



cgEE

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Identificação de Oportunidades, Desafios e Problemas no Setor Elétrico - Região Norte

Rubem César Rodrigues Souza

Áureo Albuquerque de Matos

Márcia Drumond Sardinha

Ewerton Larry Soares Ferreira

Setembro, 2002

Rubem César Rodrigues Souza¹

Áureo Albuquerque de Matos¹

Márcia Drumond Sardinha¹

Ewerton Larry Soares Ferreira²

¹ Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Núcleo de Eficiência Energética – NEFEN, Av. Gal. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Aleixo, Campus Universitário - 69070-000 - Manaus /AM - fone: (92) 248-7525
rcsouza@internext.com.br, rubem_souza@yahoo.com.br

² Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia do Amapá – SETEC, Av. Presidente Vargas, 271, 2o. andar, Centro 68900-070 - Macapá /AP - fone: (96) 212-5604, ewerton@setec.ap.gov.br



cgée

2002 setembro



CTEnerg
Secretaria Técnica
do Fundo Setorial de Energia

Identificação de Oportunidades, Desafios e Problemas no Setor Elétrico - Região Norte



Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

Rubem César Rodrigues Souza (1)

Áureo Albuquerque de Matos (1)

Márcia Drumond Sardinha (1)

Ewerton Larry Soares Ferreira (2)

1 ► Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Núcleo de Eficiência Energética - NEFEN

Av. Gal. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Aleixo, Campus Universitário

69070-000

Manaus /AM

fone: (92) 248-7525

rcsouza@internext.com.br, rubem_souza@yahoo.com.br

2 ► Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia do Amapá - SETEC

Av. Presidente Vargas, 271, 2º. andar, Centro

68900-070

Macapá /AP

fone: (96) 212-5604

ewerton@setec.ap.gov.br

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	2
2. O CTEnerg	3
3. JUSTIFICATIVA DESTE ESTUDO	4
4. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO NORTE	6
5. METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO DE ODPs	7
6. OPORTUNIDADES, DESAFIOS E PROBLEMAS (ODPs).....	9
7. ENCADEAMENTO DE ODPs.....	15
8. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DAS PROPOSTAS	
9. PROGRAMAS PROPOSTOS.....	16
<i>APÊNDICE A - PROBLEMAS</i>	21
<i>APÊNDICE B - OPORTUNIDADES</i>	28
<i>APÊNDICE C - DESAFIOS</i>	31
<i>ANEXO 1 ÁREAS E SUB-ÁREAS CONSIDERADAS NO ESTUDO</i>	35

1. APRESENTAÇÃO¹

A política de revitalização do setor científico e tecnológico do país tomou corpo com as diretrizes traçadas pelo Governo Federal nos últimos 4 anos, tendo como órgão executivo o Ministério de Ciência e Tecnologia.

Os fundamentos do modelo de desenvolvimento previsto têm como sustentáculo as seguintes premissas:

- **Estabilidade de Recursos** em volume e condições adequadas ao fomento à ciência, à tecnologia e à inovação
- **Novo Modelo de Gestão** transparente e compartilhado
- **Articulação de Fontes Fiscais e Creditícias** para o desenho de instrumentos financeiros adequados ao fomento à ciência, à tecnologia e à inovação. Neste sentido, foram criados Fundos Setoriais para garantir investimentos sólidos e permanentes na pesquisa científica e tecnológica do Brasil. Com esta iniciativa - aprovada pelo Congresso Nacional a partir de 1999, com o primeiro Fundo (o CT-PETRO) - a política brasileira de C&T passou a figurar em um novo cenário, mobilizando fontes extras, em diversos setores, para que fossem empenhados financiamentos compatíveis com os novos desafios.

Os recursos que compõem cada um dos Fundos Setoriais são provenientes de empresas públicas e/ou privadas, que contribuem com o governo, representando novas fontes de investimento em C&T. Desta forma, os Fundos Setoriais facilitam, não apenas o desenvolvimento tecnológico para as atividades de produção, mas, também, colaboram com a cadeia do conhecimento ligada, direta ou indiretamente, com os setores.

A idéia, que já vem sendo colocada em prática, é fazer com que a política brasileira de ciência e tecnologia tenha uma gestão compartilhada priorizando a

¹ Texto extraído do documento elaborado por encomenda do CGEE- Centro De Gestão E Estudos Estratégicos e apresentado no seminário de prospecção regional em energia - *versão preliminar* - Região Nordeste.

eficácia e a transparência. Por isso, os Fundos Setoriais estão sendo administrados por Comitês Gestores coordenados pelo MCT, com a participação de agências reguladoras, da comunidade científica e do setor privado. São esses comitês que definem o plano anual de investimentos, traçam novas diretrizes, fiscalizam a aplicação dos recursos, acompanham e avaliam o desempenho das pesquisas financiadas.

Hoje, o Brasil conta com 14 Fundos Setoriais aprovados por lei e, juntos, eles representam um acréscimo de R\$ 1 bilhão por ano no orçamento da União para C&T - uma ação inovadora e evolutiva da política pública para a pesquisa e o desenvolvimento.

2. O CTEnergy²

A partir da Lei nº 9.991/00, regulamentada pelo Decreto nº 3.867, de 16 de julho de 2001, foram destinados recursos a serem depositados no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-FNDCT, em categoria de programação específica denominada CTEnergy, e utilizados no financiamento de atividades de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico e em projetos de eficiência energética no uso final. Essas ações de P&D compreendem as seguintes atividades:

- Projetos de pesquisa científica e tecnológica;
- Desenvolvimento tecnológico experimental;
- Desenvolvimento em tecnologia industrial básica;
- Implantação de infra-estrutura para atividades de pesquisa;
- Formação e capacitação de recursos humanos qualificados;
- Difusão do conhecimento científico e tecnológico.

² Texto adaptado do documento elaborado por encomenda do CGEE e apresentado no seminário de prospecção regional em energia - *versão preliminar* - Região Nordeste.

Os recursos do CT-ENERG são constituídos por 50% de, no mínimo, 0,75% da receita operacional líquida das concessionárias e permissionárias de serviços públicos de geração, distribuição e transmissão de energia elétrica, salvo observações descritas na Lei 9.991, de 24/07/2000. Desse montante, no mínimo 30% deverão ser aplicados em instituições sediadas nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

3. JUSTIFICATIVA DESTE ESTUDO³

Os recursos destinados ao CTENERG nos anos de 2001 e 2002 totalizaram valores superiores a R\$ 90 milhões. O montante aplicado, após análise dos projetos, foi aquém dos limites estabelecidos, basicamente em função da baixa demanda qualificada identificada nas regiões N-NE-CO (tabela 1; tabela 2)

Tabela 1 : Balanço de projetos contratados em milhares de reais

Tabela 1. Valores contratados (R\$ milhares)							
Região	FINEP		CNPq		Total		
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	Geral
Sul	24.096,81	0,00	1.060,44	2.768,68	25.157,25	2.768,68	27.925,93
Norte	1.076,33	0,00	199,78	339,41	1.276,11	339,41	1.615,52
Sudeste	27.270,10	20.507,55	4.221,48	4.189,46	31.491,58	24.697,01	56.188,58
Nordeste	1.436,53	4.200,00	643,82	886,87	2.080,35	5.086,87	7.167,21
Centro-Oeste	2.402,04	0,00	98,12	422,12	2.500,16	422,12	2.922,28
Total	56.281,81	24.707,55	6.223,63	8.606,54	62.505,44	33.314,08	95.819,52

Fonte : CT-ENERG

Tabela 2 : Balanço de projetos contratados por região

³ idem

Tabela 2. Participação por regiões (%)

Região	FINEP		CNPq		Total		
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	Geral
Sul	42,81	0,00	17,04	32,17	40,25	8,31	29,14
Norte	1,91	0,00	3,21	3,94	2,04	1,02	1,69
Sudeste	48,45	83,00	67,83	48,68	50,38	74,13	58,64
Nordeste	2,55	17,00	10,34	10,30	3,33	15,27	7,48
Centro-Oeste	4,27	0,00	1,58	4,90	4,00	1,27	3,05
Totalização							
S-SE	91,27	83,00	84,87	80,85	90,63	82,44	87,78
N-NE-CO	8,73	17,00	15,13	19,15	9,37	17,56	12,22

Fonte : CGEE/CTEnerg

Parte deste “gap” pode ser atribuído à inexistência de competências locais em alguns dos Estados e mesmo a ausência de documentos que atentem para as prioridades regionais. O gargalo de informação pode representar um estreitamento dos recursos aplicados, retro-alimentando a situação estacionária em P&D&IT dessas regiões periféricas.

