



cgée



CTEnerg

Secretaria Técnica
do Fundo Setorial de Energia

Mapeamento de competências e infra-estrutura no setor de energia Etapa 1

Dean William Carneis

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Síntese dos resultados obtidos durante agosto-novembro/2002

Brasília, Fevereiro de 2003

ÍNDICE

1 -	Introdução	3
2 -	Mapeamento Geral das Competências dos Grupos de Pesquisa em Energia	4
3 -	Mapeamento Regional das Competências dos Grupos de Pesquisa em Energia:	12
4 -	Listagem dos Grupos identificados até o momento	15

1 - INTRODUÇÃO

Como parte integrante dos trabalhos de Prospecção Tecnológica em Energia da Secretaria Técnica do CTenerg, realizados entre agosto/2002 e novembro/2002, iniciou-se um levantamento preliminar sobre grupos de pesquisa em atividade no país. Além disso, pretendia-se também realizar uma coleta de informações sobre a infra-estrutura disponível para P&D em energia no país. No entanto, isso ainda não foi possível até o momento.

O levantamento realizado ainda é inicial e não permite uma análise detalhada e um diagnóstico conclusivo sobre os grupos de pesquisa, mas foram iniciados com o objetivo de melhor compreender o universo dos diversos grupos que atuam nas várias áreas relacionadas com energia, verificar os dados disponíveis e também para explicitar os parâmetros necessários para avaliar as atividades dos grupos para os fins de participação em programas de P&D financiados pelo Fundos Setoriais. A experiência acumulada nessa etapa iniciada em agosto/02 serviria como base para planejamento de um exercício de prospecção a ser realizado durante o ano de 2003.

As informações apresentadas a seguir foram obtidas através de metodologias distintas: em um primeiro momento, dentro das atividades de prospecção realizadas nas regiões Norte e Nordeste, realizou-se, com auxílio de pesquisadores das regiões, um levantamento dos grupos de pesquisas das instituições. Essas informações foram baseadas nos diretórios de grupos de pesquisa do CNPq, mas também incluíram entrevistas para atualização dos dados.

Em um segundo momento, foram selecionados cerca de 40 especialistas que indicaram até cinco grupos considerados de excelência dentro de sua especialidade. Como resultado desse processo houve maior concentração na busca de informações em algumas áreas de atividades e alta heterogeneidade com relação aos níveis de atividades e maturidade dos grupos de pesquisa. Essas questões serão melhor depuradas na continuidade dos trabalhos.

As informações deverão compor um banco de dados cujo objetivo será o de identificar as áreas de competências que poderão dar apoio a programas a serem financiados, bem como apontar eventuais deficiências e distorções que poderão provocar ações por parte do CTenerg e outros fundos correlatos. Esse diagnóstico faz parte do processo de prospecção tecnológica que estamos desenvolvendo no CGEE na área de energia.

É nosso objetivo também qualificar os diversos grupos e inclusive promover visitas durante o ano de 2003 para melhor avaliar as atividades desenvolvidas e situação de infra-estrutura. Isso deverá ser feito, preferencialmente a partir de áreas temáticas que já foram indicadas pelo MCT e pelo Comitê Gestor do CTenerg: Energia Solar, Eólica e Biomassa. Além dos grupos acadêmicos serão analisados os grupos que estão desenvolvendo atividades de P&D junto às concessionárias de eletricidade, com os recursos dessas empresas supervisionados pela ANEEL.

A seção seguinte do presente documento apresenta quadros-resumo dos grupos classificados segundo grandes áreas (geração, transmissão, distribuição, uso final e planejamento) e sub-áreas, a partir da relação elaborada pelo painel de especialistas. Os dados obtidos para as regiões Norte e Nordeste foram também estruturados de maneira similar e estão apresentados na seção 3. Uma listagem completa dos grupos identificados nesta etapa do trabalho é apresentada ao final.

Em um documento em separado estamos apresentando as propostas para realização do mapeamento de competências e de infra-estrutura a ser realizado durante o ano de 2003.

2 - MAPEAMENTO GERAL DAS COMPETÊNCIAS DOS GRUPOS DE PESQUISA EM ENERGIA

2.1 Metodologia

Para confecção das tabelas com mapeamento da competência dos Grupos de Pesquisa em Energia existentes no Brasil, foi utilizada uma metodologia de consulta direta a instituições e a pesquisadores consagrados e com notório saber dentro de sua área de atuação.

A seguir, é apresentado um quadro relacionando as áreas de pesquisa em Energia e as instituições de destaque consultadas dentro de cada área:

ÁREA	INSTITUIÇÃO
TECNOLOGIAS PARA GERAÇÃO COM GAS NATURAL	CENPES/PETROBRAS
TECNOLOGIAS PARA GERAÇÃO COM CARVÃO	CIENTEC
ENERGIA NUCLEAR	CNEN
ENERGIA HIDRAULICA	INEE
PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS	CERPCH UNIFEI - MG
	IME
BIOMASSA	NIPE - UNICAMP
	CENBIO - USP SP
	IPEF-LCF/ESALQ/USP
FLORESTAS PLANTADAS E NATIVAS DO BRASIL:	Embrapa Florestas
	SIF - Viçosa
TECNOLOGIAS DE CONVERSÃO PARA ELETRICIDADE	FEM - UNICAMP
	PTZ Fontes Altern. de Energ.
	CTC - Copersucar
GASEIFICAÇÃO	CHESF
	CTC - Copersucar
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E TERMO-ELÉTRICA	NAPER
	CEPEL
	IEE USP
ENERGIA EÓLICA	CBEE
	CEPEL
ENERGIA DE ONDAS	LTS - COPPE
PETROLEO E GAS NATURAL	CENPES/PETROBRAS
BIODIESEL	ECOMAT
	UFPR
PRODUÇÃO DE ETANOL POR HIDRÓLISE DE LIGNOCELULÓSICOS	CTC - Copersucar
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	IVIG - COPPE
ENERGIA SOLAR: Aquecimento a Baixas Temperaturas	Green Solar - PUC MG
	NAPER
CÉLULAS A COMBUSTÍVEL	USP - São Carlos
	CEMIG
HIDROGÊNIO COMO VETOR ENERGÉTICO	UNICAMP
	COPPE

Cabe lembrar que para consultas relativas às áreas de transmissão e distribuição de energia elétrica foram contatados o Operador Nacional do Sistema (ONS) e a Associação Brasileira dos Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE), respectivamente.

