolidados ou apresentavam pequenas distorções entre uma publicação e outra. Esse fato evidenciou a necessidade da busca por informações complementares às contidas nas revistas. Essas informações foram obtidas através do documento: Boletim de Informações Gerenciais – 2º Trimestre de 2018 (ANEEL, 2018 - A). As informações contidas no boletim permitiram dimensionar quantitativamente o projeto de P&D e mensurar o valor médio dos gastos por projeto no período analisado.

No tocante às patentes observou-se que dos 78 projetos publicados nas 3 revistas analisadas, foram de fato encontrados como pedidos de patentes depositados junto ao INPI, 23 pedidos de patentes, ou seja, apenas 29,5% dos projetos analisados.

Do total de pedidos recuperados, apenas 17,4% foram deferidos (aqui estão sendo somados os pedidos deferidos despacho 9.1 e os que já possuem carta patente, despacho 16.1).

Ressalta-se que de 10 pedidos examinados, apenas 3 foram deferidos, o que é um forte indicador da baixa qualidade tecnológica dos pedidos.

Trinta e cinco por cento dos pedidos recuperados encontram-se ainda sem o exame técnico de primeira instância (despacho 3.1). Na Tabela 23 pode-se observar que os pedidos recuperados com base nos projetos relatados na Revista nº6, encontram-se com despacho 3.1. Uma explicação para este fato está relacionada ao trâmite legal do pedido junto ao INPI. Deve observar o fato que alguns projetos publicados na Revista 6 tiveram seus ciclos iniciados a partir de 2010. Considerando que a duração média de um ciclo é de dois anos, e que, os Projetos de P&D deveriam ser depositados na forma de pedidos de patente junto ao INPI até o término de seu ciclo como projeto, os pedidos deveriam ter seus depósitos feitos a partir de 2012. Conforme pode se visto na Tabela 23, os pedidos recuperados foram depositados nos anos de 2013 e 2014. Uma vez que o pedido é depositado, é previsto pelo Artigo 30 da LPI, um período de sigilo de 18 meses, só então os pedidos são publicados e, a partir desse ponto, existe um período de até 36 meses para que o pedido de exame, por parte do Requerente (Art. 33 da LPI), seja feito. Outra razão para que os pedidos ainda não estejam na fase de exame técnico está relacionada à demora nos exames. Tal demora ocorre no INPI porque existe um grande número de pedidos em relação ao número de examinadores de patentes.

Chama atenção o fato de que alguns projetos de ciclos iniciais do Programa de P&D, só tiveram o depósito do pedido no INPI entre três e cinco anos após o término do ciclo no qual foi registrado junto a Aneel. Um exemplo desta situação está no projeto da Coelba (Tabela 24), que foi cadastrado junto à Aneel para o ciclo 2003/2004 e só teve o pedido de patente BR102016006024-9 depositado em 18/03/2016. Essa demora no depósito dos pedidos de patente nos primeiros ciclos do projeto de P&D da Aneel pode ser verificada principalmente nos projetos dos ciclos iniciais de 2000 a 2004, onde a demora entre a conclusão do ciclo da fase de projeto e o depósito do pedido de patente levou de três a cinco anos e, em alguns casos, chegando a mais de dez anos. Essa demora entre a inserção de um determinado projeto em um ciclo da Aneel e o seu depósito junto ao INPI, pode acarretar em um depósito cuja tecnologia já se encontra obsoleta ou também desenvolvida por terceiros. Outro problema decorrente desta demora é o fato de que o pedido venha a ser indeferido, durante o exame técnico do INPI, em razão de publicações decorrentes do projeto nesse período anterior ao depósito, as quais

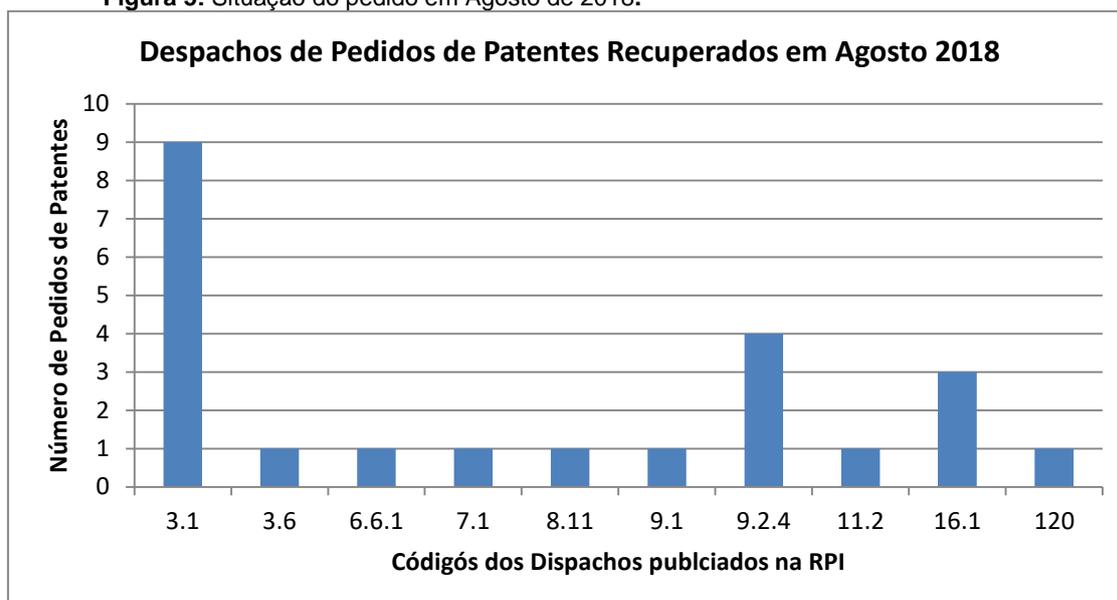
podem ser usadas como documentos de anterioridade, demonstrando que a matéria do pedido já se encontrava disponível ao público.

Outro ponto que chama atenção é o número de pedidos arquivados que chega a 22%. A principal razão dos arquivamentos está relacionada a não manifestação de uma exigência técnica, ou seja, após o primeiro exame. Outra razão para os arquivamentos está relacionada à falta de pagamento das anuidades. Nos dois casos, há por parte do Requerente o abandono o do pedido.

A principal causa dos indeferimentos (9.2) que resultaram em despachos (9.2.4) está também relacionada a não manifestação por parte do Requerente, após uma parecer de ciência (7.1) ou exigência (6.1), apontando falta de atividade inventiva (Arts. 8º e 13 da LPI) ou exigências formais. O despacho 9.2.4 é aplicado quando não há, por parte do Requerente, apresentação de recurso dentro do prazo legal previsto na LPI.

Na Figura 5 é apresentado um gráfico contendo a distribuição dos pedidos de patentes recuperados, a partir das informações técnicas contidas nas três revistas analisadas, e os despachos publicados na Revista da Propriedade Indústria (RPI) até a data de agosto de 2018. Considerando que o despacho 8.6 não é um despacho definitivo, podendo o mesmo ser revertido por solicitação do Requerente, o mesmo é considerado no gráfico da Figura 5, como um pedido em exame, ou seja, despacho 3.1.

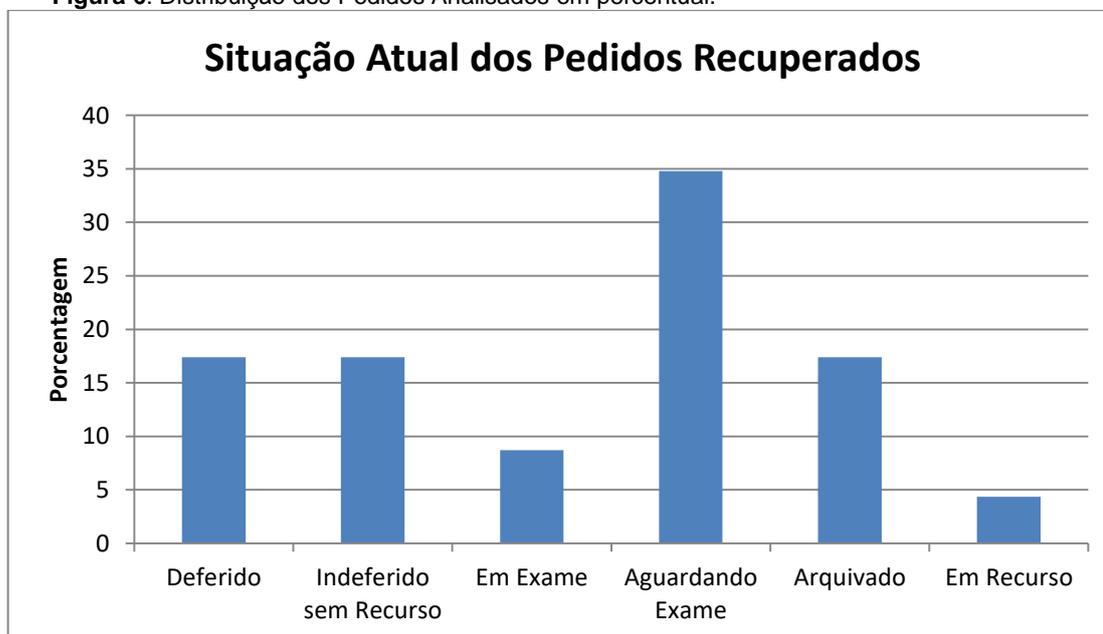
Figura 5: Situação do pedido em Agosto de 2018.



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

A Figura 6 situação dos pedidos recuperados em agosto de 2018. O número de pedidos que foram indeferidos ou arquivados chega a ser o dobro do número de pedidos deferidos.

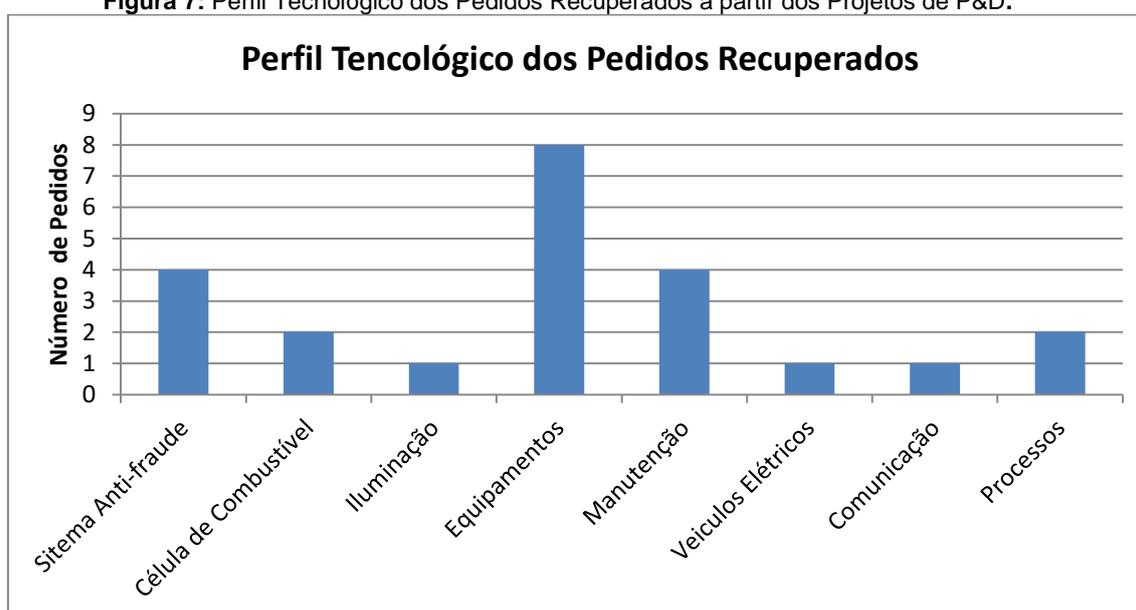
Figura 6: Distribuição dos Pedidos Analisados em percentual.



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

Na Figura 7 é apresentado um gráfico contendo a distribuição tecnológica dos pedidos recuperados a partir dos projetos de P&D. Os pedidos foram agrupados de forma macro em oito categorias de acordo com o produto obtido. Cada uma dessas categorias envolve diferentes tipos de tecnologias.

Figura 7: Perfil Tecnológico dos Pedidos Recuperados a partir dos Projetos de P&D.



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

3. 4 Análise dos dados Pedidos de Patentes Recuperados

Nessa seção será feita uma análise das tecnologias contidas nos pedidos de patentes recuperados com bases nas informações dos Projetos de P&D selecionados nas revistas da Aneel.

A principal informação a respeito dos pedidos pode ser verificada nas folhas de rosto dos pedidos reproduzidas aqui. Nelas, poderão ser observadas informações como Título do pedido, Depositantes, bem como o Resumo da matéria descrita e uma figura, além da Classificação internacional de patentes.

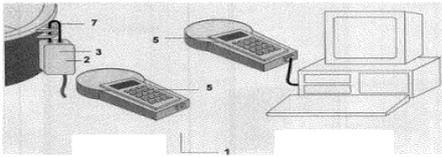
Também será descrita de forma sucinta a análise de mérito do pedido feito durante o exame do pedido de patente junto ao INPI com base nos pareceres publicados nas RPIs.

O objetivo desta análise é avaliar o tipo de tecnologia desenvolvida e o interesse por partes das empresas desenvolvedoras na sua patenteabilidade, uma vez que conforme pode ser observado na Figura 6, o número de pedidos arquivados e indeferidos é comparativamente alto em relação aos demais pedidos deferidos e aguardando exame.

Figura 8: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0503404-3 A

 República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial	(11) (21) PI 0503404-3 A (22) Data de Depósito: 07/07/2005 (43) Data de Publicação: 06/03/2007 (RPI 1887)	 (51) Int. Cl.: G01R 11/24 G01R 1/20
---	--	---

<p>(54) Título: SISTEMA DE LACRE ELETRÔNICO PARA CONJUNTO DE MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</p> <p>(71) Depositante(s): Ampla Energia e Serviços S.A. (BR/RJ) . Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC (BR/PR)</p> <p>(72) Inventor(es): Bruno Romão Moeller, Carlos Ademar Purim, Giordano Bruno Wolaniuk, Joao Adalberto Pereira</p> <p>(74) Procurador: Brasil Sul Marcas e Patentes S/C Ltda</p>	<p>(57) Resumo: "SISTEMA DE LACRE ELETRÔNICO PARA CONJUNTO DE MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA". Descreve-se a presente patente como um sistema de lacre eletrônico segurança para conjunto de medição de energia elétrica que, de acordo com as suas características gerais, propicia a formação de um sistema de lacre eletrônico (1) em estrutura própria e específica do tipo eletromecânica direcionada para o lacre de conjuntos de medição de energia elétrica, com vistas a garantir a total integridade destes conjuntos de medição de energia elétrica frente às contínuas fraudes e/ou furtos de energia elétrica e, tendo como base, a incorporação de uma estrutura própria e específica contendo integrados um lacre eletrônico (2) baseado em selos eletrônicos (4) como detecção de violação ou troca dos conjuntos de medição de energia elétrica e um coletor de dados (5) baseado em leitor de selos eletrônicos (6) (dispositivo eletrônico baseado em tecnologia RFID - Rádio Frequency Identification) como leitor dos lacres eletrônicos (2).</p>
---	---



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O PI0503404-3 foi depositado em 07/07/2005, pela concessionária Ampla em parceria com o Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, sendo o

projeto que originou o pedido foi registrado para o ciclo 2003/2004 dos Projetos de P&D da Aneel. Uma vez analisado, o pedido foi deferido, sendo este publicado na RPI2462 de 13/03/2018, estando sua patente em vigor. Trata-se de um dispositivo utilizado para indicar ou evitar o uso fraudulento dos equipamentos de medição utilizados pela Ampla por meio de um lacre eletrônico. O investimento no projeto junto a Aneel foi de R\$398 mil.

Figura 9: Folha de Rosto de Pedido de Patente PI055261-0.

 República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial	(11) (21) PI 0505261-0 A	 (51) Int. Cl.: H02H 3/00 (2007.01)
	(22) Data de Depósito: 03/11/2005 (43) Data de Publicação: 07/08/2007 (RPI 1909)	

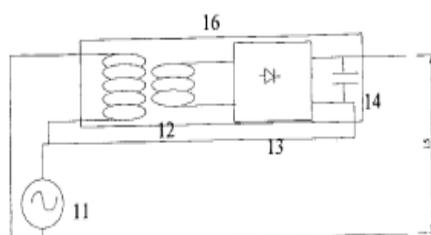
(54) Título: APARATO PARA INIBIR O DESVIO EM CIRCUITOS/REDES DE ENERGIA ELÉTRICA

(71) Depositante(s): Ampla Energia e Serviços S.A. (BR/RJ), SOSAMA - Mercantil e Industrial Ltda (BR/RJ), CA Simples Comércio e Tecnologia Ltda (BR/RJ)

(72) Inventor(es): Elcio Deccache, Antonio José Manoel d Fonseca Moreira

(74) Procurador: Joubert Gonçalves de Castro

(57) Resumo: APARATO PARA INIBIR O DESVIO EM CIRCUITO/REDES DE ENERGIA ELÉTRICA A invenção está relacionada a um aparato para inibir que sejam feitas derivações indevidas nos circuitos/redes de energia elétrica impedindo o uso indevido. O princípio de funcionamento deste aparato é a introdução de uma tensão DC nos circuitos/rede que são filtrados junto aos pontos de consumo/pontos de entrega de energia elétrica.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018)

O PI0505261-0, depositado pela Ampla e pelas empresas SOSAMA – Mercantil e Industrial Ltda e CA Simples Comercio e Tecnologia LTda, o pedido consiste de um dispositivo eletrônico cuja finalidade é impedir que sejam feitas ligações clandestinas no sistema elétrico, através da utilização de um gerador de tensão DC e um filtro, o qual torna imprópria para o consumo a energia indisponível na rede. Apenas no ponto onde ocorrerá o consumo é que a energia se tornará própria para

o consumo. Na análise feita, a matéria do pedido foi considerada parcialmente colidente com o documento de anterioridade PI0203491-3A, publicado em 25/05/2004. Apesar de ter sido feito em primeiro exame um parecer de exigências (6.1), a Requerente não se manifestou em resposta ao parecer, acarretando no arquivamento do pedido por meio de um despacho 11.2. O investimento feito no projeto junto a Aneel foi de R\$297 mil.

Figura 10: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0303079-2

 República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial	(11) (21) PI 0303079-2 A (22) Data de Depósito: 12/08/2003 (43) Data de Publicação: 05/04/2005 (RPI 1787)	 (51) Int. Cl. ⁷ : H01M 6/14 H01M 8/14
---	---	---

<p>(54) Título: CÉLULAS DE COMBUSTÍVEL UTILIZANDO NOVOS ELETRÓLITOS</p> <p>(71) Depositante(s): Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. (BR/RS), Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE (BR/RS)</p> <p>(72) Inventor(es): Roberto Fernando de Souza, Reinaldo Simões Gonçalves, Jairton Dupont, Janine Carvalho Padilha</p>	<p>(57) Resumo: "CÉLULAS DE COMBUSTÍVEL UTILIZANDO NOVOS ELETRÓLITOS". São descritas células de combustível para produção de energia que utilizam como eletrólitos líquidos iônicos ou sal fundido à temperatura ambiente, sendo os líquidos iônicos do tipo sais de amônio, sais de fosfônio, sais de imidazólio e correlatos, passíveis de utilização em ampla faixa de condições operacionais, com temperaturas que vão da temperatura ambiente até 250°C e pressões que vão da pressão ambiente até 200 atm, com eficiências totais que variam entre 15% e 68%.</p>
--	---

Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O pedido de patentes PI0303079-2 originou-se através do projeto desenvolvido pela Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE em parceria com a UFRGS no ciclo 2001/2002, sendo depositado no INPI em 12/08/2003. O pedido consiste na utilização de um líquido iônico ou sal fundido a temperatura ambiente como eletrólito para a célula de combustível. Em primeira instância o pedido foi indeferido por falta de atividade inventiva, sendo após análise do recurso, em segunda instância, a decisão de primeira instância foi revertida. A patente do

pedido atualmente encontra-se em vigor. O investimento no projeto junto a Aneel foi de R\$255.578,16.

Na época do projeto apresentado na Aneel (ciclo 2001/2002) tecnologias voltadas para o desenvolvimento de células de combustível estavam em crescimento, pois se via nesta tecnologia uma importante fonte de energia capaz de ser utilizada em sistemas de emergência e zonas sem redes de distribuição de energia, já que as células de combustível tinha a vantagem, se comparadas com baterias comuns, de serem altamente eficientes e pouco poluentes.

PI0201334-7 – Depositante Instituto de Tecnologia para Desenvolvimento – LACTEC.