Faz-se mister um bom conhecimento das potencialidades regionais para a eficiente aplicação dos recursos disponíveis pelo CTENERG.

Assim, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, através do seu contrato de gestão com o MCT, optou por proceder ao levantamento de informações estratégicas acerca do setor elétrico na região, tendo como metodologia o cruzamento das competências técnico-científicas levantadas com as oportunidades, desafios e problemas regionais e locais deste setor.

O cruzamento tabular deve permitir, por um lado, identificar grupos que possam trabalhar em redes multi-institucionais e multidisciplinares sobre os problemas/oportunidades/ desafios encontrados, por outro lado, pode-se propor a qualificação de quadros a partir de uma demanda regional/local registrada quando não houver competências técnico-científicas instaladas na região.

O levantamento de oportunidades, desafios e problemas foi atribuído às sub-redes Amazonas/Amapá, ao passo que o levantamento de competências técnico-científicas foi delegado a sub-rede Pará, pertencentes a Rede Norte de Energia - RNEN.

4. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO NORTE

Na tabela 3 apresentam-se dados gerais da Região Norte.

Tabela 3 – Caracterização Regional

Dados da Região Norte	
Área em km ²	3.869.739
População total (2000)	12.900.704
Densidade demográfica (2000)	3,34
Municípios	449
Crescimento demográfico (*)	1,4
População urbana (% - 2000)	69,87
Mortalidade Infantil - 2000 (**)	32,70
Analfabetismo (% - 1999)	11,6
Participação no PIB (Em %)	5,00
Participação no PIB (Em US\$ bilhões) - 1999	29.736.123
Renda per capita (US\$ - 1999)	2.305
IDH (0-1) – 1996	0,727

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Na tabela 4 apresentam-se dados relativos à área, população e padrão de vida por estado da Norte.

Tabela 4. Dados de área, populacional e IDH.

Estado	Área (km ²)	População (Censo 2000)	Densidade demográfica (hab./km ²) *	Crescimento Demográfico	População Urbana	Padrão de Vida (IDH)
Acre	152.522	557.226	3,7	3,3% ao ano (1991-2000)	66,4% (2000)	0,7544 – 16 ^a posição
Amapá	142.815,8	475.843	3,3	5,7% ao ano (1991-2000)	89% (2000)	0,7856 – 13 ^a posição
Amazonas	1.570.946,8	2.813.085	1,8	3,3% ao ano (1991-2000)	74,8% (2000)	0,7751 - 14 ^a posição
Pará	1.247.702,7	6.189.550	5,0	2,5% ao ano (1991-2000)	66,5% (2000)	0,7034 - 18 ^a posição
Rondonia	238.512,8	1.317.614	5,52	1,5% ao ano (1991-1996)	61,97% (1996)	0,820 (1996)
Roraima	224.118	324.152	1,5	4,6% ao ano (1991-2000)	76,1% (2000)	0,8180 - 11 ^a posição
Tocantins	277.297,8	1.155.913	4,2	2,6% ao ano (1991-2000)	74,3% (2000)	0,5872 - 23 ^a posição

Referência: <http://www.portalbrasil.eti.br>; <http://www.ibge.gov.br>; <http://www.aneel.gov.br>

Na tabela 5 apresentam-se dados gerais de energia elétrica por estado da Norte.

Tabela 5. Dados de energia elétrica por estado.

Estados	Capital	ENERGIA		
		Geração (MW)	Consumo (GWh)*	Consumo por hab. (kWh)
Acre	Rio Branco	189,564	352	631,700
Amapá	Macapá	208,122	437	918,370
Amazonas	Manaus	1.307,713	2.882	1.028,153
Pará	Belém	4.250,299	10.227	1.652,301
Rondônia	Porto Velho	736,167	1.068	810,556
Roraima	Boa Vista	186,683	315	971,766
Tocantins	Palmas	788,300	712	615,963
BRASIL	Brasília	79.075,889	306.747	

* Referência: Eletrobras (2001). Relatório Analítico 2001. Caracterização Regional

É importante ressaltar que as mais baixas taxas de eletrificação rural do Brasil verificam-se nos Estados do Pará, Acre, Amapá e Roraima com índices de atendimento que variam de 15% a 23%.

Na figura 1 pode-se visualizar o desafio a ser vencido para a eletrificação na região Norte.

5. METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO DE ODPs⁴

A metodologia utilizada para levantamento de oportunidades, desafios e problemas foi baseada em consulta dirigida aos vários atores identificados na cadeia produtiva de energia da Norte. Foram contatadas Empresas, Organizações Empresariais, Órgãos de Governo, Universidades.

Foi distribuído aos coordenadores de sub-redes estaduais um arquivo contendo quadro para preenchimento das seguintes informações:

- Grande área (setor),

- Sub-área (sub-setor)
- Identificação de “oportunidades, desafio ou problema”
- Descrição do evento (objeto de registro)
- Região de aplicação e,
- Outros dados relevantes.



Fonte: Atlas de Energia Elétrica do Brasil - ANEEL (2002).

Figura 1. Imagem de satélite do Brasil obtida a noite.

⁴ Texto adaptado do documento elaborado por encomenda do CGEE e apresentado no seminário de prospecção regional em energia - *versão preliminar* - Região Nordeste.

6. OPORTUNIDADES, DESAFIOS E PROBLEMAS (ODPs)

O levantamento de Oportunidades, Desafios e Problemas - ODPs, foi realizado por áreas e sub-áreas, as quais encontram-se no Anexo 1.

Foram obtidos um total de 188 (cento e oitenta e oito) oportunidades, desafios e problemas (ODPs) que se encontram distribuídas conforme gráfico da Figura 2.

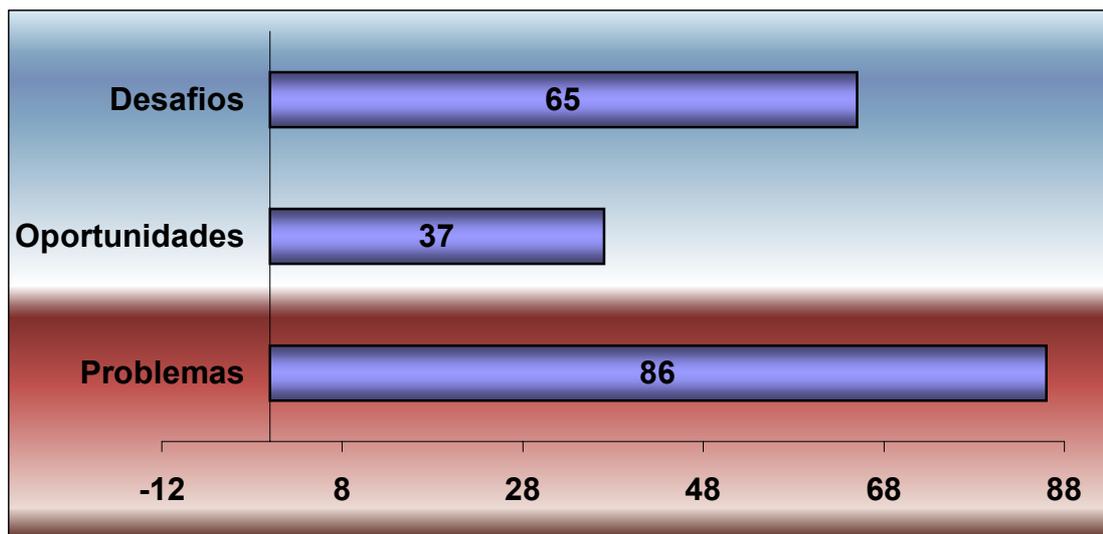


Figura 2. Distribuição das ODPs.

A figura 2 deixa claro que o número de problemas e de desafios é bastante superior as oportunidades, como já era possível prever dada as especificidades da região.

Na figura 3 pode-se verificar o total de ODPs por área.