A metodologia para formatação da tabela de competências dos grupos de pesquisa em energia consistiu, basicamente, em pedir para que os pesquisadores das instituições apresentadas

anteriormente fizessem um levantamento e uma breve descrição do atual estágio de desenvolvimento e das perspectivas futuras para sua área de atuação, sendo que esse relato deveria ser acompanhado de uma indicação dos cinco principais grupos que julgava ter participação influente e relevante dentro da área.

Então, o que se fez foi simplesmente cruzar, dentro da tabela de competências, o grupo indicado com seu respectivo seguimento e área de atuação.

O gráfico abaixo mostra a quantidade de grupos de pesquisa identificados por área de atuação, segundo as indicações dos especialistas consultados.

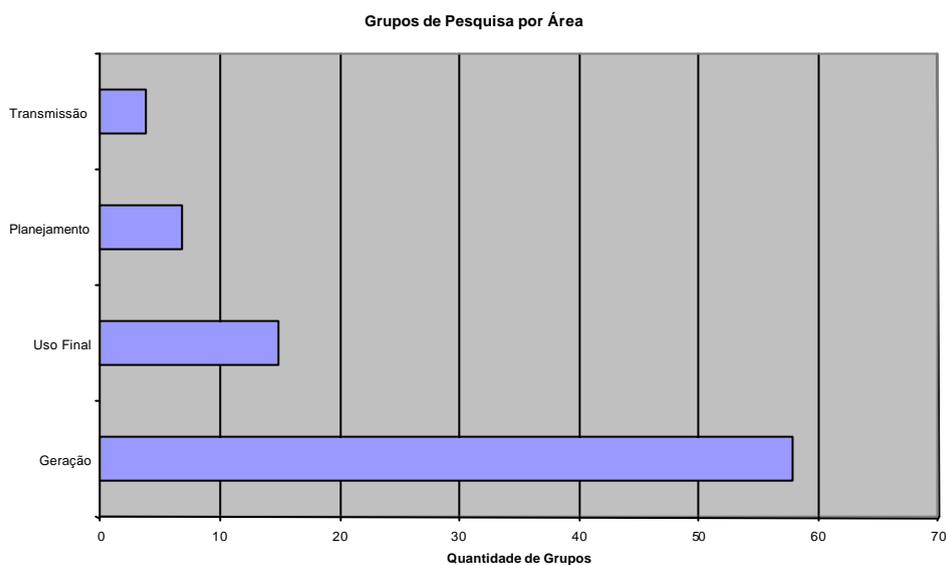


Gráfico 1. Grupos de pesquisa identificados por área de atuação.

2.2- Descrição das competências dos grupos:

2.2.1- Geração:

Sabe-se que além das inúmeras soluções tecnológicas, existem diversas formas e processos para Geração de Energia Elétrica. Desse modo, no intuito de se realizar um levantamento adequado de todos os pesquisadores e grupos de trabalho envolvidos com os sistemas de Geração, dividiu-se essa área em 16 sub-áreas contendo especificidades técnicas distintas que pudessem melhor fornecer um mapa da distribuição das competências brasileiras existentes no setor.

A tabela a seguir, mostra como as sub-áreas compõem a grande área de Geração de Energia:

Tabela 1: Sub-áreas que compõem a área de Geração.

Área	Sub-áreas
Geração de Energia	Sistemas Térmicos
	Sistemas Hídricos
	Nuclear
	PCH's
	Solar
	Solar Termo-elétrica
	Eólica
	Biomassa
	Geotermica
	Ondas
	Célula Combustível
	Eficiência Energética
	Meio Ambiente
	Metrologia
	Qualidade de Energia
Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção	

Como próximo passo nesse processo de mapeamento, está sendo feita a quebra das sub-áreas em linhas de pesquisas mais detalhadas, para inserir o grupo ou pesquisador na exata atividade em que ele tem atuação de destaque.

Então, baseando-se na metodologia descrita anteriormente, dentro da área de geração de energia elétrica, foram mapeados 58 grupos/instituições de pesquisa tidas como de atuação relevante dentro das sub-áreas pré-definidas.

A sub-área de destaque dentro da área de geração é a Biomassa, que possui 26 grupos identificados com atuação de grande relevância. Em seguida, vem a sub-área de Sistemas Térmicos com 22 grupos. Daí, já mais distante, aparece a sub-área de Geração Solar com 14 grupos de pesquisa identificados, seguida de perto pela área de Geração Solar Termelétrica, com 13 grupos identificados. Logo atrás, vem a sub-área de Geração Eólica com 7 grupos e, a sub-área de PCH's e a sub-área de Recursos Hídricos, ambas com 6 grupos identificados.

Após essas, aparecem as sub-áreas de Energia Nuclear, Célula Combustível e Sistemas de Controle, Automação, Medição Supervisão e Proteção, todas com 4 grupos de pesquisa identificados. Na sub-área que relaciona geração de energia com o Meio Ambiente, foram identificados 3 grupos com atuação relevante, enquanto que nas sub-áreas de Metrologia e Qualidade da Energia foi identificada a atuação de apenas 1 grupo. Não foram encontrados grupos de pesquisa nas sub-áreas de geração de energia através de Ondas, Geotérmica e também na sub-área que trata dos aspectos Regulatórios, Econômicos, Financeiros e de Gestão e Mercado dos empreendimentos de geração de energia elétrica.

Então, a partir desse levantamento nota-se que dentro da área de geração há um número significativo de instituições e pesquisadores trabalhando com fontes renováveis.

Cabe lembrar que esse mapeamento não qualifica o grupo, ele apenas o identifica para uma futura avaliação detalhada.