Figura 11: Cabeçalho do Pedido PI0201334-7

INPI - DEINPI/PR

11 ABR 15 39 2002
Protocolo 000439

DEPÓSITOS E PETIÇÕES
DE PATENTES

PI0201334

Número (21)

DEPÓSITO
Pedido de Patente ou de
Certificado de Adição

PI0201334-7

depósito / ✓

Espaço reservado para etiqueta (número e data de depósito)

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

1.1 Nome: INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO - LACTEC ✓

Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

Figura 12: Resumo do Pedido PI0201334-7.

RESUMO

"SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DE POTÊNCIA EM GRUPO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA", descreve-se a presente patente como um sistema de comando e controle de potência em grupo para iluminação pública que, de acordo com as suas características, possui como princípio exercer o comando e o controle local ou remoto sobre grupos de iluminação pública em geral, com vistas a permitir controlar a demanda, principalmente nos horários de maior consumo de energia elétrica. O presente sistema é formado por um conjunto de soluções elétricas, eletrônicas e de comunicação incorporadas, compondo um sistema completo com características próprias, composto por um transformador abaixador de tensão de configuração estrela (1A) e triângulo (1B), acionado por chaves comutadoras e controlado por uma interface eletrônica programável localmente manual (2A) ou temporizado (2B) ou remotamente (2C) via comunicação por pager (3), com a finalidade de gerar o comando e o controle de ligar/desligar e reduzir/aumentar a potência em grupos de iluminação pública.

Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

Não foi encontrado no banco de dados do INPI, bem como no site do Espacenet o folheto do pedido. Dessa forma, o pedido foi analisado com base no documento original depositado em 11/04/2002. O projeto no âmbito da Aneel foi desenvolvido entre a Celtins e o Lactec, contudo, o pedido de patente foi depositado apenas pelo Lactec.

A classificação internacional de patentes (IPC) é H05B41/36

O pedido descreve um sistema para comando e controle de potência utilizado no acionamento de lâmpadas para iluminação pública através de um controle que pode ser feito tanto localmente quanto de forma remota, de maneira a controlar a demanda solicitada principalmente nos horários onde ocorre maior consumo de energia elétrica. Durante a fase de primeira instância do exame, o pedido foi considerado como sendo desprovido de atividade inventiva (Arts. 8 e 13 da LPI), o que acarretou em um parecer de Ciência (7.1) publicado na RPI 2314 de 12/05/2015. Uma vez que o Requerente não se manifestou frente ao parecer exarado, o pedido foi indeferido e, em função de não ter sido impetrada petição de recurso no tempo previsto em lei, o pedido encontra-se em domínio público. O investimento inicial no projeto junto a Aneel foi de R\$592.883,42.

PI0103653-0 - Depositado por Clamper Industria e Comércio Ltda e Cemig Distribuição S/A

Figura 13: Cabeçalho do Pedido de Patente PI0103653-0.

25/04/2019 000812
Protocolo

Número (21)

DEPÓSITO Pedido de Patente ou de Certificado de Adição		depósito / /
	PI0103653-0	
Espaço reservado para etiqueta (número e data de depósito)		

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. **Depositante (71):** TRANSF. DE TITULO, R. 1509, P. 79. / TRANSF. DE TITULO, R. 1819, P. 21.

1.1 Nome: CLAMPER INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

1.2 Qualificação:

1.3 CNPJ/CPF: 66.429.895/0001-92

1.4 Endereço completo: Rua Silveira, 568 Da Graça Belo Horizonte MG 31140-000
AJT. SEDE, RPI 1876 PL. 95

1.5 Telefone: (31) 3274-1888
FAX : (31) 3273-4984

continua em folha anexa

2. Natureza:

2.1 Invenção 2.1.1 Certificado de Adição 2.2 Modelo de Utilidade

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: INVENÇÃO

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):

PREPARAÇÃO DE ANODOS COM UMA CAMADA DO TIPO DIAMANTADA MODIFICADA PARA USO EM CÉLULAS A COMBUSTÍVEL UTILIZANDO ALCOOIS COMO FONTE DE COMBUSTÍVEL

Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

Figura 14: Resumo do Pedido de Patente PI0103653-0.

PREPARAÇÃO DE ANODOS COM UMA CAMADA DO TIPO DIAMANTADA MODIFICADA PARA USO EM CÉLULAS A COMBUSTÍVEL UTILIZANDO ALCOOIS COMO FONTE DE COMBUSTÍVEL

Existem diferentes métodos de preparação de camada catalítica e camada difusora para eletrodos de difusão de gás para sistemas conversores de energia e em técnicas eletroquímica com várias aplicações. Estes métodos permitem produzir bons eletrodos que operam muito bem quando se utiliza hidrogênio limpo na célula. Porém quando se utiliza outras fontes de combustíveis tais como o álcool esses eletrodos não respondem adequadamente devido a formação de impurezas na fronteira entre o grafite e o elemento catalista. Neste processo a platina apesar de ser um excelente elemento catalista perde a eficiência ao entrar em contato com produtos da reação, tais como ácidos, formaldeído e outros. Para que a tecnologia de células se torne cada vez mais viável há a necessidade de desenvolvimento desses eletrodos (ânodos) que suportem a catalise de forma eficiente e permita utilizar combustível líquido e de fácil transporte como no caso o etanol. A invenção consiste na formação de uma camada intermediária entre as camadas difusa e catalítica para que a oxidação do orgânico e seus subprodutos aconteça antes destes contaminarem o elemento catalista no caso a platina.

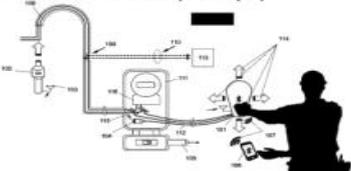
Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

Não foi encontrado no banco de dados do INPI, bem como no site do Espacenet o folheto do pedido. Dessa forma, o pedido foi analisado com base no documento original depositado em 25/05/2001. O projeto no âmbito da Aneel foi desenvolvido entre a Cemig Distribuição e pela empresa Clamper Indústria e Comércio Ltda.

A classificação internacional de patentes (IPC) é C25B11/00 (RPI2464).

Apesar de a matéria do pedido versar sobre células de combustível, uma tecnologia que para época destacava-se como uma tecnologia inovadora, a análise do pedido apontou que o mesmo não possuía suficiência descritiva, colocando o pedido em desacordo com o Art. 24 da LPI. Foi publicado na RPI nº 2035 de dezembro de 2009 um parecer de Ciência (7.1). O parecer exarado em primeiro exame não foi respondido pela Requerente, acarretando no idenferido do pedido, estando hoje, o mesmo em domínio público. O investimento no projeto junto a Aneel foi de R\$7.888.000,00.

Figura 15: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102016006024-9

 <p>República Federativa do Brasil Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços Instituto Nacional da Propriedade Industrial</p>	<p>(21) BR 102016006024-9 A2</p> <p>(22) Data do Depósito: 18/03/2016</p> <p>(43) Data da Publicação: 26/09/2017</p>	 <p>*BR102016006024A</p>
<hr/>		
<p>(54) Título: DISPOSITIVO PORTÁTIL DE DETECÇÃO DE DESVIO EMBUTIDO DE ENERGIA ELÉTRICA</p> <p>(51) Int. Cl.: G01R 11/24</p> <p>(73) Titular(es): COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA - COELBA, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA</p> <p>(72) Inventor(es): CLEBER VINICIUS RIBEIRO DE ALMEIDA; GABRIEL FERREIRA ARJONES ABRIL; GUSTAVO MOURA COSTA; PLINIO BARBOSA DA SILVA; DENIS GILBERT FRANCIS DAVID; THIERRY JACQUES LEMAIRE</p>		
<p>(57) Resumo: DISPOSITIVO PORTÁTIL DE DETECÇÃO DE DESVIO EMBUTIDO DE ENERGIA ELÉTRICA. A presente invenção trata-se de um dispositivo relacionado ao setor de instrumentação física de medição, especificamente no campo de medições de sinais acústicos, elétricos e magnéticos, na qual são aplicados métodos físicos, acústico e magnéticos de detecção de sinais em eletrodutos de ramais de entradas de baixa tensão de unidades consumidoras e nas suas vizinhanças com o objetivo de detectar desvios embutidos de energia elétrica em paredes, pisos e tetos. Os procedimentos são seguros e rápidos em relação aos sistemas existentes permitindo um aumento da produtividade do setor de fiscalização de furto de energia elétrica, assim como permitindo uma diminuição da taxa de alarmes falsos, reduzindo assim consequentemente o prejuízo das concessionárias de distribuição de energia elétrica, devido ao furto de energia elétrica, e por via de consequência beneficiando os consumidores. O dispositivo completo que implementa esses métodos é constituído por: um Detector de Dispositivos Embutidos (DDE) (101), um gerador de áudio externo (102), que se comunica com o DDE por m(...)</p>		
		

O BR102016006024-9, o projeto inicialmente foi desenvolvido pela Coelba em parceria com a UFBA e o SENAI. Apesar de ser registrado como um projeto do ciclo 2003/2004, este só foi depositado como pedido de patente em 2016. A demora no depósito do pedido, poderá no indeferimento do pedido, uma vez que as publicações anteriores ao depósito poderão ser utilizadas como documentos de anterioridade, mostrando que a matéria já era de conhecimento público antes do depósito.

A matéria contida no pedido descreve um dispositivo para evitar ou indicar o uso fraudulento do uso da energia elétrica fornecida pela concessionária. O dispositivo utiliza sensores magnéticos e acústicos para identificar nos eletrodutos embutidos em paredes ou no chão se há ligações clandestinas para o desvio de energia elétrica. Atualmente o pedido encontra-se aguardando o exame técnico. O investimento no projeto junto a Aneel foi de R\$243.736,30.

Figura 16: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0600650-7



(11) (21) **PI 0600650-7 A**

(22) Data de Depósito: 14/02/2006
(43) Data de Publicação: 20/11/2007
(RPI 1924)



(51) Int. Cl.:
G01R 31/12 (2007.10)
H01B 17/42 (2007.10)

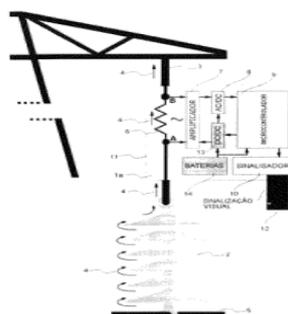
(54) Título: **SENSOR REMOTO PARA MONITORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE ISOLADORES POLIMÉRICOS DE ALTA TENSÃO**

(71) Depositante(s): Fundação CPQD-Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (BR/SP), Companhia de Eletricidade da Bahia - COELBA (BR/BA)

(72) Inventor(es): Flavio Eduardo Nallin, Jose Adalberto Petrachin

(74) Procurador: Silvania Brandão Augusto

(57) Resumo: SENSOR REMOTO PARA MONITORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE ISOLADORES POLIMÉRICOS DE ALTA TENSÃO, compreendendo um componente resistivo (6) disposto entre o isolador de alta tensão (2) e a ferragem da torre de alta tensão (3), de tal forma que toda a corrente de fuga (4) que flui através do isolador (2), da linha de transmissão de energia elétrica (5) para a ferragem da torre (3), passe pelo dito componente resistivo (6), dando origem a uma tensão AC entre os terminais A e B, cujo valor é monitorado e processado pelo circuito do sensor (1a.1b) que compara o valor da tensão medida entre os terminais A e B, com um valor de referência previamente estabelecido, equivalente à corrente de fuga (4) máxima admissível no isolador (2), ativando o dispositivo sinalizador (10) que libera para fora da blindagem (11) uma sinalização visualmente perceptível à distância (12), sempre que no procedimento de monitoração for detectada a presença de uma corrente de fuga (4) permanente superior ao valor de referência.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O PI0600650-7 foi desenvolvido pela Coelba em parceria com a Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações CPqD. O projeto inicialmente foi registrado junto a Aneel para o ciclo 2001/2003. A tecnologia empregada consiste basicamente em utilizar um dispositivo resistivo, um resistor colocado entre o isolador e a ferragem da torre, pelo qual a corrente de fuga passa

gerando um valor de tensão AC. Esse valor de tensão é monitorado. Sendo o valor do resistor conhecido, com base no valor da tensão medida é obtido o valor da corrente que passa do isolador para a ferragem da torre. No momento em que esse valor de corrente supera um valor previamente definido, a degradação no isolador é considerada elevada. O pedido depositado em 14/02/2006 foi deferido, sendo o parecer de deferimento (9.1) publicado através da RPI 2410 de 14/03/2017. Atualmente a patente está em vigor. O investimento inicial no projeto junto a Aneel foi de R\$622.546,54.

Figura 17: Folha de Rosto do Pedido de Patente de Modelo de Utilidade MU8502261-6

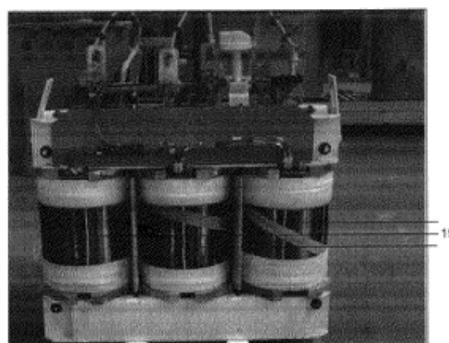
 República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial	<p>(11) (21) MU 8502261-6 U</p> <p>(22) Data de Depósito: 25/07/2005 (43) Data de Publicação: 06/03/2007 (RPI 1887)</p>	 (51) Int. Cl.⁷: H01F 27/02
---	---	--

(54) Título: **TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM NÚCLEO DE CULATRAS PLANAS EM SUAS FACES INTERIORES E ISOLAMENTO A ÓLEO VEGETAL BIODEGRADÁVEL**

(71) Depositante(s): Companhia Piratininga de Força e Luz - CPFL (BR/SP), Indústria de Transformadores Itaipu Ltda (BR/SP)

(72) Inventor(es): Vagner Vasconcellos, José Mak, Luiz Roberto Franchini

(57) Resumo: "TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM NÚCLEO DE CULATRAS PLANAS EM SUAS FACES INTERIORES E ISOLAMENTO A ÓLEO VEGETAL BIODEGRADÁVEL". Utilizado para transformar o nível de tensão primária de distribuição, aos níveis secundários, que são aqueles entregues às residências, comércios, indústrias, ou qualquer estabelecimento consumidor em baixa tensão. A disposição geométrica do núcleo de aço silício(14), com as culatras(18) planas em suas faces interiores, aliado ao uso de fluido à base de óleo vegetal, totalmente biodegradável, papel isolante Kraft, papéis isolantes, borrachas e vedações confere a esse transformador, características físico-químicas, mecânicas e elétricas mais adequadas que as tradicionalmente obtidas nos transformadores com isolamento a óleo mineral. Esses aspectos construtivos possibilita a obtenção de um transformador de distribuição de energia elétrica com reduções de materiais, menores perdas no núcleo de aço silício(14), menor agressividade ambiental e maior durabilidade dos elementos que o constituem, resultando em prolongamento da vida útil do mesmo.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O MU8502261-6 foi desenvolvido entre a Companhia Piratininga de Força e Luz - CPFL e a Indústria de Transformadores Itaipu Ltda. Junto a Aneel, o projeto foi

registrado para o ciclo 2001/2002, sendo que o pedido como modelo de utilidade foi depositado junto ao INPI apenas em 25/07/2005. A matéria do pedido consiste de um transformador abaixador de tensão, ou seja, que abaixa a tensão do valor utilizado no sistema de distribuição para níveis utilizados pelo consumidor final. Além de apresentar uma disposição geométrica de seu núcleo de aço silício, o mesmo utiliza como material de isolamento, óleo vegetal biodegradável. O pedido foi indeferido em primeira instância, sendo o parecer de indeferimento 9.2 publicado na RPI2369 de 31/05/2016. Atualmente, o pedido encontra-se em fase de recurso. O investimento no projeto junto a Aneel foi de R\$900.960,00.

Figura 18: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0801113-3



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O PI0801113-3 foi desenvolvido entre a Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL e a USP. Junto a Aneel, o projeto foi registrado para o ciclo 2002/2003, vindo a ser depositado como pedido de patente no INPI apenas em 27/03/2008. O pedido consiste de um dispositivo elevador para elevar uma pessoa a uma determinada altura através do uso de um dispositivo remoto por meio do uso de um microprocessador que transforma os comandos feitos por parte do operado em sinais elétricos para o funcionamento do elevador. Atualmente, o pedido junto ao

INPI está aguardando pelo exame técnico. O investimento no projeto junto a Aneel foi de R\$1.307.200,00.

O pedido da forma como apresentado visa solucionar um problema pontual da concessionária, sendo que, em termos tecnológico, o mesmo parece ser bastante simples se pensarmos em termos de valor investido.

PI0203191-4 - Depositado por Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista

Figura 19: Cabeçalho do Pedido de Patente PI 0203191-4.

5000 1530 Protocolo 003475 SÃO PAULO - SP	P 10203191 Número (21)
DEPÓSITO Pedido de Patente ou de Certificado de Adição	 PI0203191-4
depósito / / número e data de depósito)	

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

1.1 Nome: **COMPANHIA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA PAULISTA**

1.2 Qualificação: **EMPRESA BRASILEIRA** 1.3 CGC/CPF: **02.998.611/0001-04**

1.4 Endereço completo: **RUA BELA CINTRA, 847 - SÃO PAULO - SP**

1.5 Telefone: ()
 FAX: () () continua em folha anexa

2. Natureza:

2.1 Invenção 2.1.1. Certificado de Adição 2.2 Modelo de Utilidade

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza Desejada: **PATENTE DE INVENÇÃO**

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):
"VEÍCULO AUTOMATIZADO PARA SUPERVISÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E ESFERA SINALIZADORA PARA LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA".

Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

Não foi encontrado no banco de dados do INPI, bem como no site do Espacenet o folheto do pedido. Dessa forma, o pedido foi analisado com base no documento original depositado em 05/08/2002.

Figura 20: Resumo do Pedido de Patente PI0203191-4

RESUMO

“VEÍCULO AUTOMATIZADO PARA SUPERVISÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E ESFERA SINALIZADORA PARA LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA”

A presente invenção se refere a um veículo automatizado que realiza diversos serviços nas linhas de transmissão de energia, tais como, inspeções detalhadas dos seus componentes, instalação e troca de esferas sinalizadoras e troca de cabos guardas, de maneira segura e eficaz, facilitando as tarefas dos técnicos e reduzindo os riscos de acidentes.

O veículo automatizado (1) compreende basicamente um chassi (2), dotado de duas roldanas, uma de tração (3) e uma de sustentação (4), as quais são responsáveis pela movimentação e sustentação do veículo (1) no cabo guarda, entre as ditas roldanas (3, 4) é provido um odômetro (11) para medir a distância percorrida pelo veículo (1). Na parte superior do dito chassi (2) são instalados dispositivos para inspeção e manutenção dos componentes da linha de transmissão, tais como, câmeras (8), conjunto de acoplamento (5) dotado guia tubular dos contatos (15), de braço articulado (7), contatos elétricos (6), detectores de obstáculos dianteiro (9) e traseiro (10). O veículo automatizado (1) é dotado, ainda, de um sistema de reboque que compreende um gancho de reboque (30) que aciona um varão (31) e um dispositivo de destravamento (32) desconectando a corrente de tração (20). A presente invenção trata, ainda, de um novo mecanismo de abertura e fechamento das esferas sinalizadoras (34), o qual compreende um motor elétrico (41) conectado a uma coroa dentada (39) e dispositivos elétricos para permitir que o veículo (1) realize a instalação e troca dessas esferas.

Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

A classificação internacional de patentes (IPC) é B60L15/40 B60L3/12 H04B1/62

O projeto no âmbito da Aneel foi desenvolvido no ciclo 2001/2003 em parceria entre a Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista CTEEP e a USP. O pedido de patente foi depositado apenas pela CTEEP, sendo analisado e após um parecer de exigências (6.1) foi deferido, sendo o parecer 9.1 publicado em 19/05/2015 através da RPI 2315. A matéria do pedido consiste de um veículo capaz de trafegar nos cabos da linha de transmissão permitindo a realização de diversas tarefas como troca de sinalização, inspeção das linhas de transmissão etc. O investimento feito no projeto junto a Aneel foi de R\$498.500,00.

