

14

21

28

RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2006

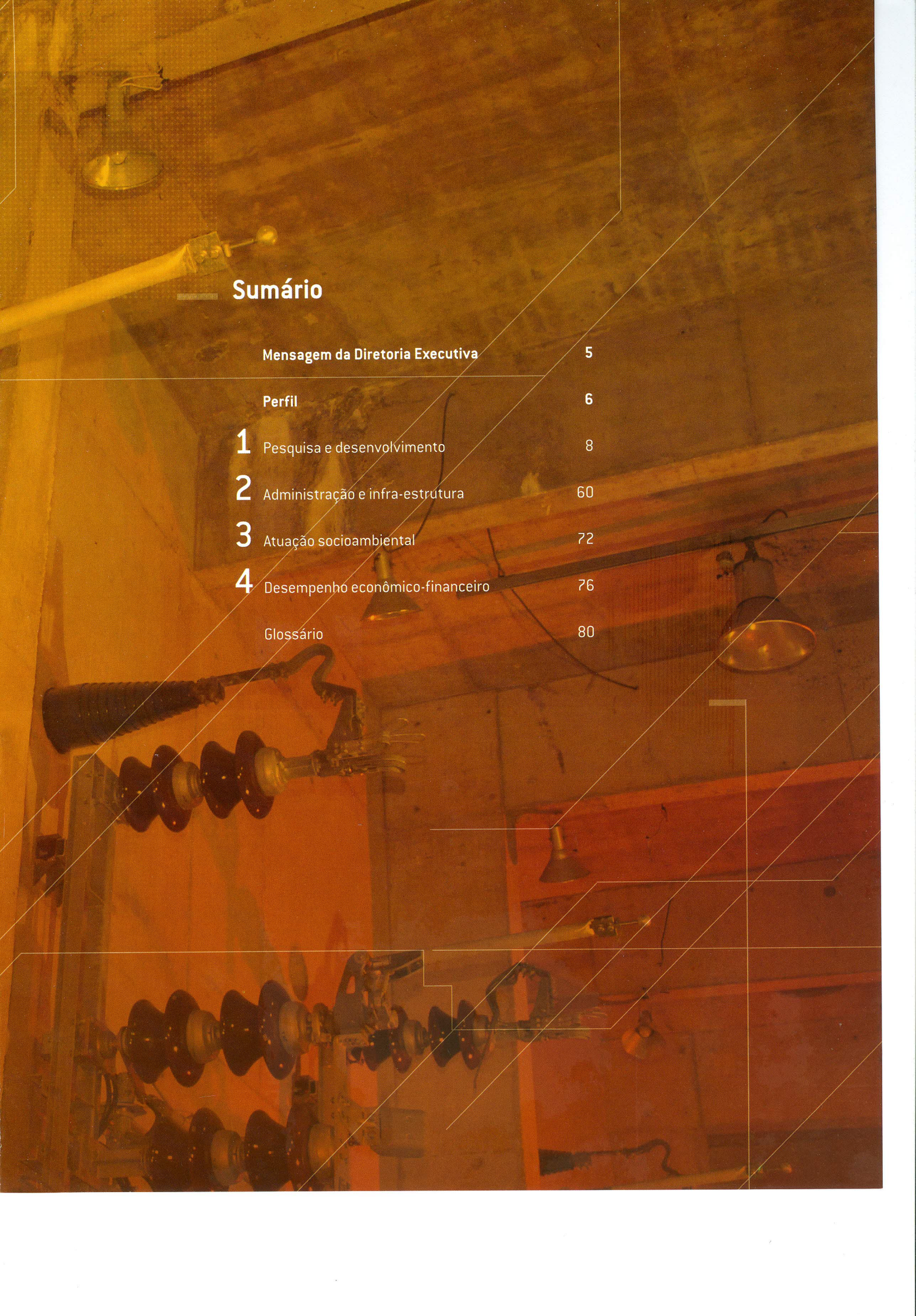
Tecnologia para os desafios do século XXI

CEPEL 
Grupo Eletrobrás

RELATÓRIO DE ATIVIDADES **2006**

Tecnologia para os desafios do século XXI

CEPEL 
Grupo Eletrobrás



Sumário

Mensagem da Diretoria Executiva	5
Perfil	6
1 Pesquisa e desenvolvimento	8
2 Administração e infra-estrutura	60
3 Atuação socioambiental	72
4 Desempenho econômico-financeiro	76
Glossário	80

Um sólido patrimônio tecnológico

Maior instituição do gênero no Hemisfério Sul, o CEPEL é uma associação civil sem fins lucrativos, com 33 anos de existência. A maior parte dos seus recursos provém de suas empresas fundadoras: a Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (ELETROBRÁS) e suas controladas Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE), ELETROSUL Centrais Elétricas S.A. e FURNAS Centrais Elétricas S.A. Tem 509 empregados e atua em estreita cooperação com universidades, centros de pesquisa e empresas do Brasil e do exterior. Seus laboratórios dividem-se entre a sede, instalada no *campus* universitário da Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, e Adrianópolis, no município de Nova Iguaçu (RJ).

O principal objetivo do CEPEL é a formação de uma infra-estrutura de pesquisa para o desenvolvimento, no país, de tecnologia avançada em equipamentos e sistemas elétricos. Atua também na disseminação do conhecimento, capacitando técnicos do setor. Dessa maneira, ajuda a criar e a consolidar a competência tecnológica brasileira na área de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e contribui para a melhoria da qualidade e da economicidade do suprimento de energia, em benefício da sociedade.

Os beneficiários da atuação do Centro transcendem o Grupo ELETROBRÁS. Entre eles, estão os Ministérios de Minas e Energia, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia; e entidades setoriais como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), além de concessionárias e fabricantes de equipamentos.

O acervo de metodologias e programas computacionais, em constante aperfeiçoamento e desenvolvimento, abrange o planejamento da expansão da geração e transmissão, considerando aspectos de meio ambiente e inserção de fontes alternativas, a operação de sistemas hidrotérmicos interligados e a operação da Rede Básica, inclusive em tempo real. Esse acervo foi construído com o forte apoio das empresas do Grupo ELETROBRÁS, num esforço sem paralelo entre os países em desenvolvimento. Hoje, é largamente utilizado em todo o setor elétrico, sendo essencial para a gestão dentro de rígidos critérios de segurança.

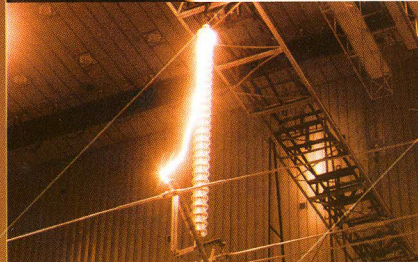
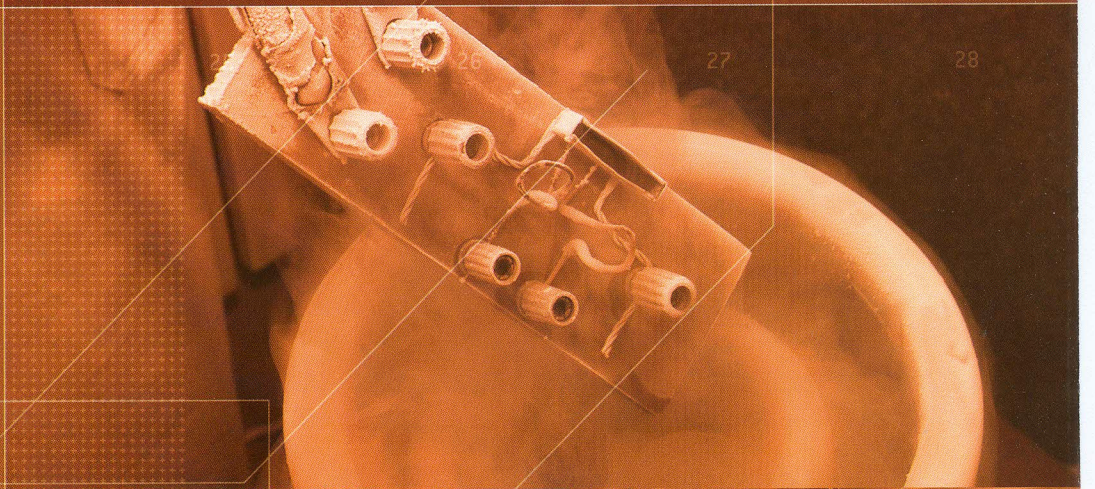
O CEPEL também desenvolve estudos e pesquisas que geram tecnologias para: transmissão, monitoramento e diagnóstico, conservação e uso eficiente de energia e metalurgia e materiais. Dispõe

de infra-estrutura laboratorial, com padrão de excelência internacional, que permite a realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a execução de serviços tecnológicos para os mais variados equipamentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Alguns dos seus laboratórios são únicos na América Latina. Em sua sede, no Fundão, estão instalados o Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito (Cresesb), a Casa Solar Eficiente, o Centro de Aplicação de Tecnologias Eficientes (Cate) e os vários departamentos de P&D estruturados segundo as principais linhas de pesquisa: automação de sistemas, otimização energética e meio ambiente, instalações e equipamentos, sistemas elétricos e tecnologias especiais. Também se encontram laboratórios diversos, como os de Iluminação, Corrosão, Células a Combustível e Supercondutividade. Na unidade de Adrianópolis, no município de Nova Iguaçu, localizam-se, entre outros, os laboratórios de Alta Tensão e de Alta e Média Potência.

Atua ainda na área de certificação, realizando ensaios e ajudando a formular normas de qualidade, não só para o setor elétrico, mas também para o setor de petróleo e o aeronáutico. É credenciado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) para certificar equipamentos elétricos. Em conjunto com a indústria brasileira, é responsável pela notável melhoria da qualidade dos equipamentos elétricos nacionais.

Tem permanente participação em grupos técnicos setoriais e dá apoio tecnológico a importantes programas e projetos governamentais, destacando-se o Programa Luz para Todos, para universalização do acesso à energia elétrica; o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa); o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel); e o Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente (Reluz). Também apóia a elaboração dos Planos Decenais de Expansão de Energia e o Plano Nacional de Energia.

A partir de 2003, acompanhando a reformulação do setor elétrico no período, o CEPEL empenhou-se numa profunda revisão de sua estrutura e atuação, redefinindo estratégias e introduzindo modernos instrumentos de gestão.





1

Pesquisa e Desenvolvimento

Prioridades claras, produção crescente

EM 2006, O CEPEL CONTINUOU A DAR PRIORIDADE AOS PROJETOS ESTRATÉGICOS E CORPORATIVOS DE INTERESSE DIRETO DAS EMPRESAS DO GRUPO ELETROBRÁS, OS CHAMADOS PROJETOS INSTITUCIONAIS (PI). IMPORTANTE INSTRUMENTO DE MANUTENÇÃO E EVOLUÇÃO DO PATRIMÔNIO TECNOLÓGICO DO GRUPO, A CARTEIRA PI TOTALIZOU 102 PROJETOS. MANTEVE-SE, ASSIM, NO MESMO PATAMAR DOS DOIS ANOS ANTERIORES (108, EM 2005, E 100, EM 2004).

OUTRO CONJUNTO DE PROJETOS É O ENGLOBADO NA CARTEIRA P&D ANEEL, FINANCIADA PELOS RECURSOS PREVISTOS NA LEI 9.991/00 E GERIDOS POR ESSA AGÊNCIA. EM 2006, O CEPEL DESENVOLVEU 25 PROJETOS P&D ANEEL PARA OS SÓCIOS-FUNDADORES E DEZ PARA OUTRAS CONCESSIONÁRIAS DO SETOR. ALÉM DESSES, FORAM EXECUTADOS PROJETOS PARA O MME E DEMAIS AGENTES DO SETOR, COMO A EPE, O ONS, A CCEE E CONCESSIONÁRIAS.

A decisão de priorizar projetos estratégicos, adotada a partir de 2003, já se reflete na produção dos pesquisadores do Cepel. O número de artigos apresentados em eventos técnico-científicos e/ou publicados em periódicos especializados é crescente: 118 artigos, em 2006, tiveram a participação de profissionais do Cepel. A produção de relatórios técnicos também cresceu: de 118, em 2005, para 182, em 2006.

Além disso, os pesquisadores estiveram presentes em 66 eventos técnico-científicos, como congressos, seminários e *workshops*, realizados em 2006 no Brasil e no exterior – um número de eventos 50% maior que em 2005. Outro indicador que merece destaque é a obtenção de títulos de pós-graduação (mestrado e doutorado) pelos profissionais do Cepel. Em 2006, foram defendidas seis teses de doutorado e duas dissertações de mestrado, ou seja, número superior ao de 2005, quando houve a defesa de sete trabalhos.

Produção técnico-científica em 2006

DEPARTAMENTO	ARTIGOS	LIVROS E OUTROS	TESES DEFENDIDAS		RELATÓRIOS	PARTICIPAÇÃO
	PRODUZIDOS	DOCUMENTOS PUBLICADOS	MESTRADO	DOUTORADO	EMITIDOS	EM EVENTOS
Automação de Sistemas (DAS)	4	1	-	-	21	3
Otimização Energética e Meio Ambiente (DEA)	23	4	1	3	39	14
Instalações e Equipamentos (DIE)	27	-	-	3	51	19
Sistemas Elétricos (DSE)	27	-	-	-	25	10
Tecnologias Especiais (DTE)	37	-	1	-	46	20
Total Cepel	118	5	2	6	182	66

Uma conquista em 2006 foi a aprovação de recursos para a execução de um projeto teórico e experimental em transmissão a longa distância. A Eletrobrás aprovou para os próximos três anos investimentos de R\$ 21.150.000 nesse projeto e autorizou o Cepel a firmar com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) um convênio no valor de R\$ 15 milhões, com o mesmo objetivo.

Durante o ano, aumentou a interação entre as equipes do Cepel e das empresas do Grupo Eletrobrás, com a realização de encontros para apresentação e discussão de projetos do Cepel em Furnas, na Eletronorte e na Eletrosul. Também merece destaque o apoio prestado ao MME, à EPE e à Eletrobrás nas atividades de planejamento da expansão. Técnicos e programas computacionais do Cepel tiveram intensa participação na elaboração do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica (PDEE 2006–2015) e do Plano Nacional de Energia (PNE 2030).

Outra atividade de destaque foi a continuação da revisão do Manual de Inventário Hidroelétrico (Projeto Estal – Contrato MME), para o MME. A realização do primeiro seminário de divulgação da revisão do manual contou com participação de todos os órgãos interessados no assunto.



Outros resultados de destaque dos projetos de P&D executados em 2006 são:

- Qualificação, desenvolvimento e incorporação ao SAGE dos recursos do novo padrão de automação definido pelas normas IEC 61850. Com tecnologia totalmente desenvolvida no Cepel, o SAGE se tornou um dos primeiros sistemas SCADA-EMS do mundo a conter esses recursos de forma nativa.
- Implantação da função Controle Automático de Geração no Centro de Operação do Sistema Regional Sudeste (COSR-SE), do ONS, validando sua funcionalidade com a entrada em operação.
- Desenvolvimento de procedimentos e implantação de sistemas de monitoramento para redução de perdas no sistema de transmissão.
- Implementação do aumento da capacidade de endereçamento do programa computacional ANAREDE, tornando-o capaz de executar estudos de sistemas elétricos com redes superiores a 5 mil barras e 10 mil circuitos.
- Conclusão do *software* DIATERMICA, para monitoração *on-line* e cálculo de vida útil de equipamentos de usinas de geração térmica.

A seguir, são detalhadas as atividades e realizações de cada um dos cinco departamentos da Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento no ano de 2006.



Automação de Sistemas

As atividades do Cepel em Automação de Sistemas dividem-se em três grandes áreas:

- **Automação local de instalações** – Aquisição e processamento de dados do processo elétrico; arquiteturas computacionais; sistemas operacionais de tempo real; e processamento de dados em tempo real.
- **Análise de perturbações** – Ambiente computacional para análise de oscilogramas; processamento de sinais; localização de faltas; simulação dinâmica de equipamentos de proteção; bancos de dados de oscilografia; sistemas inteligentes de análise automática de oscilogramas; e redes de oscilografia.
- **Tecnologias para operação de sistemas elétricos em tempo real (SCADA/EMS)** – Protocolos e sistemas de comunicação de dados; sistemas operacionais; arquiteturas computacionais (*hardware* e *software*); tecnologias de interface homem-máquina; tecnologias *web* para intercâmbio e difusão de informações; bancos de dados; aplicações de inteligência computacional; aplicativos de análise de redes em tempo real; e controle automático de geração.

O principal produto do Departamento de Automação de Sistemas (DAS) é o SAGE, que aglutina as ações de processamento e gestão de informações para operação em tempo real. Já consolidado no mercado, é um produto que o Cepel mantém em permanente evolução tecnológica e em sintonia com as necessidades dos usuários.

Principais realizações em 2006

- Demonstração pioneira da tecnologia IEC 61850 no SAGE em projeto-piloto na subestação Santo Ângelo (Eletrosul) e em operacionalização em Serra da Mesa (Furnas) e Tauá (Chesf).

- Implantação e operacionalização da função Controle Automático de Geração associada ao SAGE, no Centro de Operação do Sistema Regional Sudeste (COSR-SE), para controle de todas as usinas da região.
- Desenvolvimento de novas funcionalidades e atualização tecnológica do SAGE-EMS: “Modelagem do Sistema Externo à Área Monitorada”, “Modelagem das Curvas de Capabilidade de Máquinas”, “Cálculo de Medidas Críticas”, entre outras.
- Estruturação do Centro de Oscilografia, do ONS, baseado no SINAPE e destinado a centralizar os registros de perturbações de todas as concessionárias do Sistema Interligado Nacional.
- Conclusão do projeto SINAPE/Light, baseado em sistema especialista para avaliação do desempenho da proteção.

Produção técnico-científica

ARTIGOS TÉCNICOS

Os artigos técnicos apresentados em eventos em 2006 que tiveram a participação de pesquisadores do DAS foram os seguintes:

EVENTO Cigré General Session 2006 (Paris)

TÍTULO *Minimizing risks of cascade tripping: a systemic analysis of component protection*

AUTORES Rui Menezes de Moraes (ONS), Raul Balbi Sollero (Cepel) e Jorge Miguel Ordacgi Filho (ONS)

EVENTO VI International Telecommunications Symposium – ITS2006

TÍTULO *Compression of atomic decompositions using r-d optimum dictionary selection*

AUTORES Michel P. Tcheou, Lisandro Lovisolo (Coppe), Eduardo A. B. da Silva (Coppe), Marco A. M. Rodrigues e Paulo S. R. Diniz (Coppe)

EVENTO X Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica – Sepope

TÍTULO *Avaliação de um método de compressão para oscilografia com base em procedimentos de análise de perturbações elétricas*

AUTORES Michel P. Tcheou, Lisandro Lovisolo (Coppe), Marco A. M. Rodrigues, Eduardo A. B. da Silva (Coppe), Paulo S. R. Diniz (Coppe), Salvatore Mantuano (Furnas) e Marco A. F. Ramos (Furnas)

EVENTO IX Encontro para Debates de Assuntos da Operação – Edao (Goiânia)

TÍTULO *Sistema de informação executiva para empresas do setor elétrico*

AUTORES Alberto Arkader Kopiler (Cepel), Raul Balbi Sollero (Cepel), Iony Patriota de Siqueira (Chesf), Marcus Costa Sampaio (UFCEG), Jacques Philippe Sauvé (UFCEG), José Antônio Beltrão Moura (UFCEG) e Pedro Sérgio Nicolleti (UFCEG)

TÍTULO *Simulação para treinamento de operadores: tendência e evolução*

AUTORES Marcelo Rosado da Costa (Cepel) e Camilo Braga Gomes (Coppe/UFRJ)

TÍTULO *A instalação do SAGE no COS da Celg*

AUTORES Marcelo Rosado da Costa (Cepel), José Antonio Ribeiro Tannus (Celg) e Maurílio José de Medeiros Oliveira (Celg)

TÍTULO	<i>Desenvolvimento de um sistema especialista para auxílio à recomposição do sistema elétrico da Eletrosul</i>
AUTORES	Victor Navarro, Ricardo Linden, Guilherme Ribeiro, Mônica de Figueiredo, Maria de Fátima Pereira (Cepel), Luciano Pamatto, Danilo Alves e Roberto Viese (Eletrosul)
EVENTO	XII Encontro Regional Ibero-americano do Cigré
TÍTULO	<i>Sistema inteligente de tratamento de alarmes em tempo real para a controladoria de Palhoça da Eletrosul</i>
AUTORES	Victor Navarro, Ricardo Linden e Guilherme Ribeiro (Cepel); Luciano Pamatto, Danilo Alves e Guilherme Belloli (Eletrosul)
EVENTO	International Symposium on Industrial Electronics – ISIE 2006
TÍTULO	<i>Practical considerations in the three-level voltage source inverter gate drive design</i>
AUTORES	Felipe José da Costa Padilha, Walter Issamu Suemitsu, Maria Dias Bellar e Plutarcho M. Lourenço
EVENTO	XII Congresso Brasileiro de Automática – CBA
TÍTULO	<i>Considerações práticas para acionamento de chaves em inversores de três níveis NPC</i>
AUTORES	Felipe José da Costa Padilha, Walter Issamu Suemitsu, Maria Dias Bellar e Plutarcho M. Lourenço

LIVROS E OUTROS DOCUMENTOS PUBLICADOS

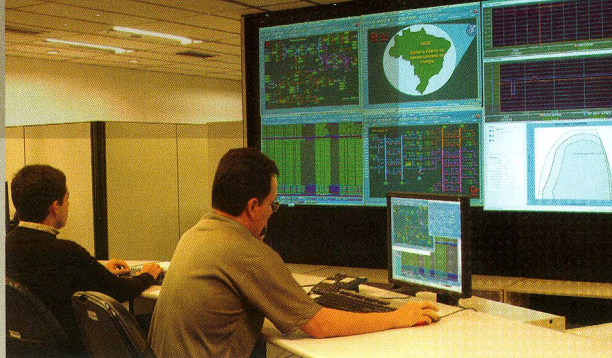
O livro publicado em 2006 por pesquisador do DAS foi o seguinte:

TÍTULO	<i>Algoritmos genéticos</i> (Rio de Janeiro: Brasport)
AUTOR	Ricardo Linden

RELATÓRIOS EMITIDOS

Os pesquisadores do DAS emitiram os seguintes relatórios em 2006:

TÍTULO	CLIENTE	PROJETO	AUTORES
Revisão bibliográfica sobre detecção de falhas em cabos condutores tipo ACSR de linhas de transmissão de energia elétrica	Chesf	B500/1747	Célia Regina Simões H. Lourenço, Mauro Zanini Sebrão e Plutarcho Maravilha Lourenço
Instalação de três estações de ensaio de corrosão atmosférica em áreas de concessão da Chesf (Sobradinho, Camaçari e Fortaleza) com objetivo de classificar e caracterizar a agressividade, quanto à corrosão, das atmosferas	Chesf	B500/1747	Mauro Zanini Sebrão, Célia Regina Simões H. Lourenço e Plutarcho Maravilha Lourenço



Implementação de um inversor NPC com ênfase no circuito de acionamento e controle de equalização	Cepel	B500/2096	Felipe José da Costa Padilha e Plutarcho Maravilha Lourenço
Sistema de aquisição de processamento de dados para a integração da supervisão, controle e proteção	Chesf	1144	João Saad Júnior, Paulo Stein, Alberto Arcader Kopiler, Álvaro da Silva Ferreira, Octávio G. S. Castellões, Flávia Lares e Maria de Fátima L. Pereira
Sistema especialista para avaliação do desempenho da proteção – Relatório parcial do cumprimento da atividade II da etapa III e da atividade I da etapa IV, ano 1 – Desenvolvimento de uma interface para o sincronismo manual de oscilogramas e cadastro dos registradores da Light	Light	1616	João Cândia Collares de Oliveira, Mônica Valéria Ferreira Figueiredo, Ana Paula Campos Pinheiro e Marco Antônio Macciola Rodrigues
Sistema especialista para avaliação do desempenho da proteção – Relatório parcial do cumprimento das atividades I e III da etapa II, ano 1 – Conclusão da metodologia de análise e do projeto e implementação do banco de dados para avaliação da proteção	Light	1616	João Cândia Collares de Oliveira, Mônica Valéria Ferreira Figueiredo, Suelaine dos Santos Diniz e Marco Antônio Macciola Rodrigues
Novas tendências em simuladores para treinamento de operadores	Grupo Eletrobrás	1710	Marcelo Rosado
Editor de intertravamento	Eletrosul	1709	Victor Navarro A. L. Silva, Maria de Fatima L. Pereira, Ricardo Linden e Guilherme F. Ribeiro
Aplicação de rede de Petri na modelagem das informações de falhas do setor elétrico	Eletrosul	1709	Victor Navarro A. L. Silva, Maria de Fatima L. Pereira, Ricardo Linden e Guilherme F. Ribeiro
Organização e operação de uma empresa do setor elétrico em nível de direção, versão 1	Chesf	1691	Alberto Arkader Kopiler, Marcus Costa Sampaio e José Antônio Beltrão Moura (UFCG/Atecel)

Requisitos para o desenvolvimento de um sistema-piloto de informação para executivos, versão 1	Chesf	1691	Alberto Arkader Kopiler, Marcus Costa Sampaio e José Antônio Beltrão Moura (UFCEG/Atecel)
Requisitos para o desenvolvimento de um sistema-piloto de informação para executivos, versão 2	Chesf	1691	Alberto Arkader Kopiler, Marcus Costa Sampaio e José Antônio Beltrão Moura (UFCEG/Atecel)
Requisitos funcionais e não-funcionais de um sistema de informação para executivos de uma empresa do setor elétrico, versão 1	Chesf	1691	Alberto Arkader Kopiler, Pedro Sérgio Nicolletti e Jacques Philippe Sauvé (UFCEG/Atecel)
Organização e operação de uma empresa do setor elétrico em nível de direção, versão 2	Chesf	1691	Alberto Arkader Kopiler, Marcus Costa Sampaio e José Antônio Beltrão Moura (UFCEG/Atecel)
Organização e operação de uma empresa do setor elétrico em nível de direção, versão 3	Chesf	1691	Alberto Arkader Kopiler, Marcus Costa Sampaio e José Antônio Beltrão Moura (UFCEG/Atecel)
Gestão do desempenho de uma empresa do setor elétrico usando métricas, versão 1	Chesf	1691	Alberto Arkader Kopiler e Marcus Costa Sampaio (UFCEG/Atecel)
Gestão do desempenho de uma empresa do setor elétrico usando métricas, versão 2	Chesf	1691	Alberto Arkader Kopiler e Marcus Costa Sampaio (UFCEG/Atecel)

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

Pesquisadores do DAS participaram dos seguintes eventos técnico-científicos em 2006:

EVENTO	LOCAL	DATA
X Simpósio de Planejamento e Operação de Sistemas Elétricos de Potência – Sepope	Florianópolis – SC	De 21 a 25 de maio
Conferência Internacional sobre Medição Fasorial, promovida pelo Cigré Brasil	Rio de Janeiro – RJ	5 e 6 de junho
41ª Sessão Bienal do Cigré	Paris – França	De 25 de agosto a 1º de setembro



Otimização Energética e Meio Ambiente

Neste departamento, são desenvolvidos modelos e programas computacionais para o planejamento da expansão da geração e da operação e a programação da operação de sistemas hidrotérmicos interligados. Além disso, são desenvolvidas metodologias para incorporação da dimensão ambiental no processo de planejamento dos empreendimentos do setor elétrico.

As principais áreas de atuação do Departamento de Otimização Energética e Meio Ambiente (DEA) são as seguintes:

- **Planejamento da expansão da geração** – Metodologias e programas para o planejamento da expansão, previsão de mercado, inventário de bacias hidrográficas (MELP, SINV, PREVMERCADO e POPISOL).
- **Planejamento da operação energética** – Metodologias e programas para o planejamento da operação de longo, médio e curto prazos e programação da operação (NEWAVE, SUISHI-O, CONFINT, DECOMP e DESSEM).
- **Meio ambiente** – Metodologias e programas para avaliação ambiental no planejamento da expansão da geração e transmissão no sistema interligado e nos sistemas isolados (AAEXP, AMBIENTRANS, ENERGIS e IGS).
- **Hidrologia estocástica e recursos hídricos** – Metodologias e programas para a geração e previsão de vazões e controle de cheias (GEVAZP, PREVIVAZ e CHEIAS).
- **Análise financeira de projetos e tarifas** – Metodologias e programas computacionais (ANAFIN).
- **Técnicas computacionais aplicadas à área energética** – Aplicação de técnicas de processamento distribuído; desenvolvimento de modelos, algoritmos e facilidades computacionais para a integração dos programas da área energética (PRODIS e ENCAD).

Principais realizações em 2006

- Elaboração da primeira versão do programa NEWAVE para processamento paralelo em *cluster* de 32 nós.
- Melhorias no programa NEWAVE com novas representações de intercâmbios de energia, aprimoramento da função de custo futuro a partir do refinamento da representação dos níveis de armazenamento, representação da geração hidráulica mínima e detalhamento de manutenções.
- Validação do programa MELP no MME, Eletrobrás e Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE) e sua utilização no Plano Nacional de Energia (PNE) 2030.
- Desenvolvimento da versão 6.5 do programa SUISHI-0, com aprimoramento na representação da bacia do rio Paraíba do Sul e no cálculo da energia garantida.
- Desenvolvimento da versão 4.3 do programa DESSEM-PAT, considerando a modelagem das perdas na rede elétrica, e início de sua validação nos agentes do setor em dezembro de 2006.
- Desenvolvimento da versão 13.7 do programa DECOMP, com nova representação da função de produção energética.
- Implementação da versão 4.2 das regras da CCEE no programa CONTAB.
- Desenvolvimento de versão do programa ANAFIN, considerando investimentos em transmissão e contratos de disponibilidade para usinas termelétricas.
- Desenvolvimento de modelo de projeção de mercado da classe residencial utilizado na elaboração do planejamento 2006 da Eletrobrás.
- Implementação de métodos heurísticos no programa MELP, para viabilizar a resolução de problemas de grande porte e permitir sua aplicação no planejamento do sistema brasileiro.
- Atualização do sistema ENCAD (versão 3.0), incluindo a interface gráfica dos programas MELP e DESSEM-PAT.
- Desenvolvimento da versão 5.1 do programa PREVIVAZ (em validação).
- Avaliação do desempenho das previsões de precipitação produzidas pelo Modelo Eta (CPTEC).
- Desenvolvimento de metodologia e primeira versão do programa AMBIENTRANS para seleção de corredores de transmissão com minimização de impactos ambientais.
- Revisão, consolidação e implementação dos critérios de avaliação de complexidade ambiental dos projetos hidrelétricos e de transmissão de Planos Decenais de Expansão.
- Novas versões dos programas para controle de cheias (CAEV e VESPOT), que asseguram maiores estoques de água para produção de energia, preservando a proteção dos locais sujeitos a inundações.
- Desenvolvimento da versão 2.0 do sistema Energis, com interface gráfica, para entrada de dados de campanha de campo do programa Luz para Todos, do governo federal (Sistema CADLOC).

Produção técnico-científica

ARTIGOS TÉCNICOS

Os artigos técnicos apresentados em eventos e/ou publicados em 2006 que tiveram a participação de pesquisadores do DEA foram os seguintes:

EVENTO Conferencia Internacional Convención Fie 06 – Santiago de Cuba

TÍTULO *Método multicritério de evaluación del impacto ambiental de la transmisión*

AUTORES Ibia Leizón Gonzáles, Paulo Cesar Pires Menezes, Ricardo Furtado, Denise Ferreira de Matos, Valdir Correa Ramos, Alexandre Mollica Medeiros, Maria del Carmo Perez e Geyson Mattos da Silva

EVENTO II Seminário Brasileiro de Meio Ambiente e Responsabilidade Social do Setor Elétrico

TÍTULO *Metodologia para a seleção de corredores preferenciais para a implantação de linhas de transmissão – Projeto Ambientrans*

AUTORES Jorge Machado Damázio, Geyson Mattos da Silva, Kátia Cristina Garcia, Maria Luiza Milazzo, Denise Ferreira de Matos, Paulo Cesar Pires Menezes e Alexandre Mollica Medeiros

TÍTULO *Indicadores de modificação de ambientes aquáticos e de áreas alagadas para o planejamento de longo prazo da expansão da geração hidrelétrica*

AUTORES Jorge Machado Damázio, Paulo Cesar Pires Menezes e Geyson Mattos da Silva

EVENTO I Simpósio de Recursos Hídricos Sul/Sudeste

TÍTULO *Questões sobre a integração do Diagrama de Emergência com o modelo Opchend*

AUTORES Jorge Machado Damázio, Daniela de Souza Kyrillos e Fernanda da Serra Costa

EVENTO XI Congresso Brasileiro de Energia e I Seminário Brasileiro de Inovação Tecnológica no Setor Elétrico

TÍTULO *A eletrificação rural no Brasil: uma visão energética*

AUTORES Cristiane Camacho, Lúcia Rocha Leal da Paz, Márcio Giannini Pereira e Norma Batista

EVENTO 17º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística – Sinape

TÍTULO *O indicador de satisfação do consumidor: uma abordagem estatística da mensuração dos efeitos da eletrificação rural no Brasil*

AUTORES Luciana Rocha Leal da Paz, Cristiane Camacho, Marcio Giannini Pereira e Alexia Rodrigues

EVENTO V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético – CBPE, Políticas Públicas para a Energia: Desafios para o Próximo Quadriênio

TÍTULO *Indicador de desenvolvimento rural: uma contribuição para o planejamento da universalização do acesso à energia elétrica*

AUTORES Marcio Giannini Pereira, Cristiane Camacho, Luciana Rocha Leal da Paz, Alexia Rodrigues, Cyro Mello e Norma Batista

EVENTO	Congreso Internacional de Distribución Eléctrica, 2006 – Buenos Aires
TÍTULO	<i>Aspectos da regulação da continuidade dos serviços de distribuição de energia elétrica e revisão tarifária: uma proposta de integração</i>
AUTORES	L. A. D. Cheberle, P. H. Lopes e José Francisco Moreira Pessanha
TÍTULO	<i>Um modelo de análise envoltória de dados para definição das metas de continuidade do fornecimento de energia elétrica</i>
AUTORES	José Francisco Moreira Pessanha, R. C. Souza e L. C. Laurencel
EVENTO	X Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica – Sepope
TÍTULO	<i>Um modelo de análise envoltória de dados para definição das metas de continuidade do fornecimento de energia elétrica</i>
AUTORES	José Francisco Moreira Pessanha, R. C. Souza e L. C. Laurencel
TÍTULO	<i>Estimativas intercensitárias e projeções do número de domicílios para os estudos de previsão do mercado de energia elétrica da classe residencial</i>
AUTORES	José Francisco Moreira Pessanha, N. Leon e P. M. Ribeiro
TÍTULO	<i>Uma nova ferramenta computacional para construção de tipologias de curvas de carga</i>
AUTORES	José Francisco Moreira Pessanha, Valk Luiz de Oliveira Castellani e A. L. A. Araújo
TÍTULO	<i>Short-term security constrained hydrothermal scheduling for large scale systems considering transmission losses</i>
AUTORES	André Luiz Diniz Souto Lima, Tiago Norbiato dos Santos e Maria Elvira Piñeiro Maceira
TÍTULO	<i>A mathematical model for the efficiency curves of hydroelectric units</i>
AUTORES	André Luiz Diniz Souto Lima, Pedro Paulo Ielo Esteves e Claudia Alejandra Sagastizábal
TÍTULO	<i>Previsão de aflúências semanais para a elaboração do planejamento da operação de curto prazo considerando a informação de precipitação e as últimas aflúências diárias observadas</i>
AUTORES	Fernanda da Serra Costa, Jorge Machado Damázio, Marcos Denício da Silva de Souza e Maria Elvira Piñeiro Maceira
TÍTULO	<i>Metodologia para aplicação de processamento distribuído no planejamento da expansão e operação</i>
AUTORES	Roberto José Pinto, Vitor da Silva Duarte e Maria Elvira Piñeiro Maceira
TÍTULO	<i>Aperfeiçoamento da política de operação no planejamento do Sistema Interligado Brasileiro contemplando sistemas de pequeno porte</i>
AUTORES	D. D. J. Penna, M. E. P. Maceira, V. S. Duarte e R. N. Francisco
TÍTULO	<i>Discussão de premissas básicas para a modelagem do problema de planejamento da expansão da geração de longo prazo</i>
AUTORES	Maria Luiza Viana Lisboa, Luiz Guilherme Marzano, Carlos Henrique Sabóia, Maria Elvira Maceira e Albert Cordeiro Geber de Melo
TÍTULO	<i>Inventário de bacias hidrográficas</i>
AUTORES	Jorge Machado Damázio, Fernanda da Serra Costa, Igor Raupp e Maria Elvira Maceira

EVENTO **IEEE/PES, 2006 – Venezuela**

TÍTULO *Short-term security constrained hydrothermal scheduling for large scale systems considering transmission losses*

AUTORES André Luiz Diniz Souto Lima, Tiago Norbiato dos Santos e Maria Elvira Piñeiro Maceira

EVENTO **19th International Symposium on Mathematical Programming**

TÍTULO *A multistage benders decomposition approach for the security-constrained hydrothermal scheduling with transmission losses for large scale systems*

AUTORES André Luiz Diniz Souto Lima, Tiago Norbiato dos Santos e Maria Elvira Piñeiro Maceira

PUBLICAÇÃO **Revista Water International**

TÍTULO *Optimization for flood control operation of multireservoir systems; Opchend model*

AUTORES Daniela de Souza Kyrillos, Fernanda da Serra Costa, Jorge Machado Damázio e Flávio Cesar Borba Mascarenhas

PUBLICAÇÃO **Probability in the engineering and informational sciences, Cambridge, Reino Unido (periódico)**

TÍTULO *Use of the Par{P} model in the stochastic dual dynamic programming optimization scheme used in the operation planning of the Brazilian hydropower system*

AUTORES Jorge Machado Damázio e Maria Elvira Piñeiro Maceira

LIVROS E OUTROS DOCUMENTOS PUBLICADOS

Os livros e documentos similares publicados em 2006 que tiveram pesquisadores do DEA entre seus autores foram os seguintes:

TÍTULO **Indicação de linhas de pesquisas para o desenvolvimento de metodologia multicritério para aplicação no planejamento da operação do sistema hidrotérmico brasileiro** (Rio de Janeiro: Cepel. Relatório Técnico.)

AUTORES Vitor Silva Duarte, Jorge Machado Damázio, Albert Cordeiro Geber de Melo, André Luiz Diniz Souto Lima, L. L. Albuquerque, Luiz Guilherme Marzano e C. Cavalcanti

TÍTULO **Manual do usuário – Modelo DESSEM-PAT** (Rio de Janeiro: Cepel. Relatório Técnico.)

AUTORES André Luiz Diniz Souto Lima, Tiago Norbiato dos Santos e Leandro Márcio Pereira Costa

TÍTULO **Manual do usuário do programa DECODESS de conversão de dados entre os modelos DECOMP e DESSEM** (Rio de Janeiro: Cepel. Relatório Técnico.)

AUTORES André Luiz Diniz Souto Lima, Tiago Norbiato dos Santos e Leandro Márcio Pereira Costa

TÍTULO **Projeto Cepel/DNS – Prospecção tecnológica na área de otimização energética. Tema: Multicritério e sistema de apoio à decisão** (Rio de Janeiro: Cepel. Relatório Técnico.)

AUTORES Vitor Silva Duarte, Jorge Machado Damázio, Albert Cordeiro Geber de Melo, André Luiz Diniz Souto Lima, L. L. Albuquerque, Luiz Guilherme Marzano e C. Cavalcanti

TESES E DISSERTAÇÕES

Foram defendidas três teses de doutorado e uma dissertação de mestrado em 2006 por pesquisadores do DEA:

TÍTULO	<i>Uma análise de viabilidade de alternativas de suprimento descentralizado de energia elétrica a comunidades rurais de baixa renda com base em seu perfil de demanda.</i> Dissertação de mestrado apresentada à Coppe/UFRJ.
AUTORA	Alexia de Freitas Rodrigues
TÍTULO	<i>Otimização da programação da operação diária em situação normal e de emergência em reservatórios de sistemas hidrelétricos.</i> Tese de doutorado apresentada à Coppe/UFRJ.
AUTORA	Daniela de Souza Kyrillos
TÍTULO	<i>Hidrelétricas e terras indígenas na Amazônia: desenvolvimento sustentável?</i> Tese de doutorado apresentada à Coppe/UFRJ.
AUTORA	Luciana Rocha Leal da Paz
TÍTULO	<i>Um modelo de análise envoltória de dados para o estabelecimento das metas de continuidade do fornecimento de energia elétrica.</i> Tese de doutorado apresentada à PUC-Rio.
AUTOR	José Francisco Moreira Pessanha

RELATÓRIOS EMITIDOS

Os pesquisadores do DEA emitiram os seguintes relatórios em 2006:

TÍTULO	CLIENTE	PROJETO	AUTORES
Prospecção tecnológica na área de otimização energética. Tema: multicritério e sistema de apoio à decisão. Resultados das entrevistas no ONS	ONS	1600	Vitor Silva Duarte, Albert Cordeiro Geber de Melo, André Luiz Diniz Souto Lima, Leonardo Lins de Albuquerque, Luiz Guilherme Marzano e Maria Elvira Piñeiro Maceira
Potencialidades de utilização de fontes alternativas para o atendimento de energia elétrica no estado do Acre	Eletrobrás	1443	Paulo Cesar Pires Menezes, Alexandre Mollica Medeiros, Denise Ferreira de Matos, Jorge Machado Damázio e Geyson Mattos
Modelo de Previsão de Vazões Diárias – Manual do Usuário, v. 3.0 de dezembro de 2006	MME	1757	Fernanda da Serra Costa e Marcos Denício de Souza da Silva

Estudo para verificação da viabilidade de antecipação da recuperação dos volumes de espera na bacia do Paraná	ONS	1600	Fernanda da Serra Costa, Igor Pinheiro Raupp e Jorge Machado Damázio
Metodologia para construção de superfícies de atrito para escolha de corredor de gasoduto	MME	1758	Denise Ferreira de Matos, Kátia Cristina Garcia, Geyson Mattos, Jorge Machado Damázio e Paulo Cesar Pires Menezes
Sistema computacional para análise econômico-financeira de projetos – ANAFIN 3.5 – Manual do Usuário	Eletrobrás	1537	Henrique Lins de Albuquerque, Valk Luiz de Oliveira Castellani, Luiz Guilherme Marzano, Alexia de Freitas Rodrigues e Fábio Rodrigo Siqueira Batista
Sistema computacional para análise econômico-financeira de projetos – ANAFIN 3.4 – Manual do Usuário	Eletrobrás	1537	Luiz Guilherme Marzano, Valk Luiz de Oliveira Castellani, Henrique Lins de Albuquerque e Fábio Rodrigo Siqueira Batista
Sistema computacional para análise econômico-financeira de projetos – ANAFIN 3.5 – Manual de Metodologia	Eletrobrás	1537	Fábio Rodrigo Siqueira Batista, Luiz Guilherme Marzano, Henrique Lins de Albuquerque, Alexia de Freitas Rodrigues e Valk Luiz de Oliveira Castellani
Sistema computacional para análise econômico-financeira de projetos – ANAFIN 3.4 – Manual de Metodologia	Eletrobrás	1537	Henrique Lins de Albuquerque, Fábio Rodrigo Siqueira Batista, Luiz Guilherme Marzano e Valk Luiz de Oliveira Castellani
Indicação de linhas de pesquisas para o desenvolvimento de metodologia multicritério para aplicação no planejamento da operação do sistema hidrotérmico brasileiro	ONS	1600	Albert Cordeiro Geber de Melo, Jorge Machado Damázio, Maria Elvira Piñeiro Maceira, Luiz Guilherme Marzano, Vitor Silva Duarte e André Luiz Diniz Souto Lima
Revisão do Sumário Executivo da Matriz Energética Nacional 2023	MME	1781	Albert Cordeiro Geber de Melo, Maria Luiza Viana Lisboa, Jorge Machado Damázio e Maria Elvira Piñeiro Maceira