Grpos de Pesquisa em Geração de Energia

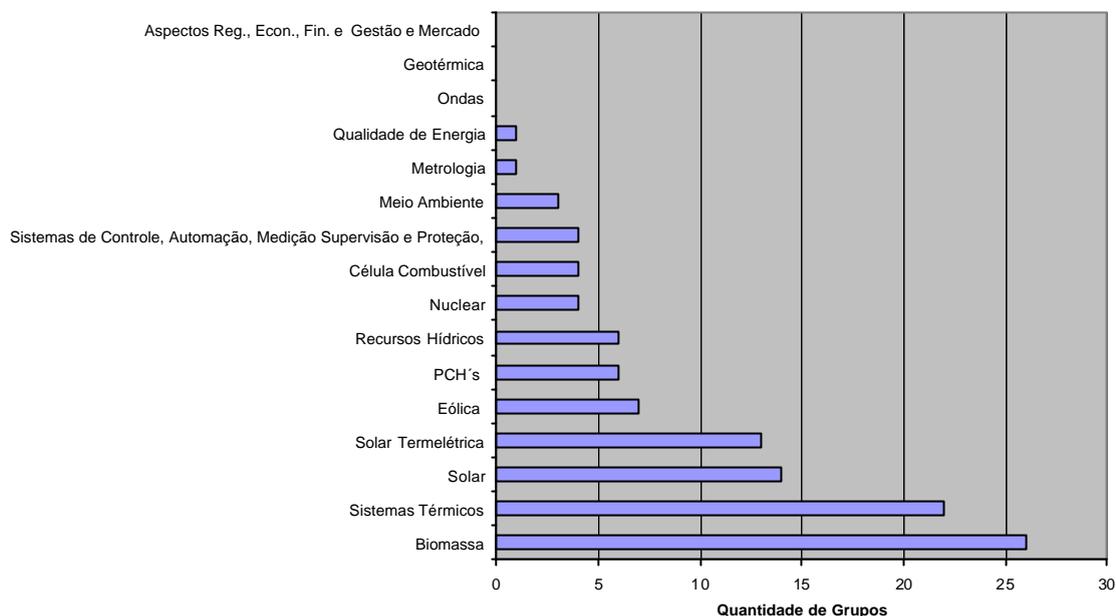


Gráfico 2. Grupos de pesquisa identificados por sub-área, dentro da Geração.

2.2.2- Transmissão:

A relação das competências dos grupos que atuam na área de transmissão de energia foi fornecida pelo Operador Nacional do Sistema (ONS).

Objetivando-se executar um levantamento adequado de todos os pesquisadores e grupos de trabalho envolvidos com os sistemas de Transmissão de Energia, dividiu-se essa área em 6 sub-áreas contendo especificidades técnicas distintas que pudessem melhor fornecer um mapa da distribuição das competências brasileiras existentes no setor.

A tabela a seguir mostra como as sub-áreas compõem a área de Transmissão de Energia:

Tabela 2 Sub-áreas que compõem a área de Transmissão.

Área	Sub-áreas
Transmissão de Energia	Equipamentos Elétricos
	Eficiência Energética
	Meio Ambiente
	Metrologia
	Qualidade de Energia
	Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção

Ainda está sendo feita a quebra das sub-áreas em linhas de pesquisas mais detalhadas, para inserir o grupo ou pesquisador na exata atividade em que ele tem atuação de destaque.

Nota-se que existem 4 grupos com atuação de destaque dentro da área de transmissão, sendo que a CHESF é a instituição que abrange a maioria dos subgrupos pertinentes à essa área, seguida pelo CEPEL, COPPE e UFSC.

As sub-áreas que apresentam o maior número de grupos de pesquisa são Eficiência Energética, Qualidade de Energia e Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão, Proteção e Controle, todas com 4 grupos cada. Em seguida, vem as sub-áreas de Metrologia e Equipamentos Elétricos, com 2 grupos de pesquisa em cada. Por fim, vem as sub-áreas relacionadas ao Meio Ambiente e a Aspectos Regulatórios, Econômicos, Financeiros e de Gestão e Mercado da Transmissão, ambas com 1 grupo de pesquisa cada (CHESF e COPPE, respectivamente), conforme pode ser observado pelo gráfico a seguir.

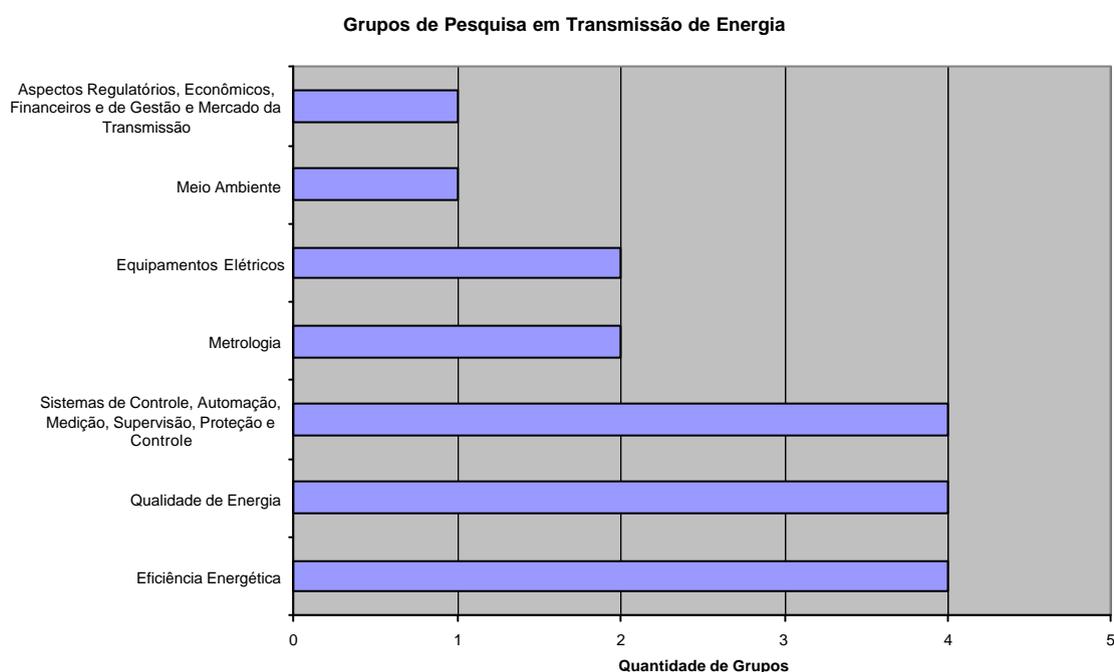


Gráfico 3. Grupos de pesquisa identificados por sub-área, dentro da Transmissão.

2.2.3- Distribuição:

Para melhor enquadrar todos os pesquisadores e grupos de trabalho envolvidos com os sistemas de Distribuição, dividiu-se essa área em 7 sub-áreas distintas que pudessem melhor fornecer um mapa da alocação das competências brasileiras existentes no setor.

A tabela a seguir, mostra como as sub-áreas compõem a grande área de Geração de Energia:

Tabela 3: Sub-áreas que compõem a área de distribuição.