Figura 21: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0602081-0



(11) (21) **PI 0602081-0 A**



(22) Data de Depósito: 23/05/2006
(43) Data de Publicação: 15/01/2008
(RPI 1932)

(51) Int. Cl.:
H02G 7/05 (2008.01)
F16L 3/10 (2008.01)
H01B 17/02 (2008.01)

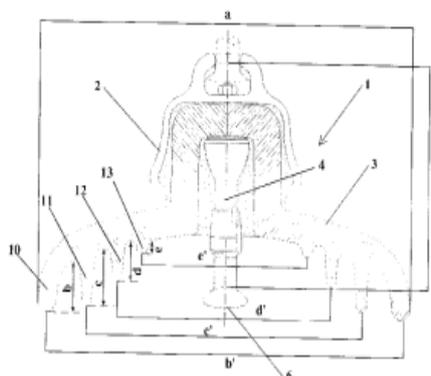
(54) Título: **ISOLADOR DISCO ANTIPOLUIÇÃO**

(71) Depositante(s): CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista (BR/SP), Centro de Pesquisa de Energia Elétrica - CEPEL (BR/RJ), Isoladores Santana S/A (BR/SP)

(72) Inventor(es): Alexandre Emmanoel Mendes Meloni, Darcy Ramalho de Mello, Algacyr Morgenstern Jr., Mauro Ruas Dias Maurício, Ricardo Wesley Salles Garcia

(74) Procurador: Alexandre Fukuda Yamashita

(57) Resumo: ISOLADOR DISCO ANTIPOLUIÇÃO A presente invenção se refere a um isolador disco antipoluição para linhas de transmissão de energia elétrica, o qual possui formato aerodinâmico desenvolvido para instalação em regiões litorâneas e industriais. Mais especificamente, o isolador disco objeto da presente invenção consegue reduzir a deposição de poluentes ou contaminantes naturais sobre sua superfície e reduzir os efeitos de corrosão de suas porções metálicas, aumentando a vida útil das cadeias de isoladores. Basicamente, o isolador disco compreende uma campânula (2), um disco de perfil aberto (3) dotado de saia (10) e nervuras (11, 12, 13) e um pino de conexão (4) provido, opcionalmente, de um elemento de sacrifício (20).



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O PI0602081-0 foi desenvolvido pela Companhia de Transmissão e Energia Elétrica Paulista CTEEP em parceria com Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL, sendo o registrado no ciclo 2001/2002 junto a Aneel. O pedido foi depositado no INPI em 23/05/2006. A matéria do pedido consiste de um isolador elétrico utilizado em linhas de transmissão de energia elétrica o qual seu formato aerodinâmico possui capacidade de reduzir a deposição sobre suas superfícies de matérias poluentes ou contaminantes, de forma a reduzir os efeitos corrosivos destas substâncias sobre sua superfície metálica, estendendo assim, sua vida útil. O pedido foi indeferido por falta de manifestação por parte do Requerente ao parecer de Ciência (7.1), publicado na RPI 2425 de 27/06/2017.

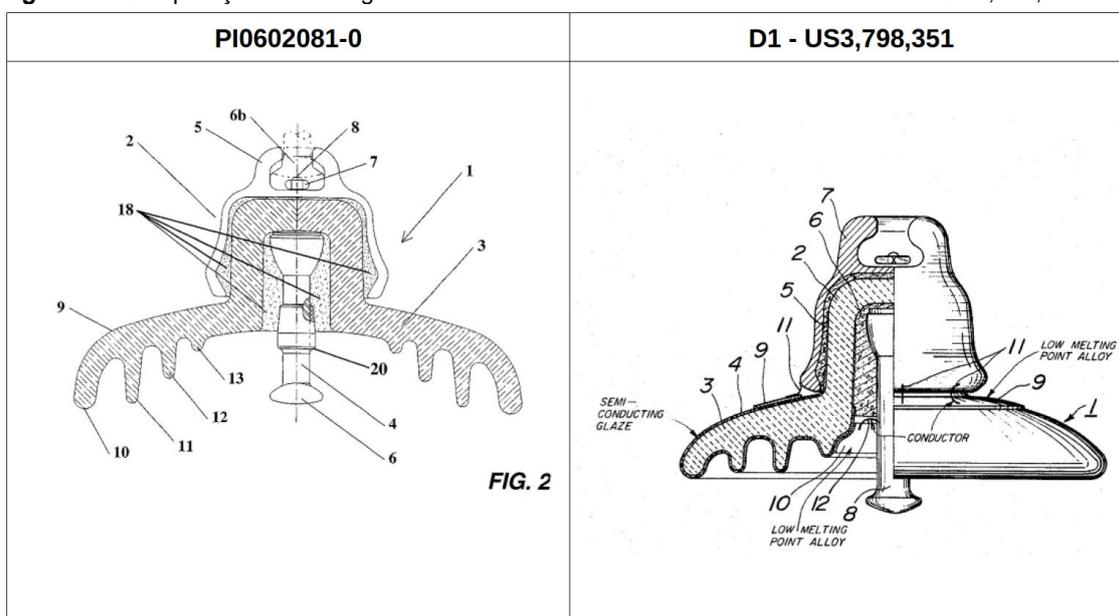
Na comparação com o estado da técnica, as características pleiteadas no pedido colidem com a matéria descrita no documento de anterioridade US3,798,351

publicado em 1974, conforme foi apontado no parecer exarado em primeiro exame. Neste caso, chama atenção de que se trata de um projeto desenvolvido em parceria com o CEPEL, o maior centro de pesquisas de energia elétrica da América do Sul, tendo sido investidos nesse projeto R\$157.344,00.

A Figura 22 foi retirada do parecer de primeiro exame que resultou em um parecer de ciência (7.1), publicado na RPI 2425 de 27/06/2017. A matéria do pedido tratava como novo e inventivo a disposição construtiva do isolador, considerando a sua estrutura aerodinâmica, que como pode ser verificado, é uma cópia do documento de anterioridade americano, com pequenas modificações cosméticas.

Neste caso, ressalta-se o aparente desconhecimento do Cepel da existência da tecnologia proposta no pedido, uma vez que sua a publicação do documento de anterioridade ocorreu a pelo menos 30 anos antes do depósito de pedido junto ao INPI. Isso por sua vez pode demonstrar que se trata apenas de um projeto o qual foi desenvolvido para se evitar o risco regulatório junto à Aneel ao invés de se pesquisar uma nova tecnologia.

Figura 22: Comparação entre a figura do PI0602081-0 e o documento de anterioridade US3,798,351

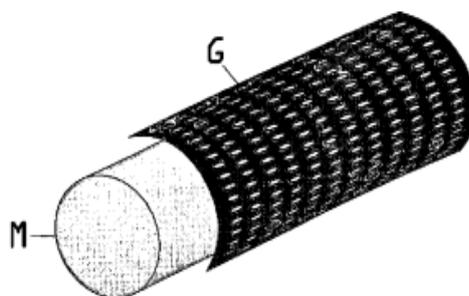


Fonte: Parecer de Ciência (7.1) publicado na RPI 2425 de 27/06/2017.

Figura 23: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI1004658-5

(21) **PI 1004658-5 A2**(22) Data de Depósito: 26/11/2010
(43) Data da Publicação: 12/03/2013
(RPI 2201)(51) *Int.Cl.:*
B27K 3/14
E04H 12/22(54) **Título:** ELEMENTO DE SUSTENTAÇÃO PARA REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO(73) **Titular(es):** ELEKTRO ELETRICIDADE E SERVIÇOS S/A, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO(72) **Inventor(es):** FRANCISCO ANTONIO ROCCO LAHR , HEITOR CURY BASSO , JOSÉ FRANCISCO RESENDE DA SILVA , RUY ALBERTO PISANI ALTAFIM , RUY ALBERTO CORRÊA ALTAFIM , YURI ANDREY OLIVATO ASSAGRA

(57) **Resumo:** ELEMENTO DE SUSTENTAÇÃO PARA REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO. Descreve-se uma disposição constitutiva de um elemento de sustentação utilizado em redes aéreas de distribuição de eletricidade e também de distribuição de outros tipos de sinais elétricos (telefonia, etc.), constituindo uma cruzeta C formada por uma viga de madeira de reflorestamento M tratada com uma substância preservativa tendo a função de evitar fungos, bactérias, insetos e outras pragas, envolta por uma camada de manta geotêxtil ou geossintética O, e impregnada e revestida com resina de poliuretano à base de óleo de mamona; a manta geotêxtil/geossintética G e a resina de poliuretano que impregna e reveste a viga M constituem uma cobertura forte e resistente a intempéries (chuva, sol, frio, calor) e pragas (fungos, insetos como cupins, formigas, e outros), proporcionando grande isolamento elétrico e resistência mecânica à cruzeta C. A presente invenção respeita assim as leis ambientais, é de baixo custo, e faz reduzir as intervenções de substituição de uma cruzeta velha por uma nova, aumentando muito o intervalo de tempo entre duas manutenções consecutivas, evitando inclusive desligamentos desnecessários da rede elétrica.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O PI1004658-5 foi desenvolvido pela Elektro Eletricidade e Serviços S/A e pela USP, sendo o projeto registrado junto a Aneel no ciclo 2003/2004. O pedido de patente foi depositado no INPI em 26/11/2010 e, atualmente, encontra-se em fase de exame. O projeto em si consiste na utilização de revestir as cruzetas utilizadas como suporte para cabeamento dispostas no alto dos postes com uma manta geotêxtil/geossintética contendo uma resina de poliuretano de forma a evitar a ação de fungos, bactéria e insetos sobre a madeira. Na fase de projeto foram investidos R\$301.636,69.

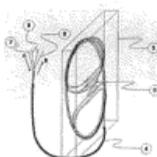
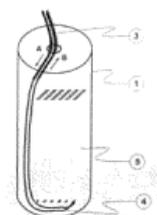
Figura 24: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0506357-4

(11) (21) **PI 0506357-4 A**(22) Data de Depósito: 27/10/2005
(43) Data de Publicação: 14/08/2007
(RPI 1910)(51) Int. Cl.:
H04B 10/17 (2007.01)
H04J 14/00 (2007.01)(54) Título: **MÉTODO DE UTILIZAÇÃO E APARATOS DE REGENERAÇÃO ÓPTICA PASSIVA PARA USO COM FIBRAS ÓPTICAS INSTALADAS EM CABO OPGW E CABOS ADSS AUTO-SUSTENTADO**

(71) Depositante(S): Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A - ELETRONORTE (BR/DF)

(72) Inventor(es): Romel Alves Domingues, João Batista Roselem, Roberto Arradi, Sandro Marcelo Rossi, Antônio Amauri Juriollo, Miriam Regina Xavier de Barros

(57) Resumo: MÉTODO DE UTILIZAÇÃO E APARATOS DE REGENERAÇÃO ÓPTICA PASSIVA PARA USO COM FIBRAS ÓPTICAS INSTALADAS EM CABO OPGW E CABOS ADSS AUTO-SUSTENTADOS. Método composto por uma unidade de proteção (1) do circuito de amplificação (6), incluindo seus circuitos ópticos passivos, que são montadas em estojos de emendas ópticos (5), ambos alojados dentro da unidade de proteção (1) afixada na torre de transmissão de energia elétrica (2). O cabo OPGW ou ADSS auto-sustentado (3) em cujo interior se encontram as fibras ópticas a serem conectadas ao regenerador passivo é preso à torre de transmissão de energia elétrica (2) por métodos estabelecidos de ancoragem de cabos ópticos. O mesmo cabo OPGW ou ADSS auto-sustentado (3) é conectado a unidade de proteção (1) por métodos estabelecidos de fixação de cabos ópticos em caixas de emendas ou armários ópticos. A energia de funcionamento do regenerador passivo deverá ser provida por fontes ópticas específicas para este fim, instaladas nas estações remotas das direções A e ou B, sendo que a potência deverá ser enviada ao regenerador por uma ou mais fibras (9) do cabo OPGW ou ADSS auto-sustentado (3), podendo ser também utilizadas as fibras de destinadas ao uso do sinal (7) e ou (8) conforme o caso.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

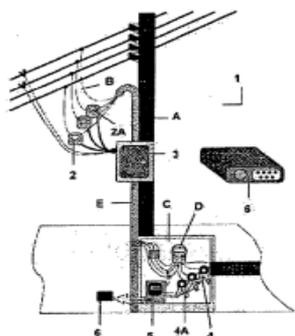
O PI0506357-4 tem base no projeto desenvolvido pela Centrais Elétricas do Norte do Brasil – Eletronorte e pelo Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicação – CPqD durante o ciclo 2001/2002 do Projeto de P&D da Aneel. Em 27/10/2005, o projeto foi depositado apenas pela concessionária Eletronorte, como pedido de patente, junto ao INPI. Apesar de se tratar do pedido tecnicamente interessante, por se tratar do uso de fibras ópticas para a comunicação entre subestações, subestações e usinas de geração em substituição a outros meios de comunicação utilizados, como rádio e satélite, uma vez que uso da fibra oferece vantagens, como a imunidade a radiação eletromagnética, baixa atenuação e grande capacidade de transmissão, principalmente quando as distâncias são

superiores a centenas de quilômetros. No pedido há previsão da instalação das fibras ópticas dentro dos cabos para-raios que acompanham as linhas e torres de transmissão. Apesar de se tratar de uma forma promissora para evitar os problemas na utilização da fibra óptica, o pedido foi indeferido, sem exame técnico. Não houve por parte da Requerente o pagamento das anuidades. O pedido teve seu arquivamento através do despacho 8.6 publicado na RPI 2386 de 27/10/2015 e o Arquivamento definitivo, despacho 8.11 publicado através da RPI 2386 de 27/09/2016. Atualmente, o projeto encontra-se em domínio público. O valor investido no projeto foi de R\$637.040,00.

Figura 25: Folha de Rosto do Pedido de Patente de Modelo de Utilidade MU8303368-8.

 República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial	(11) (21) MU 8303368-8 U (22) Data de Depósito: 12/12/2003 (43) Data de Publicação: 19/07/2005 (RPI 1802)	 (51) Int. Cl.: G01R 11/24 G01R 1/20
---	---	---

<p>(54) Título: EQUIPAMENTO DETECTOR DE DESVIO DE ENERGIA ELÉTRICA POR DIFERENCIAL DE CORRENTE PARA CONSUMIDORES DO GRUPO B</p> <p>(71) Depositante(s): Instituto de Tecnologia Para o Desenvolvimento - LACTEC (BR/PR)</p> <p>(72) Inventor(es): Ivan Jorge Chueiri, João Adalberto Pereira, Wilson Rodrigo Mognon</p> <p>(74) Procurador: Brasil Sul Marcas e Patentes S/C LTDA</p>	<p>(57) Resumo: "EQUIPAMENTO DETECTOR DE DESVIO DE ENERGIA ELÉTRICA POR DIFERENCIAL DE CORRENTE PARA CONSUMIDORES DO GRUPO B". Descreve-se como um equipamento detector (1) de desvio de energia por diferencial de corrente com transferência de dados via rede elétrica para monitoramento de consumidores residenciais em baixa tensão que, de acordo com as suas características, possui como princípio executar a comparação entre os valores de corrente elétrica fornecida pela concessionária e a realmente consumida pelo cliente em instalações monofásicas, bifásicas ou trifásicas, apresentando como resultado o diferencial entre estas, com vistas a determinar o quanto de corrente elétrica está sendo desviada ou perdida na extensão de cabos entre o poste e, tendo como base à incorporação de um módulo sensor de corrente (2), um módulo de processamento digital e transmissão de dados (3), um módulo sensor de corrente (4), um módulo de recepção e comparação de valores de corrente (5) e um módulo leitor óptico de dados (6).</p>
--	--



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O modelo de utilidade MU8303368-8 foi depositado pelo Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento LACTEC em 12/12/2003. O depósito do pedido de patente é resultado do projeto desenvolvido pela concessionária Escelsa em conjunto com o Lactec no âmbito dos projetos de P&D da Aneel no ciclo 2001/2002. A matéria do pedido consiste do monitoramento dos consumidores do grupo B, consumidores de baixa tensão (tensões até 2,4kV) por meio de um equipamento que detecta o desvio de energia por um diferencial de corrente e os dados obtidos são transferidos via rede elétrica para uma central que faz a comparação entre os a

quantidade de energia fornecida pela concessionária e a consumida pelo cliente. Na análise em primeira instância o pedido de patente foi considerado como não contendo suficiência descritiva (Art. 24 da LPI) além da falta de ato inventivo (Arts. 9º e 14 da LPI), recebendo um parecer de Ciência (7.1) publicado através da RPI 2264 de 27/05/2014. Como não houve resposta a este parece por parte da Requerente o pedido foi indeferido através de um parecer contendo o despacho 9.2 publicado na RPI 2281 de 23/09/2014. Atualmente o pedido encontra-se em domínio publico. O investimento no projeto foi de R\$362.106,00.

Figura 26: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0520176-4.

 República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial	(11) (21) PI 0520176-4 A	
	(22) Data de Depósito: 07/10/2005 (43) Data de Publicação: 06/05/2008 (RPI 1948)	(51) Int. Cl.: C10G 25/12 (2008.04) C10M 175/02 (2008.04) B01J 20/34 (2008.04)

(54) Título: PROCESSO PARA RECUPERAÇÃO DE BAUXITA UTILIZADA NA REGENERAÇÃO DE ÓLEOS MINERAIS ISOLANTES

(71) Depositante(s): Manaus Energia S/A (BR/AM)

(72) Inventor(es): Eduardo Marques Trindade, Romeu C. Granato, Guilherme Barrachina Stocco, Luciane Túlio

(74) Procurador: Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica

(57) Resumo: PROCESSO PARA RECUPERAÇÃO DE BAUXITA UTILIZADA NA REGENERAÇÃO DE ÓLEOS MINERAIS ISOLANTES. Trata a presente patente de um sistema que possibilita a descontaminação da bauxita impregnada com óleo mineral isolante, através da passagem de ar quente em um leito de material adsorvente, que permite a retirada do óleo adsorvido, possibilitando que a bauxita seja novamente utilizada na regeneração de novas cargas de óleo.

Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O PI0520176-4 foi depositado pela empresa Manaus Energia S.A, sendo este resultado do projeto em conjunto entre a Manaus Energia e o Lactec, desenvolvido no clico 2002/2003 do Projeto de P&D da Aneel. O pedido de patente conforme depositado prevê um sistema de descontaminação para a bauxita usada com óleo mineral como isolante em transformadores. O pedido foi arquivado logo após o deposito por não apresentar procuração (despacho 11.6). O despacho de arquivamento foi publicado na RPI1943 de 01/04/2008 sendo o arquivamento definitivo (despacho 3.6) publicado em 06/05/2008 através da RPI 1948. O investimento no projeto foi de R\$151.200,00.

Figura 27: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102014024144-2.



(21) BR 102014024144-2 A2

(22) Data do Depósito: 29/09/2014

(43) Data da Publicação: 24/01/2017



(54) Título: MALETA DE INSPEÇÃO PARA MEDIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA

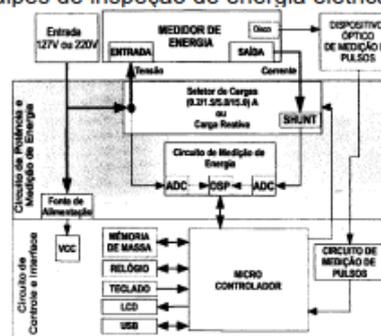
(51) Int. Cl.: G01R 31/02

(73) Titular(es): AMPLA ENERGIA E SERVIÇOS S.A., FUNDAÇÃO CULTURAL DOM MANOEL PEDRO DA CUNHA CINTRA

(72) Inventor(es): GUSTAVO HAUBRICH; PAULO CESAR LOPES LEITE

(74) Procurador(es): JOUBERT GONÇALVES DE CASTRO

(57) Resumo: MALETA DE INSPEÇÃO PARA MEDIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA. A inovação ora proposta diz respeito a uma maleta para inspeção de medidores de energia elétrica e respectivo método de inspeção, utilizando carga fantasma. É um equipamento de inspeção micro processado, portátil, de fácil manuseio, custo reduzido, que permite altas correntes de inspeção sem a necessidade da dissipação de energia. No que possibilita seu uso por todas as equipes de inspeção de energia elétrica.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O pedido BR102014024144-2 depositado pela concessionária Ampla e pela Fundação Cultural Dom Manoel Pedro da Cunha Cintra em 29/04/2014 é fruto do projeto desenvolvido no âmbito dos Projetos de P&D da Aneel no ciclo 2005/2006. Nesse projeto, além da Ampla houve participação UCP. O pedido de patente depositado consiste de um dispositivo micro processado portátil o qual pode ser implementado dentro de uma maleta utilizado na inspeção de medidores de energia elétrica, de forma a identificar defeitos ou fraudes no equipamento de medição. Apesar das vantagens apontadas pelo documento em relação ao estado da técnica, o pedido sequer foi analisado, sendo arquivado por falta de pagamento logo após a publicação do pedido de patente (despacho 3.1). O despacho 8.6 foi publicado através da RPI 2481 de 24/07/2018. O valor investido no projeto foi R\$303.005,00.

Figura 28: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI0701043-5.