Matriz 2003–2023 – Cadeia de energia elétrica	MME	1781	Albert Cordeiro Geber de Melo, Maria Luiza Viana Lisboa, Jorge Machado Damázio e Maria Elvira Piñeiro Maceira
Indicadores de emissões de gases de efeito estufa e de impactos ambientais de UHEs para a Matriz Energética Brasileira	MME	1781	Jorge Machado Damázio, Alexandre Mollica Medeiros, Denise Ferreira de Matos, Geyson Mattos, Kátia Cristina Garcia e Paulo Cesar Pires Menezes
Análise de desempenho das previsões de precipitação média na bacia	MME	1757	Jorge Machado Damázio, Saulo Aires de Souza e Fernanda da Serra Costa
Relatório do 1º Seminário de Divulgação da Revisão do Manual do Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas	MME	1761	Fernanda da Serra Costa e Igor Pinheiro Raupp
Seleção de corredores prévios para instalação de linha de transmissão no trecho SE Santo Antônio (RO)–Manaus (AM) através da metodologia de construção de superfície de atrito	Eletrobrás	1490	Geyson Mattos, Denise Ferreira de Matos, Paulo Cesar Pires Menezes, Kátia Cristina Garcia, Alexandre Mollica Medeiros e Jorge Machado Damázio
Sistema de Inventário de Bacias Hidrográficas (SINV) v. 5.1a – Manual de Utilização	Eletrobrás	1329	Fernanda da Serra Costa, Jorge Machado Damázio e Igor Pinheiro Raupp
Sistema de Inventário de Bacias Hidrográficas (SINV) v. 5.1a – Manual de Metodologia	Eletrobrás	1329	Fernanda da Serra Costa, Jorge Machado Damázio e Igor Pinheiro Raupp
Tutorial sobre o uso do modelo SUISHI-0 e interface gráfica	ONS	1600	Maria Elvira Piñeiro Maceira, Lúcio Nóbrega Xavier e Valk Luiz de Oliveira
Manual do Usuário do programa DECODESS de conversão de dados entre os modelos DECOMP e DESSEM v. 4.3	ONS	1399	André Luiz Diniz Souto Lima, Tiago Norbiato dos Santos e Leandro Márcio Pereira da Costa

Manual do Usuário do modelo DESSEM-PAT v. 4.3	ONS	1399	André Luiz Diniz Souto Lima, Tiago Norbiato dos Santos e Leandro Márcio Pereira da Costa
Manual do Usuário – Modelo de Previsão de Vazões Semanais – PREVIVAZH	ONS	1600	Fernanda da Serra Costa, Marcos Denício de Souza da Silva e Paula Pinto Vaz Pereira
Manual do Usuário – Modelo de Previsão de Vazões Diárias – PREVIVAZH	ONS	1600	Fernanda da Serra Costa, Marcos Denício de Souza da Silva e Paula Pinto Vaz Pereira
Manual do Usuário – Modelo de Previsão de Vazões Mensais – PREVIVAZM	ONS	1600	Fernanda da Serra Costa, Marcos Denício de Souza da Silva e Paula Pinto Vaz Pereira
Manual do Usuário – Modelo de Previsão de Vazões Mensais – PREVIVAZM	Eletrobrás	1335	Fernanda da Serra Costa, Marcos Denício de Souza da Silva e Paula Pinto Vaz Pereira
Manual do Usuário – Modelo de Previsão de Vazões Semanais – PREVIVAZ	ONS	1600	Fernanda da Serra Costa, Marcos Denício de Souza da Silva e Paula Pinto Vaz Pereira
Manual do Usuário – Modelo de Previsão de Vazões Diárias – PREVIVAZH	Eletrobrás	1335	Fernanda da Serra Costa, Marcos Denício de Souza da Silva e Paula Pinto Vaz Pereira
Manual do Usuário – Modelo de Previsão de Vazões Semanais – PREVIVAZ	Eletrobrás	1335	Fernanda da Serra Costa, Marcos Denício de Souza da Silva e Paula Pinto Vaz Pereira
Relatório de Progresso II – Revisão do Manual do Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas	MME	1761	Fernanda da Serra Costa
Análise do desempenho das previsões de precipitação média na bacia – Parte II: relação entre as previsões de precipitação e os incrementos de vazão	MME	1757	Saulo Aires de Souza e Fernanda da Serra Costa

Notas técnicas do projeto NEWAVE – anos 2005 e 2006	Eletrobrás	1345	Maria Elvira Piñeiro Maceira, Vitor Silva Duarte, Débora Dias Jardim Penna e Leonardo de Almeida Matos Moraes
Manual do Usuário do programa NEWAVE	Eletrobrás	1345	Maria Elvira Piñeiro Maceira, Vitor Silva Duarte, Débora Dias Jardim Penna, Leonardo de Almeida Matos Moraes e Renata Nogueira Francisco
Sistematização dos processos de armazenamento de dados para as campanhas de coletas. Controle de qualidade e consistência	MME	1759	Jorge Machado Damázio, Paulo Cesar Pires Menezes e Geyson Mattos da Silva
Sistematização dos processos de armazenamentos de dados para as campanhas de coletas. Controle de qualidade e consistência	Eletrobrás	1443	Geyson Mattos da Silva, Jorge Machado Damázio e Paulo Cesar Pires Menezes
Manual do Usuário do programa NEWAVE	ONS	1600	Maria Elvira Piñeiro Maceira, Vitor Silva Duarte, Débora Dias Jardim Penna, Leonardo de Almeida Matos Moraes e Renata Nogueira Francisco
Manual do Usuário do modelo SUIISHI-O	ONS	1600	Maria Elvira Piñeiro Maceira, Lúcio Nóbrega Xavier e Valk Luiz de Oliveira Castellani
Manual de Referência do modelo SUIISHI-O	ONS	1600	Maria Elvira Piñeiro Maceira, Lúcio Nóbrega Xavier e Valk Luiz de Oliveira Castellani
Modelo para análise de confiabilidade de sistemas hidrotérmicos interligados – Projeto CONFINT v. 3.17 – Manual de Referência	Eletrobrás	1699	Luiz Guilherme Marzano, Thatiana Conceição Justino, José Francisco Moreira Pessanha e Albert Cordeiro Geber de Melo
Modelo para análise de confiabilidade de sistemas hidrotérmicos interligados – Projeto CONFINT v. 3.17 – Manual do Usuário	Eletrobrás	1699	Luiz Guilherme Marzano, Thatiana Conceição Justino, José Francisco Moreira Pessanha e Albert Cordeiro Geber de Melo

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

Pesquisadores do DEA participaram dos seguintes eventos técnico-científicos em 2006:

EVENTO	LOCAL	DATA
The Project Developer Coaching Seminar – Developing Successful CDM Projects	Rio de Janeiro – RJ	De 28 a 30 de março
Seminário Internacional de Energias Renováveis	Brasília – DF	11 de abril
Oficina de Capacitação em AAE , Treinamento do Ibama	Brasília – DF	De 10 a 12 de abril
Introdução ao Arcims	Rio de Janeiro – RJ	2 e 3 de maio
X Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica – Sepope	Florianópolis – SC	De 19 a 25 de maio
Influência dos Aspectos Socioambientais na Operação do Sistema Interligado Nacional	Brasília – DF	17 e 18 de julho
I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste	Curitiba – PR	De 27 a 29 de julho
International Symposium on Mathematical Programming – ISMP 2006	Rio de Janeiro – RJ	De 30 de julho a 4 de agosto
XI Congresso Brasileiro de Energia	Rio de Janeiro – RJ	18 de agosto
Seminário Latino-Americano de Avaliação Ambiental Estratégica	Brasília – DF	De 28 a 30 de agosto
VI International Telecommunications Symposium (ITS 2006)	Fortaleza – CE	De 3 a 6 de setembro
6ª Conferencia Latino-Americana sobre Meio Ambiente – “Curso Gestão de Recursos Hídricos”	Belo Horizonte – MG	De 8 a 22 de setembro
6ª Conferência Latino-Americana sobre Meio Ambiente – “Fórum de Mudanças Climáticas”	Belo Horizonte – MG	19 e 20 de setembro
II Seminário Brasileiro de Meio Ambiente e Responsabilidade Social – “Curso Gestão Ambiental de Sistemas de Transmissão e Distribuição”	Florianópolis – SC	De 19 a 22 de novembro



Instalações e Equipamentos

Este departamento atua em três áreas principais: tecnologia de transmissão; monitoramento e diagnóstico de equipamentos e instalações; e medição de energia e combate a perdas. Desenvolve modelos computacionais, técnicas de ensaio e medição e sistemas de monitoração e diagnóstico para aplicação em equipamentos elétricos e em linhas de transmissão e distribuição.

As pesquisas desenvolvidas incluem tanto o desenvolvimento de novas tecnologias como o aperfeiçoamento de tecnologias tradicionais. O Departamento de Instalações e Equipamentos (DIE) também realiza estudos prospectivos e presta serviços tecnológicos.

Principais realizações em 2006

- Conclusão do convênio com o MME sobre campos eletromagnéticos das linhas de transmissão da Rede Básica Nacional e apoio nas discussões para a regulamentação de radiações não-ionizantes de baixa frequência.
- Elaboração da versão 1.8 do Sistema DIANE – Sistema de Análise e Diagnóstico de Equipamentos e sua instalação na Eletronorte, incluindo diagnósticos de estado dos equipamentos, com indicação de causa e ações, a partir de análise RCM (*Reliability Centered Maintenance*).
- Realização, em conjunto com a Eletrobrás, de levantamento sobre a situação dos transformadores de distribuição instalados nos sistemas das diversas concessionárias e elaboração de proposta de regulamento técnico para a etiquetagem dos transformadores de distribuição.
- Realização de treinamento em sistemas de medição para 75 engenheiros, técnicos e eletricitistas das empresas federais de distribuição Manaus Energia, Ceam, Boa Vista Energia, Ceron, Eletroacre e Cepisa.

- Participação na modificação dos ensaios para detecção de enxofre corrosivo em transformadores e reatores e aquisição de equipamentos para realização de P&D em diagnóstico não-invasivo do grau de deterioração do isolamento.
- Conclusão dos projetos de P&D Aneel “Avaliação do desempenho de linhas de transmissão” e “Desenvolvimento de modelos eletrogeométricos para as linhas de transmissão de Furnas”, em parceria com Furnas. Tais projetos incluíram o desenvolvimento de ferramentas computacionais para cálculo em linhas de transmissão do campo elétrico superficial em condutores; do campo elétrico, campo magnético e induções na vizinhança; do risco de falha por surtos de manobra; de perdas de energia e distribuição de corrente; de radiointerferência e ruído audível produzidos pelo efeito corona; e para cálculo de campos elétricos e magnéticos tridimensionais em um vão de uma linha de transmissão. As ferramentas foram validadas com medições de campo no sistema de transmissão de Furnas, nas tensões de 138, 230, 500 e 750 kV.
- Participação ativa no SCMT – Subcomitê de Manutenção das Empresas do Grupo Eletrobrás e seus grupos de trabalho [GTMT, GTMU, GTMI, GTMG].
- Conclusão do convênio com o MME para desenvolvimento de procedimentos e implantação de um sistema de monitoramento para redução de perdas em uma linha de transmissão da Rede Básica Nacional; e apresentação de um conjunto de propostas para a redução das perdas.

Produção técnico-científica

ARTIGOS TÉCNICOS

Os artigos técnicos apresentados em eventos em 2006 que tiveram a participação de pesquisadores do DIE foram os seguintes:

EVENTO IEEE Transactions on Power Delivery

TÍTULO *A methodology of electromagnetic transients calculation – An application for the calculation of lightning propagation in transmission lines*

AUTORES João Clávio Salari Filho e Carlos Portela

EVENTO Ground 2006 International Conference on Grounding and Earthing

TÍTULO *Computation of transmission lines outages caused by direct and nearby-ground lightning incidence*

AUTORES João Clávio Salari Filho e Carlos Portela

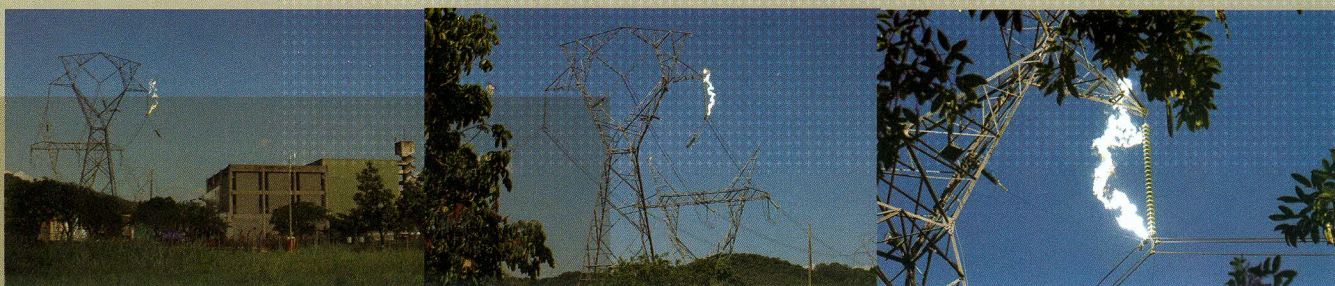
TÍTULO *Grounding systems modeling considering soil ionization effects*

AUTORES João Clávio Salari Filho e Carlos Portela

TÍTULO *Development of a graphical user interface for a frequency-domain based electromagnetic transients simulator*

AUTORES João Clávio Salari Filho, Clayton G. da Mata e Carlos Portela

EVENTO	Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica – Sendi 2006
TÍTULO	<i>Desenvolvimento de espaçador polimérico para redes aéreas compactas instaladas em ambientes com elevado índice de poluição e temperatura</i>
AUTORES	Darcy Ramalho de Mello, Eliane Guerra C. Gonzalez, Roberto V. Dias, Roberto L. Silva, Paulo Sérgio P. Borges, Carlos Alberto Fernandes e Gilberto da C. Lima Jr.
EVENTO	Congresso Internacional de Distribuição de Energia – Cidel 2006
TÍTULO	<i>Redes compactas de distribuição – O problema da compatibilidade dielétrica</i>
AUTORES	Darcy Ramalho de Mello e Eliane Guerra
EVENTO	X Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica – Sepope
TÍTULO	<i>Development of a frequency domain electromagnetic transient program</i>
AUTORES	João Clávio Salari Filho e Carlos Portela
TÍTULO	<i>O sistema computacional Elektra – Integração de modelos matemáticos para o dimensionamento otimizado de linhas de transmissão com feixes convencionais e não-convencionais</i>
AUTORES	João Clávio Salari Filho, João Ignácio Silva Filho e Fernando C. Dart
TÍTULO	<i>Projetos de linhas de transmissão não-convencionais – Uma alternativa a ser avaliada no planejamento da expansão do sistema elétrico brasileiro</i>
AUTORES	Fernando C. Dart, João Ignácio da S. Filho, Rogério M. de Azevedo, Antônio R. Carvalho, Oswaldo Regis Jr. e Paulo C. V. Esmeraldo
TÍTULO	<i>Desenvolvimento de uma metodologia para redução de perdas no sistema de transmissão</i>
AUTORES	Luís Adriano de M. C. Domingues, João Ignácio S. Filho, Frederico S. Moreira, Renato Leite Lisboa e Carlos Portela
EVENTO	IEEE General Meeting 2006
TÍTULO	<i>Influence of the thermal limits of transmission lines in the economic dispatch</i>
AUTORES	Frederico Silva Moreira, João Ignácio da Silva Filho e Fernando Chaves Dart
EVENTO	Cigré
TÍTULO	<i>Assessment of environmental statistics as an accessible breakthrough to improve OHL design</i>
AUTORES	João Ignácio Silva Filho, Luís Adriano M. C. Domingues, Áureo P. Ruffier e A. A. Menezes Jr.
TÍTULO	<i>Avaliação de transformadores de potência utilizando a técnica de resposta de frequência</i>
AUTORES	Hélvio J. Martins, Alexandre Neves, Luiz E. Santos, Walter Cerqueira e Leonardo Coutinho
TÍTULO	<i>Correlation between power transformers internal inspections and acoustic emission (AE) test results</i>
AUTORES	Helvio J. Martins, Mauro V. Trindade, J. C. Brandão (Furnas), J. B. Dias (Furnas), P. Feres (Pasa) e M. A. Luzio (Pasa)



EVENTO **III Encontro Nacional de Monitoramento de Máquinas Rotativas – Enam**

TÍTULO *Avaliação de integridade de equipamentos de geração elétrica baseada em inspeção, monitoramento e diagnóstico computacional*

AUTORES Miguel Ângelo Michalski, Renato O. Rocha, Heloisa C. Furtado, Carlos Frederico Trott Matt, Vanessa G. Guedes e Luiz Felipe (Tractebel)

TÍTULO *Sistema Soma para monitoração e diagnóstico de máquinas*

AUTORES Renato de O. Rocha, Miguel Angelo Michalski, João Antônio Ferreira, Vinícius S. Falseth, Luciano F. Azevedo, Luciano R. Chagas Costa Jr. e Ricardo Rangel Lima

TÍTULO *Análise e diagnóstico de enrolamentos estatóricos com base na ocorrência de descargas parciais*

AUTORES Hélio de Paiva Amorim, Alain F. S. Levy e André Tomaz Carvalho

EVENTO **IV Workspot**

TÍTULO *Avaliação técnica e econômica das consequências de falhas funcionais de transformadores de potência*

AUTORES Carlos Júlio Dupont, R. T. Verdolin, V. P. Costa e V. N. A. Barros Filho

TÍTULO *Avaliação de transformadores de potência utilizando a técnica de resposta em frequência*

AUTORES Alexandre Neves e Helvio J. A. Martins

TÍTULO *Desenvolvimento e implantação de um sistema integrado de medição de descargas parciais e fator de perdas on-line em transformadores de potência na Eletronorte*

AUTORES Hélio de Paiva Amorim, L. F. A. Nascimento, André Tomaz de Carvalho, Alain Levy e Orsino Borges

EVENTO **XVI Congresso Brasileiro de Automática – CBA**

TÍTULO *Estimação em ordem reduzida da função de transferência de um transformador de potência*

AUTORES Gisella Zambrano M. V., Antônio C. Ferreira e Luiz P. Calóbia

TÍTULO *Reator eletrônico microcontrolado de alto fator de potência para lâmpadas de descargas em alta pressão*

AUTORES Renato Orletti, Márcio A. Có, Domingos S. L. Simonetti e José L. F. Vieira

EVENTO **IV Encontro de Gestão e Manutenção de Usinas, da Abrage**

TÍTULO *Avaliação de integridade de equipamentos de geração elétrica baseada em inspeção, monitoramento e diagnóstico computacional*

AUTORES Heloisa C. Furtado, Renato Rocha, Miguel Angelo de C. Michalski e Luiz Felipe

EVENTO **International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis – CMD 2006**

TÍTULO *Defect analysis integration for effective management of substation equipment*

AUTOR Carlos Dupont

EVENTO Andescon 2006**TÍTULO** *Centralized metering: technology to aid energy distribution utilities***AUTORES** Cesar J. Bandim, Ary V. Pinto Jr., Fábio C. Souza, Fernando C. Luiz, José E. R. Alves Jr., Landulfo M. Alvarenga, Marcos R. Suhett e Sérgio A. Caixão**TÍTULO** *An approach to reduce non-technical losses of distribution utilities of electrical energy in Brazil***AUTORES** Fábio C. Souza, Ary V. Pinto Jr., Cesar J. Bandim, José Eduardo R. Alves Jr., Joel A. Guimarães Jr., Paulo V. Lucena, Ricardo Dumans, Nilo B. Moura e Osmar V. Boaro**TÍTULO** *Technical, economic and regulatory aspects of fighting Brazilian electric power distribution utilities' technical losses***AUTORES** Ary V. Pinto Jr., César J. Bandim, Fábio C. Souza, José Eduardo R. Alves Jr., Júlio C. R. Santos e Luiz C. G. Brito

TESES E DISSERTAÇÕES

Foram defendidas duas teses de doutorado em 2006 por pesquisadores do DIE.