Área	Sub-áreas
Distribuição de Energia	Equipamentos Elétricos
	Geração Distribuída
	Eficiência Energética
	Meio Ambiente
	Metrologia
	Qualidade de Energia
	Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção

Ainda está sendo feita a quebra das sub-áreas em linhas de pesquisas mais detalhadas, para inserir o grupo ou pesquisador na exata atividade em que ele tem atuação de destaque.

A ABRADDEE encontrou dificuldade em localizar os principais grupos de pesquisa atuantes na área de distribuição de energia elétrica. Entretanto, como esse é um processo dinâmico, ainda se está tentando melhorar esse levantamento.

2.2.4 Planejamento:

A área de Planejamento é a grande responsável pela programação da expansão ótima do sistema elétrico, assim, é composta por diversos ramos, que nesse caso também foram encarados como sub-áreas. Desse modo, no intuito de se realizar um levantamento adequado de todos os pesquisadores e grupos de trabalho envolvidos com a área de Planejamento, dividiu-se essa área em 10 sub-áreas contendo especificidades técnicas distintas que pudessem melhor fornecer um mapa da distribuição das competências brasileiras existentes no setor.

A tabela a seguir, mostra como as sub-áreas compõem a área de planejamento Energético:

Tabela 4: Sub-áreas que compõem a área de Planejamento Energético.

Área	Sub-áreas
Planejamento Energético	Estudos de Planejamento Indicativo
	Planejamento e Programação da Operação
	Planejamento de Sistemas Energéticos e Planejamento Integrado de Recursos
	Usos Múltiplos
	Aspectos Regulatórios, Econômicos, Financeiros e de Gestão e Mercado
	Integração de Novas Fontes
	Meteorologia e Hidrologia
	Estudos de Prospecção Tecnológica
	Meio Ambiente
	Gestão Tecnológica

Como próximo passo nesse processo de mapeamento, está sendo feita a quebra das sub-áreas em linhas de pesquisas mais detalhadas, para inserir o grupo ou pesquisador na exata atividade em que ele tem atuação de destaque.

Na área de Planejamento os especialistas indicaram 7 grupos com atuação de relevância. Dentro dessa área, a sub-área que trata dos Aspectos Regulatórios, Econômicos, Financeiros e de

Gestão do Planejamento apresenta a maior concentração de grupos de pesquisa, com 6 identificados. Em seguida, vem a sub-área de Estudos de Planejamento Indicativo, com 5 grupos tendo atuação destacada. Logo após, aparecem as sub-áreas de Planejamento e Programação da Operação e Metodologia e Novas Fontes de Energéticos, com atuação forte de 4 grupos de pesquisa. As sub-áreas de Planejamento Integrado de Recursos, Usos Múltiplos, Integração de Novas Fontes e Meio Ambiente, possuem cada uma 3 grupos dedicados à pesquisa.

E, por fim, a sub-área de Gestão Tecnológica teve identificada a atuação de 2 grupos de pesquisa, enquanto a área de Estudos de Prospecção Tecnológica teve somente 1 grupo identificado.

Dentre as instituições e grupos de pesquisa mapeados, os de maior raio de ação são o Grupo de Energia do IEE-USP e da COPPE-UFRJ.

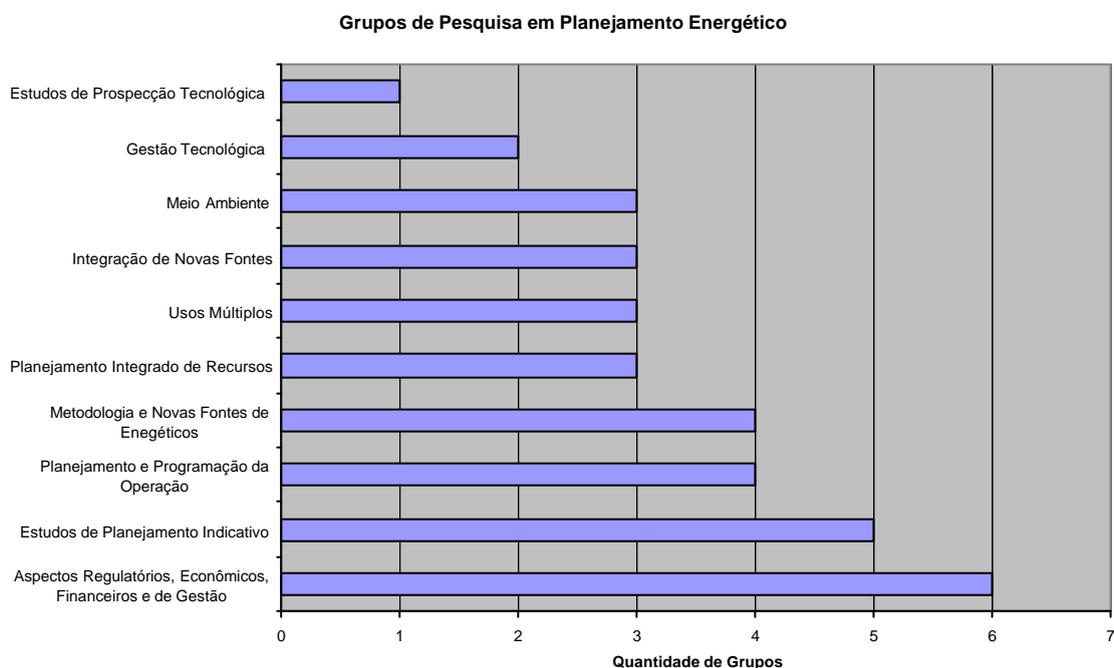


Gráfico 4. Grupos de pesquisa identificados por sub-área, dentro da Área de Planejamento.

2.2.5- Uso final:

Sabe-se além das inúmeras soluções tecnológicas, existem diversas formas e processos para Uso Final da Energia Elétrica. Desse modo, no intuito de se realizar um levantamento adequado de todos os pesquisadores e grupos de trabalho envolvidos com os dispositivos de Uso Final, dividiu-se essa área em 11 sub-áreas contendo especificidades técnicas distintas que pudessem melhor fornecer um mapa da distribuição das competências brasileiras existentes no setor.

A tabela a seguir, mostra como as sub-áreas compõem a grande área de Uso Final de Energia:

Tabela 5: Sub-áreas que compõem a área de Uso Final de Energia.