(21) **PI0701043-5 A2**



(22) Data de Depósito: 16/04/2007
(43) Data da Publicação: 02/12/2008
(RPI 1978)

(51) *Int.Cl.*:
H02G 1/02 (2008.04)

(54) Título: **SISTEMA PARA SUBSTITUIÇÃO DE CONDUTORES EM REDES DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO EM LINHA VIVA**

(73) Titular(es): COELBA - COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA

(72) Inventor(es): MARCELO ANTONIO RAVAGLIO

(57) Resumo: SISTEMA PARA SUBSTITUIÇÃO DE CONDUTORES EM REDES DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO EM LINHA VIVA. Descreve-se a presente patente de invenção como um sistema para substituição de condutores em redes de média e baixa tensão em linha viva que, de acordo com as suas características, propicia a integração de um método operacional baseado em um conjunto de tarefas e procedimentos próprios e específicos a um conjunto de equipamentos e ferramentas próprias e específicas para aplicação diretamente nas redes aéreas de distribuição de energia elétrica em média e baixa tensões, com vistas a possibilitar a substituição dos condutores (A) das redes aéreas de distribuição de energia elétrica em média e baixa tensões com estas totalmente energizadas, ou seja, sem nenhum tipo de interrupção no fornecimento de energia elétrica aos consumidores durante todo o conjunto de procedimentos de substituição.

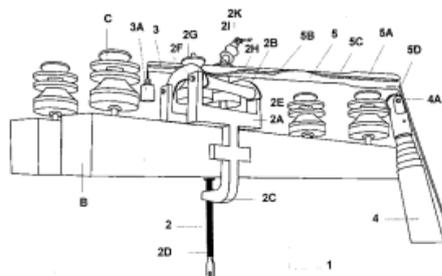


Figura 29: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR 102014001964-2.

 <p>República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial</p>	<p>(21) BR 102014001964-2 A2</p> <p>(22) Data do Depósito: 27/01/2014</p> <p>(43) Data da Publicação: 20/10/2015 (RPI 2337)</p>	 <p>* B R 1 0 2 0 1 4 0 0 1 9 6 4 A</p>
--	--	--

(54) Título: SISTEMA DE CONTROLE DE ESTAÇÃO DE RECARGA RÁPIDA E ESTAÇÃO DE RECARGA RÁPIDA PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS

(51) Int. Cl.: H02J 7/02; B60R 16/02; B60L 11/00; H02J 7/34

(73) Titular(es): SYGMA TECNOLOGIA - ENGENHARIA, INDUSTRIA E COMERCIO LTDA., MANVEL MANUTENÇÃO E SERVIÇO LTDA - ME., ELEKTRO ELETRICIDADE E SERVIÇOS S/A

(72) Inventor(es): ANTONIO VICENTE ALBUQUERQUE DE SOUZA E SILVA

(74) Procurador(es): FLÁVIA SALIM LOPES

(57) Resumo: SISTEMA DE CONTROLE DE ESTAÇÃO DE RECARGA RÁPIDA E ESTAÇÃO DE RECARGA RÁPIDA PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS. A presente invenção prevê um sistema de controle da Estação de Recarga Rápida para veículos elétricos, em que a Estação de Recarga Rápida (2) compreende uma entrada de energia de uma rede de alimentação (1), conectada eletricamente a um regulador de tensão (21), um Chopper(22) e um banco de ultracapacitores (24), em que o sistema de controle (26) é configurado de modo a controlar a tensão do banco de ultracapacitores (24) e a potência fornecida pela rede de alimentação (1) de modo a manter uma potência aproximadamente constante na rede de alimentação (1) durante a recarga de um veículo elétrico (4) e durante a ociosidade na ausência de recarga de um veículo elétrico (4).



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O pedido BR102014001964-2 é fruto do desenvolvimento realizado pela Elektro Eletricidade e Serviços S/A em parceria com as empresas Sygma Tecnologia e Engenharia, Manvel Manutenção e Serviço Ltda. no ciclo 2010/2011 do Projeto de P&D da Aneel. O pedido de patente foi depositado no INPI em 27/01/2014. Atualmente o projeto encontra-se aguardando exame técnico.

A matéria do pedido BR102014001964-2 prevê um sistema de controle para estações de recarga que utilizam energia elétrica para o carregamento das baterias de veículos elétricos. Nesse pedido, a função do sistema de controle é permitir que o carregamento das baterias ocorresse de forma rápida e eficiente, transferindo a energia que está armazenada em ultracapacitores, sem que com isso a tensão da rede de alimentação da concessionária seja afetada. O investimento no projeto foi de R\$3.076.081,83.

Figura 30: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102014025053-0.



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102014025053-0 A2

(22) Data do Depósito: 07/10/2014

(43) Data da Publicação: 10/05/2016
(RPI 2366)



* B R 1 0 2 0 1 4 0 2 5 0 5 3 A

(54) Título: MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DA IMPEDÂNCIA DE MALHAS DE ATERRAMENTO UTILIZANDO LINHAS DE TRANSMISSÃO INFINITAS ARTIFICIAIS

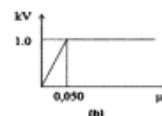
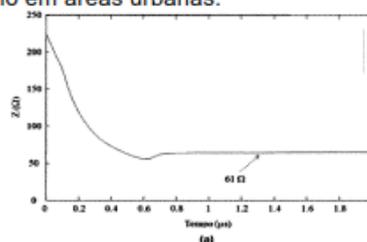
(51) Int. Cl.: G01R 27/20; G01R 27/08

(73) Titular(es): CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A., UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG

(72) Inventor(es): JOSÉ OSVALDO SALDANHA PAULINO, WALLACE DO COUTO BOAVENTURA, MAURISSONE FERREIRA GUIMARÃES

(74) Procurador(es): SÂMIA BATISTA AMIN

(57) Resumo: RESUMO MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DA IMPEDÂNCIA DE MALHAS DE ATERRAMENTO UTILIZANDO LINHAS DE TRANSMISSÃO INFINITAS ARTIFICIAIS [001] O presente pedido de patente de invenção compreende um método e um equipamento para medição da impedância de malhas de aterramento baseado no uso de linhas de transmissão infinitas artificiais (LIA). A tecnologia proposta é capaz de propiciar medições da impedância da malha de aterramento em um amplo espectro de frequências. A utilização de linhas infinitas artificiais simplifica a determinação da impedância das malhas de aterramento, uma vez que dispensa o uso de malhas auxiliares construídas especificamente para a medição e resulta na diminuição do comprimento dos cabos de conexão. A aplicação da tecnologia se torna ainda mais vantajosa em casos em que a construção e interligação da malha de aterramento auxiliar são dificultadas como em áreas urbanas.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O pedido BR102014025053-0 depositado em 07/10/2014 é resultado do projeto desenvolvido no ciclo de 2007 pela CEMIG em parceria com a UFMG. O pedido descreve um método que utiliza linhas infinitas artificiais no cálculo da impedância das malhas de aterramento. O pedido encontra-se aguardando o exame de patente. O investimento no projeto junto a Aneel foi de R\$322.219,00.

Figura 31: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR10201417999.



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102014017999-2 A2

(22) Data do Depósito: 22/07/2014

(43) Data da Publicação: 23/02/2016
(RPI 2355)



* B R 1 0 2 0 1 4 0 1 7 9 9 9 A *

(54) Título: SISTEMA DE MONITORAMENTO DE GRADE DE ADUÇÃO DE TOMADA DE ÁGUA E APARATO DE PROTEÇÃO DOS SENSORES UTILIZADOS

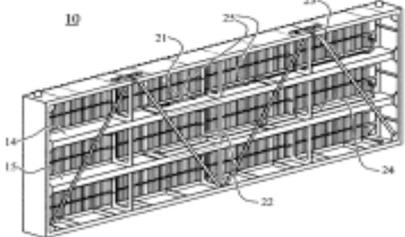
(51) Int. Cl.: G01L 1/24; E02B 8/02; E02B 5/08

(73) Titular(es): FUNDACAO CPQD - CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICACOES, TRACTEBEL ENERGIA S.A., ITÁ ENERGIA S.A.

(72) Inventor(es): CAIO CESAR DOS REIS, CLAUDIO ANTONIO HORTENCIO, EDUARDO FERREIRA DA COSTA, ERLON VAGNER DA SILVA, GUSTAVO HENRIQUE SBERZE RIBAS, LUCIANO ZANONI, LUIZ DAMBROS, RICARDO ZANDONAY, RODRIGO PERES, THOBIAS DE ALENCAR SCARAVELLO CARLOTO

(74) Procurador(es): ANA LÚCIA FORNI POPP

(57) Resumo: RESUMO SISTEMA DE MONITORAMENTO DE GRADE DE ADUÇÃO DE TOMADA DE ÁGUA E APARATO DE PROTEÇÃO DOS SENSORES UTILIZADOS utilizando sensores a fibra óptica (38) tipo FBG montados em meios de proteção (21) contra detritos trazidos pela correnteza, ditos meios de proteção provendo ainda a vinculação rígida entre dita fibra óptica e os elementos (14, 15) da estrutura de dita grade (10) através de sapatas (56) afixadas a ditos elementos. A invenção pode ser concretizada através de diversas arquiteturas, compreendendo uma central de controle dotada de meios de interrogação (64) ligada por meio de cabos de fibra óptica (23a, 23b) a dispositivos ópticos sensores (21a, 21b, 21a, 21b) seja diretamente seja por meio de splitters (65, 66a, 66b, 67). 1/1



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O pedido BR102014017999-2 foi depositado em 22/07/2014 pela Tractebel Energia S.A em parceria com a Fundação CPqD e empresa Itá Energia S.A. O pedido descreve um sistema de monitoramento da tomada de água o qual possui um aparato para a proteção dos sensores utilizados nesse monitoramento de forma a impedir danos provocados pelos detritos que são trazidos para a grade de adução da tomada d'água. O projeto junto a Aneel foi desenvolvido no ciclo 2010 com investimentos de R\$1.456.381,35. Atualmente o pedido está na fila aguardando o exame técnico.

Figura 32: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102013032128-1

 <p>República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial</p>	<p>(21) BR 102013032128-1 A2</p> <p>(22) Data do Depósito: 13/12/2013</p> <p>(43) Data da Publicação: 13/10/2015 (RPI 2336)</p>	 <p>* B R 1 0 2 0 1 3 0 3 2 1 2 8 A</p>
--	---	--

(54) Título: COBERTURA RÍGIDA
FOTOLUMINESCENTE E/OU
FOSFORESCENTE PARA LINHA VIVA

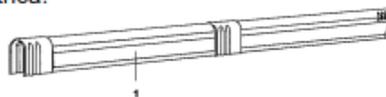
(51) Int. Cl.: H01B 3/42; H01B 17/12

(73) Titular(es): INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PARA O DESENVOLVIMENTO - LACTEC,
COELBA - COMPANHIA DE ELETRECIDADE
DO ESTADO DA BAHIA

(72) Inventor(es): EDEMIR LUIZ KOWALSKI,
RAFAEL PIRES MACHADO, GUILHERME
RACHELLE HERNASKI, VICTOR SALVINO
BORGES, MARILDA MUNARO, JOSE ARINOS
TEIXEIRA JUNIOR, MARCELO ANTONIO
RAVAGLIO, DAILTON PEDREIRA
CERQUEIRA, KATIA CILENE FALCÃO XAVIER,
ISAÚ DE OLIVEIRA DO NASCIMENTO, MARIO
JOSÉ COSTA PINHEIRO, ANTONIO LEÃO
DOS SANTOS

(74) Procurador(es): VALOR PROPRIEDADE
INTELECTUAL S/S LTDA

(57) Resumo: COBERTURA RÍGIDA
FOTOLUMINESCENTE E/OU
FOSFORESCENTE PARA LINHA VIVA,
descreve-se a presente patente de invenção
como uma cobertura rígida fotoluminescente
e/ou fosforescente para linha viva que, de
acordo com as suas características, propicia a
formação de uma cobertura rígida (1) em
estrutura própria e específica do tipo mecânica
na forma de um composto com formulação a
base de polietileno de alta densidade - PEAD,
material fotoluminescente fosforescente ou
fluorescente e composto antioxidante e obtido
por um processo de homogeneização e injeção,
com vistas a possibilitar de forma extremamente
prática, segura e precisa uma completa
otimização nos procedimentos de aplicação de
equipamentos de proteção coletiva - EPC,
primordialmente coberturas rígidas (1) isolantes
para condutores, cruzetas, postes e isoladores
nos serviços em linha viva tanto diurnos como
noturnos, aliado a excelente visualização das
coberturas rígidas (1) e proteção dos técnicos
das concessionárias de distribuição de energia
elétrica.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O pedido BR102013032128-1 foi desenvolvido pela Coelba em parceria com o Instituto Lactec. Depositado como pedido de patente no INPI em 13/12/2013, o pedido foi desenvolvido no âmbito dos projetos da Aneel no ciclo 2012. A matéria do pedido descreve uma proteção física química para linhas vivas onde uma cobertura rígida fotoluminescente e/ou fosforescente formada a base de polietileno de alta densidade é aplicada sobre a linha, o que permite aperfeiçoar a utilização dos equipamentos de proteção coletiva durante o trabalho de manutenção dessas linhas de transmissão. O valor investido no projeto foi de R\$3.097.514,00.

Figura 33: Folha de Rosto do Pedido de Patente BR102013032131-1

 República Federativa do Brasil Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial	<p>(21) BR 102013032131-1 A2</p> <p>(22) Data do Depósito: 13/12/2013</p> <p>(43) Data da Publicação: 13/10/2015 (RPI 2336)</p>	 4 B R 1 0 2 0 1 3 0 3 2 1 3 1 A
--	--	--

(54) Título: FERRAMENTA HIDRÁULICA PARA APLICAÇÃO DE CONECTOR TIPO CUNHA

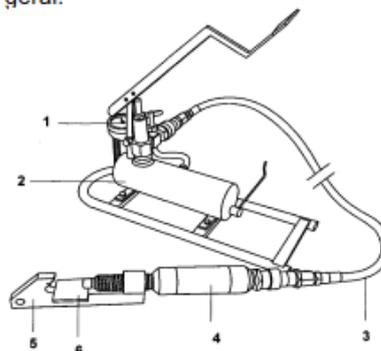
(51) Int. Cl.: B25C 1/04; H01R 43/00; H01R 4/50

(73) Titular(es): COMPANHIA DE ELETRICIDADE DA BAHIA - COELBA, INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO - LACTEC

(72) Inventor(es): EDEMIR LUIZ KOWALSKI, RAFAEL PIRES MACHADO, GUILHERME RACHALLE HERNASKI, VICTOR SALVINO BORGES, MARILDA MUNARO, JOSE ARINOS TEIXEIRA JÚNIOR, MARCELO ANTONIO RAVAGLIO, DAILTON PEDREIRA CERQUEIRA, KATIA CILENE FALCÃO XAVIER, ISAÚ DE OLIVEIRA DO NASCIMENTO, MARIO JOSÉ COSTA PINHEIRO, ANTONIO LEÃO DOS SANTOS

(74) Procurador(es): VALOR MARCAS E PATENTES S/S LTDA

(57) Resumo: FERRAMENTA HIDRÁULICA PARA APLICAÇÃO DE CONECTOR TIPO CUNHA, descreve-se a presente patente de invenção como uma ferramenta hidráulica para aplicação de conector tipo cunha que, de acordo com as suas características, propicia a formação de uma ferramenta hidráulica (1) para aplicação de conector tipo cunha (A) em estrutura própria e específica do tipo mecânica e baseada na interligação por mangueira (3) de uma bomba hidráulica (2) para bombeamento de fluido e um aplicador de conector (5) para fixação do conector tipo cunha (A), com vistas a possibilitar de forma extremamente prática, segura e precisa uma completa otimização nos procedimentos de aplicação de conectores tipo cunha (A) na junção de condutores de linha viva, além de melhorar a manutenção de redes de energia elétrica e, tendo como base, uma ferramenta hidráulica (1) com grande resistência, segurança e versatilidade facilmente adaptável a uma vasta gama conectores tipo cunha (A), condutores (B) de linha viva, locais e usuários em geral.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O conector tipo cunha é uma peça muito utilizada para a realização de derivação em cabo de transmissão de energia. Esse condutor normalmente é fabricado em ligas de cobre (NBR 5370). O pedido BR102013032131-1 foi depositado pela Coelba e pelo Instituto Lactec, em 13/12/2013. O pedido é resultado do projeto desenvolvido no âmbito do programa da P&D da Aneel no ciclo 2012. A matéria do pedido consiste na criação de uma ferramenta hidráulica cuja finalidade é fixar o conector de forma prática e segura. Nesse projeto foram investidos R\$ 2.200.332,00. O pedido encontra-se na fila aguardando exame técnico junto ao INPI.

Figura 34: Folha de Rosto do Pedido de Patente PI1107203-2



(21) PI 1107203-2 A2



(22) Data de Depósito: 22/12/2011
(43) Data da Publicação: 15/10/2013
(RPI 2232)

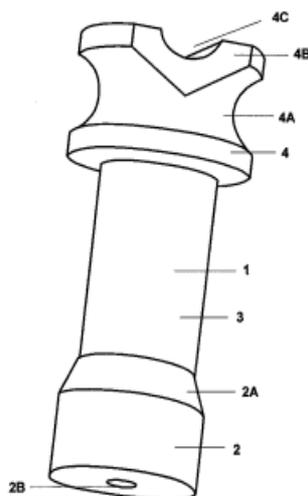
(51) Int.Cl.:
H01B 17/20

(54) Título: ISOLADOR MODULAR COMPÓSITO PARA REDES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO

(73) Titular(es): Coelba - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia

(72) Inventor(es): Fernando Piazza , Guilherme Cunha da Silva, João Jacinto Speglich, Kleber Franke Portella, Leonardo Eustáquio Rodrigues, Manuel Alpire Chávez , Marilda Munaro, Mario Seixas Cabussú, Paulo Cesar Inone, Rogério Nascimento Salles , Sebastião Ribeiro Júnior

(57) Resumo: ISOLADOR MODULAR COMPÓSITO PARA REDES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO. Descreve-se presente patente de invenção como um isolador modular composto para redes elétricas de média tensão que, de acordo com as suas características, propicia a formação de um isolador modular composto (1) tipo pino em estrutura própria e específica do tipo modular constituída de módulos unidos entre si por meio de eixos roscados e construída de acordo com a necessidade de aplicação junto às redes de distribuição de energia elétrica de média tensão, com vistas a possibilitar de forma extremamente prática, segura e precisa um completa otimização no conjunto de procedimentos de estruturação, aplicação e proteção de isoladores do tipo pino junto a estas redes de distribuição de energia elétrica, aliado a alta resistência mecânica, ao intemperismo e ao trilhamento elétrico e, tendo como base, um isolador modular composto (1) com grande resistência, segurança e versatilidade facilmente adaptável a uma vasta gama de redes elétricas de média tensão, concessionárias de energia elétrica, locais e técnicos em geral.



Fonte: Base de dados de patentes do INPI (INPI, 2018).

O pedido PI1107203-2, depositado pela Coelba em 22/12/2011, foi desenvolvido como projeto no âmbito do programa de P&D da Aneel no ciclo 2009 em parceria com o Lactec. A matéria do pedido descreve um isolador modular classe 15 a 34,5kV, sendo este feito de matéria composta de forma modular. Na fase de projeto junto a Aneel, foram investidos R\$1.906.372,00. O pedido encontra-se na fila aguardando exame técnico junto ao INPI.

3.5 Resultados

Após a análise dos dados coletados referentes aos projetos de P&D da Aneel e dos vinte e três pedidos de patentes, apresentados como uma amostragem dos resultados do programa de P&D da Aneel, conclui-se que:

1. Os pedidos de patentes recuperados apresentam tecnologias que visam solucionar problemas pontuais e domésticos das empresas que as desenvolveram.
2. Ao invés das empresas aplicarem os seus recursos que foram destinados ao programa de P&D da Aneel, em projetos para serem aplicados no âmbito do SEB, conforme previsto pela Aneel, esses recursos foram aplicados em projetos cuja aplicação se deu no âmbito das próprias empresas.
3. O custo médio dos projetos considerando as tecnologias desenvolvidas é alto.
4. O baixo número de pedidos de patentes recuperados a partir dos projetos desenvolvidos demonstra que o interesse de se proteger as tecnologias desenvolvidas e o investimento realizado é pouco ou nenhum. Dos 78 projetos analisados apenas 23 se tornaram pedidos de patentes.
5. Verificou-se a existência de projetos que tiveram seus depósitos como pedidos de patentes realizados muitos anos após a data em que foram inseridos no programa da Aneel. Nesse caso, a existência de publicações feitas da matéria da invenção, entre a data da entrada em um determinado ciclo do programa de P&D e a data do depósito do pedido junto ao INPI, estas publicações poderão ser usadas como documentos de anterioridade, acarretando o indeferimento do pedido. O pedido BR102016006024-9, o qual teve o seu depósito junto ao INPI datado de 18/03/2016, sendo que a matéria do pedido foi divulgada no ciclo relativo aos anos de 2003/2004, publicado na Revista 1 da Aneel em 2005.
6. O grande número de pedidos de patentes arquivados em consequência da não manifestação por parte da Requerente reforça a noção de que é baixo o interesse na proteção da tecnologia desenvolvida por meio da patente, o que indica que não há o intuito de comercialização dessas tecnologias. Esse fato é reforçado se consideramos os dados apresentados na Tabela

11, onde de 33 pedidos listados, 12 foram abandonados, seja por falta de pagamento de anuidade, seja pelo não pedido de exame.