TÍTULO *Efeito das descargas atmosféricas no desempenho de linhas de transmissão – Modelagens nos domínios do tempo e da frequência.* Tese de doutorado apresentada à Coppe/UFRJ.**AUTOR** João Clávio Salari Filho

TÍTULO *Influência de cálculo da ampacidade no despacho da operação.* Tese de doutorado apresentada à Unicamp.**AUTOR** Frederico Silva Moreira

RELATÓRIOS EMITIDOS

Os pesquisadores do DIE emitiram os seguintes relatórios em 2006:

TÍTULO	CLIENTE	PROJETO	AUTORES
Caracterização no domínio da frequência de um transformador conversor monofásico, 500√3 127, 4√3 – 127,4 kV, 314 MVA, Fabricação Asea, após reparo ABB (Furnas – SE Foz do Iguaçu)	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Avaliação de reatores monofásicos, utilizando a metodologia acústica nas SEs de Marabá (PA) e Açailândia (MA) – Eate/TBE	Eate	3229	Roberto Campos de Menezes e Vinicius de Almeida Santana

Medição de descargas parciais em transformadores de instrumentos até 550 kV no campo	Cemig	1640	Marlon de Almeida Clemente da Silva, Helvio Jailson Azevedo Martins, Alexandre Neves da Silva, Jeferson Inácio Lopes e Edivaldo Moreira Franco
Avaliação visual de espaçadores poliméricos instalados no campo	Light	1743	Darcy Ramalho de Melo e Eliane Guerra
Caracterização no domínio da frequência de um transformador monofásico, #60441, 524/230/13,8 kV, 100 MVA, fabricação ABB (CTEEP-SE Mogi Mirim)	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Vinicius de Almeida Santana
Avaliação do desempenho de linhas de transmissão – Medições em LTs de 230 kV e 345 kV de Furnas	Furnas	1665	Victor Hugo Gomes de Andrade, Carlos Ruy Nunes Barbosa, Hélio de Paiva Amorim Júnior, Paulo Roberto Gonçalves de Oliveira, Athanasio Mpalantinos Neto e Luiz Adriano de Melo Cabral Domingues
Cálculo de sobretensões transitórias de alta frequência provocadas por manobras de disjuntores e chaves seccionadoras na SE Repar 69 kV, através de simulações digitais	EPC	3212	Rogério Magalhães Azevedo, Francisco Manuel Salgado Carvalho e Roberto Vaisman
Caracterização no domínio da frequência de um transformador elevador trifásico, 13,8/550kV, 405 MVA, #60201, fabricação ABB [Eletronorte – UHE Tucuruí]	Eletronorte	3229	Frederico Casatle de Moura e Thiago Bernardo Dupim
Caracterização no domínio da frequência de dois transformadores monofásicos, 525/230 – 13,8 kV, 224 MVA, fabricação ABB (Eletrosul – SE Pólo)	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência de um autotransformador regulador trifásico, 330/134,5kV, 300 MVA, fabricação ABB (Aluar)	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura e Luiz Eduardo Dias Santos
Caracterização no domínio da frequência de dois autotransformadores monofásicos 525/230 – 13,8 kV, 224 MVA, fabricação ABB (Eletrosul – SE Pólo)	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho

Ensaio e simulações computacionais para teste de extensão isolante utilizada em manutenção de linhas de transmissão e subestações energizadas até 500 kV	Furnas	3212	Carlos Ruy Nunes Barbosa, Victor Hugo Gomes de Andrade, Paulo Roberto Gonçalves de Oliveira, Roberto Vaisman, Alex Jean de Castro Melo, Athanásio Mpalantinos Neto e Ricardo Wesley Salles Garcia
Caracterização no domínio da frequência de um autotransformador trifásico, 55 MVA, 230/138/13,8 kV, e de um transformador regulador trifásico, 100 MVA, 230/69/13,8 kV, [SE Campina Grande II – Chesf]	Chesf	3229	Luiz Carlos de Azevedo, Luiz Eduardo Dias Santos, Thiago Bernardo Dupim e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência de quatro reatores monofásicos, 525 $\sqrt{3}$ kV – 33,3 Mvar, fabricação ABB, nºs de série # 60499, #60500, #60501 e #60502 (Cemig – SE São Gotardo)	Cemig	3229	Thiago Bernardo Dupim e Vinicius de Almeida Santana
Caracterização no domínio da frequência de um transformador elevador trifásico, 13,8/550 kV, 378 MVA, #SP11563, fabricação BBC (Eletronorte – UHE Tucuruí 1)	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura e Thiago Bernardo Dupim
Avaliação de 20 transformadores conversores de 314 MVA, utilizando a metodologia acústica, na SE Foz do Iguaçu – PR	ABB	3229	Mauro Barbosa Trindade, Roberto Campos de Menezes, Afrânio Silva do Nascimento e Marcos Vinicius Barros Lopes
Avaliação do desempenho de linhas de transmissão – cálculo do campo elétrico superficial em condutores – Programa Campo	Furnas	1665	Luís Adriano de Melo Cabral Domingues, George Camargo e Carlos Ruy Nunez Barbosa
Caracterização no domínio da frequência de um transformador monofásico, 18/525 kV, 256 MVA, fabricação BBC (UHE Itaipu)	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Marcus Vinicius B. Lopes
Caracterização no domínio da frequência do transformador conversor monofásico, 500 $\sqrt{3}$ /127, 4 $\sqrt{3}$ – 124,4 kV, 314MVA, fabricação ASEA, após reparo ABB (Furnas – SE Foz do Iguaçu)	Furnas	3229	Thiago Bernardo Dupim e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência de um reator monofásico, # 40837, 550/ $\sqrt{3}$ kV, 40Mvar kV, fabricação ABB (Chesf – SE Luiz Gonzaga)	Chesf	3229	Roberto Campos de Menezes e Vinicius de Almeida Santana

Frequency domain characterization of a three-phase autotransformer, 230/115 – 13.2 kV, 224 MVA, manufactured by Toshiba for Dominion Virginia Power (USA)	Toshiba Brasil S/A	3229	Luís Eduardo Dias Santos, Thiago Bernardo Dupim e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização dos dados climatológicos ao longo das linhas do sistema de transmissão Colinas, Miracema, Gurupi, Peixe e Serra da Mesa	Eletronorte	3274	João Ignácio da Silva Filho e João Batista da Silva Borges
Caracterização no domínio da frequência de um transformador elevador trifásico, 13,8/550 kV, 405 MVA, fabricação ABB (Eletronorte – UHE Tucuruí 2)	ABB	3229	Walter Ramos de Cerqueira Filho, Frederico Casatle de Moura e Roberto Campos de Menezes
Avaliação do desempenho de linhas de transmissão – Relatório de Consolidação	Furnas	1665	Luiz Adriano de Melo Cabral Domingues, Carlos Ruy Nunes Barbosa, Hélio de Paiva Amorim, Athanásio Mpalantinos Neto, Paulo Roberto Gonçalves de Oliveira e Fábio de Souza Gomes
Medição da impedância de dois reatores monofásicos, 525/ $\sqrt{3}$ kV – 33,3 Mvar, fabricação ABB, n ^{os} de série #60499 e #60500 (Cemig – SE São Gotardo)	Cemig	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Vinicius de Almeida Santana
Medição da impedância terminal de dois reatores monofásicos, 525/ $\sqrt{3}$ kV Mvar, fabricação ABB, n ^{os} de série #60501 e #60502 (Cemig – SE São Gotardo)	Cemig	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos e Thiago Bernardo Dupim



Prognósticos das velocidades máximas anuais do vento ao longo das linhas do sistema de transmissão Foz do Iguaçu – Ibiúna – Tijucu Preto	Furnas	3212	João Ignácio da Silva Filho e João Batista da Silva Borges
Prognósticos das velocidades máximas anuais do vento ao longo das linhas do sistema de transmissão Colinas, Miracema, Gurupi, Peixe e Serra da Mesa	Eletronorte	3274	João Ignácio da Silva Filho e João Batista da Silva Borges
Caracterização no domínio da frequência de um autotransformador regulador monofásico, 345/138/13,8 kV, 75 MVA, fabricação GE, reparado pela ABB [SE Jacarepaguá – Furnas]	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura, Roberto Campos de Menezes, Thiago Bernardo Dupim e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência do transformador regulador trifásico, #60115, 230 – 69 kV, 50 MVA, fabricação ABB [Chesf – SE Eliseu Martins]	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência de um transformador elevador trifásico, 13,8/550 kV, 405 MVA, #60202, fabricação ABB [Eletronorte – UHE Tucuruí]	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos, Walter Ramos de Cerqueira Filho e Thiago Bernardo Dupim
Caracterização no domínio da frequência do transformador regulador trifásico, #60114, 230/69 kV, 50 MVA, fabricação ABB [Chesf – SE Eliseu Martins]	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência do transformador elevador trifásico, 16/525 kV, 305 MVA, fabricação ABB [Tractebel Energia – UHE Ita]	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Frederico Casatle de Moura
Caracterização no domínio da frequência de um transformador trifásico, 230/69 – 13,8 kV, 100 MVA, fabricação ABB [Eletrosul – SE Farroupilha]	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Frederico Casatle de Moura
Frequency domain characterization of single-phase generator step-up transformer, 20.5/20.5 – 500 kV, 350 MVA, manufactured by ABB for Dominion Virginia Power (USA)	ABB	3229	Alexandre Neves e Luiz Eduardo Dias Santos
Caracterização no domínio da frequência de três autotransformadores monofásicos 525/230-13,8 kV, 224 MVA, fabricação ABB [Eletrosul – SE Pólo]	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho

Avaliação de três autotransformadores de 250 MVA, utilizando a metodologia acústica, na SE Vila do Conde – PA	Eletronorte	3229	Mauro Barbosa Trindade e Marcos Vinicius Barros Lopes
Caracterização no domínio da frequência de um transformador conversor monofásico, 500/ $\sqrt{3}$ / 127,4 / $\sqrt{3}$ – 127,4 kV, 314 MVA fabricação Asea após reparo ABB (Furnas – SE Foz do Iguaçu)	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência de um autotransformador monofásico 765-512-69 kV, 550 MVA, #6444, fabricação ABB (Furnas – SE Ivaiporã)	ABB	3229	Afrânio Silva do Nascimento e Luiz Eduardo Dias Santos
Caracterização no domínio da frequência de um autotransformador trifásico #A05032, 230/ 138 – 13,8 kV, 150 MVA, fabricação Toshiba (Eletrosul – SE Biguaçu)	Toshiba Brasil S.A.	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência de um transformador elevador trifásico, 13,8/550 kV, 378 MVA, #60445, fabricação ABB (Eletronorte – UHE Tucuruí)	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos, Walter Ramos de Cerqueira Filho e Thiago Bernardo Dupim
Caracterização no domínio da frequência de três autotransformadores monofásicos 440/ $\sqrt{3}$ / 230/ $\sqrt{3}$ – 13,8kV, 112 MVA, #60504 a #60506, fabricação ABB (CETEEP – SE Assis)	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho
Caracterização no domínio da frequência de um transformador elevador trifásico, 13,8/550 kV, 405 MVA, #4011351, fabricação Siemens (Eletronorte – UHE Tucuruí)	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos e Thiago Bernardo Dupim
Caracterização no domínio da frequência de um transformador trifásico, 230/69 kV, 100 MVA, #60105 fabricação ABB (Chesf – SE Natal II)	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Vinicius de Almeida Santana
Caracterização no domínio da frequência de um reator trifásico, 230 kV, 15 MVA #60532, fabricação ABB (CVRD – SE Paragominas)	ABB	3229	Afrânio Silva do Nascimento e Luiz Eduardo Dias Santos
Caracterização no domínio da frequência após acidente de um autotransformador monofásico, 525/ $\sqrt{3}$ / 230/ $\sqrt{3}$ – 13,8 kV, 224 MVA, #60429 fabricação ABB (Eletrosul – SE Polo)	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Roberto Campos de Menezes

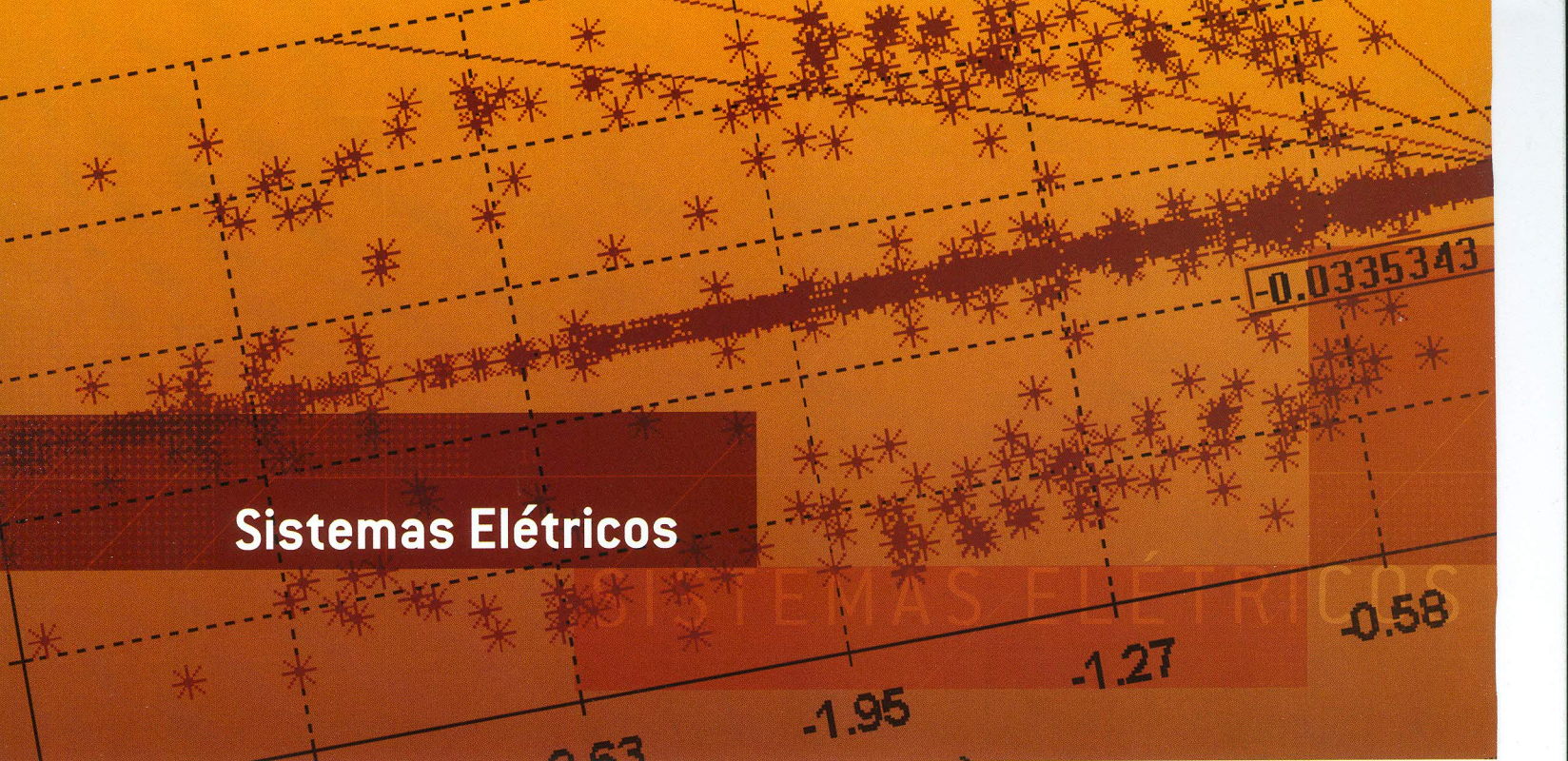
Caracterização no domínio da frequência de um reator trifásico, 230 kV 15 MVar, #60532, fabricação ABB (CVRD – SE Paragominas)	ABB	3229	Luiz Eduardo Dias Santos e Roberto Campos de Menezes
Dejetos de aves: seus efeitos no comportamento elétrico de linhas de transmissão	Cachoeira Paulista Transmissora de Energia S.A.	1794	Ricardo Wesley Salles Garcia, Thiago Baptista Rodrigues e Victor Hugo Gomes de Andrade
Vibrações livres não amortecidas de cabos condutores de linhas de transmissão	Carteira PI	1773	Carlos Frederico Trotta Matt
Desenvolvimento de metodologia para avaliação de TCs 500 kV no campo	Chesf	1726	Leonardo Torres Bispo dos Santos, Ademar Carvalho Junior, Renato Orletti, Helvio Jailson Azevedo Martins e Alexandre Neves da Silva
Caracterização no domínio da frequência de três autotransformadores monofásicos, 525/230-13,8 kV, 224 MVA, fabricação ABB [Eletrosul – SE Polo]	ABB	3229	Frederico Casatle de Moura, Luiz Eduardo Dias Santos e Walter Ramos de Cerqueira Filho

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

Pesquisadores do DIE participaram dos seguintes eventos técnico-científicos em 2006:

EVENTO	LOCAL	DATA
International Workshop on EMF Dosimetry and Biophysical Aspects Relevant to Setting Exposure Guidelines – ICNIRP	Berlim – Alemanha	De 20 a 22 de março
IV International Worksport on Power Transformers	Recife – PE	De 28 a 31 de março
International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis – CMD 2006	Coréia do Sul	De 2 a 5 de abril
Curso de Confiabilidade de Sistemas e Gestão de Manutenção Centrada em Confiabilidade	Belo Horizonte – MG	De 4 a 7 de abril
10º Congresso Nacional de Remuneração – Conarem	Rio de Janeiro – RJ	19 e 20 de abril
X Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica – Sepope	Florianópolis – SC	De 21 a 25 de maio
11ª Reunião do Projeto EMF da OMS	Genebra – Suíça	De 7 a 9 de junho

Curso tutorial sobre confiabilidade de equipamentos de AT – Cigré	Rio de Janeiro – RJ	28 e 29 de junho
Brazil-China-India Summit Meeting on HVDC & Hybrid Systems: Planning and Engineering Issues	Rio de Janeiro – RJ	De 16 a 18 de julho
XVII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica – Sendi 2006	Belo Horizonte – MG	De 21 a 25 de agosto
41ª Sessão Bienal do Cigré	Paris – França	De 28 de agosto a 1º de setembro
Congresso de Medição, Faturamento, CRM América Latina	Rio de Janeiro – RJ	De 25 a 27 de setembro
Congresso Brasileiro de Automática – CBA 2006	Salvador – BA	De 3 a 6 de outubro
IV Encontro Técnico de Manutenção e Gestão de Usinas, patrocinado pela Abrage	Uberlândia – MG	De 16 a 18 de outubro
Andescon/2006 – III Congreso Internacional de La Región Andina IEEE	Quito – Equador	De 8 a 10 de novembro
III Enam	Foz do Iguaçu – PR	De 19 a 22 de novembro
Isa Show 2006	São Paulo – SP	De 21 a 23 de novembro
Ground 2006 – International Conference on Grounding and Earthing	Maceió – AL	De 27 a 29 de novembro
Congresso Internacional de Energia Elétrica – Cidel	Buenos Aires – Argentina	De 27 a 29 de novembro



Sistemas Elétricos

Este departamento desenvolve metodologias e programas computacionais para apoio à expansão, à supervisão, ao controle e à operação do sistema elétrico-energético, que fazem do Brasil o único país em desenvolvimento a possuir uma cadeia de programas própria e em constante evolução. Faz estudos de desempenho e qualidade da energia elétrica. Atua nas seguintes áreas:

- Planejamento da operação e análise de redes elétricas.
- Confiabilidade.
- Planejamento da expansão de sistemas de transmissão.
- Integração de bases de dados.
- Desenvolvimento de estudos para atender necessidades específicas das empresas, validar modelos ou demonstrar novas técnicas de análise.
- Medição, análise, diagnósticos e desenvolvimento de ferramentas computacionais voltadas para qualidade de energia.

Principais realizações em 2006

- Desenvolvimento e distribuição de nova versão gráfica do programa ANAREDE, incluindo metodologia para a identificação de conflitos entre dispositivos de controle e modelagem de cargas por meio de curvas.
- Desenvolvimento de metodologia para determinação automática de corredores de recomposição fluente.
- Evolução na capacidade de endereçamento dos programas ANAREDE, ANATEM, ANAFAS, NH2, FLUPOT, PACDYN e HARMZs para permitir a simulação de até 100 mil barras em mil áreas distintas.

- Agregação dos programas ANAREDE, ANAFAS e FLUPOT à base de dados do sistema SAPRE.
- Desenvolvimento da primeira versão do programa PLANTAC, incluindo metodologia de apoio à tomada de decisão para associar os custos de confiabilidade ao planejamento da expansão.
- Apoio em estudos de dimensionamento do sistema de transmissão, para integração do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira ao Sistema Interligado Nacional (alternativas em CCAT, CAAT e híbridas).
- Realização de treinamento para utilização dos programas de planejamento e análise de redes elétricas do Cepel para um total de 180 engenheiros de 30 empresas.
- Evolução no programa PACDYN, para permitir melhor representação de dispositivos FACTS.
- Consolidação de procedimento de análise, baseado em critérios probabilísticos de confiabilidade, para apoio ao planejamento decenal da transmissão.
- Metodologia de cálculo de impedância harmônica, visto por determinadas barras selecionadas do SIN, com o intuito de obter sistemas reduzidos com resposta em frequência semelhante à do sistema original.
- Realização de estudos de fluxo de potência, estabilidade eletromecânica e curto-circuito, desenvolvidos para diversos agentes do setor elétrico, relativos a solicitações de acesso feitas ao ONS.
- Definição de metodologias e procedimentos para três campanhas de medição da qualidade de energia na Copel, Eletrosul e CEEE, coordenadas pelo ONS.