Area	Sub-áreas
Uso Final de Energia	Sistemas Motrizes
	Iluminação
	Refrigeração
	Geração de Calor
	Eletroquímica
	Equipamentos Elétricos
	Eficiência Energética
	Meio Ambiente
	Metrologia
	Qualidade de Energia
	Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção

Como próximo passo nesse processo de mapeamento, está sendo feita a quebra das sub-áreas em linhas de pesquisas mais detalhadas, para inserir o grupo ou pesquisador na exata atividade em que ele tem atuação de destaque.

Na área de Uso Final, os especialistas indicaram 15 grupos com notável competência para desenvolvimento de atividades de pesquisa. Dentro dessa área, a sub-área voltada para questões de eficiência energética apresenta a maior concentração de grupos de pesquisa, com 10 identificados. Em seguida, aparece a sub-área de Metrologia, com 7 grupos tendo atuação destacada. Logo após, surgem as sub-áreas que englobam Sistemas Motrizes e Meio Ambiente, ambas com 5 grupos de pesquisa identificados. As sub-áreas envolvidas com temas relacionados à Refrigeração e Qualidade de energia, possuem, cada uma, 4 grupos de pesquisa dedicados. Enquanto isso, as sub-áreas de Geração de Calor e Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção, tiveram indicados 3 grupos de pesquisa em cada.

Na sub-área de Iluminação foi relatada a existência de 2 grupos e as áreas de Eletroquímica e Equipamentos Elétricos não tiveram nenhum grupo identificado.

Dentre as instituições e grupos de pesquisa mapeados, os de maior raio de ação são o CEPEL, o IEE-USP e a UNICAMP.

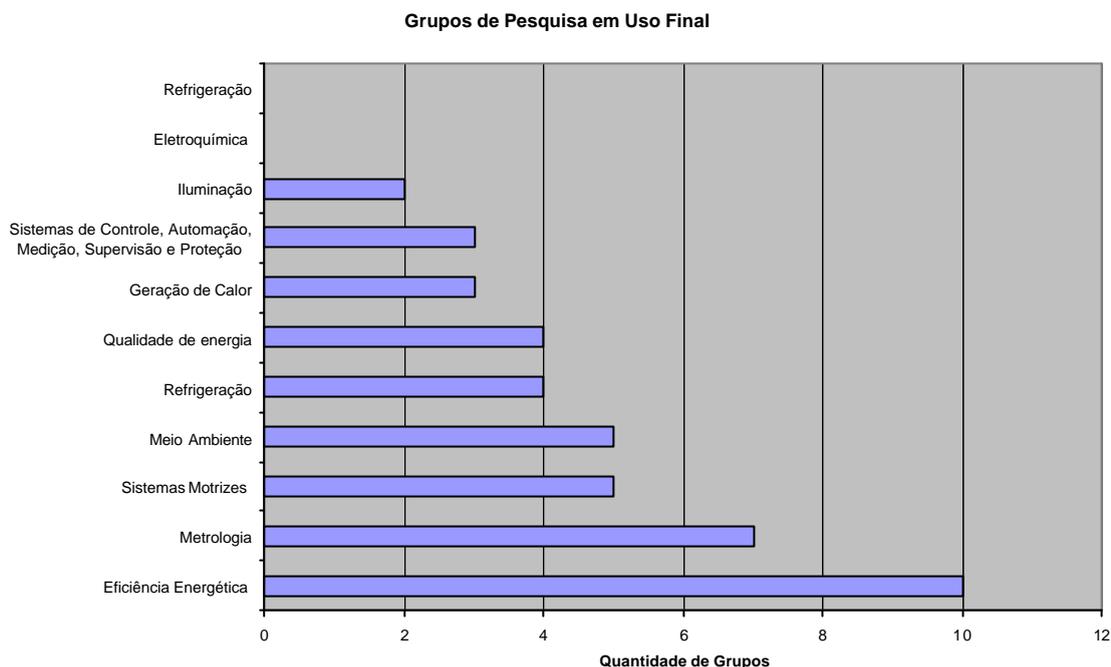


Gráfico 5. Grupos de pesquisa identificados por sub-área, dentro da Área de Uso Final de Energia.

3 - MAPEAMENTO REGIONAL DAS COMPETÊNCIAS DOS GRUPOS DE PESQUISA EM ENERGIA:

3.1 Metodologia

Para realizar o mapeamento dos grupos de pesquisa na área de Energia nas Regiões Norte e Nordeste, também foram feitas consultas individuais por meio de formulários, entretanto, a maior parte da pesquisa foi feita nas versões 4.1e 5.0 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. A identificação preliminar das competências se deu através da análise do conteúdo explicitado nas "repercussões dos trabalhos do grupo" e naqueles explicitados nas "linhas de pesquisa".

3.2 Descrição das Competências dos Grupos

Assim, através da avaliação da Base Lattes, foram montadas tabelas para cada área de concentração do grupo de pesquisa. E, dentro da área, foram identificadas linhas de pesquisa que ajudam a definir melhor o campo de atuação do grupo. Essas frentes de trabalho específicas dentro da área de atuação são tratadas aqui como sub-áreas.

3.2.1 Geração:

Tabela 6: Grupos pertencentes às sub-áreas que compõem a área de Geração.

Área	Sub-área de atuação do Grupo	Grupos N	Grupos NE
Geração de Energia	Sistemas Térmicos	3	9
	Sistemas Hídricos	1	10
	Nuclear	0	4
	PCH's	1	0
	Solar	1	7
	Eólica	3	6
	Biomassa	4	2
	Célula Combustível	0	6
	Eficiência Energética	2	5
	Meio Ambiente	3	10
	Metrologia	1	6
	Qualidade de Energia	2	10
	Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção	3	8
TOTAL		24	83

3.2.2 Transmissão:

Tabela 7: Grupos pertencentes às sub-áreas que compõem a área de Transmissão.

Área	Sub-área de atuação do Grupo	Grupos N	Grupos NE
Transmissão de Energia	Equipamentos Elétricos	1	14
	Eficiência Energética	0	10
	Meio Ambiente	0	3
	Metrologia	0	5
	Qualidade de Energia	3	10
	Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção	3	15
	TOTAL		7

3.2.3 Distribuição:

Tabela 8: Grupos pertencentes às sub-áreas que compõem a área de Distribuição.