7. Do total de 23 pedidos listado nas Tabelas 25, 26 e 27, apenas 10 pedidos tiveram seu exame de mérito realizado pelo INPI e, desse total, apenas 3 foram deferidos, o que é um indicador do baixo conteúdo tecnológico destes pedidos.
8. Não se verificou a existência de uma tendência tecnológica nem nos projetos desenvolvidos nem nos pedidos de patentes recuperados, mesmo considerando todo o período do projeto de P&D da Aneel..
9. Durante este estudo, foi verificada a existência de uma grande quantidade de informações incompletas e imprecisas apresentadas em documentos da Aneel publicadas entre um ciclo e outro do programa de P&D. Os documentos apresentados desde 1998 relativos aos projetos desenvolvidos, de um ciclo para outro apresentavam informações diferentes, omitindo algumas informações e apresentando novos dados, o que torna extremamente difícil a comparação dos projetos entre ciclos.
10. Os itens 4 e 7 desta lista demonstram a falta de cultura a respeito das patentes, uma vez que, a demora no depósito do pedido de patente bem como o depósito de pedidos com baixo conteúdo tecnológico, ou seja, sem atividade inventiva, pode acarretar o indeferimento dos pedidos.

Os resultados obtidos nessa pesquisa demonstram que, de fato, grande parte dos projetos analisados não apresenta avanços tecnológicos para o Setor Elétrico Brasileiro, de forma a se permitir a substituição de tecnologias de maior valor agregado oriundas dos países desenvolvidos. Os desenvolvimentos analisados foram feitos apenas para se evitar o descumprimento da Lei nº 12.212 de 20 de Janeiro de 2010 e Res. Normativa nº504/2012, ou seja, apenas para se evitar o risco regulatório.

4 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NO SETOR ELÉTRICO DO CANADÁ E DOS ESTADOS UNIDOS

Para que se possa avaliar com maior precisão o programa de P&D do Setor Elétrico Brasileiro, torna-se necessário que se faça uma comparação deste programa com programas de P&D similares, desenvolvidos por outros países. Para isso, foram escolhidos os programas do Canadá e dos Estados Unidos, países que ao mesmo tempo em que são grandes produtores, também são grandes consumidores de energia elétrica no mundo.

Com relação ao Canadá, a escolha desse país para este estudo, se deu em razão de haver grande similaridade em sua matriz energética com a matriz brasileira, no que se refere à geração hidrelétrica como a principal fonte de geração de energia elétrica. No Brasil, 65,2% de toda energia elétrica é gerada por meio de hidrelétricas (EPE, 2017), enquanto que no Canadá, a geração hidráulica é responsável por 58% da geração de energia elétrica (IEA, 2018). Os dados são referentes ao ano de 2016.

Já a escolha dos Estados Unidos se deve ao fato de que este país é uma referência mundial em termos de desenvolvimento tecnológico, além de ser o segundo maior produtor e consumidor de energia elétrica no mundo, ficando atrás apenas da China. Apesar de sua geração, por meio de fontes hidráulicas, ser menor do que 7% da sua matriz energética (IEA, 2018), o país figura como sendo o quarto maior produtor mundial de energia hidrelétrica, gerando 250 TWh em 2015, ficando atrás apenas da China, do Brasil e do Canadá (WEC, 2016).

O Canadá e os Estados Unidos têm, no desenvolvimento de tecnologias para o setor elétrico, um objetivo comum, que é o de buscar novas tecnologias de geração de energia elétrica, que utilizem fontes de geração de energia limpa e renovável, de forma a minimizar os efeitos do aquecimento global, uma vez que, a matriz energética desses países ainda é fortemente dependente de combustíveis fósseis, como o carvão, que são os grandes responsáveis pelos gases que contribuem para o aquecimento global.

4.1 Canadá

O Canadá é um país formado por 10 províncias e 3 territórios, tendo uma estrutura política que impõe a essas províncias, através da Constituição Canadense, responsabilidade jurisdicional para diversos temas, entre eles a produção de eletricidade e uso dos recursos naturais. Isso resulta na existência de importantes diferenças entre as indústrias de eletricidade em cada uma das províncias. A Figura 35 mostra o mapa com a divisão em províncias e territórios.

Figura 35: Mapa do Canadá



The boundaries and names shown and the designations used on maps included in this publication do not imply official endorsement or acceptance by the IEA.

Fonte: (IEA, 2010)

Atualmente, o Canadá é o sexto maior produtor de energia elétrica do mundo, produzindo 3% do total da energia elétrica global, enquanto que o Brasil, nesse quesito ocupa a oitava posição, sendo responsável por 2% de toda energia elétrica produzida (CANADA, 2018). Com relação à geração de energia elétrica por meio de geração hidráulica, o Canadá aparece como segundo maior produtor de energia elétrica, ultrapassando o Brasil que caiu para terceiro maior produtor, nesta modalidade de geração de energia elétrica, em 2017 (PORTAL, 2018).

4.1.1 Sistema Elétrico Canadense

A Tabela 28 é mostra a composição da matriz energética canadense, sendo que a maior fonte de geração de energia elétrica, assim como no Brasil, é a geração hidráulica. No caso do Canadá, a geração hidráulica é responsável por 58% da energia elétrica do país. O uso de combustíveis fósseis ainda tem uma presença considerável na matriz energética, contudo, o Canadá vem na última década, imprimindo grandes esforços e investimentos na substituição dessas fontes por geração de energia elétrica por meio de renováveis, como eólica e biocombustíveis e a redução de emissões de CO₂.

Tabela 28: Produção de Energia Elétrica no Canadá por fonte para o ano de 2016.

Fonte de Energia	GWh	%
Carvão	62.132	9,31
Óleo	8.242	1,23
Gás	61.984	1,87
Biocombustível	12.512	9,29
Resíduos	265	0,04
Nuclear	101.143	15,15
Hidráulica	387.208	58,01
Geotérmica	0	0,00
Solar Fotovoltaica	3.031	0,45
Solar Térmica	0	0,00
Eólica	30.766	4,61
Maré	18	0,00
Outras fontes	136	0,02
Total	667.438	100

Fonte: IEA Electricity Information 2018 (IEA, 2018).

Em termos de energia elétrica, a província de Quebec é a maior produtora, com 205.7 TWh, tendo a maior parte desta geração feita a partir de geração hidráulica. Quebec também é a maior consumidora de energia elétrica, seguida

pelas províncias de Ontário e Alberta. A maior parte da demanda de energia elétrica no Canadá é feita pelas indústrias com 43% seguida pelos consumidores residenciais que demanda 33% da produção nacional (ENERGY, 2017).

Além de atender a demanda nacional o setor elétrico canadense ainda é responsável por 2% da energia elétrica consumida pelos Estados Unidos, ou seja, 11% da geração do Canadá (CANADA, 2018) é exportada para o país vizinho.

4.1.2 Pesquisa e Inovação no Setor Energético do Canadá

O setor elétrico canadense é a principal fonte de energia do país, sendo este, fortemente demandado pela indústria, tendo grande importância para o desenvolvimento econômico do país.

“Technology innovation is key to Canada's competitiveness in a changing global energy landscape and presents opportunities for significant economic growth, while at the same time addressing environmental challenges.” (ENERGY, 2014).

Assim, para o desenvolvimento do setor elétrico canadense, o país tem como foco soluções na inovação e nos investimentos em novas tecnologias, principalmente os voltados para fontes de energias limpas, que promovam a redução da emissão de gases poluentes como o CO₂, já que há no país grande preocupação com efeitos causadores da mudança climática provocadas pela indústria.

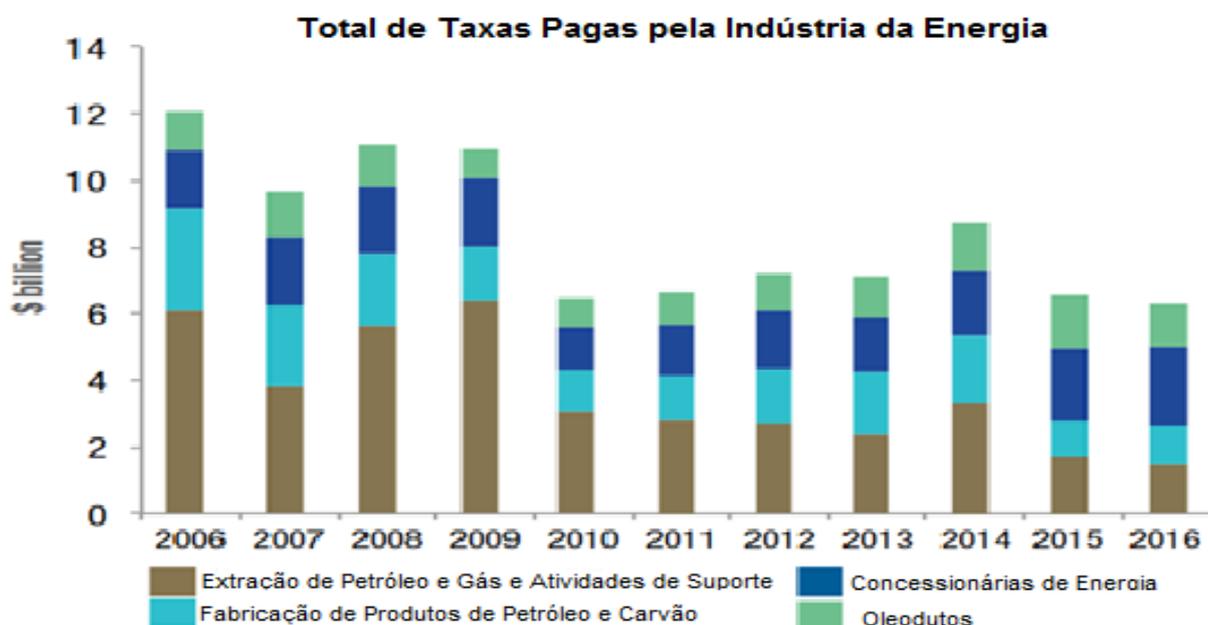
No setor público, o Canadá utiliza uma série de instrumentos políticos com a finalidade de promover um ambiente favorável à inovação do setor elétrico. O setor privado se apresenta como parte importante do sistema de inovação, apresentando novas tecnologias para o mercado, criando empregos e apresentando soluções do mundo real. Algumas empresas também desenvolvem projetos de P&D, gerando patentes e transferem conhecimento por meio de licenciamentos de novas tecnologias (CONFERENCE, 2016).

Os investimentos aplicados no desenvolvimento de novas tecnologias são oriundos tanto do governo federal quanto dos governos das províncias e territórios, que recebem receitas diretas das indústrias de energia, através de diversos impostos cobrados sobre a renda, impostos indiretos (como impostos sobre vendas e folha de pagamento), royalties, que são a valor do petróleo e gás extraídos que é

pago ao Estado como o proprietário do recurso, e as vendas de terras da coroa, que são pagas para a Coroa, a fim de adquirir o uso de recursos para propriedades específicas (CANADA, 2018).

A Figura 36 é apresentada um gráfico contendo os valores pagos, na forma de impostos, pela indústria da energia canadense ao governo federal. Neste gráfico é possível verificar os valores pagos, no período de 2006 a 2016, pelas concessionárias de energia elétrica do país.

Figura 36: Taxas pagas pela indústria de energia no Canadá.



Fonte: (CANADA, 2018)

Os recursos provenientes desses impostos são revertidos em programas de pesquisa e desenvolvimento.

No caso do Canadá, a nomenclatura utilizada é pesquisa desenvolvimento e demonstração, ou, em inglês RD&D – Research, Development and Demonstration. O termo desenvolvimento consiste na “*construção e operação de um protótipo de tecnologia em escala comercial ou quase comercial com o objetivo de fornecer informações técnicas, econômicas e ambientais a industriais, financiadores, reguladores e formuladores de políticas*” (ENERGY, 2014).

O sistema de inovação e RD&D canadense é fundamentado na colaboração entre os governos federal e provincial/territorial (FPT – federal, provincial and territorial governments) que compartilham os interesses nos desenvolvimento de tecnologias para o setor de energia, além de encorajar a competitividade para o setor. Além do desenvolvimento tecnológico, também são compartilhadas metas

relativas às mudanças climáticas, redução de emissão de gases poluentes, além da busca de uma posição do Canadá como líder global em tecnologias limpas.

Esse sistema de colaboração desenvolvido no Canadá reforça os investimentos em pesquisas e desenvolvimento, alavanca os recursos a serem investidos e as capacidades empregadas nos desenvolvimentos, além de reduzir os riscos inerentes à inovação tecnológica do setor de energia (CONFERENCE, 2016).

No âmbito do governo federal, o Natural Resources Canada (NRCAN) atua como liderança nas atividades de pesquisa e desenvolvimento como financiador através do Escritório de Pesquisa e Desenvolvimento Energético que conta com dois laboratórios federais, CanmetEnergy e CanmetMaterials. Além dos dois laboratórios o NRCAN tem parceria com 18 organizações federais que fomentam 90% da pesquisa e desenvolvimento em energia do governo canadense. Os investimentos federais previstos para o setor de energia é da ordem de 775 milhões de dólares Canadenses para o período de 2019 e 2020. Grande parte desses investimentos será empregada no desenvolvimento de fontes de energias renováveis e no desenvolvimento de tecnologias voltadas pra transportes como veículos elétricos.

Com relação às patentes, no site do Natural Resources Canada (NRCAN, 2019) é apresentado o portfólio contendo 57 documentos, entre patentes licenciadas e não licenciadas. Chama atenção o fato de que os documentos terem como depositante "*Her Majesty The Queen in Right Of Canada, as Represented By The Minister Of Natural Resources Canada*".

No site da NRCAN's, a classificação apresentada é a North American Industry Classification System (NAICS), sendo necessária a busca desses documentos junto ao escritório de patentes canadense, para a identificação da CIP nesses pedidos. Dos 57 documentos listados no site, apenas 20 foram avaliados com tendo a CIP em áreas tecnológicas ligadas ao setor de energia, sendo estas classificações listadas na Tabela 29 e o número de pedidos encontrados em cada uma delas. Os demais documentos não listados estão relacionados (classificados) a áreas de necessidades humanas, de transporte e de metalurgia.

Uma das razões para o baixo número de documentos é o fato de que aqui não foi contabilizado documentos da família de patentes, uma vez que foram analisados apenas os documentos contidos no próprio site do NRCAN, documentos esses depositado no escritório canadense de patentes.

Tabela 29: Classificação de pedidos de patentes depositados pelo NRCan.

Número de Pedidos	CIP	Descrição
4	F23C	Métodos ou aparelhos para combustão usando combustíveis fluentes ou combustíveis sólidos suspensos no ar.
2	G01B	Medição de comprimentos, espessuras ou outras dimensões lineares semelhantes; medição de ângulos; medição de áreas; medição de irregularidades de superfícies ou contornos.
1	F01K	Instalações de máquinas a vapor; acumuladores de vapor; instalações de motores não incluídos em outro local; motores que utilizam fluidos circulantes ou ciclos especiais.
2	F25B	Máquinas, instalações ou sistemas de refrigeração; sistemas combinados de aquecimento e refrigeração; sistemas de bombas de calefação.
2	F22B	Geração de vapor.
1	G21F	Proteção contra os raios x, os raios gama, as radiações corpusculares ou o bombardeamento de partículas; tratamento do material. Material contaminado pela radioatividade; disposições de descontaminação para esse fim.
1	F26B	Secagem de materiais ou de objetos sólidos extraíndo-lhes o líquido.
1	F23G	Fornos crematórios; incineração de refugos ou combustíveis de baixo teor por combustão.
1	F25J	Liquefação, solidificação ou separação dos gases ou das misturas gasosas por pressão e tratamento a frio
1	G01R	Medição de variáveis elétricas; medição de variáveis magnéticas.
1	F27D	Detalhes ou acessórios de fornalhas, fornos, estufas ou retortas, desde que sejam comuns a mais de um tipo de forno.
1	G01N	Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas.
1	G01S	Radiogoniômetros; radio navegação; determinação da distância ou velocidade pelo uso de ondas de rádio; localização ou detecção de presença pelo uso da reflexão ou reirradiação de ondas de rádio; disposições

		análogas utilizando outras ondas.	Fonte: Elaborado
1	F23L	Passagens ou aberturas para suprimento do ar primário de combustão.	

o pelo autor com dados obtidos no Canadian Intellectual Property Office.

Com base nos dados apresentados na Tabela 29, pode verificar que, apesar de toda literatura recente analisada sobre o programa de pesquisa e desenvolvimento do Canadá, liderado pelo NRCan, abordar a necessidade do desenvolvimento de pesquisas em tecnologias limpas e renováveis, os documentos de patentes encontrados demonstram que tais tecnologias ainda não resultaram em documentos de patentes publicados. As classificações apresentadas na Tabela 29 se relacionam a tecnologias voltadas principalmente para geração de energia por meio de combustíveis fósseis. Foram encontrados documentos no período de 2009 a 2018.

4.2 Estados Unidos

4.2.1 Sistema Elétrico Americano

Nos Estados Unidos, as fontes não renováveis são responsáveis por 83 % da geração de energia elétrica. O país possui a maior planta de geração nuclear do mundo, sendo as usinas nucleares responsáveis por 20% da produção de eletricidade do país (incluída como energia não renovável). A grande necessidade de utilização de fontes não renováveis para geração de energia contribui para que os EUA seja um dos maiores emissores de gases responsáveis pelo efeito estufa, só ficando atrás da China, segundo dados do Parlamento Europeu (EUROPEU, 2018).

Fontes renováveis, como eólica e solar, são apenas 17% da geração de energia elétrica do país.

Tabela 30: Produção de Energia Elétrica nos Estados Unidos por fonte para o ano de 2017

Fonte de Energia	TWh	%
Gás Natural	1.296	32,1
Carvão	1.206	29,9
Petróleo	21	0,5
Outros Gases	12	0,3
Nuclear	805	20

Hidráulica	300	7,4
Eólica	254	6,3
Biomassa	63	1,6
Solar	53	1,3
Geotérmica	16	0,4
Outras Fontes	13	0,3
Total	4.034	100

Fonte: (EIA, 2018)

O fato dos Estados Unidos estar fortemente ligado à imagem de país poluidor deixa os pais em uma situação desfavorável perante o resto do mundo, uma vez que o mesmo foi um dos poucos países a não assinar o Protocolo de Kyoto por achar que as metas previstas nesse documento prejudicariam sua economia. Diante desse panorama, o DOE – Department of Energy começou a desenvolver uma política de inovação fortemente voltada para desenvolvimento de tecnologias que permitissem a redução de emissões de CO₂ e o desenvolvimento de tecnologias de geração de energia elétrica renovável (MAI, MOWERS e PORRO, 2017).

4.2.2 Pesquisa e Inovação no Setor Energético dos Estados Unidos

Historicamente, nos Estados Unidos, o apoio à inovação teve início em 1787, quando o Congresso Americano conferiu ao Parlamento poder para promover o progresso da Ciência e das artes úteis, permitindo que o Estado assumisse o papel de tomador de risco, proporcionando um ambiente favorável ao progresso (MUNHOZ, AKKARI e SANTOS, 2015). Assim, o papel exercido pelo Estado permite que, além de assumir os riscos das pesquisas, também atraia investimentos privados, o que contribui com a indústria em suas pesquisas de base, tornando assim, seus produtos mais competitivos. Além disso, o Estado também passa a atuar na correção das falhas de mercado.

As pesquisas para o setor elétrico são produzidas pelo governo federal americano em laboratórios federais, sendo os dois maiores laboratórios nacionais, oriundos da Segunda Guerra Mundial onde estes eram responsáveis pelo desenvolvimento de armas: o *Sandia National Laboratorie –SNL* em Albuquerque no Novo México e o *National Institute of Standards and Technology - NIST* em

Gaithersburg, Maryland. A Figura 37 apresenta um mapa dos EUA com localização dos laboratórios utilizados pelo Department of Energy - DOE no desenvolvimento das pesquisas no setor elétrico.

Além dos laboratórios federais, as pesquisas que envolvem tecnologias empregadas no setor elétrico também são desenvolvidas nas universidades, que em sua grande maioria, são instituições privadas. Em (LINK, SIEGEL e FLEET, 2011), são apontadas algumas diferenças entre os laboratórios nacionais e as universidades, como instituições de pesquisa. Uma delas é o fato de que as universidades tendem a direcionar suas pesquisas mais em função do mercado do que os laboratórios nacionais. Outra diferença consiste no fato de que as universidades sofrem por parte de seus administradores pressão para que a propriedade intelectual produzida seja comercializada de maneira a haver retorno financeiro para as instituições, uma vez que, as universidades são mais sensíveis às flutuações da economia do que os laboratórios nacionais. Esses pontos têm influência direta na transferência e no licenciamento das tecnologias desenvolvidas pelas universidades.

Figura 37: Laboratórios Nacionais vinculados ao Departamento de Energia Americano.