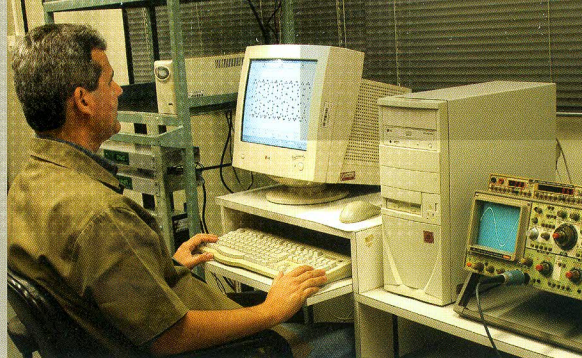
Produção técnico-científica

ARTIGOS TÉCNICOS

Os artigos técnicos apresentados em eventos e/ou publicados em 2006 que tiveram a participação de pesquisadores do Departamento de Sistemas Elétricos (DSE) foram os seguintes:

EVENTO	X Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica – Sepope
TÍTULO	<i>Implementação e validação de modelos de sequência positiva para estudos de estabilidade em linhas com religamento monopolar</i>
AUTORES	Juan Inácio Rossi, Sérgio Porto Romero, Antônio Ricardo Carvalho e Octavio Augusto da Cunha
TÍTULO	<i>Implementação de uma ferramenta de controle da segurança em tempo real baseada em fluxo de potência ótimo com restrições de segurança e processamento distribuído</i>
AUTORES	Juliana Maria Timbó Alves, Ayru Leal de Oliveira Filho e Carmen Lúcia Tancredo Borges
TÍTULO	<i>Ambiente escalável para estudos de sistemas elétricos de potência</i>
AUTORES	Flávio Rodrigo de Miranda Alves, Ricardo Mota Henriques, João Alberto Passos Filho, Carlos F. P. Araújo (NCE/UFRJ), Paulo Eduardo Martins Quintão, Alex de Castro e Luiz A. C. Pereira
TÍTULO	<i>Ambiente gráfico para análise de estabilidade eletromecânica em sistemas elétricos de grande porte</i>
AUTORES	Júlio César Rezende Ferraz, Alex de Castro, Sérgio Gomes Jr., Ricardo Diniz Rangel e Roberto Baitelli
TÍTULO	<i>Aplicação do controle coordenado de tensão nas usinas nucleares de Angra dos Reis</i>
AUTORES	Wo Wei Ping, Leonardo Almeida, Júlio César Rezende Ferraz, José L. Pinto, Luciano Oliveira Daniel, José Marinho (Eletronuclear) e Paulo Cesar de Almeida (Eletrobrás)

- TÍTULO** *Metodologia para avaliação de conflitos entre dispositivos de controle no problema de fluxo de potência*
- AUTORES** João Alberto Passos Filho, Nelson Martins e Djalma Mosqueira Falcão (Coppe)
- TÍTULO** *Gate-Controlled Series Capacitor (GCSC): rating characteristics and applications to series compensation of transmission lines*
- AUTORES** Luiz Felipe Willcox de Souza, José Eduardo da Rocha Alves Jr., Edson Hirokazu Watanabe (Coppe), Fábio Domingues de Jesus (Coppe), Roger de Carvalho Tostes (Eletrobrás) e Manfredo Veloso Borges (Chesf)
- TÍTULO** *IDENTSIS – Uma ferramenta para identificação de faltas no sistema de transmissão da Chesf*
- AUTORES** Igor Ferreira Visconti, Ricardo Penido Dutt-Ross, Luiz Felipe Willcox de Souza, José Júlio de A. L. Leitão (Chesf) e Luciana Reginaldo Soares (UFPE)
- TÍTULO** *Equivalência entre as modelagens do PACDYN e HARMZs para análise de ressonância subsíncrona, ressonâncias de redes e harmônicos*
- AUTORES** Sérgio Gomes Jr., Sérgio Luis Varricchio, Paulo Eduardo Martins Quintão, Nelson Martins e Cristiano de Oliveira Costa
- TÍTULO** *Equivalentes dinâmicos para estudos de harmônicos usando análise modal*
- AUTORES** Franklin Clement Véliz, Sérgio Luis Varricchio e Sérgio Gomes Jr.
- TÍTULO** *Comparação entre modelos de SVC e TCSC para estudos de comportamento harmônico de redes elétricas*
- AUTORES** Fabrício L. Lirio, Sérgio Gomes Jr. e Sérgio Luis Varricchio
- TÍTULO** *Análise da interação dinâmica entre múltiplos SVCs utilizando modelagem tensorial no domínio S*
- AUTORES** Fabrício Lucas Lirio, Sérgio Gomes Jr. e Edson H. Watanabe (Coppe)
- TÍTULO** *Modelagem de aerogeradores baseados em máquinas síncronas de velocidade variável em programas de análise de estabilidade eletromecânica*
- AUTORES** Ricardo Diniz Rangel, Sérgio Gomes Jr. e Júlio César Rezende Ferraz
- TÍTULO** *Modelling of Statcom's into power system analysis software*
- AUTORES** Carlos Henrique C. Guimarães (UFF) e Ricardo Diniz Rangel
- TÍTULO** *Diagramas operacionais de unidades geradoras*
- AUTORES** Ricardo Diniz Rangel, Edson H. Watanabe (Coppe) e Nelson Martins
- TÍTULO** *The model implementation of JVC and automatic switching shunt devices in a fast simulation program*
- AUTORES** Júlio Cesar Rezende Ferraz, Camilo Braga Gomes e Glauco Nery Taranto
- TÍTULO** *Estudos elétricos para integração de usinas termelétricas à rede básica*
- AUTORES** Antônio Ricardo C. D. Carvalho, Leonardo Pinto de Almeida e Fabrício Lucas Lirio
- TÍTULO** *Metodologia para aplicação de avaliações probabilísticas nos estudos de planejamento da transmissão do sistema interligado*
- AUTORES** Antônio Ricardo C. D. Carvalho, Andréa Mattos Rei, Eloísa F. Mendes, Leonardo Pinto de Almeida, Erick S. Delvizio, Paulo Cesar de Almeida (Eletrobrás) e Fabrício Lucas Lirio
- TÍTULO** *Mitigação de riscos e custos através de medidas operativas de curto prazo*
- AUTORES** Sumara Duarte Ticom Cavalcanti (ONS), Luiz Cláudio de Araújo Ferreira (ONS), Magda de Figueiredo e Silva (ONS), Francisco Carlos de Araújo (ONS), Gerson Frederico Cabral da Rocha (ONS), Fernando Café (Cemig) e João Alberto Passos Filho (Cepel)
-



EVENTO **VECPAR 2006 – High Performance Computing for Computation Science**

TÍTULO *Distributed security constrained optimal power flow integrated to a DSM based energy management system for real time power systems security control*

AUTORES Juliana Maria Timbó Alves, Carmen Lúcia Tancredo Borges e Ayru Leal de Oliveira Filho

EVENTO **ISMP – 2006**

TÍTULO *Application of parallel computing to non-linear optimal control problems*

AUTOR Luiz Antônio Alves de Oliveira

PUBLICAÇÃO **FACTS/Power Electronics Applications to Improve Power System Dynamic Performance**

TÍTULO *Improved controller design using new dynamic phasor models of SVC's suitable for high frequency analysis*

AUTORES Sérgio Gomes Jr., Nelson Martins e Aleksandar Stankovic (Northeastern University)

EVENTO **Cigré 2006**

TÍTULO *Pilot campaign for measuring fluctuation, harmonics and voltage imbalance indices at the Taubaté Substation*

AUTORES Dalton Oliveira C. Brasil (ONS), José Roberto de Medeiros (ONS), Antônio Augusto Chaves Arruda (CTEEP), Ricardo Penido Dutt- Ross (Cepel) e Luiz Felipe Willcox de Souza (Cepel)

TÍTULO *An attempt to construct a bridge between deterministic and probabilistic approaches in transmission expansion planning – The Plantac model*

AUTORES Albert Cordeiro Geber de Melo, Andréa de Matos Rei, Luciano de Souza Moulin, Javier Ruben Ojeda Soto, João Ricardo Paes de Barros, Marcos Simas Parentoni (Eletrobrás), Paulo César Almeida (Eletrobrás), Maria Alzira Noli Silveira (EPE), Paulo César Vaz Esmeraldo (EPE), Paulo Altaur (MME), José Luiz Scavassa (MME) e Armando Leite da Silva (Unifei)

PUBLICAÇÃO **Revista EletroEvolução**

TÍTULO *Pilot campaign for measuring fluctuation, harmonics and voltage imbalance indices at the Taubaté Substation*

AUTORES Dalton Oliveira C. Brasil (ONS), José Roberto de Medeiros (ONS), Antônio Augusto Chaves Arruda (CTEEP), Ricardo Penido Dutt- Ross (Cepel) e Luiz Felipe Willcox de Souza (Cepel)

EVENTO IEEE Power Engineering Society General Meeting 2006

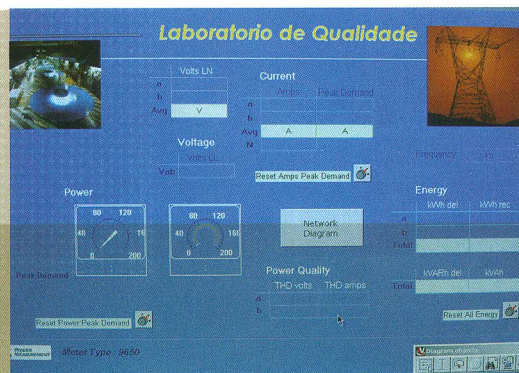
TÍTULO SSR mitigation using gate-controlled series capacitors

AUTORES F. D. Jesus, E. H. Watanabe, L. F. W Souza e J. E. R. Alves

PUBLICAÇÃO Revista *Intelligent Automation and Soft Computing*

TÍTULO Linear techniques applied to small-signal electromechanical stability, model order reduction and harmonic studies

AUTORES Nelson Martins, Júlio Cesar Rezende Ferraz, Paulo Eduardo Martins Quintão, Alex de Castro, Sérgio Luis Varricchio e Sérgio Gomes Jr.



RELATÓRIOS EMITIDOS

Os pesquisadores do DSE emitiram os seguintes relatórios em 2006:

TÍTULO	CLIENTE	PROJETO	AUTORES
Estudos elétricos para avaliação do impacto das alternativas de conexão da Repar à rede básica (Fluxo de potência e curto-circuito)	Petrobras	3267	Wo Wei Ping e Mário Herdade
Análise dinâmica para integração das usinas do AHE Madeira – Relatório parcial 1	Interno	1784	Antônio Ricardo C. D. Carvalho e Leonardo Pinto de Almeida
Análise dinâmica para integração das usinas do AHE Madeira-Relatório parcial 2	Interno	1784	Antônio Ricardo C. D. Carvalho e Leonardo Pinto de Almeida
Relatório de Acompanhamento nº 11 relativo à atividade 12 do contrato DPP-076/2004 – Sistema de Apoio à Recomposição	ONS	4564	Flávio Rodrigo de Miranda Alves, Ricardo Mota Henriques, João Alberto Passos Filho e Edmundo Pinto Neto

Manual de Utilização do programa Pro_HARMZs – Aplicativo de apoio ao processamento (tratamento) de dados de saída do programa HARMZs	Fusp	1778	Cristiano de Oliveira Costa e Sérgio Luis Varricchio
Programa de Análise de Redes – ANAREDE – Manual do Usuário – V09 – 08/06	Integrantes da Carteira PI	1133	Edmundo Pinto Neto, Flávio Rodrigo de Miranda Alves, João Alberto Passos Filho e Ricardo Mota Henriques
Relatório de Acompanhamento nº 13 relativo à atividade 14 do contrato DPP-076/2004 – Sistema de Apoio à Recomposição	ONS	1133	Edmundo Pinto Neto, Flávio Rodrigo de Miranda Alves, João Alberto Passos Filho e Ricardo Mota Henriques
Aplicação da análise modal na construção de equivalentes dinâmicos de redes elétricas mono e multiconectadas	Fusp	1778	Sérgio Luis Varricchio e Franklin Clement Véliz
Montagem de estrutura de dados para estudos de comportamento harmônico de sistemas de potência	Fusp	1778	Sérgio Luis Varricchio, Franklin Clement Véliz e Cristiano de Oliveira Costa
Estudo do comportamento harmônico do Sistema Interligado Nacional: Parte I – Determinação das cargas lineares críticas	Fusp	1778	Franklin Clement Véliz, Sérgio Luis Varricchio e Cristiano de Oliveira Costa
Modelos de aerogeradores para análise em regime permanente e de transitórios eletromecânicos em sistemas elétricos de grande porte	Furnas	1748	Ricardo Diniz Rangel, Júlio César Rezende Ferraz e Sérgio Gomes Jr.
Relatório de desenvolvimentos realizados nos programas ANAREDE, ANATEM e FORMCepel, conforme estabelecido no contrato Cepel/DSE 01/023/2006	ONS	1736	João Alberto Passos Filho, Ricardo Mota Henriques, Ricardo Diniz Rangel e Sérgio Gomes Jr.
Estudo do comportamento harmônico do Sistema Interligado Nacional: Parte II – Determinação de sistemas reduzidos	Fusp	1778	Sérgio Luis Varricchio, Franklin Clement Véliz e Cristiano de Oliveira Costa
Relatório de Acompanhamento nº 12 relativo à atividade 12 do contrato DPP-076/2004 – Sistema de Apoio à Recomposição	ONS	1133	Flávio Rodrigo de Miranda Alves, João Alberto Passos Filho e Ricardo Mota Henriques
Metodologia para determinação automática e corredores de recomposição fluente	Integrantes da Carteira PI	1133	Flávio Rodrigo de Miranda Alves, João Alberto Passos Filho e Ricardo Mota Henriques

Programa de Análise de Transitórios Eletromecânicos – ANATEM / Manual do Usuário – V10-11/06	Integrantes da Carteira PI	1122	Ricardo Diniz Rangel, Sérgio Gomes Jr. e Júlio César Rezende Ferraz
Desenvolvimentos no programa PACDYN	Integrantes da Carteira PI	1118	Sérgio Gomes Jr., Paulo Eduardo Martins Quintão, Alex de Castro e Fabrício Lucas Lirio
Relatório de Conclusão do Projeto 1736 – Análise da interação de equipamentos de controle em fluxo de potência	Integrantes da Carteira PI	1736	Flávio Rodrigo de Miranda Alves, João Alberto Passos Filho e Ricardo Mota Henriques
Programa de Análise de Transitórios Eletromecânicos – ANATEM / Manual do Usuário – V10-11/06	ONS	1122	Ricardo Diniz Rangel, Sérgio Gomes Jr. e Júlio César Rezende Ferraz
Versão 7.0 do Programa PACDYN com leitura de arquivo ANAREDE em dupla precisão e com cinco dígitos para identificação de numeração de barras	ONS	1118	Sérgio Gomes Jr., Paulo Eduardo Martins Quintão e Alex de Castro
Validação dos controladores das máquinas dos sistemas argentino - brasileiro - paraguaio em 50 Hz	Eletrobrás e Ande	1738	Osvaldo Román Romei, José María Barúa Godoy (Ande), Gabriel Giménez Coronel, Manuel Medina Lizárraga (Itaipu-PY), Antônio Luiz Bergamo do Bomfim (Eletrobrás), Paulo Eduardo Martins Quintão e Sérgio Gomes Jr. (Cepel)
Estudo de acesso da UTE Cubatão à rede básica do sistema interligado (desempenho em regime dinâmico) – Estudo com a máquina a vapor	Petrobras	1551	Mário Herdade, Antônio Ricardo C. D. Carvalho, Fabíola Ferreira Clement Veliz, Leonardo Pinto de Almeida e Luciano de Oliveira Daniel
Estudo de acesso da UTE Cubatão à rede básica do sistema interligado (desempenho em regime dinâmico) – Estudo com as máquinas a gás e a vapor	Petrobras	1551	Mário Herdade, Antônio Ricardo C. D. Carvalho, Fabíola Ferreira Clement Veliz, Leonardo Pinto de Almeida e Luciano de Oliveira Daniel

Estudo de acesso da UTE Cubatão à rede básica do sistema interligado (desempenho em regime dinâmico) – Estudo com as máquinas a gás	Petrobras	1551	Mário Herdade, Antônio Ricardo C. D. Carvalho, Fabíola Ferreira Clement Veliz, Leonardo Pinto de Almeida e Luciano de Oliveira Daniel
Modelagem e testes das máquinas e reguladores da UTE Cubatão	Petrobras	1551	Mário Herdade, Antônio Ricardo C. D. Carvalho, Leonardo Pinto de Almeida e Fabíola Ferreira Clement Veliz

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

Pesquisadores do DSE participaram dos seguintes eventos técnico-científicos em 2006:

EVENTO	LOCAL	DATA
I Seminário Nacional sobre Energia Térmica	Rio de Janeiro – RJ	De 4 a 6 de abril
Cepel Road Map 2006	Florianópolis – SC	20 de maio
IEEE – Transmission & Distribution Conference and Exposition	Dallas, Texas – EUA	De 21 a 24 de maio
X Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica – Sepope	Florianópolis – SC	De 21 a 25 de maio
International Conference on Synchrophasor Measurement Applications	Rio de Janeiro – RJ	5 e 6 de junho
Vecpar 2006 – High Performance Computing for Computation Science	Rio de Janeiro – RJ	De 10 a 12 de junho
Curso Tutorial sobre Confiabilidade de Equipamentos de Alta Tensão	Rio de Janeiro – RJ	28 e 29 de junho
Summit Meeting on HVDC & Hybrid Systems: Planning and Engineering Issues	Rio de Janeiro – RJ	De 16 a 18 de julho
19th International Symposium on Mathematical Programming – ISMP 2006	Rio de Janeiro – RJ	De 30 de julho a 4 de agosto
Seminário de Ajustes de Relés de Proteção da SEL (Schweitzer)	Rio de Janeiro – RJ	12 e 13 de setembro



Tecnologias Especiais

Este departamento se dedica ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias nas seguintes áreas:

- Conservação e uso eficiente da energia.
- Energias renováveis.
- Metalurgia e materiais.
 - Avaliação da integridade estrutural e da vida remanescente de usinas termelétricas.
 - Supercondutividade.
 - Blocos varistores.
 - Corrosão.
 - Fluidos, papéis e polímeros isolantes.
- Geração distribuída.
- Células a combustível.

Principais realizações em 2006

- Conclusão do projeto DIATERMICA, de desenvolvimento de ferramentas computacionais para avaliação de integridade estrutural de tubulações e equipamentos de geração termelétrica com base em modelagem matemática e medição de pressão e temperatura.
- Desenvolvimento e implantação do sistema de cadastramento, avaliação técnico-financeira e banco de preços do programa Reluz, com acesso via Internet, integrado a sistemas gerenciais da Eletrobrás, como o de Acompanhamento de Pedido Financeiro e o de Gestão de Projetos em Eficiência Energética.

- Conclusão da obra civil (200 metros quadrados) do novo laboratório de máquinas de lavar, com disponibilidade para 15 pontos de ensaio.
- Elaboração de estudo abrangente sobre corrosão e proteção, abordando a compatibilidade entre esquemas de pintura, considerado o melhor trabalho publicado entre 2004 e 2006 na revista portuguesa *Corrosão e Proteção de Materiais*, editada pelo Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, premiação concedida ao Cepel e à Eletrosul, pela Associação Ibero-Americana de Corrosão e Proteção.
- Conclusão da implantação do reformador de gás natural no Laboratório de Células a Combustível.
- Conclusão da análise do mercado de aços para motores elétricos eficientes, para o GT Motores do Comitê Gestor de Índices de Eficiência Energética, instituído pela Lei 10.295/2001, que trata de índices mínimos de eficiência energética.
- Conclusão do desenvolvimento de ferramenta GIS para prospecção, planejamento e previsão de produção de energia de plantas eólicas, e sua implantação na Chesf.
- Conclusão da elaboração do manual de compras de equipamentos elétricos eficientes para a administração pública federal, encomendado pelo Procel.
- Conclusão da elaboração do manual de gerenciamento energético para administradores de prédios públicos.
- Entrega do relatório de sugestões para redução do consumo de energia elétrica do Grupo Hospitalar Conceição, Porto Alegre (RS).
- Conclusão e entrega à Eletrobrás do sistema IMPAR, para subsidiar a análise do impacto da eletrificação no meio rural.
- Apoio às atividades do Procel Sanear e elaboração do conteúdo programático do curso de capacitação de gestores de empresas de saneamento (quatro cursos realizados).