Área	Sub-área de atuação do Grupo	Grupos N	Grupos NE
Distribuição de Energia	Equipamentos Elétricos	0	14
	Eficiência Energética	0	10
	Meio Ambiente	1	5
	Metrologia	0	6
	Qualidade de Energia	0	13
	Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção	1	16
	TOTAL		2

3.2.4 Planejamento:

Tabela 9: Grupos pertencentes às sub-áreas que compõem a área de Planejamento Energético.

Área	Sub-área de atuação do Grupo	Grupos N	Grupos NE
Planejamento Energético	Estudos de Planejamento Indicativo	0	8
	Planejamento e Programação da Operação	0	9
	Planejamento de Sistemas Energéticos e Planejamento Integrado de Recursos Usos Múltiplos	1	13
	Aspectos Regulatórios, Econômicos, Financeiros e de Gestão e Mercado	1	4
	Integração de Novas Fontes	5	14
	Meteorologia e Hidrologia	5	0
	Estudos de Prospecção Tecnológica	5	5
	Meio Ambiente	0	1
	Gestão Tecnológica	0	2
		0	1
	TOTAL		17

3.2.5 Uso Final:

Tabela 10: Grupos pertencentes às sub-áreas que compõem a área de Uso Final.

Área	Sub-área de atuação do Grupo	Grupos N	Grupos NE
Uso Final de Energia	Sistemas Motrizes	0	0
	Iluminação	0	0
	Refrigeração	0	0
	Geração de Calor	0	1
	Eletroquímica	0	1
	Equipamentos Elétricos	0	5
	Eficiência Energética	5	15
	Meio Ambiente	2	12
	Metrologia	2	6
	Qualidade de Energia	2	7
	Sistemas de Controle, Automação, Medição, Supervisão e Proteção	0	10
	TOTAL		11

4 - LISTAGEM DOS GRUPOS IDENTIFICADOS ATÉ O MOMENTO

4.1 Mapeamento geral:

4.1.1 Geração

Grupo	Instituição	Estado
Uamazonas (José Castro)		AM
Dep. Eng. Florestal	UNB	DF
DE - NEST	UNIFEI	MG
CDTN	CNEN	MG
CEMIG		MG
CPHRH	UFMG	MG
Dep. Eng. Florestal	UFV	MG
Green Solar	PUC	MG
Grupo de PCH	UNIFEI	MG
UFV (Daniel Marçal Queiroz)	UFV	MG
GEDAE	UFPA	PA
Grupo de Turbomáquinas	UFPA	PA
CHESF	CHESF	PE
Grupo Pesquisa Fontes Alternativas - DEN	UFPE	PE
Dep. Eng. Florestal	UFPR	PR
Embrapa Florestal	EMBRAPA	PR
Grupo de Hidrólise (Luis Ramos)	UFPR	PR
CEPEL	CEPEL	RJ
COPPE	UFRJ	RJ
CRESESB	CEPEL	RJ
Dep. Eng. Química - COPPE	UFRJ	RJ
Grupo de Hidráulica	IME	RJ
Lab. Tec. Mecânica COPPE	UFRJ	RJ
Lab. Tec. Submarina - COPPE	UFRJ	RJ
Lab. Petróleo	UFRN	RN
Depto. de Eng. Oceânica	FURG	RS
EOLOS	PUC	RS
Grupo Estudos Térmicos e Energéticos - DEM	UFRGS	RS
UFSM		RS
Labsolar - DEM	UFSC	SC
Tractebel Energia S.A		SC
UFSC		SC
Carvão Vegetal LCA-IF/UNICAMP	UNICAMP	SP
CENBIO		SP
CTA	ITA	SP
CTC Copersucar	Copersucar	SP
CTMSP		SP
DEM - Guaratunguetá	UNESP	SP
Dep. Ciências Florestais	ESALQ-USP	SP
Dept. Eng. Naval	USP	SP
FEM	UNICAMP	SP
FEQ	UNICAMP	SP
Grupo de Energia do IEE	USP	SP
Instituto de Física	USP	SP
IPT		SP
ITA		SP
Lab. Pesquisa Fotovoltaica - IF	UNICAMP	SP
Lab. Sist. Fotovoltaicos IEE	USP	SP
Máq. Agrícolas FEAGRI (Oscar Braunbeck)	UNICAMP	SP
NIPE	UNICAMP	SP
CGTEE		
CIENTEC		
Empresa TUMA de Energia		
Grupo Pesquisa Dispositivos Fotovoltaicos - INPE		
IEN		
IPEN		
Lab. Produtos Florestais	MMA/IBAMA	
UESantra Cruz (José Adolfo)		

4.1.2 Transmissão

Grupo	Instituição	Estado
CHESF	CHESF	PE
CEPEL	CEPEL	RJ
COPPE	UFRJ	RJ
UFSC		SC

4.1.3 Distribuição

Grupo	Instituição	Estado

4.1.4 Planejamento

Grupo	Instituição	Estado
CEPEL	CEPEL	RJ
PPE - COPPE	UFRJ	RJ
FEA	USP	SP
FGV		SP
Grupo de Energia do IEE	USP	SP
Grupo Prof. Secundino - FEEC	UNICAMP	SP
NIPE	UNICAMP	SP

4.1.5 Uso Final

Grupo	Instituição	Estado
DE - NEST	UNIFEI	MG
CEPEL	CEPEL	RJ
PPE - COPPE	UFRJ	RJ
Dep.Eng. Civil (Lamberts)	UFSC	SC
DE-FEM	UNICAMP	SP
FEEC	UNICAMP	SP
FEM	UNICAMP	SP
Grupo de Energia do IEE	USP	SP
Grupo Prof. Pomilio - FEEC	UNICAMP	SP
Grupo Prof. Secundino - FEEC	UNICAMP	SP
IPT		SP
NIPE	UNICAMP	SP
CEPETRO		
Grupo do Prof. Nathan		
Grupo Prof. Keller		

4.2 Mapeamento Regional - Norte

4.2.1- Geração

Grupo	Instituição	Estado
TEC-ALTERN - Tecnologias Alternativas	UFAM	AM
ENERGIA / Grupo de Energia	UFPA	PA
NESC - Núcleo de Energia, Sistemas e Comunic.	UFPA	PA
GEDAE	UFPA	PA
Lacen - Laboratório central da eletronorte	ELN	PA
GPGFA - Grupo de pesq. de geração c/ fontes altern	CELPA	PA
GPDG - Grupo de P&D da Geração	CELPA	PA
ENERBIO - Ger. de Energia c/ resíduos de biomassa	UFPA	PA
Núcleo de Estudos em Energia e Meio Ambiente	UEPA	PA