Fonte: (PERRY, 2010)

Assim, os principais recebedores de investimentos públicos são os laboratórios federais, responsáveis pelo desenvolvimento da RDD&D – Research, Development, Demonstration and Deployment.

Em 1980, foi criado, com o intuito de fortalecer a atuação do governo federal, o marco legal, para promover incentivos aos investimentos em inovação, o qual foi estabelecido por meio do *Stevenson-Wyddler Technology Innovation Act* e do *Bayh-dole Act*. Estas leis regulamentavam a transferência de tecnologia entre empresas privadas e públicas, permitindo que as tecnologias desenvolvidas em laboratórios públicos e com dinheiro público, fossem transferidas para organizações privadas, além de permitir que universidades se tornassem titulares de tecnologias desenvolvidas com investimentos estatais. Também foi criado o *Federal Technology Transfer Act of 1986, FTTA*, que provê incentivos financeiros aos pesquisadores para patentear seus inventos.

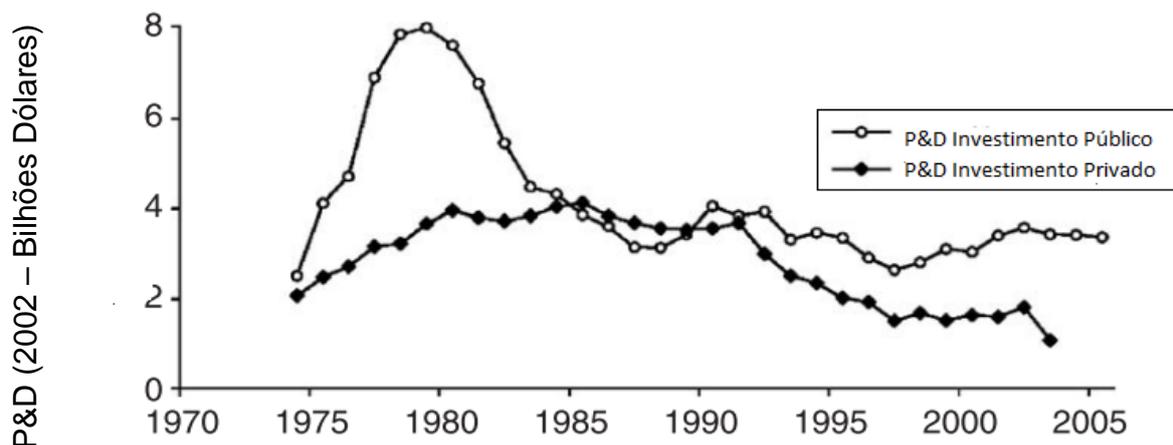
Segundo (NEMET e KAMMEN, 2007), o governo federal americano investe \$100 bilhões de dolares anualmente em P&D e considera este, um investimento vital para o futuro do país. Já no setor elétrico, os investimentos chegaram a \$8 bilhões anualmente, contudo, a partir do início da década de 1980, houve um forte declínio nos investimentos em P&D para o setor de energia, tanto investimentos públicos quanto investimentos privados. O gráfico 1 foi retirado de (NEMET e KAMMEN, 2007) com intuito de ilustrar os elevados investimentos em P&D nos Estados Unidos, no setor elétrico no período de trinta anos. Apesar do forte declínio ocorrido, os valores investidos em inovação anualmente, no setor elétrico, ainda são bastante elevados se comparados aos investimentos feitos no Brasil, que segundo dados da Aneel foram de apenas 1, 5 bilhão de reais no período de 2000 a 2007.

Apesar desse declínio no investimento do governo americano no setor de energia, (LINK, SIEGEL e FLEET, 2011) mostra que mesmo assim, houve grande crescimento de pedidos de patentes dos laboratórios nacionais, principalmente após 1980, o que se deve aos grandes investimentos aplicados pelo governo federal americano.

Ainda analisado o gráfico da Figura 38, se considerarmos o período de 2000 a 2007, podemos observar que somando os valores de investimentos privados, que em média, estão em torno de US\$ 2 bilhões e os investimentos públicos estão, em média, neste período, em torno de US\$ 4 bilhões, totalizando US\$ 6 bilhões, e considerando o câmbio médio 1 dolar igual a 3 reais, o total de investimentos em

reais seria de 18 bilhões de reais, ou seja, o investimento realizado em P&D neste período foi de 1.5 bilhões de reais, ou seja, 12 vezes menor do que o investimento em P&D americano.

Figura 38: Investimentos em P&D no setor elétrico nos EUA.



Fonte: (NEMET e KAMMEN, 2007)

De acordo com o *Stevenson-Wyddler Technology Innovation Act*, de 1980, os laboratórios nacionais são obrigados a promover a transferência da tecnologia. Assim, a tecnologia desenvolvida pelos laboratórios federais é repassada aos estados e estes repassam ao setor privado. Em 2005, foi submetido ao Congresso Americano pelo Department of Energy - DOE o *Energy Policy Act of 2005*, com o objetivo de quantificar através de uma métrica o sucesso da transferência de tecnologia desenvolvido no próprio DOE.

Para 2019, o orçamento previsto para o Department of Energy é de 11.720 bilhões de dólares, com uma redução de cerca de 21% em relação ao orçamento de 2017. Esses valores são empregados nos programas de pesquisa e desenvolvimento de ciência básica, segurança nacional e energia. No desenvolvimento de P&D em energia são investidos cerca de 2 bilhões de dólares.

Tabela 31: Investimentos em P&D realizadas pelo DOE

Investimentos em P&D em Energia, Department of Energy (bilhões de dólares)		
	2018	2019*
Eficiência energética e Energias Renováveis	2.016	696

Combustíveis fósseis	727	502
Energia Nuclear	1.205	757
Distribuição de energia	201	36
Cibersegurança, Resposta de Emergência	-	70
Pesquisas avançadas	353	0
Total	4.052	2.061

*Previsão orçamentária

Fonte: (SARGENT JR, 2018)

Em termos de patentes, os pedidos de patentes originados a partir das tecnologias desenvolvidas pelos laboratórios nacionais, são depositados tendo como Requerente o United States Department of Energy. No período dos últimos 10 anos foram encontrados 6.472 pedidos depositados nos EUA. Desse total, aproximadamente 2.700 pedidos possuem classificações voltada para a geração de energia elétrica, principalmente por fontes de geração de energia nuclear.

Tabela 32: Classificação dos Pedidos de Patentes encontrados depositados pelo DOE.

Número de Pedidos	CIP	Descrição
635	G21C	Física nuclear; engenharia nuclear.
631	G01N	Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas.
329	H01J	Válvulas de descarga elétrica ou lâmpadas de descarga.
296	H05H	Técnica do plasma; produção de partículas aceleradas carregadas eletricamente ou de nêutrons produção ou aceleração de feixes moleculares ou atômicos neutros.
288	H01L	Dispositivos semicondutores; dispositivos elétricos de estado sólidos não incluídos em outro local.
277	H01S	Dispositivos utilizando a emissão estimulada.
268	G01T	Medição de radiações nucleares ou de raios-x.

Fonte: (PATENTSCOPE, 2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi apresentada uma introdução ao estudo proposto, descrevendo o potencial de geração do sistema elétrico brasileiro, bem como a necessidade de seu fortalecimento para dar ao SEB condições de atender ao crescimento da demanda de energia elétrica previsto para os próximos anos. Esse fortalecimento ocorre por meio de aportes financeiros, oriundos tanto do setor público quanto do setor privado, bem como do desenvolvimento de novas tecnologias que resultem em produtos e processos que promovam maior economia e eficiência na geração de energia elétrica. Nesta introdução, também foram apontados os objetivos deste estudo.

O Capítulo 1 apresentou um histórico da geração de energia elétrica, remetendo ao final do século XIX com a disputa entre Thomas Edison e Nicola Tesla apoiado por Westinghouse. Essa disputa promoveu, nos Estados Unidos, um grande desenvolvimento tecnológico no setor elétrico. Nesse período a corrente alternada se tornou padrão para geração e transmissão de energia elétrica, no episódio conhecido como a “Guerras das Correntes”. Além do grande desenvolvimento de tecnologias como a lâmpada de Edison o motor de indução de Nicola Tesla outros importantes desenvolvimentos tecnológicos no setor elétrico ocorreram, sendo estes desenvolvimentos apropriados através do uso das patentes. O uso das patentes se mostrou forte nessa época, demandando, em determinadas situações, a atuação do poder judiciário na solução de litígios envolvendo a propriedade intelectual. Até o início da década de 1930, importantes mudanças ocorreram no setor elétrico dos EUA, como a criação de grandes empresas e o oligopólio da produção de produtos com a lâmpada incandescente.

Ainda dentro de um contexto histórico é apresentada a evolução do Setor Elétrico Brasileiro, passando pelo período de privatizações e desverticalização do setor, passando pela criação de diversas instituições como a Aneel para a regulamentação do setor, após essas que buscavam criar um ambiente competitivo dentro do SEB. O Capítulo também apresenta algumas ações do governo que buscavam criar um ambiente inovador para empresas do setor privado, através de incentivos fiscais, contudo, se mostraram pouco eficientes. Também foram desenvolvidos incentivos a parcerias das empresas privadas com ICTs, através a Lei

da Inovação para estimular a inovação das empresas e a transferência de tecnologias.

O Capítulo 2 descreve o sistema de patentes utilizado no Brasil que é baseado na Lei da Propriedade Industrial, Lei 9.279 de 14 de maio de 1996. Além das características de proteção de apropriação de uma inovação, a patente atua como fonte de informação tecnológica, além de permitir o acompanhamento tecnológico de uma empresa. No caso do SEB, foi possível verificar mediante a análise do número de depósitos dentro de um conjunto de classificações voltadas para geração de energia elétrica que, neste setor específico de geração, o Brasil apresenta uma significativa defasagem tecnológica gerando assim, uma dependência do SEB de tecnologias produzidas e comercializadas por outros países.

O Capítulo 3 mostrou o desenvolvimento dos projetos programa de P&D criado pelo governo federal e regulamento pela Agência Nacional de Energia Elétrica, que tem por finalidade o desenvolvimento de novas tecnologias e a inovação do Setor Elétrico. Os recursos aplicados nos desenvolvimentos são oriundos de uma receita específica obtida a partir da aplicação da Lei nº 12.212 de 20 de Janeiro de 2010, que obriga as concessionárias a destinarem uma porcentagem de seus lucros para o programa (vide Tabela 13). Assim, as empresas são obrigadas a participarem do programa e apresentam projetos de forma a atender a legislação vigente, evitando assim, de incorrer no risco regulatório. Para o desenvolvimento destes projetos, as empresas concessionárias de energia fizeram diversas parcerias com ICTs e empresas privadas de forma a suprir alguma deficiência existente com relação à falta da expertise necessária para a execução dos projetos. Um dos fatores de incentivo a estas parcerias foi a Lei de Inovação Tecnológica, Lei 10.973 de 02/12/2004.

No período de 1998 a 2018 foram investidos aproximadamente 11 bilhões de reais, aplicados em 7.411 projetos. Da amostragem feita nesses projetos, verificou-se que não há um direcionamento nas pesquisas nem tão pouco um objetivo comum. Apenas há o desenvolvimento de projetos de pesquisa que visam a atender a necessidades pontuais da empresa responsável por ele. O baixo índice de pedidos de patentes depositados e um número considerável de desistências desses pedidos, antes mesmo da fase de exame ou durante o exame, indicam haver baixo conteúdo tecnológico e pouco interesse comercial nos produtos objetos dos pedidos de

patentes. Essa constatação é reforçada pelo fato do baixo número de pedidos deferidos na amostragem feita nas Tabelas 25,26 e 27, onde de 10 pedidos examinados pelo INPI, apenas 3 foram deferidos.

Cabe aqui ressaltar que, os dados de patentes concedidas são um indicador de inovação mais confiável do que os dados de depósitos dos pedidos de patentes, pois na concessão da patente, o pedido passa pelos critérios de patenteabilidade, de novidade e atividade inventiva, dando a possibilidade de se comercializar um produto com características diferenciadas do que existe no mercado.

No Capítulo 4 foi apresentado os programas de pesquisa e desenvolvimento do Canadá e dos Estados Unidos.

O Canadá apresenta um programa de desenvolvimento tecnológico para o setor elétrico com um objetivo claro de se tornar líder em tecnologias renováveis. Tendo uma matriz energética onde há grande participação de fontes não renováveis e uma grande preocupação ambiental, o país segue uma linha de pesquisa e desenvolvimento, financiada pelos governos federal e provincial, tendo os recursos captados através dos impostos pagos pelas indústrias do setor energético. As pesquisas são desenvolvidas por meio de dois laboratórios federais, CanmetEnergy e CammetMaterials através da Natural Resource Canadá (NRCAN) em conjunto com outros órgãos federais.

Assim como o Canadá, os Estados Unidos também possui uma matriz energética que tem como principais fontes de geração de energia fontes não renováveis e poluentes. Isso leva ao país a fazer pesados investimentos em pesquisas com foco na redução dos danos ambientais provocados tanto na extração, quando na utilização de combustíveis fósseis na geração de energia. Os recursos para as pesquisas são oriundos do governo federal que utiliza uma grande rede contando com 13 laboratórios federais. O Department of Energy (DOE) é responsável pela definição das pesquisas e da distribuição dos orçamentos.

Comparativamente, o número de patentes apresentados pelo órgão federal canadense o NRCan é bem menor do que o número de patentes americanas em nome do United States Department of Energy. Neste caso, verifica-se que há uma grande diferença em termos de recursos financeiros e logísticos, já que o Canadá possui apenas dois grandes laboratórios de pesquisas enquanto que nos EUA existem mais de uma dezena.

Com base nos documentos de patentes canadenses e americanos analisados, verificou-se que apesar de ambos os países estarem buscando o desenvolvimento de tecnologias limpas e renováveis, os documentos encontrados ainda refletem o esforços de inovação em tecnologias voltadas para a geração de energia por meio de combustíveis fósseis (Canadá) e nucleares (EUA).

Comparando os três programas de pesquisa e desenvolvimento para o setor elétrico, verifica-se que apenas no Brasil, não há por parte do órgão regulador do governo a definição de uma linha de projetos a ser seguida para os desenvolvimentos, bem como da aplicação e o gerenciamento dos recursos aplicados, ficando esse papel por conta das concessionárias. As pesquisas não são desenvolvidas em um contexto nacional, mas de forma a tender de forma individual a necessidade de cada concessionária. Por fim, a pesquisa desenvolvida e os resultados dela são de posse da concessionária, diferente do que ocorre no Canadá e nos EUA, onde é feita a transferência de tecnologia entre os laboratórios federais e as empresas de energia.

Pode-se concluir que a composição da matriz energética do Canadá e dos Estados Unidos é um forte fator de incentivo a pesquisa e ao desenvolvimento visando novas tecnologias de geração que minimizem os impactos nocivos ao meio ambiente. Ao contrário desses países, o Brasil tem como principal fonte de geração de energia a geração hidráulica, que apesar de ter impactos ambientais de forma local (reservatório) é considerada uma fonte de energia limpa e renovável. Assim, o programa de P&D da Aneel não demonstra ter um foco tecnológico. Mesmo diante do fato de que a matriz energética brasileira vem cada vez mais tendo uma participação de geração de energia a partir de fontes renováveis, não foram observados projetos importantes voltados para essa linha de pesquisa.

A ausência de um foco tecnológico permitiu que os investimentos feitos pelas concessionárias de energia, exigidos pela Lei nº 9991 de 2000, fossem empregados em projetos que atendessem as demandas tecnológicas pontuais das empresas, quando deveriam ser utilizados para o desenvolvimento tecnológico que atendessem as necessidades do SEB como um todo.

Por fim, pode-se concluir que o Programa de P&D da Aneel teria um melhor aproveitamento, se o seu desenvolvimento fosse feito com base nos moldes dos programas americanos e canadense, com um órgão federal, no caso a Aneel, definido em quais as tecnologias seriam aplicados os recursos oriundos das

concessionárias, sendo estas reesposáveis por apontar as carências tecnológicas do SEB e determinando uma meta de desenvolvimento tecnológico a ser alcançada. Os laboratórios Cepel e Lacen, ambos vinculados a empresas estatais, deveriam ser utilizados como centros de desenvolvimento e referência das pesquisas do SEB.

Diante das conclusões apresentadas, é possível sugerir como um trabalho futuro um estudo relacionado aos desenvolvimentos tecnológicos no setor elétrico da China, uma vez que este país possui características muito particulares voltados à pesquisa e desenvolvimento de suas tecnologias, como exemplo, a existência de uma grande restrição da divulgação de certas informações. Além disso, a China tem passado por grandes mudanças na última década no seu sistema de proteção da propriedade intelectual.

Outra sugestão para um trabalho de pesquisa futuro é um estudo relacionado ao desenvolvimento tecnológico ocorrido anteriormente a Lei nº9991 de 2000 e a comparação da situação de antes e depois da promulgação da lei, no que se refere aos desenvolvimentos tecnológicos no SEB.

REFERÊNCIAS

ABRACE. <http://abrace.org.br/sobre/>. **Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres**, 2019. Disponível em: <<http://abrace.org.br/sobre/>>. Acesso em: 01 jan. 2019.

ABRANTES, A. C. S. D. **Fundamentos do Exame de Patentes: Novidade, Atividade Inventiva e Aplicação Industrial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.

ANEEL. **Revista de P&D Aneel nº1**. Brasília: v. 1, 2005. ISBN ISSN 1981-9803. http://www.aneel.gov.br/documents/656831/14938459/Revista_PD1.pdf/dcfb28a2-3670-48f1-b68f-a28a9b631826.

ANEEL. Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia elétrica. Brasília: , 2006. p. 113.

ANEEL. **Revista de P&D ANEEL nº 2**. Brasília: v. 2, 2007. ISBN ISSN 1981-9803. http://www.aneel.gov.br/documents/656831/14938459/Revista_PD2.pdf/bbef397c-243e-4945-9173-cb61ea6e49c0.

ANEEL. **Resolução Normativa nº 316 de 13/05/2008 - Aneel**. Aneel. Brasília, p. 8. 2008.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUK EwjH9_K_h4feAhUMipAKHUBkD9gQFjAAegQICRAB&url=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fcedoc%2Fren2008316.pdf&usg=AOvVaw1x_cfmDKg2Yv_MNvZbN6IK

ANEEL. **Revista de P&D Aneel nº 3**. Brasília: , v. 3, 2009. ISBN ISSN 1981-9803. http://www.aneel.gov.br/documents/656831/14938459/Revista_PD2.pdf/bbef397c-243e-4945-9173-cb61ea6e49c0.

ANEEL. **Manual - Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica**. Brasília, p. 61f.:il. 2012.

ANEEL. **Revista de P&D ANEEL nº 6**. Brasília: v. 6, 2015. ISBN ISSN 1981-9803. <http://www.aneel.gov.br/documents/656831/14923541/Revista+P%26D+n%C2%BA+6.pdf/0e0db181-e349-4ed7-a2db-c955361bcfbd>.

ANEEL. Temas para Investimentos em P&D. **Aneel**, 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset_publisher/ahiml6B12kVf/content/temas-para-investimentos-em-p-1/656831?inheritRedirect=false>. Acesso em: 09 jan. 2018.

ANEEL. **Revista de P&D ANEEL nº 7**. Brasília: v. 7, 2017. ISBN ISSN 1981-9803. <http://www.aneel.gov.br/documents/656877/15495819/Revista+Programa+de+Pesquisa+e+Desenvolvimento+P%26D+-+2017.pdf/5fa2e57f-ec3c-4422-3cb6-c0f26b64a3e7?version=1.1>.

ANEEL. **Boletim de Informações Gerenciais - Segundo Trimestre 2018**. Aneel. Brasília, p. 71. 2018 - A. <http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14854008/Boletim+de+Informa%C3%A7%C3%B5es+Gerenciais+-+2%C2%BA+trimestre+2018/fa14e464-2b54-bfc8-6bf1-c26b42d00d0a>.

ANEEL. **Manual Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica**. Aneel. Brasília, p. 61. 2018.

ANEEL. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica - Transparencia. **Aneel**, 2018. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/documents/656831/14930488/Projetos_PED-ANEEL_%28Res_Norm_316-2008%29-2018-05-23.xls/f02bb791-2810-0b67-1498-faed68e1f6f6>. Acesso em: 05 maio 2018.

ASCHE, G. "80% of technical information found only in patents" - Is there proof of this. **World Patent Information**, 2017. 16-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wpi.2016.11.004>.

ASCHE, G. "80% of technical information found only in patents" - Is there proof of this [1]? **World Patent Information**, v. 48, p. 16-28, 2017. ISSN dx.doi.org/10.1016/j.wpi.2016.11.004.

BARBOSA, D. **Uma Introdução à Propriedade Intelectual**. 2ª. ed. : Lumen Juris, 2010.