Produção técnico-científica

ARTIGOS TÉCNICOS

Os artigos técnicos apresentados em eventos e/ou publicados em 2006 que tiveram a participação de pesquisadores do DTE foram os seguintes:

PUBLICAÇÃO **Revista Lumière**

TÍTULO *Programas de Metas de Motores: a evolução dos rendimentos mínimos*

AUTORES Heloisa Cunha Furtado, M. G. Pinheiro, L. Rocha, F. Rodrigues, P. A. Leonelli, P. T. Cruz, A. Pedroso, G. A. Soares e A. P. Leme

PUBLICAÇÃO **International Journal of Pressure Vessels and Piping**

TÍTULO *Remaining life assessment of welded pipes containing cracks*

AUTORES Heloisa Cunha Furtado, R. Peace e I. LeMay

EVENTO	Enam – Encontro Nacional de Monitoramento
TÍTULO	<i>Avaliação de integridade de equipamentos de geração elétrica baseada em inspeção, monitoramento e diagnóstico computacional</i>
AUTORES	Heloisa Cunha Furtado, R. Rocha, M. Michasky, L. Felipe, V. Guedes e C. F. Trotta
EVENTO	XVII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica
TÍTULO	<i>A publicação e implementação do Programa de Metas dos Motores: a evolução dos rendimentos mínimos é uma realidade</i>
AUTORES	Heloisa Cunha Furtado, M. G. Pinheiro, L. Rocha, F. Rodrigues, P. A. Leonelli e P. T. Cruz
EVENTO	5T Brazilian MRS Meeting
TÍTULO	<i>9Cr-1Mo steel creep-rupture data extrapolation</i>
AUTORES	Heloisa Cunha Furtado, I. LeMay, L. H. Almeida, R. Peace, M. B. Lisboa, G. Rigueira e B. Cardoso
EVENTO	UK Forum For Engineering Structural Integrity
TÍTULO	<i>Graphitization and its implications on structural integrity of pressure vessels and piping</i>
AUTORES	Heloisa Cunha Furtado, T. L. da Silveira e I. LeMay
EVENTO	IV Encontro Técnico de Gestão e Manutenção de Usinas
TÍTULO	<i>Avaliação de integridade de equipamentos de geração elétrica baseada em inspeção, monitoramento e diagnóstico computacional</i>
AUTORES	Heloisa Cunha Furtado, R. Rocha, M. Michalsky, L. Felipe, V. Guedes e C. F. Trotta
EVENTO	Evento Mundial de Clima e Energia – Rio (World Climate & Energy Event)
TÍTULO	<i>Design of the new information centre of Cresesb</i>
AUTORES	Patrícia de Castro da Silva, Marco A. Galdino, Hamilton M. de Souza, Louise Land B. Lomardo e Estefânia Neiva Mello
EVENTO	17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais – CBECiMat
TÍTULO	<i>A influência do pó precursor na microestrutura e nas propriedades do supercondutor Bi-2212 na forma de Bulk</i>
AUTORES	Fernanda Figueiredo Martins dos Santos, A. Polasek, L. A. Saléh, C. V. de Sena, E. T. Serra e F. Rizzo
TÍTULO	<i>Desenvolvimento microestrutural e caracterização de cerâmicas à base de cromita de lantânio para aplicação em células a combustível de óxido sólido</i>
AUTORES	J. G. M. Furtado, R. N. Oliveira, Eduardo Torres Serra e C. M. Soares
TÍTULO	<i>Síntese e caracterização do sistema cerâmico PrCrO3-BiCrO3</i>
AUTORES	J. G. M. Furtado, R. N. Oliveira e C. M. Soares

EVENTO 61º Congresso Anual da Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM

TÍTULO *Fratura em estrutura de fixação de torre de linha de transmissão*

AUTORES Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado e Eduardo Torres Serra

TÍTULO *A influência do tipo de ânion sobre a sinterabilidade e as características elétricas de cerâmicas varistoras obtidas a partir de soluções coloidais*

AUTORES J. G. M Furtado e Maria Cecília de Souza Nóbrega

TÍTULO *Influência das condições de sinterização sobre o desenvolvimento microestrutural de cerâmicas varistoras*

AUTORES J. G. M. Furtado e Maria Cecília de Souza Nóbrega

TÍTULO *Caracterização e perspectivas de uso de concentrados de óxidos de terras-raras para fabricação de cerâmicas varistoras à base de óxido de zinco*

AUTORES J. G. M. Furtado, Luiz Antônio Saléh, Eduardo Torres Serra e Maria Cecília de Souza Nóbrega

TÍTULO *Processamento do supercondutor de alta temperatura Bi-2212 na forma de Bulk*

AUTORES Alexander Polasek, Luís Antônio Saléh, Carla Vital de Sena, Márcio Antônio Sens, Fernando Rizzo e Eduardo Torres Serra

EVENTO VSBPMat – Sociedade Brasileira de Pesquisas em Materiais

TÍTULO *Weldability of the new generation of ferritic steels Cr-W high temperature resistant*

AUTORES Wagner Ferreira Lima, Maurício Barreto Lisboa, Bruno Rocha Marques da Cunha e Luiz Henrique de Almeida

TÍTULO *9Cr-1Mo steel creep-rupture data extrapolation*

AUTORES Heloisa Cunha Furtado, Iain LeMay, Luiz Henrique de Almeida, Maurício Barreto Lisboa, Gláucio Rigueira e Bruno Reis Cardoso

TÍTULO *The influence of precursor powder on Bulk Bi-2212 high-*t_c* superconductor*

AUTORES A. Polasek, L. A. Saléh, C. V. de Sena, F. F. M. dos Santos, E. T. Serra e F. Rizzo

EVENTO ISIE06 – International Symposium on Industrial Electronics

TÍTULO *Practical considerations in the three-level voltage source inverter gate drive design*

AUTORES Felipe José da Costa Padilha, Walter Issamu Suemitsu, Maria Dias Bellar e Plutarcho M. Lourenço

EVENTO XII Congresso Brasileiro de Automática – CBA

TÍTULO *Considerações práticas para acionamento de chaves em inversores de três níveis NPC*

AUTORES Felipe José da Costa Padilha, Walter Issamu Suemitsu, Maria Dias Bellar e Plutarcho M. Lourenço

PUBLICAÇÃO Revista Eletricidade Moderna

TÍTULO *Sistema de célula a combustível de membrana polimérica*

AUTORES J. G. M. Furtado, Eduardo Torres Serra, Guilherme Fleury W. Soares e Alcides Codeceira Neto

PUBLICAÇÃO Revista Matéria

TÍTULO *Caracterização e perspectivas de uso de concentrados de óxidos de terras-raras para fabricação de cerâmicas varistoras à base de óxido de zinco*

AUTORES J. G. M. Furtado, Luiz Antônio Saléh, Eduardo Torres Serra e Maria Cecília de Souza Nóbrega

TÍTULO *A influência do tipo de ânion sobre a sinterabilidade e as características elétricas de cerâmicas varistoras obtidas a partir de soluções coloidais*

AUTORES J. G. M. Furtado e Maria Cecília de Souza Nóbrega

EVENTO 50º Congresso Brasileiro de Cerâmica

TÍTULO *Microstructural aspects and electrothermal behavior of varistor ceramics*

AUTORES J. G. M. Furtado e Maria Cecília de Souza Nóbrega

EVENTO 3º Workshop Internacional sobre Células a Combustível

TÍTULO *Desenvolvimento de interconectores cerâmicos para células a combustível de óxido sólido*

AUTORES J. G. M. Furtado, R. N. Oliveira e Eduardo Torres Serra

TÍTULO *Pesquisa e desenvolvimento em células a combustível no Cepel*

AUTORES J. G. M. Furtado, R. N. Oliveira, Eduardo Torres Serra, E. S. C. Cavalcanti, Guilherme Fleury W. Soares, F. C. Lopes, F. R. Silva

EVENTO XI Congresso Brasileiro de Energia

TÍTULO *Modelagem e ensaio da curva de polarização de uma célula a combustível de membrana polimérica*

AUTORES J. G. M. Furtado, S. C. de A. Almeida, G. C. Gatti, B. D. Xavier e R. M. Ribeiro

EVENTO 11th Brazilian Congress of Thermal Engineering and Sciences – Encit

TÍTULO *Experimental study of proton exchange membrane fuel cell*

AUTORES J. G. M. Furtado, S. C. A. de Almeida, G. C. Gatti, B. D. Xavier e R. M. Ribeiro

TÍTULO *Waste heat recovery modelling of a residential-scale stationary fuel system*

AUTORES J. G. M. Furtado, E. S. C. Cavalcanti, D. A. Siqueira, H. R. B. Orlande e Eduardo Torres Serra

EVENTO Latincorr 2006 – Congresso Latino-Americano de Corrosão

TÍTULO *Análise e verificação da existência ou não de correntes de interferência em um condensador refrigerado a água do mar*

AUTORES Márcio Sens, Mauro Zanini Sebrão, Edson Ueti e Lidinei Néri

PUBLICAÇÃO Revista Applied Thermal Engineering

TÍTULO *Mathematical exergoeconomic optimization of a complex cogeneration plant aided by a professional process simulator*

AUTORES Leonardo dos Santos Reis Vieira, Manuel Ernani de Carvalho da Cruz (Coppe) e João Luiz Marcon Donatelli (UFSE)



EVENTO Encit 2006 – IV Congresso Nacional de Engenharia Mecânica

TÍTULO *A comparison of genetic, interior point, and search optimization methods applied to a reference cogeneration system*

AUTORES Leonardo dos Santos Reis Vieira, Manuel Ernani de Carvalho da Cruz e Alexandre dos Santos Cordeiro (Petrobras)

EVENTO Dewec 2006 – The international Technical Conference – 8th German Wind Energy Conference

TÍTULO *Computer tool to identify promising areas for wind farm installation and energy prediction*

AUTORES Antônio Leite de Sá, Sérgio R. F. C. de Melo, Vanessa G. Guedes e Pedro Bezerra (Chesf)

PUBLICAÇÃO *Journal of Physics: Conference Series, Institute of Physics Publishing 43 (2006)*

TÍTULO *Reformation of [Bi, Pb]-2223 superconducting phase after complete peritectic melting*

AUTORES B. A. Marinkovic, P. M. Jardim, D. Medeiros, T. Chehuan, A. Polasek e F. Rizzo

PUBLICAÇÃO *Physica C: Superconductivity and its Applications, Ed. Elsevier (aceito para publicação)*

TÍTULO *The influence of precursor powder on the microstructure and properties of Bi-2212 blocks*

AUTORES A. Polasek, L. A. Saléh, C. V. de Sena, M. A. Sens, E. T. Serra e F. Rizzo

EVENTO 8th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S-HTSC-VIII)

TÍTULO *The influence of precursor powder on the microstructure and properties of Bi-2212 blocks*

AUTORES A. Polasek, L. A. Saléh, C. V. de Sena, M. A. Sens, E. T. Serra e F. Rizzo

TESES E DISSERTAÇÕES

Foi defendida uma dissertação de mestrado em 2006 por pesquisador do DTE:

TÍTULO *Análise de desempenho de Statcom quasi 24 pulsos*. Dissertação de mestrado apresentada à Coppe/UFRJ.

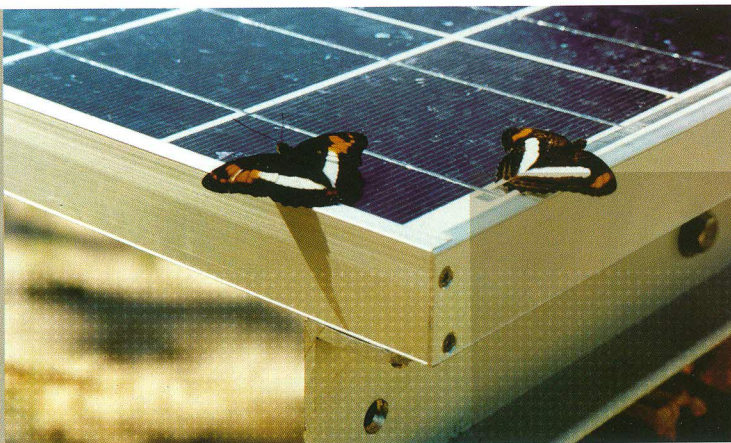
AUTOR Francisco da Costa Lopes

RELATÓRIOS EMITIDOS

Os pesquisadores do DTE emitiram os seguintes relatórios em 2006:

TÍTULO	CLIENTE	PROJETO	AUTOR/AUTORES
Estimativa de vida remanescente de aços ferríticos tomando como base a sequência de precipitação	Eletronorte	1741	Gláucio Rigueira e Heloisa Cunha Furtado
Análise das tensões e deslocamentos em duas linhas de vapor da caldeira 3 da Usina Termelétrica de Presidente Médici	CGTEE	1801	Fernanda Figueiredo Martins dos Santos, Carlos Frederico Trotta Matt e Bruno Reis Cardoso
Relatório de inspeção efetuada em set./2006 nos sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água do MME/Prodeem instalados em Petrolina – PE e Juazeiro – BA	MME	5144	Marco A. Galdino, Mauro Z. Sebrão e Alberto P. Ordine
Ensaio de equipamentos de sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água fornecidos pela empresa Total Energie ao MME no escopo do Prodeem	MME	5144	Marco A. Galdino, Vânia M. de Almeida e Edilson R. Soares
Relatório de trabalhos efetuados durante viagem à Ilha da Trindade em ago./2006	Eletrobrás	1704	Marco A. Galdino
Ensaio de baterias para equipamentos hospitalares da empresa B. Braun	Eng. Ricardo V. L. M. Gondim, arquit. Rosângela Sebastiana da Silva, eng. Alberto Chagas Barreto (peritos judiciais)	4317	Marco A. Galdino e Vânia M. de Almeida
Revisão bibliográfica sobre detecção de falhas em cabos condutores tipo ACSR de linhas de transmissão de energia elétrica	Chesf	1747	Célia Regina Simões H. Lourenço, Mauro Zanini Sebrão e Plutarcho Maravilha Lourenço
Instalação de três estações de ensaio de corrosão atmosférica em áreas de concessão da Chesf (Sobradinho, Camaçari e Fortaleza) com objetivo de classificar e caracterizar a agressividade, quanto à corrosão, das atmosferas	Chesf	1747	Mauro Zanini Sebrão, Célia Regina Simões H. Lourenço e Plutarcho Maravilha Lourenço
Implementação de um inversor NPC com ênfase no circuito de acionamento e controle de equalização	Cepel	2096	Felipe José da Costa Padilha (bolsista) e Plutarcho Maravilha Lourenço

Integridade da unidade B da Usina Termelétrica de Jorge Lacerda – Caldeira 5	Tractebel	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado e Gláucio Rigueira
Avaliação de integridade da unidade B da Usina Termelétrica de Jorge Lacerda – Caldeira 6	Tractebel	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado e Gláucio Rigueira
Análise de falha em contato elétrico do disjuntor Delle Alsthom tipo PK	Furnas	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado e Gláucio Rigueira
Caracterização metalúrgica de contato elétrico fixo e móvel de disjuntor DVLf Brown Boveri	Furnas	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado e Gláucio Rigueira
Análise metalográfica em contatos móveis e fixos de disjuntor PK 345 K – 18346/2006	Furnas	3024	Maurício Barreto Lisboa
Análise metalográfica em contatos móveis e fixos de disjuntor PK 345 KV – 18758/2006	Furnas	3024	Maurício Barreto Lisboa
Plano de avaliação de integridade da unidade A da Usina Termelétrica de Jorge Lacerda – Caldeira 2	Tractebel	3271	Maurício Barreto Lisboa, Josélio Sena Buarque, Heloisa Cunha Furtado e Gláucio Rigueira
Análise de falha em reator da subestação de Marabá	Eletronorte	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado, Gláucio Rigueira, Wagner Ferreira Lima e Roberta Martins Santana
Análise de falha em tubos do downcomers da caldeira 1 da Usina de Jorge Lacerda A	Tractebel	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado e Gláucio Rigueira
Avaliação de integridade da unidade 2 da Usina Termelétrica de Charqueadas	Tractebel	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado e Gláucio Rigueira
Avaliação de consumo de vida (nível 1) de componentes da turbina 2 da Usina Termelétrica Jorge Lacerda – unidade A	Tractebel	3024	Maurício Barreto Lisboa
Caracterização metalúrgica de palheta móvel da 2ª fileira da roda Curtis da turbina 2 UTLA	Tractebel	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado, Gláucio Rigueira, Roberta Martins Santana e Bruno Reis Cardoso



Avaliação de consumo de vida (nível 1) de componentes da turbina 3 da Usina Termelétrica de Jorge Lacerda	Tractebel	3024	Maurício Barreto Lisboa
Avaliação de componentes da Usina Termelétrica de Jorge Lacerda – Caldeira 7	Tractebel	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloísa Cunha Furtado e Gláucio Rigueira
Análise de falha em palhetas de turbinas e no sistema de injeção de combustíveis da Usina de Aparecida – Manaus Energia – Etapa 1	Cepel	3271	José Geraldo de Melo Furtado
Força-tarefa para análise da presença de silício no óleo PTE, da origem dos danos e das consequências nas unidades LM 6000 da Manaus Energia	Eletrobrás	3271	Eduardo Torres Serra, Francisco de Assis Filho, Gláucio Rigueira, Heloísa Cunha Furtado, José Geraldo de Melo Furtado, Leonardo Vieira e Maurício Barreto Lisboa
Estudo de pré-viabilidade para aproveitamento de resíduos para geração de energia	Eletrobrás	1610	Elaborado em conjunto – Cepel, Cetec e 3E Engenharia
Instalação de duas estações de ensaio de corrosão atmosférica “indoor” (Rio de Janeiro e Belém) objetivando o estudo do comportamento de materiais eletroeletrônicos em ambientes tropicais	Cepel	2114	Mauro Zanini Sebrão e Alberto Pires Ordine
Instalação de corpos-de-prova de aço-carbono e de titânio no interior do condensador MAG30BC001 (caixa 60) do grupo turbogerador da Usina Nuclear de Angra 2	Eletro-nuclear	3271	Mauro Zanini Sebrão

Visita técnica às torres anemométricas de Barra do Furado e do Farol de São Tomé para inspeção do estado das estruturas metálicas, quanto à corrosão	Petrobras	1780	Mauro Zanini Sebrão
Relatório de inspeção efetuada em set./2006 nos sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água do MME/Prodeem instalados em Petrolina – PE e Juazeiro – BA	MME	5144	Marco Antônio Galdino, Mauro Zanini Sebrão e Alberto Pires Ordine
Trindade – Medição do polígono útil para instalação de aerogeradores e painéis fotovoltaicos, medição de resistividade do solo, levantamento das luminárias e consumo energético	Eletrobrás	1704	Ricardo Marques Dutra
Certificação de empreendimentos eólicos – Análise da experiência internacional e recomendações para o Proinfra	Eletrobrás	1787	Vanessa G. Guedes, Ricardo M. Dutra, Alberto P. Ordine, Fernando L. Fragata, Mauro Z. Sebrão e José J. G. Couri
Implementação de metodologia de otimização exergoeconômica aplicada a usinas termelétricas – Relatório técnico preliminar	Petrobras	1788	Leonardo dos Santos Reis Vieira, Carlos Frederico Trota Matt, Vanessa Gonçalves Guedes e Manuel Ernani de Carvalho da Cruz (Coppe)
Implementação de metodologia de otimização exergoeconômica aplicada a usinas termelétricas – Relatório técnico intermediário 1	Petrobras	1788	Leonardo dos Santos Reis Vieira, Carlos Frederico Trota Matt, Vanessa Gonçalves Guedes e Manuel Ernani de Carvalho da Cruz (Coppe)
Implementação de metodologia de otimização exergoeconômica aplicada a usinas termelétricas – Relatório técnico intermediário 2	Petrobras	1788	Leonardo dos Santos Reis Vieira, Carlos Frederico Trota Matt, Vanessa Gonçalves Guedes e Manuel Ernani de Carvalho da Cruz (Coppe)
Avaliação das aplicações da tecnologia de microturbinas em geração distribuída	Eletrobrás	1717	Leonardo dos Santos Reis Vieira
Caracterização metalúrgica de palheta móvel da 2ª fileira da roda Curtis da turbina 2 UTLA	Tractebel	3271	Maurício Barreto Lisboa, Heloisa Cunha Furtado, Gláucio Rigueira, Roberta Martins Santana e Bruno Reis Cardoso

Análise das tensões e deslocamentos em duas linhas de vapor da caldeira 3 da Usina Termelétrica de Presidente Médici	CGTEE	1801	Carlos Frederico Trotta Matt, Bruno Reis Cardoso e Fernanda Figueiredo Martins dos Santos
Análise do escoamento de vapor no interior do reaquecedor da caldeira UTLB-5 da Usina de Jorge Lacerda	Tractebel	1700	Vanessa G. Guedes
Supervisão da instalação da 1ª torre anemométrica de 100 m do projeto 1780 em Guimarães – RN	Cenpes/ Petrobras	1780	Vanessa G. Guedes e Ricardo Marques Dutra
Prospecção de área promissora para implantação de planta de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento dos ventos no município de Guimarães, Rio Grande do Norte	Cenpes/ Petrobras	1780	Antônio Leite de Sá
Prospecção de áreas promissoras em potencial eólico no estado do Espírito Santo	Cenpes/ Petrobras	1780	Antônio Leite de Sá
Segundo relatório trimestral do projeto 1772	Cenpes/ Petrobras	1772	Angelo Alberto Mustto Cabrera
Terceiro relatório trimestral do projeto 1772	Cenpes/ Petrobras	1772	Angelo Alberto Mustto Cabrera
Quarto relatório trimestral do projeto 1772	Cenpes/ Petrobras	1772	Angelo Alberto Mustto Cabrera
Quinto relatório trimestral do projeto 1772	Cenpes/ Petrobras	1772	Angelo Alberto Mustto Cabrera
Sexto relatório trimestral do projeto 1772	Cenpes/ Petrobras	1772	Angelo Alberto Mustto Cabrera

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

Pesquisadores do DTE participaram dos seguintes eventos técnico-científicos em 2006:

EVENTO	LOCAL	DATA
Experiência Internacional em Energia Solar Térmica	Brasília – DF	6 de março
Carbon Markets Americas Conference	Rio de Janeiro – RJ	De 28 a 30 de março
Seminário de Tecnologias Energéticas do Futuro (Stef)	Curitiba – PR	De 7 a 9 de abril
Inauguração do Laboratório de Energias – Casa Ecoeficiente do Senai/PB	Campina Grande – PB	27 de abril

Latincorr – Congresso Latino-Americano de Corrosão	Fortaleza – CE	De 21 a 26 de maio
3º Costa Verde Negócios	Rio de Janeiro – RJ	De 24 a 28 de maio
Agrener GD – 6º Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural	Campinas – SP	De 6 a 9 de junho
8 th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2S-HTSC-VIII)	Dresden – Alemanha	De 9 a 14 de julho
61º Congresso Anual da ABM	Rio de Janeiro – RJ	De 24 a 27 de julho
Seminário Abeer 2006 Energia Renovável Conectada à Rede Elétrica – Solar & Eólica	Rio de Janeiro – RJ	3 de agosto
XI CBE – Congresso Brasileiro de Energia	Rio de Janeiro – RJ	De 16 a 18 de agosto
6ª Conferência Latino-Americana sobre Meio Ambiente e Responsabilidade Social – Ecolatina 2006	Belo Horizonte – MG	20 e 21 de setembro
V Encontro SBPMat – Sociedade Brasileira de Pesquisas em Materiais	Florianópolis – SC	De 8 a 12 de outubro
Taller Internacional: “Tendências Tecnológicas en Operación y Mantenimiento de Empresas de Distribución de Energía Eléctrica”	Monterrey – México	De 11 a 13 de outubro
Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – Criatividade & Inovação, Casa Solar Eficiente do Cepel	Rio de Janeiro – RJ	De 16 a 20 de outubro
3º Workshop Internacional sobre Células a Combustível	Campinas – SP	De 18 a 20 de outubro
46 th Meeting of the Executive Committee of the IEA Clean Coal Centre	Londres – Inglaterra	19 e 20 de outubro
Mostra pedagógica promovida pelo Colégio Souza Lima (apresentação sobre energias renováveis)	Rio de Janeiro – RJ	9 e 10 de novembro
Workshop TPN6 – Programa Temático em Uso Sustentável de Energia Renovável para a Região da América Latina e Caribe dentro da Estrutura da UNCCD	Brasília – DF	17 de novembro
Evento Mundial de Clima e Energia – RIO 6, em paralelo com a Feira Latino-Americana de Energias Renováveis – Laref	Rio de Janeiro – RJ	17 e 18 de novembro
XVII Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais	Foz do Iguaçu – PR	De 15 a 19 de novembro



2

Administração e Infra-estrutura

Mais e melhores recursos

DESDE 2003, O CEPEL TEM AUMENTADO CONTINUAMENTE OS INVESTIMENTOS NA MELHORIA DA INFRA-ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E LABORATORIAL, INDISPENSÁVEL PARA A CONDUÇÃO DOS PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO E PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS TECNOLÓGICOS E ENSAIOS. O INVESTIMENTO DE RECURSOS PRÓPRIOS NA CRIAÇÃO, AMPLIAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS ENTRE 2003 E 2006 CRESCEU, PASSANDO DE R\$ 177 MIL PARA R\$ 3,5 MILHÕES, COMO MOSTRA O GRÁFICO INSERIDO NO CAPÍTULO “DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO” DESTE RELATÓRIO.