4.2.2- Transmissão

Grupo	Instituição	Estado
NESC - Núcleo de Energia, Sistemas e Comunic.	UFPA	PA
GPDTD - Grupo pesq. e desenv. da transm. e distr.	CELPA	PA
GPDA - Grupo de P&D de Automação	CELPA	PA

4.2.3- Distribuição

Grupo	Instituição	Estado
NESC - Núcleo de Energia, Sistemas e Comunic.	UFPA	PA
GRHidro - Gestão de Recurso Hídricos.	UFRR	RR

4.2.4- Planejamento

Grupo	Instituição	Estado
PRME - Planej. e Reg. de Mercados de Energéticos	UFAM	AM
MEAPA - Plan. Energético Integrado na Amazônia	UFPA	PA
GEPEE - Grupo Estudos e Pesquisas Econômicas	UNAMA	AM
CPPG - Coordenadoria Pesquisa e Pós-Graduação	MPEG	PA
GPLAMA - Grupo de Pesq. Planej. e Meio Ambiente	UFRR	RR
CEDR - Centro Estudos Sócio-Ec. p/ o Des. Regional	UNIR	RO

4.2.5- Uso Final

Grupo	Instituição	Estado
Recursos Florestais Tropicais	UFAM	AM
EMA - Energia e Meio Ambiente	UFAM	AM
EENERG - Eficiência Energética	UFAM	AM
Enertec - Desenvolvimento Tecnológico em Energia	UFAM	AM
GAAE - Grupo Automação e Acionamento Eletrônico	UFPA	PA
Madeira Integrada	FCAP	PA
Agricultura Familiar	EMBRAPA	PA

4.3 Mapeamento Regional - Nordeste

4.3.1- Geração

Grupo	Instituição	Estado
Eletroquímica	UFAL	AL
Mecânica Comput. Estrut.e Materiais	UFAL	AL
Catálise	UFBA	BA
Economia dos Recursos Hídricos	UFBA	BA
Geofísica Nuclear e Ambiental	UFBA	BA
Laboratório de Energia	UFBA	BA
Sistemas de Controle: Teoria e Aplicações	UFBA	BA
Energia - Petróleo & Petroquímica	UNIFACS	BA
Energia - Sistemas Energéticos	UNIFACS	BA
Energia Solar e Gás Natural	UFC	CE
Processamento de Energia e Controle	UFC	CE
Eletroquímica	UFMA	MA
Energia Alternativa	UFMA	MA
Núcleo de Energia Alternativa	UFMA	MA
Propri. Óticas e Eletr. de Materiais	UFMA	MA
Est. Probl. de Energ. E Meio Ambiente	LES-UFPB	PB
Engenharia Eletroquímica	UFCEG	PB
Est. Des. Proces. P/ Sol. Prob. M.-Amb.	UFCEG	PB
Est. Hidr. Bac. Hidrogr. da R. Semi-árida do Brasil	UFCEG	PB
Estudo das Madeiras do Semi-árido	UFCEG	PB
Manejo Florestal e Recup. da Caatinga	UFCEG	PB
Pesquisa Agroclimat. do NE Brasileiro	UFCEG	PB
Plan. Otimz. Sist. Rec. Hidr. M-Amb.	UFCEG	PB
Sinótica-Dinâmica da Atm. Tropical	UFCEG	PB
Sistemas de Potência	UFCEG	PB
Smart Alarms	UFCEG	PB
Centro Brasileiro de Energia Eólica	UFPE	PE
Civil/Estruturas- UFPE	UFPE	PE
Eletr. de Pot. e Acion. de Maq.	UFPE	PE
Engenharia de Reatores	UFPE	PE
Fontes Alternativas de Energia	UFPE	PE
Fotônica	UFPE	PE
Geotecnia Amb./Resíduos Sólidos	UFPE	PE
Grupo de Eletroquímica	UFPE	PE
Interdisc. Estud. e Pesq. em Energia	UFPE	PE
Lab. Comp. Eletromg.e Eleromag. Aplic.	UFPE	PE
Lab. Digital de Sist. De Potência	UFPE	PE
Magnetismo e Mat. Magnéticos	UFPE	PE
Materiais Compositos de Matriz Metálica	UFPE	PE
Novos Materiais Metálicos	UFPE	PE
Núcleo de Economia Aplicada do Recife	UFPE	PE
Pesquisa em Eletrônica	UFPE	PE
Radioatividade Ambiental	UFPE	PE
Sistemas de Energia Elétrica	UFPE	PE

4.3.2- Transmissão

Grupo	Instituição	Estado
Processamento de Sinais	UFBA	BA
Sistemas de Controle: Teoria e Aplicações	UFBA	BA
Processamento de Energia e Controle	UFC	CE
Sistema de Energia Elétrica	UFMA	MA
Eficiência Energ. Aut. Sist. Elétricos	UFCG	PB
Eletr. Ind. Acion. Máquinas	UFCG	PB
Instrum. Eletrônica e Controle	UFCG	PB
Redes de Sensores /Atuad. Intel.	UFCG	PB
Sistemas de Potência	UFCG	PB
Smart Alarms	UFCG	PB
Metrologia	ITEP	PE
Calorimetria, Trans. E Mag. P/ SQUIB	UFPE	PE
Eletr. de Pot. e Acion. de Maq.	UFPE	PE
Fotônica	UFPE	PE
Interdisc. Estud. e Pesq. em Energia	UFPE	PE
Lab. Comp. Eletromg.e Eleromag. Aplic.	UFPE	PE
Lab. Digital de Sist. De Potência	UFPE	PE
Magnetismo e Mat. Magnéticos	UFPE	PE
Materiais Compositos de Matriz Metálica	UFPE	PE
Novos Materiais Metálicos	UFPE	PE
Núcleo de Economia Aplicada do Recife	UFPE	PE
Pesquisa em Eletrônica	UFPE	PE
Sistemas de Energia Elétrica	UFPE	PE
Aut. Industr. Contr. Processos	UFRN	RN
Contole e Acionamento de Sistemas	UFRN	RN
Otimização e Sist. Ener. Elétrica	UFRN	RN