BIAGIOL, M.; JASZI, P.; WOODMANSEE, M. **Making and Unmaking Intellectual Property: Creative Production in Legal and Cultural Perspective**. Chicago: University of Chicago Press, 2011, 2011.

BLAKERS LAWYERS. **Overview of Electricity Regulation in Canada**. Blake, Cassels & Graydon LLP. . 2015. disponível em:https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwjv5PjcqcLeAhWMC5AKHXmrCygQFjADegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.acc.com%2F_cs_upload%2Fvl%2Fmembersonly%2FArticle%2F946100_1.pdf&usg=AOvVaw07TR4xnhV2_ClvHQ6JMx0C.Última v.

BRASIL. LEI Nº 13.280, DE 3 DE MAIO DE 2016. **Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos**, 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13280.htm>. Acesso em: 05 agosto 2018.

BRIGITTE ANDERSEN, S. K. In Search of a Useful Theory of the Productive Potential of Intellectual Property Rights. **Elsevier in its journal Research Policy**., Fevereiro 2008. 12-28.

BRITTES, J. L. P.; SALLES-FILHO, S. L. M.; PFITZER, M. S. Avaliação do Risco Regulatório em Pesquisa & Desenvolvimento no Setor Elétrico Brasileiro. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, Março 2015. 193-211.

CAMARGO, I. Análise do Processo de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. **Revista Brasileira de Energia - SBPE**, v. 11, p. 1 a 9, 2005.

CAMP, L. S. D. **The Heroic Age of American Invention - A História Secreta e Curiosa das Grandes Invenções**. Nova York: Carden & Company, Inc, 1961.

CANADA, G. O. Electricity Facts. **Natural Resources Canada**, 2018. Disponível em: <<https://www.nrcan.gc.ca/energy/facts/electricity/20068>>. Acesso em: 12 set. 2018.

CANADA, N. R. **Energy Fact Book 2018-2019**. Natural Resources Canada. p. 144. 2018. ISSN 2370-3105.

CEA, C. E. A. **The North American Grid: Powering cooperation Clean Energy & The Environment**. CEA - Canadian Electricity Association. Ottawa, p. 35. 2016. www.electricite.ca.

CEMIG. **Usinas da Cemig: 1952-2005**. Rio de Janeiro: v. 1, 2006. 304 p. ISBN ISBN85-85147-70-9.

CEPEL. Cepel - Quem Somos. **CEPEL**, 2018. Disponível em: <<http://www.cepel.br/o-cepel/quem-somos/>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

COHEN, M. W.; NELSON, R. R.; WALSH, J. **Protecting their Intellectual Assets? Appropriability condition and why U.S manufacturing firms patent(or not)**. Cambridge. . 2000.

CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição de pesquisa em saúde pública. **Ciência & Saude Coletiva**, v. 8, n. 3, p. 727-741, 2003. ISSN 727-7401.

CONFERENCE, E. A. M. M. **Working Together to Advance Energy Research and Development: Best Practices and Lessons-Learned for RD&D Collaboration**. Winnipeg, p. 17. 2016. (ISBN 978-0-660-05825-2).

CPFL ENERGIA. **Projeto de P&D "Panorama e Análise Comparativa da Tarifa de Energia Elétrica Do Brasil Com Tarifas Praticadas em Países Selecionados considerando a Influência do Modelo Institucional Vigente"**. CPFL. . 2015.

CURRI, A. A Competitividade no Setor Elétrico. **Setor Energético**, 2017. Disponível em: <<http://www.setorenergetico.com.br/entrevistas-artigos/artigo-competitividade-no-setor-eletrico/22152/>>. Acesso em: 12 agosto 2017.

DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil**. IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, p. 588. 2008.

Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3237> Último acesso 24/01/2019.

DOSI, G.; FREEMAN, C.; FABIANI, S. The Process of Economic Development: introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions., v. 3, n. 1, 1994.

DYER, F. L. **Edison, His Life and Inventions**. : TK: Technology: Electrical, Electronics and Nuclear engineering, 2006.

EIA, U. S. E. I. A. U.S. electricity generation by energy source. **U.S. electricity generation by energy source**, 2018. Disponível em: <<https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=427&t=3>>. Acesso em: 1 out. 2018.

ELÉTRICA, C. -C. D. P. D. E. Cepel - Quem Somos. **Cepel**, 2018. Disponível em: <<http://www.cepel.br/o-cepel/quem-somos/>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

ELETRONORTE. Centro de Tecnologia. **Eletrobras Eletronorte - Centro de Tecnologia**, 2018. Acesso em: 03 jan. 2018.

ENERGY, M. O. M. A. **Mobilizing Canada's Energy Advantage: Leveraging Energy Technology Innovation and Efficiency to Drive Competitiveness and Future Prosperity**. Sudbury, Ontario, p. 59. 2014. (ISBN 978-1-100-24526-3).

ENERGY, S. C. O. **Positioning Canada's Electricity Sector in A Carbon Constrained Future**. Senate Committee on Energy. , p. 59. 2017.

EPE. **Balanco Energético Nacional 2017 - ano base 2016**. Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Rio de Janeiro. 2017.

EPE. **Projeção da Demanda de Energia Elétrica para os próximos 10 anos (2016-2026) - Nota Técnica DEA 001/17**. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro. 2017.

EPE. **Balanco Energético Nacional - ano base 2017**. EPE. Brasília, p. 292. 2018. (CDU 620.9:553.04(81)).

EPE, E. D. P. E. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016 - ano base 2015**. Ministério de Minas e Energia. Brasília. 2016.

EUROPEU, P. Emissões de gases com efeito de estufa por país e setor (Infografia). **Atualidade Parlamento Europeu**, 2018. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20180301STO98928/emissoes-de-gases-com-efeito-de-estufa-por-pais-e-setor-infografia>>. Acesso em: 01 out. 2018.

FAGERBERG, J. Innovation: A Guide to the Literature. **Center of Technology, Innovation and Culture, University of Oslo**, Oslo, 23 out. 2003.

FREEMAN, C.; SOETE, L. A Economia da Inovação industrial, São Paulo, 2008. 26.

FURTADO, A. T. **Políticas de Inovação no Setor Elétrico Brasileiro**. Vitória: EDUFES, 2015. ISBN ISBN:978-85-7772-300-3.

GOOGLE. Google Patents. **Google Patents**, 2019. Disponível em: <<https://patents.google.com/>>. Acesso em: 30 jan. 2019.

HALL, B. H. E. A. The Choice Between Formal and Informal Intellectual Property: a literature review. **Working Paper NBER**, 2012.

HEILBRONER, R. A formação da sociedade econômica., Rio de Janeiro, 1979. 197.

IBGE, I. B. D. G. E. E. **Pesquisa de Inovação 2014**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro, p. 105. 2016. (ISBN 978-85-240-4403-8).

IEA. **Energy Policies of IEA Countries: Canada 2009 Review**. , p. 266. 2010. (ISBN978-92-64-06043-2).

IEA, I. E. A. /statistics Global Energy at your fingertips. **International Energy Agency**, 2018. Disponível em: <<https://www.iea.org/statistics/?country=CANADA&year=2016&category=Electricity&indicator=undefined&mode=chart&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

INPI. **Relatório de Atividades INPI 2017**. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Rio de Janeiro, p. 56. 2017.

INPI. **Cassificação Internacional de Patentes**, 2018 - A. Disponível em: <<http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/?notion=scheme&version=20190101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcpc=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

INPI. Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2018. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

LANDES, D. S. **Prometeu Desacorrentado**. 2^a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LEME, A. A. A Reforma do Setor Elétrico no Brasil, Argentina e México: Contrastes e Perspectivas em Debate. **Revista Sociol Politt.**, Curitiba, v. 17 nº 33, p. 97-121, junho 2009.

LEVIN, R. C. E. A. Appropriating the returns from industrial research and development. **Bookings papers on economic activity**, 1987. 783-831. <http://goo.gl/nWIFVW>.

LINK, A. N.; SIEGEL, D. S.; FLEET, V. D. D. Public Science and public innovation: Assessing the relationship between patenting at U.S. National Laboratories and Bayh-Dole Act. **Research Policy**, v. 40, p. 1094-1099, October 2011. ISSN <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.011>.

MAI, T.; MOWERS, M.; PORRO, G. **Impact of Clean energy R&D on the U.S Power Sector**. National Renewable Energy Laboratory. , p. 47. 2017.

MAIA, C. Valor Econômico. **Valor Econômico**, 2018. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/empresas/5968845/geracao-eolica-supera-14-gw-de-potencia-no-brasil-diz-associacao>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

MUNHOZ, I. P.; AKKARI, A. C. S.; SANTOS, N. M. B. F. Análise dos Impactos Diretos e Indiretos do Programa de P&D da Aneel no setor Elétrico: diferenças com

EUA. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 5, p. 25, Jul-Dez 2015. ISSN 2236-1677.

NOBLE, D. F. **America by Design: Science Technology, and the Rise of Corporate Capitalism**. New York: 1977.

NRCAN, N. R. C. An Overview on NRCAN's IP Portifolio. **Natural Resource Cadada**, 2019. Disponível em: <<https://www.nrcan.gc.ca/commercialization/21522>>. Acesso em: 01 jan. 2019.

NREL, N. R. E. L. News Release: NREL Scientists and Engineers Recognized for Top Innovations, 2018. Disponível em: <<https://www.nrel.gov/news/press/2017/1717-nrel-scientists-and-engineers-recognized-for-top-innovations.html>>. Acesso em: 05 julho 2018.

OECD. **Manual de Oslo. Guideline for Collecting and Interpreting Inoovantion Data**. Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Economico. Oslo. 2005. (ISBN 92-64-01308-3).

ONS - DISTRIBUIÇÃO. Agentes de Distribuição. **ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico**, 2018. Disponível em: <http://apps05.ons.org.br/institucional/agentes_distribuicao.aspx>. Acesso em: 03 jan. 2018.

ONS - TRANSMISSÃO. Agentes de Transmissão. **ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico**, 2018. Disponível em: <http://apps05.ons.org.br/institucional/agentes_transmissao.aspx>. Acesso em: 03 jan. 2018.

ONS GERAÇÃO. Agentes de Geração. **ONS - Operador Nacional do Sistema**, 2018. Disponível em: <http://apps05.ons.org.br/institucional/agentes_geracao.aspx>. Acesso em: 03 Janeiro 2018.

PATENTSCOPE. Patentscope. **WIPO**, 2018. Disponível em: <<http://www.wipo.int/patentscope/en/>>. Acesso em: 01 jan. 2018.

PEREIRA, J. M.; KRUGLIANSKAS, I. Gestão de Inovação: A Lei de Inovação Tecnológica como Ferramenta de Apoio às Políticas Industriais e Tecnológicas do Brasil. **RAE - Eletrônica**, v. V.4, n. 2, p. 21, jul./dez. 2005. ISSN ISSN 1676-5648. <http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=912&Secao=ARTIGOS&Volu.>

PERRY, D. T. **Ampulse Corporation: A Case Study on Technology Transfer in U.S Department of Energy Laboratories**. National Renewable Energy Laboratory, , p. 17. 2010.

PFTZNER, M.; SALLES-FILHO, S. L. M.; BRITTES, J. L. P. Análise da Dinâmica de P&D&I na construção do Sistema Setorial de Inovação de Energia Elétrica para o Brasil. **G&P - Gest. Prod**, São Carlos, v. 21, p. p.463-476, 2014.

PIERRO, B. D. Zona de Conforto. **Pesquisa FAPESP**, n. 274, p. 38-41, Dezembro 2018. Disponível em:<http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/12/14/zona-de-conforto/> Último Acesso 25/02/2019.

PORTAL, T. S. Worldwide hydropower generation in 2017, by major country (in terawatt hou. **Energy & Environmental Services**, 2018. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/474799/global-hydropower-generation-by-major-country/>>. Acesso em: 05 Agosto 2018.

QUANDT, C. O.; JUNIOR, R. G. S.; PROCOPIUCK, M. Estratégia e Inovação: análise das atividades de P&D no setor elétrico brasileiro. **Revista Brasileira de Estratégia**, Curitiba, v. 1, p. 245-255, Agosto 2008.

ROCHA, G.; RAUEN, A. **Mais Desoneração, Mais Inovação? Uma Avaliação da Recente Estratégia Brasileira de Intensificação dos Incentivos Fiscais a Pesquisa e Desenvolvimento**. IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. . 2018. (ISSN:1414-4765). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33819:td-2393-mais-desoneracao-mais-inovacao-uma-avaliacao-da-recente-estrategia-brasileira-de-intensificacao-dos-incentivos-fiscais-a-pesquisa-e-desenvolvimento&cat.

ROSENBERG, N. **Por Dentro da Caixa Preta: tecnologia e economia**. São Paulo : Unicamp, 2006.

SALERNO, M. S.; TALITA, D. **Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal (PITCE): Balanço e Perspectivas**. Brasília, p. 48. 2006. Disponível em: http://www.desenvolvimento.gov.br/sistemas_web/renai/public/arquivo/arq1272980896.pdf.

SANTOS, G. R. D. Mudanças no Apoio à Pesquisa em energias no Brasil: Subindo Degraus da Inovação? **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior - IPEA**, Brasília, v. nº44, p. 7 - 17, Abril 2016. ISSN ISSN:2177-1855.

SARGENT JR, F. J. **Federal Research and Development(R&D) Funding: FY2019**. Congressional Research Service. , p. 75. 2018. www.crs.gov.

STIGLITZ, J. E. Global Public Goods. **International Cooperation In the 21ST Century**, Oxford, 1999. 308-325.

SZRECSÁYI, T. **Esboços de História da Ciência e Tecnologia**. In: Soares, Luiz Carlos. (Org.) Da Revolução Científica à Big-Business Science: Cinco ensaios de História da Ciência e da Tecnologia. São Paulo/Niteroi: HUCIEC/EDUFF, 2001.

WALVIS, A.; GOLÇALVEZ, E. D. L. Avaliação das Reformas Recentes no Setor Elétrico Brasileiro e sua Relação com o Desenvolvimento do Mercado Livre de Energia, Rio de Janeiro , 2014.

WEC. **World Energy Resources 2016**. World Energy Council. . 2016. (9780976121588).

WEC, W. E. C. **World Energy Council: Resources 2016**. World Energy Council. London. 2016. (ISBN:9780346121588).

WIKIPEDIA. Marmelos Zero Power Plant. **Marmelos Zero Power Plant**, 2015. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Marmelos_Zero_Power_Plant>. Acesso em: 10 nov. 2015.

WIKIPEDIA. List of countries by electricity production. **List of countries by electricity production**, 2017. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_electricity_production. Acesso em: 15 ago. 2017.

WIKIPEDIA. History of United States patent law. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_United_States_patent_law.

WIPO. **World Intellectual Property Indicators 2017**. World Intellectual Property Organization. Geneva, p. 226. 2017. (ISBN 978-92-805-2903-6).

WIPO. IPC 2019.01 - Statistics. **World Intellectual Property Organization**, 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/ITsupport/Version20190101/transformations/stats.html>. Acesso em: 25 Janeiro 2019.

WIPO1. The Disclosure of Technology in the Patent System, 2018. Disponível em: http://www.wipo.int/about-wipo/en/dgo/speeches/dg_who_wipo_wto_med_11.html. Acesso em: 25 jan. 2018.

ZORINA, K.; SOKOLOFF, K. The democratization of invention during early industrialization:evidence from the United States. **Jornal of Economic History**, 1990. 363-378.

ZUCOLOTO, G. F. **Apropriabilidade Tecnológica e Desempenho Exportador das Firms Brasileiras**. Foz do Iguaçu: 2013.

ANEXOS

Anexo A

Tabela 33: Lista de Universidades Parceiras de Projetos P&D.

Universidade	Abreviação	Número de Projetos
Pontifícia Universidade Católica Rio de Janeiro	PUC - RIO	14
Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	12
Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	11
Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	11
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	9
Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	7
Universidade Estadual de Campinas	UNICAMP	6
Universidade Federal de Itajubá	UNIFEI	5
Universidade Federal da Bahia	UFBA	4
Universidade de Caxias do Sul	UCS	2
Universidade Federal De Juiz De Fora	UFJF	2
Universidade Federal do Maranhão	UFMA	2
Universidade Federal do Paraná	UFPA	2
Universidade Federal da Paraíba	UFPB	1
Universidade Católica de Brasília	UCB	1
Universidade Católica de Pernambuco	UNICAP	1
Universidade de Fortaleza	UNIFOR	1
Universidade Estadual do Norte Fluminense	UENF	1
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	UNIOESTE	1
Universidade Estadual Paulista	UNESP	1
Universidade Federal De Mato Grosso	UFMT	1
Universidade Federal de São João dele Rei	UFSJ	1
Universidade Federal de Uberlândia	UFU	1
Universidade Federal do Espírito Santo	UFES	1
Universidade Federal do Rio Grande	FURG	1
Universidade Federal Fluminense	UFF	1
Universidade Regional de Blumenau	FURB	1
Universidade Salvador	UNIFACS	1
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	1

Fonte: Site Aneel

Dados compilados pelo autor

Anexo B

Tabela 34: Lista das Empresas e Universidades parceiras em projetos P&D

Universidade	Código Projeto	Ano	Estado	Empresa
PUC-RJ	PD-0037-0005	2012	RJ	Companhia Energética do Maranhão
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	Companhia Paulista de Força e Luz
PUC-RJ	PD-0382-0026	2012	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
PUC-RJ	PD-0382-0020	2012	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
PUC-RJ	PD-0382-0047	2012	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
PUC-RJ	PD-0382-0025	2016	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
PUC-RJ	PD-0382-0009	2011	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
PUC-RJ	PD-0382-0003	2011	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
PUC-RJ	PD-0382-0002	2013	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
PUC-RJ	PD-0382-0016	2013	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
PUC-RJ	PD-0385-0017	2012	RJ	Elektro Eletricidade e Serviços S.A.
PUC-RJ	PD-0387-0112	2013	RJ	RIO PARANAPANEMA ENERGIA S.A.
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	RIO PARANAPANEMA ENERGIA S.A.
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	Itá Energética S.A
PUC-RJ	PD-0678-0610	2014	RJ	Usina Termelétrica Norte Fluminense S.A
PUC-RJ	PD-0678-0310	2014	RJ	Usina Termelétrica Norte Fluminense S.A
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	Itiquira Energética S.A
PUC-RJ	PD-02263-0115	2016	RJ	Companhia Energética Chapecó
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	Companhia Energética Rio das Antas
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	CEMIG Geração e Transmissão S.A
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	Barra do Braúna Energética S.A.
PUC-RJ	PD-00387-0113	2016	RJ	Copel Geração e Transmissão S.A.
UNIFEI	PD-0380-0002	2016	MG	Espírito Santo Distribuição de Energia S/A.
UNIFEI	PD-0380-0002	2016	MG	São Paulo Distribuição de Energia S/A.
UNIFEI	PD-0553-0008	2012	MG	Petróleo Brasileiro S.A
UNIFEI	PD-4950-0371	2015	MG	CEMIG Distribuição S.A
UNIFEI	PD-4951-0356	2014	MG	CEMIG Geração e Transmissão S.A
UNIFEI	PD-5614-0002	2014	MG	Brentech Energia S.A
UCS	PD-0063-0037	2016	RS	Companhia Paulista de Força e Luz
UCS	PD-5785-1141	2016	RS	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
UFPE	PD-0043-1009	2016	PE	Companhia Energética de Pernambuco

UFPE	PD-0043-0909	2015	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0811	2014	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0809	2013	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0709	2014	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0609	2013	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0511	2015	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0212	2016	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0211	2014	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0209	2012	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UFPE	PD-0043-0314	2016	PE	Companhia Energética de Pernambuco
UNICAP	PD-2290-0042	2013	PE	Termopernambuco S.A
UNIFOR	PD-00039-0054	2017	CE	COMPANHIA ENERGETICA DO CEARA
UNICAMP	PD-0063-0024	2015	SP	Companhia Paulista de Força e Luz
UNICAMP	PD-0063-0018	2015	SP	Companhia Paulista de Força e Luz
UNICAMP	PD-0064-1008	2013	AC	AES Tietê S.A
UNICAMP	PD-00390-1036	2016	SP	Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A
UNICAMP	PD-0063-0024	2015	SP	Rio Grande Energia S.A.
UNICAMP	PD-0063-0018	2015	SP	Rio Grande Energia S.A.
UNICAMP	PD-0063-0033	2013	SP	Companhia Piratininga de Força e Luz
UNICAMP	PD-4950-0302	2014	SP	CEMIG Distribuição S.A
UNICAMP	PD-0622-0211	2015	RJ	Queiroz Galvão Energética S/A.
UNIOESTE	PD-00403-0026	2016	PR	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UNESP	PD-0385-0028	2016	SP	Elektro Eletricidade e Serviços S.A.
UCB	PD-05160-1104	2016	DF	CEB Distribuição S.A
UFBA	PD-00046-0005	2017	BA	Companhia Sul Sergipana de Eletricidade
UFBA	PD-0047-0036	2016	BA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
UFBA	PD-0047-0019	2013	BA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
UFBA	PD-0047-0013	2012	BA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
UFPB	PD-05160-1104	2016	DF	CEB Distribuição S.A

UFPB	PD-06585-1408	2016	PB	Energisa Minas Gerais - Distribuidora de Energia S.A.
UFPB	PD-06585-1408	2016	PB	Energisa Sergipe - Distribuidora de Energia S.A.
UFPB	PD-06585-1408	2016	PB	Energisa Paraíba - Distribuidora de Energia
UFPB	PD-06585-1408	2016	PB	Energisa Borborema – Distribuidora de Energia S.A.
UFPB	PD-06585-1408	2016	PB	Energisa Nova Friburgo - Distribuidora de Energia S.A.
UFJF	PD-00372-0009	2017	MG	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.
UFJF	PD-0387-0112	2013	MG	RIO PARANAPANEMA ENERGIA S.A.
UFMT	PD-00405-0010	2016	MT	ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.
UFMG	PD-0043-0911	2016	AC	Companhia Energética de Pernambuco
UFMG	PD-0047-0037	2016	MG	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
UFMG	PD-4734-0001	2011	MG	Companhia Transleste de Transmissão
UFMG	PD-04734-0005	2017	MG	Companhia Transleste de Transmissão
UFMG	PD-4950-0422	2014	MG	CEMIG Distribuição S.A
UFMG	PD-4951-0354	2014	MG	CEMIG Geração e Transmissão S.A
UFMG	PD-4951-0347	2014	MG	CEMIG Geração e Transmissão S.A
UFSC	PD-0403-0033	2016	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-0403-0022	2015	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-0403-0018	2014	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-0403-0007	2012	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-00403-0035	2017	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-00403-0034	2017	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-00403-0031	2017	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-00403-0029	2016	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-00403-0025	2016	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-00403-0020	2016	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-00403-0011	2017	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-0403-0004	2012	SC	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFSC	PD-0403-0033	2016	SC	Itá Energética S.A
UFSC	PD-00403-0011	2017	SC	Itá Energética S.A
UFSC	PD-00403-0035	2017	SC	Itiquira Energética S.A
UFSC	PD-00403-0035	2017	SC	Companhia Piratininga de Força e Luz
UFSC	PD-5785-0947	2015	SC	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
UFSC	PD-00403-0035	2017	SC	Barra do Braúna Energética S.A.