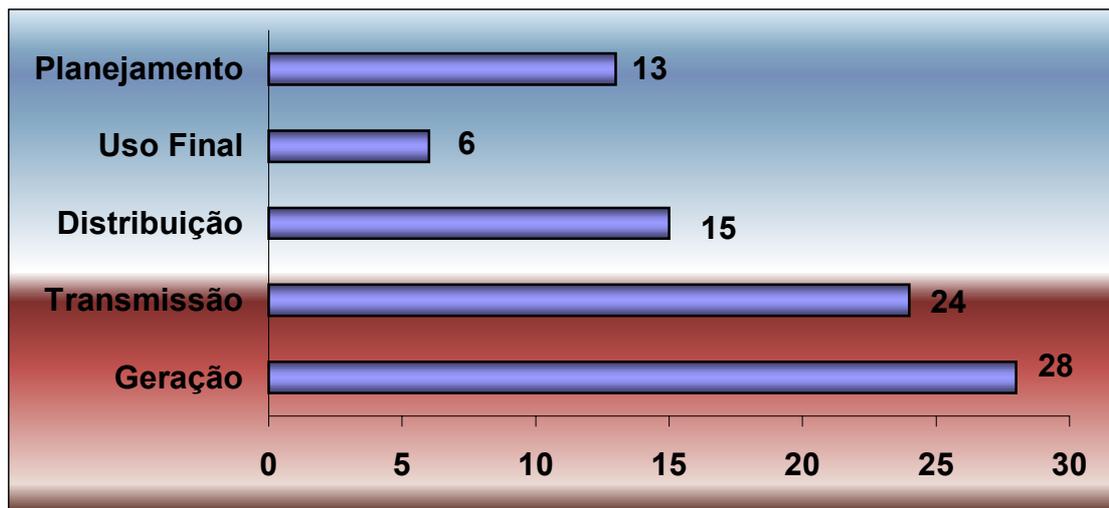


Figura 3. Quantidade de ODPs por área.

Para melhor compreensão das informações apresenta-se na Figura 4 o total de ODPs por área.

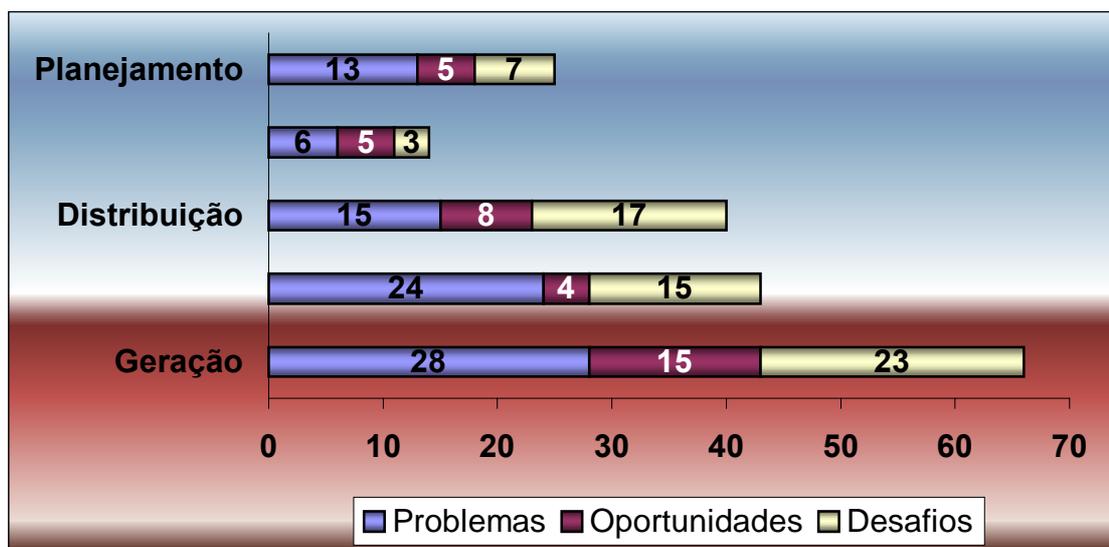


Figura 4. Quantidade de ODPs por área.

Observando-se no gráfico 4, verifica-se que apesar da área de Geração apresentar o maior número de problemas (32,5%) e desafios (35,3%) esta apresenta o maior número de oportunidades (40,5%). Esses dados apontam, portanto, a área

de Geração como a que potencialmente pode-se obter resultados significativos no curto e médio prazo.

Necessário se faz realizar um enquadramento das ocorrências de ODPs por sub-área para melhor visualização da situação setorial.

Na Tabela 6 verifica-se o total de ocorrências de Problemas e Oportunidades para a área de geração por sub-área.

Tabela 6. Total de ocorrências de Problemas e Oportunidades para a área de Geração por sub-área.

Sub-área	Sigla	Problemas	Oportunidades
Sistemas Térmicos (motores de combustão interna, turbinas a gás, ciclos combinados, turbinas a vapor, etc.)	ST	19	9
Sistemas hídricos	SH	8	8
Meio Ambiente	MA	13	9
Eficiência Energética	EE	8	7
Pequena Central Hidrelétrica	PCH	12	10
Solar	SO	12	10
Eólica	EO	12	9
Biomassa	BI	12	11
Célula a combustível	CC	12	8
Nuclear	NU	0	0
Metrologia	ME	3	7
Qualidade de energia	QE	3	7
Sistemas de controle, automação, medição, supervisão e proteção	SCAMPSP	3	7

Verifica-se através da Tabela 6 que tanto os problemas quanto as oportunidades na área de Geração estão centrados nos sistemas térmicos, meio ambiente e fontes renováveis.

Na área de Transmissão a maior quantidade de Problemas encontra-se na sub-área de Sistemas de controle, automação, medição, supervisão e proteção; seguida da sub-área Equipamentos Elétricos, enquanto que existe praticamente a mesma quantidade de oportunidades para todas as sub-áreas. Essa situação pode ser visualizada na Tabela 7.

Tabela 7. Total de ocorrências de Problemas e Oportunidades para a área de Transmissão por sub-área.

Sub-área	Sigla	Problemas	Oportunidades
Equipamentos elétricos	EQE	10	2
Sistemas de controle, automação, medição, supervisão e proteção	SCAMPSP	15	2
Metrologia	ME	4	2
Eficiência Energética	EE	4	2
Meio Ambiente	MA	5	3
Qualidade de energia	QE	5	3

Os Problemas na área de Distribuição concentram-se nas sub-área qualidade de energia; sistemas de controle, automação, medição, supervisão e proteção e equipamentos elétricos respectivamente. As Oportunidades por outro lado, concentram-se nas sub-áreas: qualidade de energia, eficiência energética e sistemas de controle, automação, medição, supervisão e proteção. Tal situação pode ser visualizada na Tabela 8.

Tabela 8. Total de ocorrências de Problemas e Oportunidades para a área de Distribuição por sub-área.

Sub-área	Sigla	Problemas	Oportunidades
Equipamentos elétricos	EQE	7	2
Sistemas de controle, automação, medição, supervisão e proteção	SCAMPSP	8	4
Metrologia	ME	5	2
Eficiência Energética	EE	5	5
Meio Ambiente	MA	6	3
Qualidade de energia	QE	9	5

Na área de Uso Final a distribuição por sub-área de Problemas e Oportunidades de maneira muito semelhante como pode ser observado na Tabela 9.

Tabela 9. Total de ocorrências de Problemas e Oportunidades para a área de Uso Final por sub-área.

Sub-área	Sigla	Problemas	Oportunidades
Sistema motriz	SM	5	5
Iluminação	IL	5	5
Refrigeração	REF	5	5
Geração de calor	GC	5	5
Metrologia	ME	5	5
Eficiência Energética	EE	6	5
Meio Ambiente	MA	5	5
Qualidade de energia	QE	5	5

Para a área de Planejamento verifica-se que os Problemas concentram-se principalmente nas seguintes áreas: Estudo de Planejamento Indicativo da expansão e Estudos envolvendo aspectos econômicos, financeiros, gestão, mercado, preços e tarifas do setor elétrico. Por outro lado as Oportunidades encontram-se distribuídas de maneira muito semelhante entre as sub-áreas. Tal situação pode ser visualizada na Tabela 10.

Tabela 10. Total de ocorrências de Problemas e Oportunidades para a área de Planejamento por sub-área.