NO TOTAL, OS RECURSOS APLICADOS NO CEPEL EM 2006 SOMARAM R\$ 13,2 MILHÕES, COM UM AUMENTO REAL DE 25% EM RELAÇÃO AO ANO ANTERIOR, COMO TAMBÉM SE PODE OBSERVAR NOS GRÁFICOS DO CAPÍTULO “DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO”. UMA PARCELA SIGNIFICATIVA DOS INVESTIMENTOS CONTEMPLA A INFRA-ESTRUTURA DE INFORMÁTICA. FOI APLICADO O MONTANTE DE R\$ 1,15 MILHÃO NA AQUISIÇÃO DE 13 NOVOS SERVIDORES, NA RENOVAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRABALHO E NA COMPRA DE LICENÇAS DE SOFTWARE. ALÉM DISSO, FORAM ALOCADOS RECURSOS E ESTIMULADAS AÇÕES PARA O APERFEIÇOAMENTO E A MODERNIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO.

Entre os resultados das diversas iniciativas de aprimoramento da gestão e de melhoria da infra-estrutura administrativa e laboratorial, destacam-se a inauguração do Laboratório de Computação Intensiva – Labcin; a acreditação do Laboratório de Refrigeração pelo Inmetro para ensaios em refrigeradores e congeladores, a manutenção das creditações já existentes e o alto índice de satisfação dos clientes dos laboratórios de ensaios e calibração e da Atividade de Certificação. Os clientes atribuíram nota 4,7 aos laboratórios e 4,3 à atividade de certificação, numa avaliação em que a nota máxima era 5.

É importante ressaltar que as ações de aperfeiçoamento da gestão e de melhoria da infra-estrutura são executadas num contexto de estímulo à maior participação dos funcionários no processo decisório. Assim, em 2006 continuou funcionando a pleno vapor o Grupo Rumos da DI, criado pela Diretoria de Gestão e Infra-Estrutura em 2003 para ajudar a inserir, no Cepel, as práticas da gestão participativa. O grupo inicial, formado por cerca de 40 pessoas da DI e da Diretoria Geral, que se reúnem periodicamente, já começou a produzir sinergias e a se replicar nos diversos departamentos.

Também merecem destaque as ações iniciadas em 2006 com o objetivo de criar massa crítica interna capaz de analisar o gerenciamento de processos e de selecionar ferramentas de tecnologia da informação para a futura adoção da gestão por processo. Por meio de um contrato com o Laboratório de Sistemas Avançados de Gestão da Produção, do Programa de Engenharia de Produção da Coppe/UFRJ, foi promovido um treinamento de aperfeiçoamento em Métodos Contemporâneos Aplicados à Gestão de Institutos de Pesquisa. Participaram do treinamento de 180 horas, realizado no período de setembro de 2006 a janeiro de 2007, 28 funcionários da Diretoria Geral e da Diretoria de Gestão e Infra-estrutura.

A seguir, estão detalhadas as atividades e realizações do Cepel relacionadas à administração e à infra-estrutura ao longo de 2006.

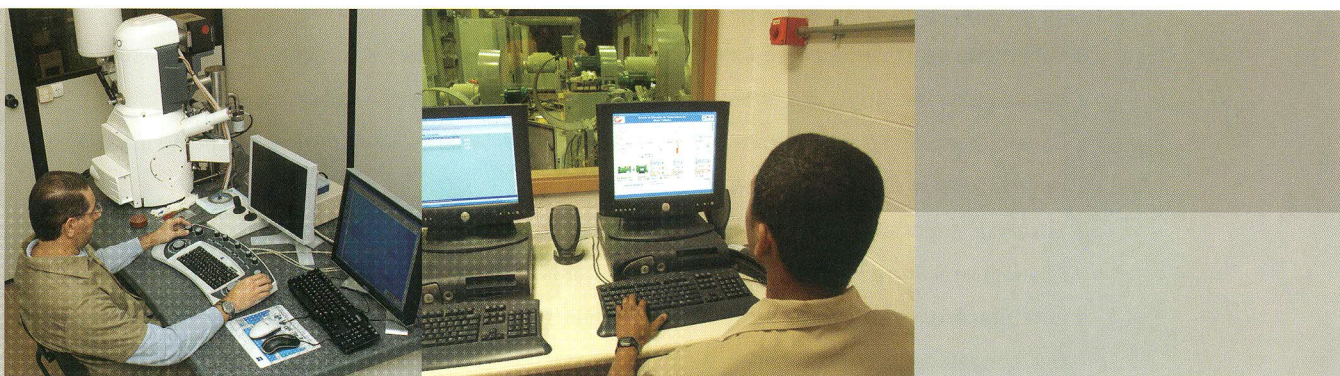
Laboratórios

O foco na melhoria da infra-estrutura resultou em ganhos importantes para as atividades de pesquisa e de prestação de serviços em 2006. Uma conquista especialmente importante foi a inauguração, em dezembro, do Labcin, com um *cluster* de processamento paralelo composto por 32 nós de processamento e um processador principal capazes de rodar diferentes programas simultaneamente. O processamento paralelo é instrumento essencial para o desenvolvimento de tecnologias que demandam grande esforço computacional. Os equipamentos do Labcin, que representaram um investimento de R\$ 300 mil, reduzem o tempo de trabalho de horas para minutos.

Também merece destaque a conclusão da implantação do reformador de gás natural do Laboratório de Células a Combustível. Trata-se de um passo essencial para a continuação das pesquisas sobre o hidrogênio como fonte de energia.

Entre os demais investimentos realizados nos laboratórios, destacam-se também os seguintes:

- **No Laboratório de Alta e Média Potência:** automação da operação e instalação de sistema de visualização dos ensaios, para visualização dos resultados pelo cliente; novo sistema de aquisição de dados, que aumenta a velocidade de tratamento dos dados do ensaio; câmera de alta velocidade, para filmagens que permitem visualizar detalhes do comportamento dos equipamentos sob ensaio; e novas chaves seccionadoras para o circuito de potência.
- **Na Sala Corona:** automação do ensaio de tensão de radiointerferência, por meio de programa desenvolvido pela empresa M&D em conjunto com o Cepel, para dar maior velocidade ao tratamento dos dados de ensaio; novo medidor de tensão de radiointerferência; e câmera para ensaios diurnos, que permite fazer durante o dia ensaios que antes só podiam ser feitos à noite (com isso, reduzem-se as despesas com operações fora do expediente normal).
- **No Laboratório de Metalografia:** microscópios ópticos, máquina de polimento automático, cortadora com disco diamantado; microdurômetro; durômetro Shore; recobridor de amostras para microscópio de varredura eletrônica; videoscópio; medidor de espessura e medidor de descontinuidades para ultra-som. Tais equipamentos aumentaram a capacidade de análise de amostras e permitem fazer ensaios não-invasivos no interior de tubulações.
- **No Laboratório de Análises Químicas:** analisador de enxofre; cromatógrafo líquido; misturador de polímeros; condutivímetro; analisador de água em óleo mineral isolante; instrumentos de determinação do fator de dissipação e resistividade e estabilidade à oxidação; bomba rotatória para o envelhecimento acelerado de óleo mineral isolante.
- **No Laboratório de Motores:** sistema de calibração de velocidade e torque. Trata-se de um sistema inédito no Brasil, que utiliza um conceito de avaliação dinâmica para dar mais precisão aos resultados de ensaio. Esse laboratório é indispensável para a implementação do sistema de etiquetagem de motores de indução pelo Procel/Inmetro.
- **No Laboratório de Sistemas de Controle:** instalação de novos servidores, destinados a viabilizar a evolução e a confiabilidade do SAGE.



Dentro da política de modernização da gestão, desde setembro os laboratórios passaram a contar com o Sistema de Informações dos Laboratórios (SILAB). Na fase já implantada, o sistema permite o registro dos pedidos de serviço e a elaboração das respectivas propostas. Outras fases previstas incluem o levantamento de indicadores como taxa de ocupação, usuários (clientes internos ou externos), usuários finais dos equipamentos ensaiados e faturamento. Quando estiver totalmente implantado, o sistema facilitará a decisão sobre investimentos em equipamentos ou em pessoal e ajudará a identificar os grandes usuários dos laboratórios.

Seguindo uma estratégia de maximizar o diferencial do Cepel em relação a outras instituições de ensaio e pesquisa, a Diretoria de Gestão e Infra-estrutura deu prioridade ao uso de seus laboratórios no atendimento aos projetos de pesquisa das empresas associadas do Cepel. Com isso, instalações que, apesar de terem características únicas no país, eram tradicionalmente utilizadas em serviços rotineiros para os fabricantes de equipamentos passaram a dedicar uma parte maior de seu tempo a atividades de desenvolvimento científico e tecnológico. Entre essas se destacam as relativas a três grandes projetos de pesquisa em andamento: modelagem de arco elétrico, determinação de enxofre corrosivo em óleo isolante e novas concepções de linhas de transmissão.

Principais realizações dos laboratórios e da Atividade de Certificação em 2006

- Continuação dos ensaios associados ao projeto de pesquisa de Modelagem de Arco Elétrico para Estudos de Religamento Monofásico, em parceria com Furnas e a Fundação Coppetec.
- Realização de ensaio de curto-circuito no transformador a seco de 12 MVA – 14,5 kV, o de maior potência em seu tipo existente no país, fabricado para instalação na plataforma P-51 da Petrobras.
- Realização de medição de descargas parciais no gerador de eletricidade de 8 MVA – 4,16 kV para a plataforma da Petrobras no campo de Pampo.
- Realização pioneira de ensaio de arco devido a defeito interno em transformador de corrente de 345 kV com 40 kA. O equipamento foi fabricado pela ABB para instalação no sistema da Eletrosul.
- Ensaios de impulso de tensão, tensão aplicada e rotor bloqueado em ambiente com mistura de hidrogênio em motores com tipo de proteção segurança aumentada (Ex e). Esses ensaios foram feitos em cooperação com o Physikalisch-Technische Bundesanstalt, da Alemanha.
- Calibração do sistema de aquisição de dados dentro dos próprios laboratórios, dispensando a desmontagem e a retirada do sistema e evitando a conseqüente perda de tempo.
- Ensaio de medição de corrente induzida em corda isolante usada para o lançamento de cabo pára-raios fabricado pela Procable para Furnas.
- Ensaio de suportabilidade ao arco elétrico de roupa antichama, dentro de um projeto de parceria entre a AES-Eletropaulo e a Fundação Coge, para cumprimento de requisitos e normas do Ministério do Trabalho.
- Acreditação do Laboratório de Refrigeração pelo Inmetro, para a realização de ensaios em refrigeradores, congeladores e combinados, incluindo os *frost-free*.

- Aquisição de aparelhos de ar-condicionado para servirem como padrão para aferição interlaboratorial no Brasil e nos Estados Unidos.
- Capacitação do Laboratório de Refrigeração para realizar ensaios em aparelhos de ar-condicionado comerciais de tensão trifásica de 220 V e 380 V.
- Caracterização metalúrgica de bielas, eixos e pinhões de equipamentos de Furnas.
- Avaliação de integridade por medição de espessura, líquidos penetrantes e partículas magnéticas em tanques acumuladores de ar, por ultra-som em pré-distribuidor de unidades geradoras e por videoscopia em trocadores de calor de unidades geradoras, todos da usina hidrelétrica de Samuel, pertencente à Eletronorte.
- Avaliação de integridade e medição de espessura, réplicas metalográficas e videoscopia em componentes das termelétricas de Charqueadas e Tubarão, pertencentes à Tractebel.
- Análise de tintas para pintura em equipamentos das subestações da Chesf.
- Implementação de metodologia para determinação de passivador (tolutriazol) em óleo mineral isolante, para a proteção da parte ativa do transformador contra o ataque do enxofre corrosivo que afeta grande parte de reatores e transformadores de potência do setor elétrico brasileiro.
- Ensaio em pára-raios de 120 kV para uso da Enersul.
- Ensaio em pára-raios de 69 kV, 230 kV e 500 kV para uso da Eletronorte e de Furnas.

Com a cooperação de Furnas, o Cepel iniciou um trabalho de aperfeiçoamento do sistema de segurança patrimonial dos laboratórios de Adrianópolis e do Fundão, que se estenderá até 2008.

Em virtude da saída do engenheiro de Segurança e da realização do processo de seleção pública, o Cepel obteve de Furnas uma ajuda fundamental, por meio da cessão temporária de um engenheiro de Segurança do Trabalho.

Ao longo de 2006, o Cepel buscou ativamente estabelecer novas parcerias com outros laboratórios que fazem ensaios para o sistema elétrico brasileiro. Foram visitados o Lactec (Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Paraná), o IEE (Instituto de Eletrotécnica e Energia – São Paulo) e o Labelo (Laboratórios Especializados em Eletroeletrônica, Calibração e Ensaio – Rio Grande do Sul). Também foram visitados laboratórios no exterior: Les Renardiers (França), Kema (Holanda) e Cesi (Itália). Com este, foi assinado um acordo de reconhecimento mútuo de resultados de ensaios de produtos elétricos para uso em atmosferas explosivas.

Quanto ao relacionamento com os membros associados, destaca-se o apoio de Furnas, que fez o empréstimo temporário de transformadores de corrente, disjuntor e pára-raios para a subestação de 138 kV do Cepel, onde ocorreu a explosão de um transformador de corrente causando danos materiais. Outro incidente com danos materiais foi a explosão de um disjuntor a gás SF₆ durante um ensaio no laboratório de alta tensão. Vale lembrar que, dada a natureza das atividades, ocorrências desse tipo são relativamente freqüentes.

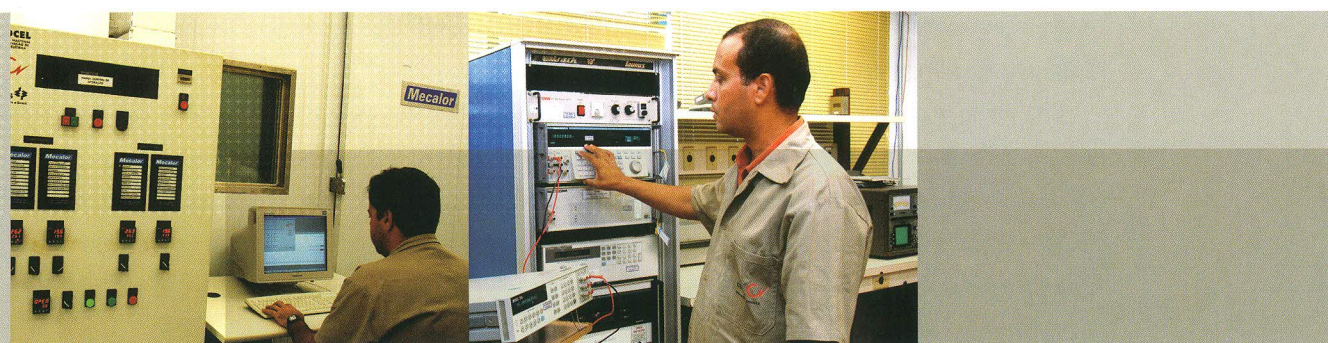
Sistema de Gestão da Qualidade

Entre os principais resultados obtidos em 2006 com a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade, destacam-se:

- A acreditação do Laboratório de Refrigeração pelo Inmetro.
- A manutenção das acreditações dos laboratórios de Acionamentos e Segurança em Equipamentos Eletroeletrônicos e de Calibração de Instrumentos e da Atividade de Certificação.
- As ações para viabilização do pedido de acreditação do Laboratório de Referência em Medição de Alta Tensão e para a extensão do escopo da acreditação dos Laboratórios de Calibração de Instrumentos e de Acionamentos e Segurança em Equipamentos Eletroeletrônicos.

A acreditação exprime a demonstração formal da competência por terceira parte (no caso do Cepel, pelo Inmetro) para a realização de tarefas específicas de avaliação da conformidade, sendo um diferencial no mercado. As áreas mencionadas anteriormente foram submetidas a auditorias externas, visando à manutenção das acreditações e à viabilização de novas, e internas, para verificar se as operações continuam a atender aos requisitos do sistema de gestão e da Norma NBR ISO/IEC 17025 ou ABNT ISO/IEC Guia 65. As auditorias e as análises críticas do Sistema de Gestão da Qualidade resultaram na implementação de várias ações, as quais foram acompanhadas pela atividade de qualidade.

Para garantir a melhoria contínua, a avaliação da satisfação de 385 usuários dos laboratórios de ensaio e calibração e da atividade de certificação resultou em ações para atendimento das reclamações pertinentes – apesar das altas notas atribuídas pelos usuários, que, numa pontuação máxima de 5, deram 4,7 aos laboratórios e 4,3 à certificação. A avaliação incluiu itens como: atendimento; agilidade na emissão de proposta para execução do serviço; período marcado para a realização do serviço; qualidade do serviço técnico; qualidade, conteúdo e prazo de entrega do relatório de ensaio, certificado de calibração e certificado de conformidade. Além disso, foram iniciadas ações para automatizar o processo de avaliação, com o objetivo de otimizar o processo e reduzir o número de homens/hora envolvidos na tarefa.



Foi dada continuidade à implantação do Programa 5S, desenvolvido no Japão e adotado em empresas de todo o mundo. O programa visa transformar o ambiente das organizações e a atitude das pessoas para melhorar a qualidade de vida, diminuir desperdícios, reduzir custos e aumentar a produtividade. Em 2006, o programa foi implantado nas seguintes áreas da Unidade Adrianópolis: laboratórios de Alta e Média Potência e de Alta Tensão; Compras; Almoxarifado e Oficina Mecânica. Os resultados de sua implementação incluíram o aumento do espaço disponível nas áreas e a melhoria das condições de trabalho, de segurança e de circulação.

Foi também implementado o Programa de Treinamento para a Qualidade, que ofereceu quatro cursos: Interpretação de Requisitos da ABNT ISO/IEC Guia 65; Implementação dos Requisitos da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005; Garantia da Qualidade dos Resultados; e Cálculo de Incerteza de Medição. Participaram 63 funcionários dos laboratórios e das atividades de certificação e de qualidade.

A atividade de qualidade disponibilizou na intranet todas as programações referentes ao Sistema de Gestão da Qualidade (programa de auditorias internas, treinamentos e reuniões de análise crítica), com o objetivo de facilitar o acesso às informações. Além das programações, estão disponíveis outras informações, como resumos de artigos sobre qualidade e áreas acreditadas.

Organização, sistemas e métodos

Continua em andamento a reestruturação da documentação do Cepel, com a padronização de normas, formulários, procedimentos administrativos e técnicos e a disponibilização na intranet corporativa. A reorganização inclui o mapeamento e a análise dos processos, além da elaboração de fluxogramas e de uma matriz de atribuições e responsabilidades.

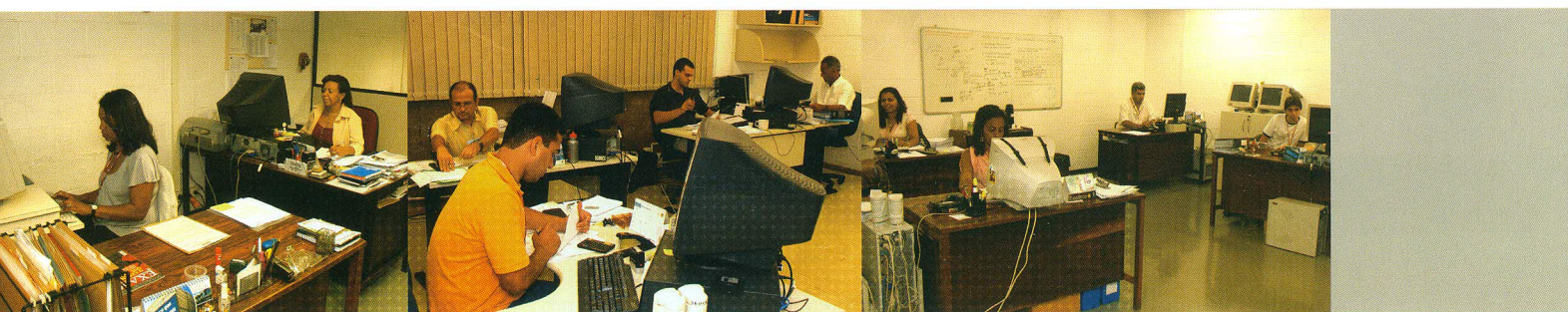
Ao longo do ano, foram revistos 47 manuais de qualidade, normas e procedimentos técnicos e administrativos.