UFSC	PD-00403-0035	2017	SC	Companhia Energética Estreito S.A.
UFSM	PD-0398-0002	2015	RS	Centrais Elétricas de Carazinho S/A.
UFSM	PD-0398-0003	2017	RS	Centrais Elétricas de Carazinho S/A.
UFSM	PD-0400-0002	2015	RS	Usina Hidroelétrica Nova Palma Ltda.
UFSM	PD-0401-0002	2015	RS	Muxfeldt Marin & Cia. Ltda
UFSM	PD-5707-0956	2014	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFSM	PD-5707-0952	2013	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFSM	PD-5707-0951	2013	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFSM	PD-5707-0908	2014	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFSM	PD-5785-0954	2014	RS	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
UFSM	PD-5785-0926	2014	RS	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
UFSM	PD-05785-1241	2016	RS	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
UFSJ	PD-4950-0372	2014	MG	CEMIG Distribuição S.A
UFU	PD-00405-0010	2016	MG	Energisa Mato Grosso - Distribuidora de Energia S.A.
UFES	PD-0553-0011	2014	ES	Petróleo Brasileiro S.A
UFMA	PD-6492-0111	2015	MA	Gera Amazonas Geradora de Energia do Amazonas S.A.
UFMA	PD-6492-0111	2015	MA	GERA MARANHÃO - Geradora de Energia do Maranhão S.A.
UFPA	PD-0553-0005	2015	PR	Petróleo Brasileiro S.A
FURG	PD-5785-0910	2014	RS	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
UFRGS	PD-00403-0029	2016	RS	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.
UFRGS	PD-5707-0940	2015	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFRGS	PD-05707-0941	2016	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFRGS	PD-5707-1321	2015	AC	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFRGS	PD-5707-0943	2015	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFRGS	PD-5707-0921	2014	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFRGS	PD-05707-1381	2016	RS	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
UFRGS	PD-5785-1004	2013	RS	Companhia Estadual de Geração e

				Transmissão de Energia Elétrica
UFRGS	PD-5785-0939	2015	RS	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
UFF	PD-0382-0017	2011	RJ	Light Serviços de Eletricidade S.A.
FURG	PD-5785-0905	2014	SC	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
UNIFACS	PD-0047-0024	2012	BA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
UTFPR	PD-00403-0028	2017	PR	ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.

Fonte: Site Aneel
 Dados compilados pelo autor

Anexo C

Revista de P&D Aneel nº1

Tabela 35: Projetos analisados na Revista de P&D Aneel nº1.

Empresa	Ciclo	Título do Projeto	Valor Investido (R\$)
AES	2001/2002	Gerenciamento de campos magnéticos de baixa frequência: normalização, método de medições e limite de exposição segura à radiação.	561.309,11
AES Eletropaulo	2000/2001	Desenvolvimento de células a combustível de polímero sólido para aplicação em geração elétrica distribuída	1.870.436,51
AES Eletropaulo	1998/1999	Sistema de informações meteorológicas para apoio a engenharia e operação da distribuição	455.654,44
AES Sul	2002/2003	Planejamento da operação e logística de atendimento	482.442,40
Ampla	2003/2004	Lacre eletrônico	398.000,00
Ampla	2003/2004	Desenvolvimento e Construção de protótipo de equipamento inibidor de furto de energia elétrica por consumidores de baixa tensão monofásica	97.000,00
Ampla	2003/2004	Medidor Trifásico Blindado	275.000,00
Ampla	2003/2004	Desenvolvimento de tecnologia para inspeção de túnel de adução utilizando robôs subaquáticos de operação remota	373.000,00
Cataguases Leopoldina	2001/2002	Sistema de redução de tempo de interrupção através da identificação e localização pontual de falha em rede de distribuição como monitoramento em tempo real e comunicação full duplex com a central de controle da concessionária	864.555,20
CEB	2001/2002	Periscópio eletrônico para auxílio a inspeções de instalações elétricas subterrâneas e aéreas	101.635,00

CEEE	2001/2002	Célula de combustível utilizando como eletrólito sais fundidos à temperatura ambiente	255.578,16
CELPA	1999/2000	Instrumento para monitoração e análise de condições operativas	153.060,00
Celpe	2002/2003	Acessibilidade à comunicação promovendo a cidadania portadora de deficiência	198.826,82
CELPE	2001/2002	Estudo das externalidades da atividade de distribuição de energia elétrica, relacionadas aos acidentes com terceiros (público em geral) na Região Metropolitana do Recife	124.359,09
CELTINS	2000/2001	Desenvolvimento e implementação de soluções tecnológicas para acionamento em um grupo de lâmpadas de iluminação pública de alta potência com curva de redução de consumo	592.883,42
CEMAT	2002/2003	Robótica aplicada à melhoria de processos de linha de frente	159,360,19
CEMAT	2002/2003	CERNS - Compensador Estático tipo Reator a núcleo Saturado	229.519,72
CEMIG	1998-2006	Programa de Hidrogênio e Células de Combustível	7.888.000,00
CEMIG	1999/2000	Desenvolvimento de condutores compactos homogêneos para aplicação em linha de distribuição e linha de transmissão, objetivando redução de perdas elétricas.	516.740,00
CEMIG	1999/2000	Desenvolvimento de Tecnologia para a produção de processamento de silício na fabricação de células de baixo custo	1.728.125,60
Cia Força e Luz Cataguases Leopoldina	2002/2003	Sistema de análise e registro de grandezas elétrica em linhas e redes monofásicas e trifásicas de distribuição ate 25KV	302.563,02
Coelba	2002/2003	Desenvolvimento de um dispositivo de detecção de desvio embutido de energia elétrica	243.736,30
Coelba	2003/2004	Desenvolvimento de um Desvio de um dispositivo de detecção de desvio embutido de energia elétrica	243.736,30

COELBA	2001/2002	Sensor para verificação de degradação em isoladores poliméricos de linhas e transmissão	622.546,54
Copel	200/2001	Desenvolvimento de materiais poliméricos uretanos para purificação on-line de transformadores contaminados com ascarel	726.729,00
COPEL	2002/2005	Integração da auscultação geodésica com a instrumentação de controle e segurança da barragem de Salto Caxias	624.319,34
CPFL	2001/2002	Transformador de distribuição de maior vida útil e menor agressividade ambiental	900.960,00
CPFL	2003/2004	Geração Elétrica de resíduos de biomassa para reduzir emissões	145.324,00
CPFL	2002/2003	Robótica aplicada à melhoria de processos de linha de frente	1.307.200,00
CTEEP	2001/2003	Sistema de Serviços em linhas de transmissão (SSL) / Manutenção robotizada de cabos guarda	498.500,00
CTEEP	2001/2002	Desenvolvimento de Ferramentas de acionamento hidráulico para troca de isoladores de ferragens em linhas de transmissão	70.000,00
CTEEP	2001/2002	T-49 Desenvolvimento de novo isolador antipoluição com perfil aberto	157.344,00
Elektro	2003/2004	Estudo das propriedades elétricas e mecânicas da maneri Pinus elliotti e eucaplyptus grandis , impregnada com resina poliuretana derivada de óleo de mamona e ensaios de NBI de estruturas da Elektro	301.636,69
Elektro	2000/2001	O impacto de dispositivos eletrônicos de potência na qualidade da energia elétrica	1.468.136,00
Eletronorte	2001/2002	Desenvolvimento de sistema de regeneração ótica passiva para aplicação em sistemas de telecomunicação	637.040,00
Eletronorte	2000/2001	Desenvolvimento do protótipo de um instrumento virtual para análise on-line de perturbações harmônicas em sistema de potência	189.100,00

Enersul	2002/2003	Medição de malhas de aterramento de subestação energizadas	289.079,64
Escelsa	2001/2002	Detector de Desvio de Energia por diferencial de corrente	R\$ 362.106,00
ETEO	2001/2003	Desenvolvimento de sistema de monitoramento de equipamentos de subestações de transmissão (disjuntor e seccionadora)	577.250,55
Light	2002/2003	Desenvolver um novo lacre para medidores, equipados com um sensor químico que permita detectar visualmente sua violação.	385.000,00
Light	1999/2000	Medidor para medição de altas correntes e baixa tensão até 800A	100.000,00
Light	2003/2004	Sistema de Detecção de Corrosão (SDC) em cabos de alumínio em linhas de transmissão	R\$ 322.048,00
Manaus Energia	2002/2003	Desenvolvimento de Processo para recuperação de bauxita utilizada na geração de óleos mineiras isolantes.	151.200,00
RGE	2003/2004	Sistema computacional para simulação de cenários operativos em tempo real: SIMOPER	309.756,56
Tractebel	2002/2003	Monitoramento Ambiental do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Passo Fundo	414.920,00
Tractebel	2002/2003	Estudo das migrações de peixes a jusante da usina hidrelétrica de Itá com técnicas de biometria	371.686,00
Tractebel	2000/2002	Desenvolvimento dos processos TIG/Plasma alimentados automaticamente para aplicação manual em reparos de cavitação em turbinas hidráulicas	96.995,00

Fonte: Compilação do Autor

Revista de P&D Aneel nº3

Tabela 36: Projetos analisados na Revista de P&D Aneel nº 3.

Empresa	Ciclo	Título do Projeto	Valor Investido (R\$)
Cemig	2002/2004	Pesquisa de Desenvolvimento de Monitoramento contínuo da Eficiência de Usinas Térmicas	364.656,34
CESP	2005/2006	Desenvolvimento de Mitologia para Modelagem e Avaliação Estrutural de componentes de Hidro gerador para diagnósticos e Defeito e Extensão de Vida útil	336.468,08
CGTEE	2003/2006	Desenvolvimento do protótipo de um sistema de detecção e diagnóstico de falhas incipientes em motores de indução	252.598,00
Tractebel	2003/2006	Desenvolvimento de Cerâmicas par a proteção contra erosão de tubos e equalização térmica de caldeiras	372.990,00
Enguia Gen PI Ltda	2003/2005	Obtenção de Biodiesel de óleos Vegetais para Geração de Energia Elétrica	9.895.602,00
Tractebel	2003/2005		383.944,88
CTEEP	2005/2006	Desenvolvimento de Sistema de Segurança patrimonial aplicado a Linhas de Transmissora de Energia elétrica	321.319,60
ETEP	2004/2006	Desenvolvimento de um sistema de monitoramento em tempo real para controle de tensionamento de estais de linha de transmissão.	359.840,00
Furnas	2004/2005	Sistema de comunicação sem fio integrado de voz, dados e imagem para linhas de transmissão de alta tensão.	934.420,00
Transleste	2005/2006	Avaliação do ciclo de vida e disponibilidade de Instalações e Equipamentos do Sistema de transmissão	81.187,00
CTEEP	2001/2002	Desenvolvimento de metodologia de análise dos efeitos de vibração eólica sobre cabos condutores e para-raios de linhas de transmissão para definição de sistemas de amortecimento eficaz	80.000,00
Furnas	2002/2003	Desenvolvimento de metodologia de análise dos efeitos de vibração eólica sobre cabos condutores e para-raios de linhas de transmissão para definição de sistemas de amortecimento eficaz	366.176,27
AMPLA	2005/2006	Avaliação de Desempenho de Veículos Elétricos Atuando em Frotas de Empresas Distribuidoras de Energia elétrica	399.704,00
Light	2005/2006/ 2007	Laboratório de Simulação de Leilões	465.755,00
COELCE	2005/2006	Detector de Falhas em Conexões e isoladores para sistemas de distribuição energizados	295.470,00
Coelba	2004/2005	Desenvolvimento de metodologia e ferramental para manutenção em linha energizada em redes de distribuição	754.706,00
Ampla	2003/2005	Desenvolvimento de técnicas para conservação do solo e recuperação de áreas degradadas do entorno do reservatório, estudo de caso para UHE de tombos (MG)	408.406,00
CELPE	2004/2005	Desenvolvimento de alternativa ao sistema de aterramento utilizado nos sistemas elétricos de distribuição	395.810,00

Bandeirante	2004/2005	Aprimoramento e Aplicação de Filtro Ativo de Potência	749.840,00
CELPE	2004/2006	Avaliação das Interferências eletromagnéticas em subestações 138-69/13.8KV	354.410,00
Ampla	2005/2006	Desenvolvimento de Maleta de inspeção para Medidores de Energia elétrica	303.005,00
CELPA	2003/2005	Predict - Ferramenta de Suporte à decisão para estimação de cargas de sistemas elétricos	391.246,89
Bandeirante	2005/2006	Desenvolvimento de sistema para automatização em tempo real da avaliação da influência das descargas atmosféricas em desligamentos de rede de distribuição	850.000,00
CELESC	2004/2005	Otimização de um sistema de medição multiplexado da concentração de gases dissolvidos em óleo de transformadores para monitoração online de transformadores	274.386,96
CELPE	2004/2005	Estudo para aplicação de sensor de ultrassom com técnica preditiva na manutenção de subestações e linha de transmissão e distribuição	455.146,00
COELCE	2004/2007	Sistema de Monitoramento de descargas atmosféricas para o estado do Ceará	614.000,00
COELCE	2005/2007	Programa Coelce de Desenvolvimento Social pela Energia Consumida	468.500,00
Coelce	2004/2005	Desenvolvimento de uma função avançada para auxílio de operadores de sistemas elétricos no processo de diagnóstico de faltas	248.500,00
Enersul	2005/02206	Desenvolvimento de sensor infravermelho para detecção online de gases desenvolvidos em óleo isolante de transformadores	399.940,00
Enersul	2002/2003	Desenvolvimento do sistema de identificação de fraudes e erros de medição SIFE< usando técnicas de inteligência artificial	257.696,00

Fonte: Compilação do Autor

Revista de P&D Aneel nº6

Tabela 37: Projetos analisados na Revista de P&D Aneel nº6.

Empresa	Ciclo	Título do Projeto	Valor Investido (R\$)
AES-Tiete	2006/2007	Desenvolvimento de Metodologia Científica para Investigação, Acompanhamento de Falhas e Estrutura Metálicas e turbinas Hidráulicas Utilizando Diagnóstico por Imagens	1.009.900,51
AES-Tiete		Desenvolvimento de sistema de purificação do bio gás visando a geração de energia ele de energia elétrica a partir da metanização da vinhaça	1.308.690,37
Elektro	2010/2011	Desenvolvimento de propulsão para veículos elétricos de transporte de passageiros sem uso de rede área para recarga	3.076.081,83
Cemig		Desenvolvimento de processo e protótipos para craqueamento térmico para conversão de resíduos poliméricos gerados no sistema elétrico.	998.950,00
CEMIG		Desenvolvimento de um protótipo de pilha combustível de óxido sólido com potência de geração de 1KW	3.384.687,02
Elektro	2012	Erros em medidores eletrônicos de energia elétrica, considerando-se geração distribuída e operação em quatro quadrantes	1.875.100,00
Corumbá Concessões	2010	Análise de Valor no Uso Múltiplo do Reservatório de Usina Hidrelétrica de Corumbá	1.214.046,86
CEMIG	2010	Controle de Mexilhão dourado	6.441.450,03
CEMIG	2011	Manejo integrado de vegetação em faixa de linhas de Transmissão	1.577.950,16
CTEEP	2011	Desenvolvimento de metodologia para avaliação e minimização das causas de vazamentos e deterioração dos materiais de vedação de equipamentos isolados com gás SF6	1.779.249,00
Tractebel	2010	Desenvolvimento de Boia Instrumentada Monitoramento de Qualidade da Água - Boya Yara	1.130.636,22
COELBA	2009	Estudo e desenvolvimento de concreto com misturas cimentícias minerais e fotocatalíticas para redução de gases do efeito estufa	1.351.811,89
CELESC	2011	Desenvolvimento de Equipamento Inteligentes para Medição e controle Setorizado do Consumo de energia	1.091.760,00
CEMIG	2010	Desenvolvimento de Ferramenta Computacional par Otimização das Perdas Técnicas na Distribuição considerando Referencial Internacional de Análise Técnico Econômica	1.694.640,00
CEMIG	2007	Desenvolvimento de um sistema para medição da Impedância de Aterramento de Estrutura de Linhas de Transmissão Utilizando Ondas Impulsivas	322.219,00
AES Eletropaulo	2010	Desenvolvimento de Conector Perfurante para Condutores do Tipo Protegido em Redes de Distribuição de Energia	2.340.640,00
CEMIG	2010	Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica Auto Reconfiguráveis	597.776,55

CEMIG	2010	Sistema de previsão de Afluência Utilizando Inteligência computacional	420.709,80
CELPE	2011	Conceituação e Desenvolvimento de um Sistema Inteligente para Gestão Técnica Eficiente de Redes de Distribuição	1.332.529,60
AES Sul	2010	Adaptação de sistemas de isolamento padrão para operarem com o conceito pleno de neutro Ressonante	2.350.098,72
CTEEP	2011	Desenvolvimento de metodologia físico químicas e dielétrica para avaliação da condição de sistemas de isolamento papel/óleo utilizados em equipamentos de subestações	1.942.541,92
AES Eletropaulo	2012	Regulador de Tensão Portátil de baixa Tensão e Sistema de Análise de Reclamação de tensão	3.676.720,00
Tractebel	2010	Desenvolvimento de um sistema de monitoramento online da grade de adução de tomada d'água de usinas hidrelétricas	1.456.381,35
AES Eletropaulo	2012	Estudo e Análise no dimensionamento das malhas de terra e de Neutro Considerando as Frequências que Influenciam no Comportamento das Diversas topologias em Sistemas	1.329.080,00
CELESC	2011	Metodologia de Recomposição automática de Redes de Distribuição Utilizando Fontes Mistas de Informação para Detecção e Localização de Faltas em Ambientes Smart Grids	1.516.231,00
COELBA	2012	Desenvolvimento de Coberturas Rígidas fotoluminescentes para realização de atividades em linha viva noturna	3.097.514,00
COELBA	2012	Projeto cabeça de série de Ferramenta Hidráulica para aplicação de conector tipo cunha, ferramenta para corte de cabos e aplicador de conexão de pressão	2.200.332,00
Elektro	2010	Robô para Inspeção Visual de Linha de Distribuição	1.345.100,00
CELESC	2010	Sistema Porcelânico para Substituição de Sistema de Isolação de Redes de Distribuição de Média Tensão	635.667,44
COELBA	2009	Isolador Polimérico modular classes 15 e 34,5kV	1.906.372,00
CELG -D	2011	Desenvolvimento de Ambiente Multiagente e de cultura organizacional para a construção de agentes inteligentes. Uma metodologia de monitoramento do Cadastro Técnico georreferenciado	837.046,52

Fonte: Compilação do Autor