Sub-área	Sigla	Problemas	Oportunidades
Estudos de planejamento indicativo da expansão	EPI	8	4
Planejamento da operação	PO	2	4
Planejamento de sistemas energéticos inclusive planejamento integrado de recursos	PSE	5	4
Estudos envolvendo aspectos econômicos, financeiros, gestão, mercado, preços e tarifas do setor elétrico	EAEF	7	5
Estudos de prospecção tecnológica na área de energia	EPT	3	5

Nos Apêndices A, B e C, encontram-se as descrições dos Problemas, Oportunidades e Desafios, respectivamente, distribuídas por área e sub-área. As sub-áreas estão identificadas pelas siglas constantes das Tabelas 6 a 10.

7. ENCADEAMENTO DE ODPs

Para melhor visualização das ODPs e definição de Programas, partindo-se de discussões já anteriormente feitas no âmbito da Rede Norte de Energia, definiu-se 3 (três) grandes Problemas, quais sejam: Recursos Humanos, Infra-estrutura e Universalização do serviço de energia elétrica e equilíbrio setorial. Considerando-se cada um dos mencionados grandes problemas, relacionaram-se as ODPs pertinentes, sugerindo-se os programas considerados apropriados.

Na tabela 6 pode-se observar o resultado obtido. Os programas propostos serão descritos a seguir.

8. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DAS PROPOSTAS

Para a proposição de Projetos e/ou Programas apresentados neste documento adotou-se as seguintes premissas:

- a) **Centrar os esforços na solução de um grande problema de interesse da cadeia produtiva do setor elétrico na Região Norte.** O problema considerado foi o da **Universalização do serviço de energia elétrica e extinção da CCC**. Tal problema foi definido no Seminário de Prospecção do Setor Elétrico na Região Norte realizado na cidade de Manaus nos dias 17 e 18 de setembro de 2002.
- b) **Potencializar as ações em curso.** Entende-se que existem várias ações sendo desenvolvidas na região cuja potencialização das mesmas entende-se como prioritário frente a novas iniciativas. Tal afirmação pode ser constatada a partir da análise do Relatório final de Mapeamento de Competências e Infraestrutura de P&D em Energia na Região Norte.
- c) **Diminuir as desigualdades intra-regional.** Verifica-se que, em termos de RH e infra-estrutura, e portanto, referente as condições de desenvolver ações de P&D, os estados do Amazonas e Pará, encontram-se em estágio bastante superior aos demais estados. Salienta-se, no entanto, que o estado do Pará apresenta melhores condições de infra-estrutura e quantitativo de RH que o Amazonas, como pode ser

observado no Relatório Final de Mapeamento de Competências e Infraestrutura de P&D em Energia na Região Norte. Entende-se no entanto, que tais desigualdades devam ser diminuídas no sentido de assegurar o desenvolvimento adequado para a região Norte.

9. PROGRAMAS PROPOSTOS

9.1 Recursos Humanos

Ficou evidente, a partir das informações levantadas, que apesar da existência de recursos humanos capacitados na região Norte, esse contingente é insuficiente para fazer frente aos desafios a serem superados para o desenvolvimento do setor elétrico regional. Sendo assim, entende-se ser urgente e de fundamental importância programas que contemplem as seguintes ações:

- Atração e fixação de profissionais capacitados;
 - Apoio aos cursos já existentes, tanto aqueles pertencentes as instituições locais, quanto aqueles que são desenvolvidos na região através de convênio com instituições de outras regiões;
 - Apoio a implantação de novos cursos.
- a) Dentro dessa perspectiva e considerando-se que atualmente está sendo implementado o **Programa de Estímulo à Fixação de Recursos Humanos de Interesse dos Fundos Setoriais - PROSET**, apresenta-se as seguintes sugestões para que o mesmo possa efetivamente atender aos interesses da região Norte: a) Modificação das condições para a bolsa de recém-doutor podendo o proponente ter participado de projetos de P&D e não somente ter coordenado projetos de P&D. Deve-se observar que o participante de um programa de doutoramento dificilmente terá oportunidade de atuar como coordenador de projeto de P&D durante seu curso. Acredita-se que se esta modificação não for implementada, haverá grande dificuldade para identificação de tais profissionais.

- b) Participação da Rede Norte de Energia na definição das áreas de interesse do fundo do setor elétrico, de tal sorte que estas sejam compatíveis com a realidade regional.

Além de modificações no PROSET considera-se que outro ou outros Programas devam ser implementados. Sendo assim, sugere-se que tais Programas, denominado **Programa 1**, contemplem as seguintes ações:

- a) **Para cursos existentes em instituições da região:** concessão de bolsas específicas para participantes que residam na Norte. Entende-se que um certo número de bolsas devam ser concedidas para os estados que não sediam o curso e um número inferior de bolsas ao estado sede do curso. Caso ocorra a não utilização das bolsas por parte dos outros estados, estas poderão ser utilizadas pelo estado sede do curso. É de fundamental importância que os temas dos trabalhos de pesquisa sejam obrigatoriamente compatíveis com os problemas e desafios descritos neste relatório. Considera-se ainda que o bolsista de outro estado deva receber um auxílio moradia. O Programa deverá contemplar cursos de graduação e pós-graduação.
- b) **Criação de novos cursos:** Para novos cursos de pós-graduação, sugere-se que a instituição proponente apresente as condições para implementação do curso tanto em infra-estrutura quanto em recursos humanos, e que este contemple áreas de pesquisa compatíveis com os problemas e desafios descritos neste relatório. Esses cursos poderão receber auxílio através de bolsas, material bibliográfico e equipamentos para potencializar laboratórios já existentes.

9.2 Programa de Infra-estrutura - Programa 2

Nada adiantaria dispor de recursos humanos capacitados sem assegurar a infra-estrutura necessária para a produção de conhecimento. Entende-se, portanto, como fundamental um programa permanente que garanta o fortalecimento da infra-estrutura onde ela já existe e a criação onde se faz necessário.

O Programa deverá contemplar a melhoria ou criação de laboratórios que sejam utilizados para desenvolvimento de projetos de P&D&I, atividades de graduação e pós-graduação. O laboratório deverá obrigatoriamente estar vinculado a um grupo de pesquisa com possibilidade de atender aos problemas e desafios descritos neste relatório.

É importante que o programa contemple o treinamento de pessoal tanto para as atividades de gestão quanto operacional do laboratório.

Considera-se que a prioridade, para os estados que já possuem alguma infraestrutura laboratorial, seja a potencialização da mesma, observando as ODPs apresentadas neste relatório. No caso dos demais estados, que não contam com infraestrutura para pesquisa, a prioridade seria a implantação da mesma.

9.3 Programa de Universalização do Serviço de Energia Elétrica e extinção da CCC - Programa 3

O **Programa 3** pretende contemplar ações que venham contribuir para que as metas de universalização possam ser atingidas na região Norte e ainda se contrapor aos danos que podem decorrer do término do subsídio da Conta de Consumo de Combustível - CCC em 2022, caso ações não sejam adotadas para modificar a dependência de combustíveis fósseis.

O programa deverá contemplar as seguintes ações:

- Desenvolvimento e implantação de banco de dados de energéticos;
- Levantamento das potencialidades energéticas regionais;
- Diagnósticos energéticos em setores estratégicos de modo a subsidiar a elaboração dos programas anuais de combate ao desperdício de energia elétrica;
- Desenvolvimento de projetos pilotos visando o suprimento elétrico de comunidades isoladas com base em fontes renováveis de energia;
- Desenvolvimento de instrumentos para o planejamento de sistemas isolados;

- Estudo de instrumentos regulatórios técnico-econômicos para os sistemas isolados;
- Desenvolvimento de projetos que conduzam a produção na região de equipamentos que façam uso de fontes renováveis de energia disponíveis na região Norte.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusão do estudo realizado pode-se resumidamente destacar os seguintes aspectos:

- a) Existem dois grandes problemas a serem enfrentados pelo setor elétrico na região Norte que consiste na Universalização dos serviços de energia elétrica e extinção da CCC;
- b) Há uma patente necessidade de formação e fixação de recursos humanos na região para levar adiante ações que levem a superação dos problemas mencionados;
- c) Há uma necessidade premente de disponibilizar infra-estrutura adequada para desenvolver as ações de capacitação de recursos humanos e produção de novos conhecimentos e;
- d) Há grandes diferenças intra-regional em termos de disponibilidade de RH e infra-estrutura necessárias para desenvolver as ações necessárias.