4.3.3- Distribuição

Grupo	Instituição	Estado
Processamento de Sinais	UFBA	BA
Sistemas de Controle: Teoria e Aplicações	UFBA	BA
Energia - Petróleo & Petroquímica	UNIFACS	BA
Processamento de Energia e Controle	UFC	CE
Núcleo Desenv. Inv. Tecnológica	UFMA	MA
Sistema de Energia Elétrica	UFMA	MA
Eficiência Energ. Aut. Sist. Elétricos	UFCG	PB
Eletr. Ind. Acion. Máquinas	UFCG	PB
Instrum. Eletrônica e Controle	UFCG	PB
Redes de Sensores /Atuad. Intel.	UFCG	PB
Sistemas de Potência	UFCG	PB
Metrologia	ITEP	PE
Calorimetria, Trans. E Mag. P/ SQUIB	UFPE	PE
Eletr. de Pot. e Acion. de Maq.	UFPE	PE
Fotônica	UFPE	PE
Interdisc. Estud. e Pesq. em Energia	UFPE	PE
Lab. Comp. Eletromg.e Eleromag. Aplic.	UFPE	PE
Lab. Digital de Sist. De Potência	UFPE	PE
Magnetismo e Mat. Magnéticos	UFPE	PE
Materiais Compositos de Matriz Metálica	UFPE	PE
Novos Materiais Metálicos	UFPE	PE
Núcleo de Economia Aplicada do Recife	UFPE	PE
Pesquisa em Eletrônica	UFPE	PE
Sistemas de Energia Elétrica	UFPE	PE
Aut. Industr. Contr. Processos	UFRN	RN
Contole e Acionamento de Sistemas	UFRN	RN
Otimização e Sist. Ener. Elétrica	UFRN	RN

4.3.4 Planejamento

Grupo	Instituição	Estado
Computação de Alto Desempenho	UCSAL	AL
Interinstit. Multid. Plan Urb. Reg.	UCSAL	AL
Siciaprende: Educ. e Valores	UCSAL	AL
Agrometeorologia e Recursos Naturais	UFAL	AL
Espaço e Meio Ambiente do Desenvol. Sustentável	UFAL	AL
Exclusão Soc. Pol. Dir. Humanos	UCSAL	BA
Geofísica Nuclear e Ambiental	UFBA	BA
Geoquímica e Meio Ambiente	UFBA	BA
Núcleo de Estudos Conjunturais	UFBA	BA
Trabalho e Empresa	UFBA	BA
Energia - Sistemas Energéticos	UNIFACS	BA
Eficiência Hidro-Energética	UFCEG	PB
Núcleo de Energia	UFCEG	PB
Plan. Optim. Sist. Rec. Hidr. M-Amb.	UFCEG	PB
Análise e Proces. De Imagens	UFPE	PE
Centro Brasileiro de Energia Eólica	UFPE	PE
Desenv. Regional e Integração	UFPE	PE
Engenharia de Sistemas	UFPE	PE
Engenharia Térmica	UFPE	PE
Est. Economia Energ. E m. -Amb.	UFPE	PE
Est. Integr. E Educ. Ambiental	UFPE	PE
Fontes Alternativas de Energia	UFPE	PE
Indic. Med. Desemp. Gerencial	UFPE	PE
Inform. Inov. e Tecnologia	UFPE	PE
Interdisc. Estud. e Pesq. em Energia	UFPE	PE
Lab. de Hidrogeologia	UFPE	PE
Mec. Fluidos Ambiental	UFPE	PE
Meteorologia e Climatologia	UFPE	PE
Métodos Quant. E Competitividade	UFPE	PE
Núcleo de Economia Aplicada do Recife	UFPE	PE
Plan. Anál. Sis.de Prod. Bens Serv.	UFPE	PE
Plan. Riscos Tecnol. e Ambientais	UFPE	PE
Posic. Geodésico e Cad. Imob.	UFPE	PE
Proces. Químicos	UFPE	PE
Recursos hídricos	UFPE	PE
Sist. de Informação e Decisão	UFPE	PE
Sistemas de Energia Elétrica	UFPE	PE
Tecnologias Limpas	UFPE	PE
NESA	UFS	SE
Conversores de Luz	UFSE	SE

4.3.5- Uso Final

Grupo	Instituição	Estado
Eletroquímica	UFAL	AL
Espaço e Meio Ambiente do Desenvol. Sustentável	UFAL	AL
Estudos em Conforto Ambiental	UFAL	AL
Lab. Controle Optimiz. Proces. Indust.	UFBA	BA
Lab. De Conforto Ambiental	UFBA	BA
Laboratório de Energia	UFBA	BA
Processamento de Sinais	UFBA	BA
Energia - Petróleo & Petroquímica	UNIFACS	BA
Lab. Acion. Máq. e Eletr. Poten.	CEFET-MA	MA
Automação e Controle	UFMA	MA
Eletroquímica	UFMA	MA
Eficiência Hidro-Energética	UFMG	PB
Eletroquímica	UFMG	PB
Est. Des. Proces. P/ Sol. Prob. M. -Amb.	UFMG	PB
Instrum. Eletrônica e Controle	UFMG	PB
Lab. Comput. Térm. e Fluidos	UFMG	PB
Metrologia	ITEP	PE
Calorimetria, Trans. E Mag. P/ SQUIB	UFPE	PE
Eletroquímica	UFPE	PE
Ergonomia Usab. de Prod. Sist. Prod.	UFPE	PE
Est. Física Aplic. A Construção	UFPE	PE
Fotônica	UFPE	PE
Lab. Digital de Sist. De Potência	UFPE	PE
Magnetismo e Mat. Magnéticos	UFPE	PE
Mecânica dos Fluidos Ambiental	UFPE	PE
Morfol. da arquitetura e do urbanismo	UFPE	PE
Núcleo de Economia Aplicada do Recife	UFPE	PE
Pesquisa em Eletrônica	UFPE	PE
Plan. Anál. Sis.de Prod. Bens Serv.	UFPE	PE
Reatores Químicos e Catálise	UFPE	PE
Recursos hídricos	UFPE	PE
Saneamento Ambiental	UFPE	PE
Simulação e Contr. Proces. Quím.	UFPE	PE
Sistemas de Energia Elétrica	UFPE	PE
Tecnologias Limpas	UFPE	PE
Grupo interdisciplinar de estudos e pesq. em energia	UPE	PE
NESA	UFS	SE