Ao compararmos os resultados obtidos no presente relatório com aqueles constantes no Relatório Final de Competências verifica-se que na região Norte existem Grupos estruturados que estão atuando na área dos problemas identificados no presente estudo e que precisam ser potencializados e assim, contribuir de maneira mais consistente na solução dos problemas.

Verifica-se ainda que, no Estado do Amazonas e Pará, existem as condições necessárias para que estes estados levem adiante, na região, um programa de capacitação de RH priorizando o atendimento dos demais estados.

Tabela 6. Encadeamento de ODPs e propostas de programas

PROBLEMA	OPORTUNIDADES	DESAFIOS
RECURSOS HUMANOS - => PROSET reformulado; PROGRAMA 1.		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Número insuficiente de profissionais para fazer frente as ações de P&D&I. ➤ Vários estados não possuem curso de graduação em engenharia elétrica ou área afim, nem tampouco pós-graduação. ➤ Necessidade de reciclagem dos profissionais do quadro das concessionárias. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existe um número razoável de profissionais na região, concentrados em sua grande maioria nos estados do Amazonas e Pará, que podem capitanear um programa de qualificação profissional. ➤ Programa de fixação de RH - PROSET. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Potencializar os cursos já existentes, com bolsas para participantes dos estados da região; ➤ Criar novos cursos na área de energia a nível de graduação e pós-graduação. ➤ Ajustar os critérios para doutores no âmbito do PROSET. ➤ Participação da RNEN na definição das áreas prioritárias no âmbito do PROSET.
- INFRA-ESTRUTURA -- => PROGRAMA 2.		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Necessidade de potencializar instalações existentes na área de alta tensão (PA); ➤ Necessidade de potencializar instalações em fontes renováveis de energia (AM e PA); ➤ Necessidade de laboratório para certificação de equipamentos eficientes; ➤ Necessidade de implantar laboratórios de qualidade de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existência do laboratório de alta tensão da Eletronorte em Belém; ➤ Existência de instalações laboratoriais em fontes renováveis na UFPA; ➤ Existência do Centro de Capacitação de recursos humanos em fontes renováveis de energia na UFAM. ➤ Existência de um laboratório de energia solar na UFAC. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Obter recursos financeiros para potencializar laboratórios já existentes; ➤ Obter recursos financeiros para implantar novos laboratórios.
- UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA E EXTINÇÃO DA CCC - => PROGRAMA 3.		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fim da CCC em 2022. ➤ PROINFA não contempla os sistemas isolados. ➤ Baixa disponibilidade de tecnologias que façam uso de insumos renováveis com potência compatível com as demandas. ➤ Dificuldade de viabilidade técnica-econômica nos projetos de suprimento elétrico para comunidades isoladas. ➤ Necessidade de investimento em infra-estrutura para implementação de ações de P&D&I em fontes renováveis de energia. ➤ Inexistência de um modelo de gestão para atendimento de suprimento de comunidades isoladas. ➤ Dependência do óleo Diesel e óleo combustível. ➤ Desconhecimento das potencialidades e demandas energéticas locais. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Projetos pilotos a serem desenvolvidos pela SUFRAMA; ➤ Implantação do CT-PIM; ➤ Projetos desenvolvidos pelas Universidades, INPA, EMBRAPA e SETEC/AP; ➤ Experiência da EMBRAPA com óleo de dendê; ➤ Programa nacional de biocombustível. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Participação da RNEN no programa nacional de biocombustível; ➤ Programa de incentivo a fontes renováveis que contemple os sistemas isolados; ➤ Desenvolvimento de instrumentos regulatórios adequados a realidade dos sistemas isolados (subrogação da CCC para incentivar as fontes renováveis não se mostrou eficiente);

APÊNDICE A - PROBLEMAS

ÁREA: GERAÇÃO

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Baixo contingente de pessoal qualificado.	Consenso	N	Todas
2	Pouco investimento na capacitação de recursos humanos por parte das concessionárias.	Consenso	N	Todas
3	Dificuldade de monitoração contínua das condições dos equipamentos de máquinas girantes. (Necessidade de desenvolvimento de um sistema para avaliação das condições dos equipamentos por meio de monitoramento on-line de temperaturas, vibração, ruídos, etc.).	Eletronorte / CEAM / MESA	N	SCAMSP
4	Sobreaquecimento de geradores.	Eletronorte / CEAM / MESA	N	ST
5	Falta de procedimentos adequados para descarte de resíduos.	Eletronorte / CEAM / MESA	N	MA
6	Necessidade de melhoria dos reservatórios das hidrelétricas, incluindo qualidade da água, conservação de solos no entorno dos lagos, visando o controle do assoreamento do reservatório.	MESA - CELPA	N	MA
7	Pouca disponibilidade de tecnologias que façam uso de fontes renováveis com potência compatível com as demandas.	Consenso	N	ST, PCH, SO, EO, BI, CC
8	Término da CCC em 2022.	Consenso	N	Todas
9	Carência de infra-estrutura laboratorial para P&D&I.	Consenso	N	Todas
10	Falta de sustentabilidade, necessidade de ampliação e incorporação de atividades produtivas no PRODEEM.	Consenso	N	ST, PCH, SO, EO, BI, CC
11	PROINFA não contempla os sistemas isolados.	Consenso	N	ST, PCH, SO, EO, BI, CC
12	Falta de mapeamento das potencialidades e demandas energéticas.	Consenso	N	Todas
13	Dificuldade de viabilidade técnica-econômica nos projetos de suprimento elétrico de comunidades isoladas.	UFAM; SETEC; CEA	N	Todas
14	Inexistência de um modelo de gestão para suprimento de comunidades isoladas.	UFAM; SETEC; CEA	N	Todas

ÁREA: GERAÇÃO (continuação).

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
15	Necessidade de solução energética para comunidades isoladas, com ênfase em energias renováveis: eólica, solar, biomassa e hidráulica.	UFAM; SETEC; CEA	N	ST, PCH, SO, EO, BI, CC
16	Grande dependência de óleo Diesel e óleo combustível	Consenso	N	ST
17	Indefinição no projeto de aproveitamento do gás natural no Amazonas	Eletronorte / UFAM	AM, RO, AC	ST
18	Busca de alternativas econômicas para comunidades atingidas por hidrelétricas	MESA	AM	SH, MA
19	Necessidade de estudos e políticas no sentido de definição de tarifas especiais para investimentos em geração de energia com base no impacto no meio ambiente.	GUASCOR	N	ST, PCH, SO, EO, BI, CC
20	Necessidade de repotenciação das termelétricas.	CEAM	AM	ST
21	Melhoria no controle e coordenação das unidades térmicas e hidráulicas do Sistema de Geração do Amapá.	Eletronorte/UFPA	Amapá	SCAMSP
22	Redução da poluição ambiental dos grupos geradores, incluindo ruído, emissão de gases, redução do quantitativo de resíduos gerados.	CELPA	N	MA
23	Melhoria da qualidade da água utilizada nos sistemas de resfriamento dos motores da usina.	CELPA	N	ST
24	Desenvolvimento de tecnologias para redução dos impactos ambientais provenientes da operação das usinas dieselétricas.	CELPA	N	ST, MA
25	Tratamento e reaproveitamento do óleo lubrificante usado no sistema de lubrificação das UDES.	CELPA	N	MA
26	Avaliação do tempo de fadiga em máquinas rotativas.	Eletronorte/UFPA	Amapá	ST
28	Aditivação de combustíveis líquidos para efficientização do processo de geração de energia elétrica em unidades termogeradoras.	Eletronorte	N	EE

ÁREA: TRANSMISSÃO

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Concessionárias fazem pouco investimento na capacitação de recursos humanos.	UFAM/CEAM/MESA	N	Todas
2	Desligamento excessivo devido a descargas atmosféricas.	Eletronorte	N	SCAMSP, QE
3	Surto de tensão nas buchas de alta tensão dos reatores 230 kV no sistema quando das manobras dos disjuntores.	Eletronorte	Mato Grosso	EQE, QE
4	Necessidade de monitoramento de capacitância de buchas de alta tensão de transformadores e reatores de 230 kV com o equipamento energizado.	Eletronorte	PA, MA	SCAMSP
5	Dificuldade no diagnóstico de ocorrências e conseqüente demora na recomposição.	Eletronorte	PA,MA	SCAMSP
6	Necessidade de desenvolvimento de novos materiais que não sofram influência da poluição salina.	Eletronorte	PA, MA	EE, MA
7	Necessidade de desenvolvimento de instrumentos de simulação para treinamento de RH.	Eletronorte	PA,MA	EQE, SCAMSP
8	Dificuldade de localização de falha permanente na LT.	Eletronorte	PA, MA	SCAMSP
9	Dificuldade com manutenção em DCP's de 230 e 500 kV (necessidade de desenvolvimento de equipamentos alternativos para medição de tensões elevadas).	Eletronorte	PA,MA	EQE; SCAMSP
10	Dificuldade de avaliação contínua das condições de Pára-raios, DCP's e buchas (necessidade de desenvolvimento de metodologia e equipamentos que permitam o monitoramento em tempo real gerando informações sobre as condições atuais dos equipamentos).	Eletronorte	PA, MA	EQE; SCAMSP
11	Desempenho dos componentes dos cabos condutores, tais como: chapas quadruplicadoras, conchas, manilhas, prolongadores, espaçadores, etc.	Eletronorte	PA, MA	ME
12	Desempenho de emendas em cabos condutores e cabos pára-raios das Linhas de Transmissão ao longo do tempo, visando detectar problemas de rompimento e deslizamento da emenda devido às solicitações mecânicas e vibrações eólicas.	Eletronorte	PA, MA	SCAMSP
13	Existência de grande passivo ambiental.	Eletronorte	PA, MA	MA
14	Surgimento de frequências/frente de ondas, quando são executadas manobras nos equipamentos da subestação blindada e isolada a gás SF6, e que provocam danos aos equipamentos elétricos de potência associados (transformadores) da UHE Tucuruí.	Eletronorte	PA	QE; EE
15	Problema com as repetidoras convencionais utilizadas para regeneração de sinal óptico implantado em LT.	Eletronorte	PA	EQE; SCAMSP

ÁREA: TRANSMISSÃO (continuação)

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
16	Necessidade de potencializar infra-estrutura laboratorial existente.	Eletronorte	PA	SCAMSP
17	Baixo contingente de pessoal qualificado.	Consenso	N	Todas
18	Desenvolvimento de procedimentos de avaliação e proteção do estado de corrosão de grelhas de linhas de transmissão.	CELPA	PARÁ	SCAMSP
19	Metodologias para dispersão da avifauna associada a rede de transmissão e subestações de energia.	CELPA	Pará	MA
20	Desligamentos em Linhas de Transmissão provocados por descargas atmosféricas.	Eletronorte	Tocantins	EQE; SCAMSP
21	Trabalho de pesquisa para monitoramento da malha de aterramento de subestação verificando variações ao longo do tempo que possa acarretar problemas em sua modelagem, sua capacidade de escoamento de correntes provocadas por falhas de equipamentos, descarga, etc.	Eletronorte	Tocantins	SCAMSP
22	Desempenho dos componentes em chaves seccionadora, perda da resistência mecânica e deformação ao longo do tempo.	Eletronorte	Tocantins	EQE
23	Pesquisar e Desenvolver ferragens e acessórios específicos para fixação dos cabos nas torres de linhas de transmissão, transformando fixações de suspensão em outros tipos, com objetivo de elevar a altura dos condutores, especialmente em áreas urbanas.	Eletronorte	Pará	EQE
24	Pesquisar os critérios modernos de avaliação do envelhecimento e desgaste de fundações de torres de linhas de transmissão em áreas alagadas e leitos de rios amazônicos, com objetivo de propor ações preditivas que aumentem a confiabilidade operacional.	Eletronorte	Pará	ME

ÁREA: DISTRIBUIÇÃO

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Concessionárias fazem pouco investimento na capacitação de recursos humanos.	UFAM/CEAM/MESA	N	Todas
2	Dificuldade de monitoração contínua das condições dos equipamentos de transformadores. (Necessidade de desenvolvimento de um sistema para avaliação das condições dos equipamentos por meio de monitoramento on-line de temperaturas, vibração, ruídos, etc.).	Eletronorte / CEAM / MESA	N	EQE; SCAMPSP
3	Dificuldade na implementação de metodologias de manutenção em equipamentos energizados. (Necessidade de estabelecimentos de novas metodologias que permitam a realização de manutenção em equipamentos de potência energizados).	Eletronorte / CEAM / MESA	N	EQE; SCAMPSP; ME
4	Falta de procedimentos adequados para descarte de resíduos.	Eletronorte - UFAM - CELPA	N	MA
5	Baixo desempenho dos componentes em chaves seccionadora, apresentando perda da resistência mecânica e deformação ao longo do tempo.	Eletronorte	N	EQE; QE
6	Dificuldade de medição de variação de tensão de curta duração.	Eletronorte	N	ME, QE
7	Falta de monitoramento da malha de aterramento de subestação verificando variações ao longo do tempo que possa acarretar problemas em sua modelagem, sua capacidade de escoamento de correntes provocadas por falhas de equipamentos, descargas atmosféricas, interferências eletromagnéticas e condutor de retorno.	Eletronorte	N	SCAMPSP
8	Falta de infra-estrutura laboratorial.	MESA - ITAM Ltda	N	Todas
9	Perdas técnicas e comerciais elevadas.	Consenso	N	EE; QE
10	Baixo contingente de pessoal qualificado.	Consenso	N	Todas
11	Inexistência de levantamento e análise de problemas devido a cabos de aterramento rompidos em subestações.	CEA	Amapá	SCAMPSP
12	Existência de vários tipos de estruturas (monotubular, concreto, treliça)	CONIN Ltda	AM	EQE
13	Problemas de planejamento na proteção na distribuição.	ITAM Ltda	AM	EQE; SCAMPSP; QE
14	Falta de um centro de treinamento específico para operários de rede de distribuição de energia elétrica.	CONIN Ltda	AM	Todas
15	Inexistência de avaliação das diferentes metodologias de podagem de arborização urbana ligada a rede de distribuição de energia.	CELPA	Belém	MA; QE

ÁREA: USO FINAL

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Baixo contingente de pessoal qualificado (técnico, graduado e pós-graduado)	UFAM/MESA/CEAM	N	Todas
2	Concessionárias fazem pouco investimento na capacitação de recursos humanos	UFAM/CEAM/MESA	N	Todas
3	Padrão arquitetônico inadequado para a região	CEAM/MESA	N	EE
4	Carência de empresas especializadas em serviços de conservação de energia	UFAM	N	Todas
5	Falta de infra-estrutura laboratorial para desenvolvimento de equipamentos mais eficientes	UFAM	N	Todas
6	Falta de infra-estrutura na região para certificação de equipamentos	UFAM	N	Todas

ÁREA: PLANEJAMENTO

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Falta de instrumentos regulatórios adequados para promoção das fontes renováveis de energia.	UFAM/CEAM	N	EAEF
2	Baixo contingente de pessoal qualificado (graduado e pós-graduado).	Consenso	N	Todas
3	Falta de instrumento para planejamento da expansão de sistemas isolados.	UFAM/MESA/CEAM	N	PSE
4	Falta de metodologia adequada para previsão de demanda em sistemas isolados.	UFAM/MESA/CEAM	N	EPI
5	Inexistência de balanço e matrizes energéticas estaduais.	UFAM/CEAM/MESA	N	EAEF
6	Falta de política energética estadual e regional.	UFAM	N	EAEF
7	Concessionárias fazem pouco investimento na capacitação de recursos humanos.	UFAM/CEAM/MESA	N	Todas
8	Falta de mapeamento das potencialidades energéticas.	UFAM	N	EAEF, EPT, PSE, EPI
9	Inexistência de estudos para viabilizar economicamente a expansão de redes de distribuição urbana e rural.	CEA	Amapá	EPI
10	Falta de análise e avaliação das alternativas de Matrizes Energéticas de Geração de Energia Elétrica para subsidiar o planejamento energético sub-regional e regional amazônico.	UNAMA	N	PSE
11	Falta de identificação e avaliação dos pólos produtores de energia de biomassa agressivo ao meio ambiente.	LTPF/FCAP	Pará	EPI
12	Falta de avaliação do impacto da atividade de geração de energia de biomassa sobre o meio ambiente.	DQT/DBV/FCAP	Pará	EPI
13	Carência de energia para fomentar a implantação de Agroindústrias e melhorar as condições de vida dos cacauicultores	CEPLAC	Pará	EPI, EAEF

APÊNDICE B - OPORTUNIDADES

ÁREA: GERAÇÃO

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Existência de pessoal qualificado nos Estados do Pará e Amazonas e em menor número nos demais estados.	UFAM-UFRR-UFAC-	N	Todas
2	Compulsoriedade da universalização do serviço de energia elétrica.	UFAM	N	Todas
3	Possibilidade da implantação do Centro Tecnológico do Pólo Industrial de Manaus (CT-PIM); Centro de Tecnologia na UFPA.	SUFRAMA; UFPA	AM; PA	Todas
4	Projetos pilotos desenvolvidos pelo SUFRAMA (biodiesel, eólico e hidrogênio) e pela EMBRAPA (óleo de dendê)	SUFRAMA; EMBRAPA	N	MA, BI, CC
5	Programa nacional de biocombustível.	UFAM	N	ST, MA, BI
6	Potencial energético já levantado, baseado em energias renováveis (experiências); Avaliação do potencial de geração de energia a partir de biomassa no Pará.	SETEC; CEA; CELPA	AP; PA	BI, EO, SO
7	Substituição de sistemas elétricos de aquecimento de água por sistemas solar-térmico (em hospitais, hotéis, postos de saúde, etc.).	SETEC; CEA	AP	SO
8	Utilização de soluções como hidrocínética ou PCH (eventual reativação de projetos desativados) para suprimento a sistemas isolados, visando apoiar a produção de pequenas comunidades isoladas, e/ou conexão ao sistema interligado.	SETE; CEA; GUARCOR	N	PCH
9	Programas de P&D das concessionárias.	Consenso	N	Todas
10	Projeto e desenvolvimento de metodologias avançadas para modernização de turbinas hidráulicas.	Eletronorte/UFPA	Amapá	SH, PCH
11	Existência na região Norte de potencial eólico, solar, biomassa, hídrico e alto índice pluviométrico.	Consenso	N	Todas
12	Ocorrência de gás natural no Estado do Amazonas.	Consenso	N	ST
13	Existência de laboratórios de sensoriamento remoto na região.	UFAM; MPEG	N	Todas
14	Vários projetos já desenvolvidos na região para atendimento de pequenas comunidades utilizando-se insumos renováveis.	Consenso	N	PCH, SO, BI, EO
15	Existência da Rede Norte de Energia.	Consenso	N	Todas

ÁREA: TRANSMISSÃO

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Programas de P&D das concessionárias.	Consenso	N	Todas
2	Desenvolvimento de metodologia voltado a monitoramento da qualidade de energia nas subestações do sistema de transmissão.	CELPA	Pará	QE
3	Formação de recursos humanos, em nível de especialização, em educação ambiental com ênfase em assuntos amazônicos.	CESUPA	Pará	MA
4	Existência da Rede Norte de Energia.	Consenso	N	Todas

ÁREA: DISTRIBUIÇÃO

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Obrigatoriedade da busca da melhoria de indicadores de qualidade imposta pela ANEEL.	CEAM/MESA	N	QE
2	Projeto em curso de monitoramento da qualidade de tensão em redes de distribuição de energia.	UFPA / CEA	AP	QE
3	Projeto em curso de um Sistema de supervisão para rede de distribuição em baixa tensão na área metropolitana de Macapá.	UFPA / CEA	AP	SCAMPSP
4	Tese de doutorado em Diagnóstico de falhas em sistemas de distribuição de energia utilizando inteligência artificial.	UNIFAP / UFPA	AP	SCAMPSP
5	Programas de P&D das concessionárias.	Consenso	N	Todas
6	Projeto em curso de monitoramento da qualidade de tensão em redes de distribuição.	SETEC/CEA	Amapá	QE
7	Formação de recursos humanos, em nível de especialização, em educação ambiental com ênfase em assuntos amazônicos.	CESUPA	Pará	MA
8	Existência da Rede Norte de Energia	Consenso	N	Todas

ÁREA: USO FINAL

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (Lei 10.295 e Decreto nº. 4.059)	UFAM	N	Todas
2	Programas de P&D das concessionárias.	Consenso	N	Todas
3	Programa anual de combate ao desperdício de energia elétrica das concessionárias.	Consenso	N	Todas
4	Projeto Energia Brasil para micro, pequenas e médias empresas na Região Norte em curso.	SEBRAE; UFAM	N	Todas
5	Existência da Rede Norte de Energia	Consenso	N	Todas

ÁREA: PLANEJAMENTO

Item	Evento	Empresa	Região de abrangência	Sub-área
1	Programas de P&D das concessionárias.	Consenso	N	Todas
2	Formação de recursos humanos, em nível de especialização, nas áreas de planejamento regional e urbano e gestão pública.	CESUPA	Pará	EAEF, EPT
3	Compulsoriedade da universalização do serviço de energia elétrica.	Consenso	N	Todas
4	Término da CCC em 2022.	Consenso	N	Todas
5	Existência da Rede Norte de Energia.	Consenso	N	Todas

APÊNDICE C - DESAFIOS

Item	Evento	Área	Empresa	Região de abrangência
1	Formar recursos humanos na área de energia, incluindo a reciclagem dos profissionais existentes nas concessionárias.	G, T, D, UF, P	Consenso	N
2	Fixar recursos humanos capacitados na região.	G, T, D, UF, P	Consenso	N
3	Realizar o mapeamento das potencialidades e demandas energéticas regionais.	G, P	Consenso	N
4	Estimular os governos estaduais a conceberem política energética.	P	Consenso	N
5	Sistematizar na região a elaboração de balanço e matriz energética estadual e regional.	P	Consenso	N
6	Desenvolvimento e adaptação de tecnologias para geração de eletricidade que façam uso de insumos renováveis.	G	Consenso	N
7	Promover a substituição do óleo Diesel por óleo vegetal.	G	Consenso	N
8	Garantir o atendimento de consumidores isolados de baixíssima renda (universalização).	G	Consenso	N
9	Viabilizar infra-estrutura para desenvolvimento de produtos de alta eficiência adequados para a Norte	UF	UFAM	N
10	Incluir para as concessionárias da região N projetos para levantamento de potencialidades utilizando recursos de P&D sem a obrigatoriedade da análise de custo-benefício.	G, P	Consenso	N
11	Desenvolver estudo visando analisar o impacto técnico e econômico devido a harmônicas geradas por consumidores residenciais	D	SETEC/CEA	AP
12	Desenvolver sistemas de supervisão on-line para análise de desequilíbrios e sobrecargas em rede de distribuição de baixa tensão.	D	SETEC/CEA	AP
13	Desenvolvimento de um sistema automatizado para controle de supervisão e proteção do sistema da distribuição.	D	SETEC/CEA	AP

DESAFIOS (continuação)

Item	Evento	Área	Empresa	Região de abrangência
14	Desenvolver sistemas de monitoração e supervisão em tempo real.	D	SETEC/CEA	AP
15	Desenvolver equipamentos para compensação harmônica.	D	SETEC/CEA	AP
16	Desenvolver sistema para diagnóstico de falhas.	D	SETEC/CEA	AP
17	Implementação de centros de gerenciamento da distribuição.	D	SETEC/CEA	AP
18	Desenvolver dispositivos para controle de VAR/tensão.	D	SETEC/CEA	AP
19	Desenvolver dispositivo estimador de estado.	D	SETEC/CEA	AP
20	Desenvolver sistemas configurador de estado.	D	SETEC/CEA	AP
21	Desenvolver sistema para executar fluxo de carga on-line.	D	SETEC/CEA	AP
22	Desenvolver sistema para monitoramento de curto-circuito.	D	SETEC/CEA	AP
23	Financiamento de projetos que possibilitem avaliar a viabilidade técnica e econômica e a sustentabilidade da geração de energia a partir de fontes renováveis de energia.	G	SETEC/CEA	AP
24	Desenvolver sistema telemétrico para monitoramento de quelônios e sirênios em reservatórios de hidrelétricas	G	MESA	AM
25	Desenvolver um sistema de gestão integrada para empresas do setor elétrico.	G	MESA	AM
26	Viabilizar a utilização de ilhas do reservatório de Balbina para uso científico/pesquisas (possibilidade de criação de <i>Lanchesis muta</i> e primatas)	G	MESA	AM
27	Padronizar os tipos de estruturas usadas no sistema de distribuição para áreas urbanas com custo reduzido.	D	CONIN Ltda	AM
28	Qualificar mão de obra operacional na área de qualidade de energia (eletricistas, montadores, auxiliares).	D	CONIN Ltda	AM
29	Cumprir as metas da universalização do serviço de energia elétrica.	G, D, P	Consenso	N
30	Desenvolver sistema para monitoração remota das estruturas civis em áreas submersas confinadas de UHEs, e redefinição dos procedimentos de inspeção sub-aquática, incluindo estruturas de concreto submersas da casa de força, análise de vibração das estruturas hidráulicas, análise da água utilizada no arrefecimento do gerador e análise de óleo hidráulico utilizado nas turbinas.	G	CELPA	PA

DESAFIOS (continuação)

Item	Evento	Área	Empresa	Região de abrangência
31	Desenvolvimento de uma metodologia para obtenção dos parâmetros hidroelctromecânicos da geração de energia elétrica em UHE's.	G	CELPA	N
32	Desenvolvimento de estudos de recapacitação e/ou repotenciação das unidades geradoras da UHE de Curuá – Una, a fim de otimizar a geração de energia.	G	CELPA	PA
33	Construção de um sistema portátil confiável de medição do entreferro dos geradores elétricos.	G	Eletronorte	RO
34	Implantação de telemetria de centrais geradoras dos sistemas isolados, visando a obtenção de indicadores de qualidade para pequenas centrais dieselétricas.	G	ARCON	N
35	Desenvolvimento de indicadores de qualidade para pequenas centrais dieselétricas.	G	ARCON	N
36	Distribuição de energia para as propriedades rurais de forma a processar a produção e assim, agregar valor ao produto.	G	CEPLAC	N
37	Reaproveitamento dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pelas usinas na construção civil.	G	CELPA	N
38	Reaproveitamento de emulsão (lubrificante usado, combustível, etc.), como combustível; desenvolvimento de uma sistemática para melhoria da recepção, armazenamento e da qualidade do óleo combustível das usinas dieselétricas; tratamento e reaproveitamento de óleo lubrificante usado no sistema de lubrificação das unidades geradoras.	G	CELPA	N
39	Recomposição de áreas degradadas em empreendimentos ligados ao setor elétrico, incluindo conservação e manejo da fauna, da ictiofauna, de recursos genéticos de espécies vegetais e animais nas UHEs.	G	CELPA	N
40	Desenvolvimento de estudos técnicos científicos em áreas onde os processos de geração, transmissão e distribuição serão executados, incluindo inventários e amostragens da biodiversidade, comunidades tradicionais antigas e atuais.	G	MPEG, CESUPA	N
41	Necessidade de formação da sociedade em Educação Ambiental nos municípios e entorno dos projetos de geração, transmissão e distribuição.	G	MPEG, CESUPA	N

DESAFIOS (continuação)

Item	Evento	Área	Empresa	Região de abrangência
42	Desenvolvimento de tecnologia que permita a identificação e localização de falha em isoladores poliméricos usados em linhas de transmissão.	T	CELPA	PA
43	Necessidade de desenvolvimento de um sistema de avaliação on-line de transformadores de potência através do monitoramento da temperatura e da concentração dos gases combustíveis dissolvidos no óleo isolante.	T	CELPA	PA
44	Desenvolvimento de Software IHM para Supervisão e Controle em Tempo Real do Sistema de Transmissão, com possibilidade de módulos de funções avançadas para apoio à operação.	T	CELPA	PA
45	Estudo de alternativas para manutenção otimizada (sócio-econômica-ambiental) da faixa de servidão de LTs da REDE-Celpa no Pará.	T	CELPA	PA
46	Estudo de travessias de grandes rios: melhores rotas, cabos de corrente contínua, túneis, outros tópicos.	T	Eletronorte	N
47	Desenvolvimento de dispositivo para restabelecimento automático do Sistema Elétrico de Potência.	T	Eletronorte	PA
48	Estudo de novos materiais e de projetos de estruturas mais leves, de forma a serem facilmente transportados(inclusive por helicópteros),para aplicação em áreas de difícil acesso.	T	Eletronorte	N
49	Pesquisar solução para a eliminação do limo e materiais característicos da região amazônica que se acumulam nas porcelanas e partes metálicas dos equipamentos de páteo das subestações da Regional de Transmissão do Pará – CPA causando feio aspecto visual.	T	Eletronorte	PA
50	Desenvolver Programa de Treinamento para formar engenheiros e técnicos nos conhecimentos de Tecnologia de Informação aplicados aos sistemas de transmissão de energia elétrica.	T	Eletronorte	N
51	Desenvolver Programa de solução e Treinamento de Pessoal que incorpore tecnologia apropriada para a desconexão e conexão de equipamento de subestação sem a necessidade de desligamento.	T	Eletronorte	N
52	Pesquisar e propor ensaios periódicos modernos em bancos de baterias que eliminem os tradicionais testes de descarga.	T	Eletronorte	PA
53	Pesquisar e avaliar todas as tecnologias de produção de células capacitivas de alta tensão existentes no mercado brasileiro avaliando, com base no banco de dados de ocorrências operacionais, desligamentos, queimas e demais anormalidades.	T	Eletronorte	PA

ANEXO 1

ÁREAS E SUB-ÁREAS CONSIDERADAS NO ESTUDO

ÁREA	SUB-ÁREA	SIGLA
GERAÇÃO DE ENREGIA	SISTEMAS TÉRMICOS (MOTORES COMBUSTÃO INTERNA, TURBINAS A GÁS, CICLOS COMBINADOS, TURBINAS A VAPOR, ETC.)	ST
	SISTEMAS HÍDRICOS	SH
	MEIO AMBIENTE	MA
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	EE
	PCH	PCH
	SOLAR	SO
	EÓLICA	EO
	BIOMASSA	BI
	CÉLULAS A COMBUSTÍVEL	CC
	NUCLEAR	UN
	METROLOGIA	ME
	QUALIDADE DE ENERGIA	QE
	SISTEMAS DE CONTROLE, AUTOMAÇÃO, MEDIÇÃO, SUPERVISÃO E PROTEÇÃO	SCAMPSP
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	EQE
	SISTEMAS DE CONTROLE, AUTOMAÇÃO, MEDIÇÃO, SUPERVISÃO E PROTEÇÃO	SCAMPSP
	METROLOGIA	ME
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	EE
	MEIO AMBIENTE	MA
	QUALIDADE DE ENERGIA	QE

ÁREA	SUB-ÁREA	SIGLA
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	EQE
	SISTEMAS DE CONTROLE, AUTOMAÇÃO, MEDIÇÃO, SUPERVISÃO E PROTEÇÃO	SCAMPSP
	METROLOGIA	ME
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	EE
	MEIO AMBIENTE	MA
	QUALIDADE DE ENERGIA	QE
USO FINAL DE ENERGIA	SISTEMAS MOTRIZES	SM
	ILUMINAÇÃO	IL
	REFRIGERAÇÃO	REF
	GERAÇÃO DE CALOR	GC
	METROLOGIA	ME
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	EE
	MEIO AMBIENTE	MA
	QUALIDADE DE ENERGIA	QE
PLANEJAMENTO	ESTUDOS DE PLANEJAMENTO INDICATIVO DA EXPANSÃO	EPI
	PLANEJAMENTO DA OPERAÇÃO	PO
	PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS INCLUSIVE PLANEJAMENTO INTEGRADOS DE RECURSOS	PSE
	ESTUDOS ENVOLVENDO OS ASPECTOS ECONÔMICOS, FINANCEIROS, GESTÃO, MERCADO, PREÇOS E TARIFAS DO SETOR ELÉTRICO	EAEF
	ESTUDOS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA NA ÁREA DE ENERGIA.	EPT