Essas ações resultaram na redução do número de vias de alguns formulários e na otimização de processos.

Auditoria interna

Os principais objetivos buscados no ano de 2006 foram:

- Avaliação de normas, procedimentos (contábeis, operacionais, administrativos e de sistemas informatizados), controles internos e estrutura organizacional, quanto a sua eficiência, efetividade, adequação, qualidade e segurança.
- Avaliação da integridade e confiabilidade das informações e registros operacionais e sistêmicos.
- Avaliação da conformidade com diretrizes, normas, políticas, planos, procedimentos, leis e regulamentos aplicáveis.
- Avaliação dos procedimentos adotados para apuração, pagamentos e recolhimento de tributos.
- Verificação da adequação dos procedimentos operacionais, notadamente quanto à documentação nos seus aspectos formal e legal.



Assim, foram realizados os seguintes trabalhos de auditoria:

No Departamento de Gestão de Pessoas – DGP

- Cumprimento da IN/TCU-nº 44/02, Sistema de Avaliação e Registro dos Atos de Admissão e Concessão – Sisac, para verificação dos atos de admissão e desligamento de funcionários.
- Reembolsos assistenciais de creche e idiomas: análise e avaliação dos procedimentos de reembolsos assistenciais de creche e idiomas quanto à conformidade com a norma interna e a legislação específica.
- Convênios e reembolsos médicos Eletros-Saúde: análise dos controles vigentes, da documentação e da cobrança dos débitos existentes.

No Departamento Administrativo – DPA

- Controle de bens patrimoniais: avaliação dos procedimentos de controle do patrimônio; adequação aos princípios contábeis e observação da eficácia/eficiência/economicidade.
- Contratos com universidades e fundações: avaliação dos controles dos contratos quanto aos marcos e metas e adequação às normas legais.

No Departamento Econômico-Financeiro – DPF

- Retenções e recolhimentos de tributos: análise e avaliação dos procedimentos de retenção e recolhimento das obrigações relativas aos pagamentos efetuados (CSLL, INSS, IR e ISS).
- Convênios MME e Finep: verificação das cláusulas do convênio, análise dos procedimentos de acompanhamento e controle.

Trabalhos diversos

- Análise das normas internas.

Como resultado, a auditoria demonstrou que os procedimentos e as normas internas, de uma forma geral, estão sendo realizados e seguidos de maneira adequada, sem comprometimento da boa gestão das atividades.

Informática e tecnologia da informação

Do total do investimento de R\$ 1,15 milhão em infra-estrutura de informática, cerca de R\$ 500 mil foram aplicados na substituição de 13 servidores antigos por máquinas novas, com velocidade suficiente para dar suporte a serviços de *e-mail*, *firewall* (proteção contra invasões) e *proxy* (para navegação ou bloqueio dos servidores *web* e da intranet).

Outros recursos foram aplicados na compra de licenças de *softwares* de uso corporativo; no recabamento da rede emergencial, com ampliação do número de pontos de rede; e na aquisição do Lumis, um *software* de gerenciamento de conteúdo para os servidores de *web* e de intranet, e do Sysbibli, programa para cadastramento do acervo da biblioteca.

Foi implantado um novo sistema de *webmail* que permite aos usuários acesso remoto seguro às contas de *e-mail*, com o uso de certificados digitais auto-assinados e tecnologia SSL. O sistema disponibiliza uma pasta (*webdisco*) que permite também o acesso remoto dos usuários ao seu diretório de trabalho nos servidores do Cepel.

A implantação do sistema de detecção de intrusos permite detectar, pela análise de comportamento do tráfego de rede, a presença de cavalos-de-troia, vírus e similares e resolver esses problemas o mais rápido possível. Também permite identificar instalações indevidas ou incorretas de serviços restritos na rede.



A instalação dos novos *gateways*, em substituição às máquinas antigas, garante melhor atendimento do tráfego nas sub-redes, aumento da segurança pela implantação de sistemas de análise de tráfego em cada um deles e atendimento de novas necessidades, como o *multicast* de dados, que é fundamental para a utilização de ensino a distância.

A criação de uma DMZ (“zona desmilitarizada”) aumentou a segurança da rede interna, pois forma uma área de exposição ao mundo externo, preservando a rede corporativa de invasões. Na DMZ, ficam instalados todos os servidores expostos à Internet.

Com a colocação do primeiro *storage* de rede em serviço, cada usuário passou a ter disponível uma área de 1,2 GB, que funciona como sua área de trabalho e serve para armazenagem de dados importantes, pois passa por um *back-up* diário.

Suprimentos

Foi implantada a modalidade de licitação por pregão eletrônico, que permite a aquisição de bens e serviços comuns por meio de um sistema via Internet desenvolvido pelo Banco do Brasil.

Podem ser adquiridos pelo pregão eletrônico bens e serviços comuns, ou seja, aqueles cujas características, padrões de desempenho e qualidade podem ser definidos de forma objetiva por meio de edital. Ficam de fora desse grupo: *softwares*, locações imobiliárias, alienações em geral e a contratação de obras de engenharia, exceto aquelas comprovadamente qualificadas como sendo de pouca complexidade.

De acordo com os cálculos do Departamento Administrativo, a economia média prevista deverá ser de 25%. Como o pregão funciona por meio de lances sucessivos com valores sempre inferiores ao anterior, os fornecedores tendem a baixar os preços ao mínimo de suas margens de lucro. Além disso, o sistema possibilita a renegociação entre o pregoeiro e o fornecedor do menor preço, por meio de um *chat* de mensagem, o que aumenta a possibilidade de redução no preço final. Nas demais modalidades licitatórias, a empresa que apresenta a menor proposta sagra-se vencedora, não havendo a possibilidade de os outros concorrentes fazerem reduções.

Outra vantagem da nova modalidade de licitação é a agilidade do processo. Todo o ciclo de compras por pregão leva 17 dias, ao passo que, por meio da carta-convite, dura 22 dias. Oferece também mais transparência nas compras públicas, pois a licitação *on-line* pode ser acompanhada em tempo real por qualquer cidadão.

A implantação do pregão eletrônico resultou de um trabalho desenvolvido durante mais de um ano, período em que foi treinado um grupo de pessoal formado por dois pregoeiros e cinco integrantes da equipe de apoio para implementação do sistema e foram realizadas visitas técnicas a outras empresas que adotam essa modalidade de licitação.

Manutenção predial

Continuando o processo de revitalização da infra-estrutura predial, iniciado a partir da ampliação dos recursos disponíveis para investimentos, destacaram-se as seguintes ações:

- Aquisição e instalação de duas novas unidades de resfriamento para o sistema de ar-condicionado da Unidade do Fundão, representando um investimento de aproximadamente R\$ 400 mil.
- Contratação e início da execução do serviço de recuperação do piso dos laboratórios de Alta Tensão e Alta Potência do Laboratório de Equipamentos Elétricos George Zabludowski (Unidade Adrianópolis).



3

Atuação socioambiental

Contribuição para um mundo sustentável

O CEPEL EXERCE SUA RESPONSABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL DIRETA E INDIRETAMENTE, POR MEIO DO DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS QUE AJUDAM A INSERIR A DIMENSÃO SOCIOAMBIENTAL NAS INICIATIVAS DAS EMPRESAS DO GRUPO ELETROBRÁS; POR MEIO DA PRESTAÇÃO DE APOIO TÉCNICO AOS PROGRAMAS DE INTERESSE SOCIAL DO GOVERNO FEDERAL; E POR MEIO DE INICIATIVAS PRÓPRIAS, VOLTADAS PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DE SEU QUADRO DE FUNCIONÁRIOS E DA COMUNIDADE EM GERAL.

A DIMENSÃO AMBIENTAL APARECE TAMBÉM NAS PESQUISAS DE PONTA QUE BUSCAM DESENVOLVER FONTES ALTERNATIVAS AOS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS UTILIZADOS NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. NESSE SENTIDO, UM DOS PRINCIPAIS PROJETOS EM ANDAMENTO NO CEPEL É O QUE ENVOLVE O USO DO HIDROGÊNIO NAS CHAMADAS CÉLULAS A COMBUSTÍVEL. EM 2006, FOI CONCLUÍDA A IMPLANTAÇÃO DO REFORMADOR DE GÁS NATURAL DO CEPEL, UM PASSO IMPORTANTE PARA A CONTINUAÇÃO DESSAS PESQUISAS.

Principais realizações em 2006

Entre as realizações de interesse ambiental registradas em 2006, destacam-se:

- Desenvolvimento de metodologia e primeira versão do programa AMBIENTRANS para seleção de corredores de transmissão com minimização de impactos ambientais.
- Revisão, consolidação e implementação dos critérios de avaliação de complexidade ambiental dos projetos hidrelétricos e de transmissão de Planos Decenais de Expansão.
- Novas versões dos programas para controle de cheias (CAEV e VESPOT), que asseguram maiores estoques de água para produção de energia, preservando a proteção dos locais sujeitos a inundações.
- Conclusão do convênio com o MME para desenvolvimento de procedimentos e implantação de um sistema de monitoramento para redução de perdas em uma linha de transmissão da Rede Básica Nacional; e apresentação de um conjunto de propostas para a redução das perdas.
- Conclusão da implantação do reformador de gás natural no Laboratório de Células a Combustível.
- Conclusão da análise do mercado de aços para motores elétricos eficientes, para o GT Motores do Comitê Gestor de Índices de Eficiência Energética, instituído pela Lei 10.295/2001, que trata de índices mínimos de eficiência energética.
- Conclusão do desenvolvimento de ferramenta GIS para prospecção, planejamento e previsão de produção de energia de plantas eólicas, e sua implantação na Chesf.
- Conclusão da elaboração do manual de compras de equipamentos elétricos eficientes para a administração pública federal, encomendado pelo Procel.
- Conclusão da elaboração do manual de gerenciamento energético para administradores de prédios públicos.
- Entrega do relatório de sugestões para redução do consumo de energia elétrica do Grupo Hospitalar Conceição, Porto Alegre (RS).

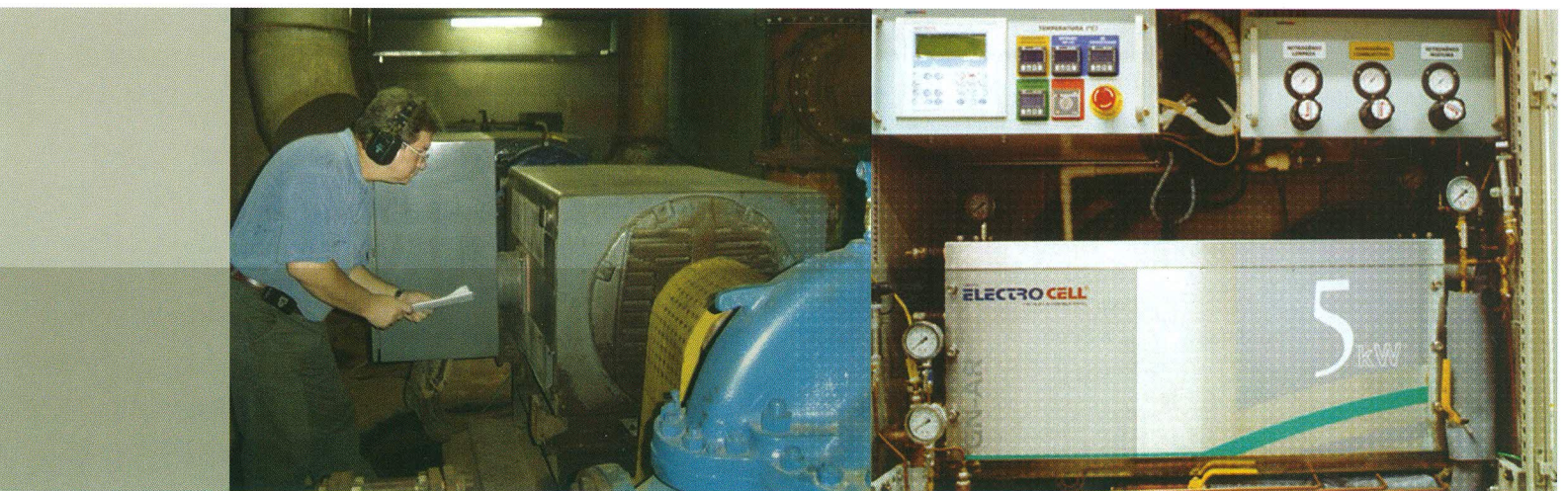
Entre as realizações de interesse social registradas em 2006, destacam-se:

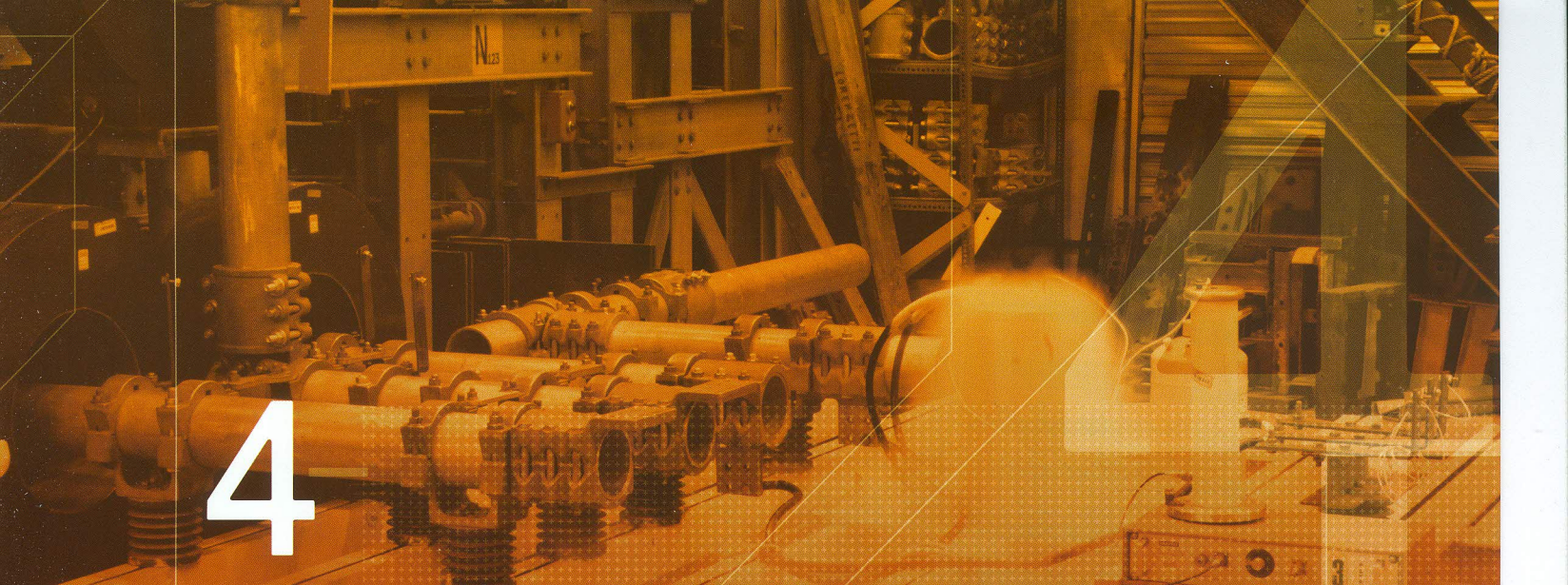
- Desenvolvimento da versão 2.0 do sistema Energis, com interface gráfica, para entrada de dados de campanha de campo do programa Luz para Todos, do governo federal (Sistema CADLOC).
- Conclusão e entrega à Eletrobrás do sistema IMPAR, para subsidiar a análise do impacto da eletrificação no meio rural.
- Apoio às atividades do Procel Sanear e elaboração do conteúdo programático do curso de capacitação de gestores de empresas de saneamento (quatro cursos realizados).

Outras realizações em 2006 estiveram relacionadas à melhoria das condições de trabalho e da qualidade de vida do quadro funcional do Cepel:

- Conclusão do diagnóstico, iniciado em 2005, da situação de cargos, carreiras e remuneração; início, em novembro, da revisão de competências, com término previsto para abril de 2007. A implantação do novo plano de cargos, carreiras e remuneração está prevista para 2007.

- Investimento no treinamento de recursos humanos, que totalizou 9.162 horas e representou um investimento de R\$ 1.045.079,00. Isso representou um valor *per capita* de R\$ 2.141,00, com média horária *per capita* de 19 horas.
- Implantação de nova sistemática para os exames médicos periódicos, com centralização de todos os exames num só local. O resultado foi o aumento do índice de realização de exames completos: 94,44%, em 2006, contra 66,30%, em 2005.
- Realização da Semana da Saúde nas Unidades Fundão e Adrianópolis, com as seguintes atividades: ginástica laboral; medição de glicemia; medição da pressão arterial; avaliação física; orientação nutricional; sessões de *shiatsu*, *tai chi chuan* e ioga; palestras sobre acupuntura, bem-estar e doenças sexualmente transmissíveis; avaliação pulmonar e teste de Fagerstrom; peça teatral sobre temas de saúde e caminhada de saúde em torno da Lagoa Rodrigo de Freitas.
- Realização de duas campanhas de vacinação antitetânica e contra gripe, com a aplicação de 430 e 181 doses, respectivamente.
- Realização do Curso de Primeiros Socorros, do qual participaram 20 empregados.
- Conquista do Selo Pró-Equidade de Gênero e divulgação nas Unidades Fundão e Adrianópolis, ocasião que contou com a presença da ministra Nilcéa Freire, da Secretaria de Políticas para as Mulheres.
- Comemoração do Dia Internacional da Mulher; realização, ao longo do ano, das seguintes palestras: “Ação afirmativa de gênero no mercado de trabalho”, “Sociedade, ética, flexibilização das relações do trabalho”, “Fique de bem com o seu cérebro”; e promoção de debate sobre o filme *Olhos azuis*.





4

Desempenho econômico-financeiro

O crescimento dos investimentos

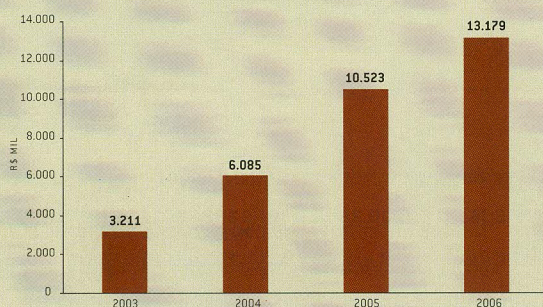
O CEPEL MANTEVE EM 2006 A TENDÊNCIA DE AUMENTO DOS INVESTIMENTOS INICIADA EM 2003 E LEVADA ADIANTE COM O APOIO DO GRUPO ELETROBRÁS. O ORÇAMENTO DE INVESTIMENTO, INICIALMENTE APROVADO PELA LEI 11.178 DE 20 DE SETEMBRO DE 2005, COM O LIMITE DE R\$ 14,4 MILHÕES, FOI AMPLIADO POSTERIORMENTE, PELA LEI 11.306 DE 16 DE MAIO DE 2006, PARA R\$ 15,2 MILHÕES. DESSE TOTAL, FORAM REALIZADOS 87% (R\$ 13,2 MILHÕES).

VALE DESTACAR, AINDA, A EFICIÊNCIA DA GESTÃO DO ORÇAMENTO EM 2006, VISTO QUE FORAM ALCANÇADOS OS PERCENTUAIS DE 99% DE REALIZAÇÃO DOS RECURSOS PREVISTOS NO PROGRAMA DE DISPÊNDIOS GLOBAIS E DE 91% DE DISPÊNDIOS, O QUE, COM OS 87% DE REALIZAÇÃO DE INVESTIMENTOS, SE CONSTITUI NUM DOS MELHORES DESEMPENHOS EM NÍVEIS DE REALIZAÇÕES ENTRE TODAS AS EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO.

Evolução Anual dos Investimentos *

Preços constantes de 2006

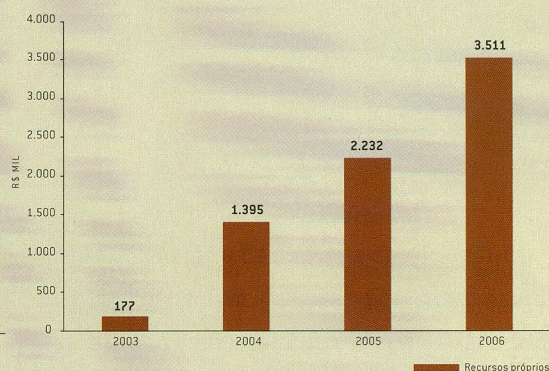
Inflator: IGP-DI



Evolução Anual dos Investimentos nos Laboratórios

Preços constantes de 2006

Inflator: IGP-DI



(*) Exclui recursos de convênios com a Finep.

Em 2006, como nos últimos anos, o Cepel contou com o decidido apoio do Grupo Eletrobrás. Em termos nominais, o crescimento no valor das contribuições foi de aproximadamente 6%, ou seja, um aumento de R\$ 5,7 milhões em relação ao ano anterior. Outro aspecto a destacar foi o aumento de 15% na receita de prestação de serviços – resultado superior em R\$ 2,3 milhões ao do exercício anterior.

Confirmando expectativas de exercícios passados, foi registrado crescimento do ativo imobilizado, que ficou 6,5% maior que em 2005. Contribuiu para isso a realização do plano de investimentos, que, em 2006, acresceu mais de R\$ 13,6 milhões (incluindo recursos de convênios com a Finep) ao patrimônio do Cepel.

Apesar de todo o esforço empreendido pela gestão financeira do Cepel para alavancar as receitas, não foi possível apresentar resultado positivo no exercício de 2006. O resultado negativo foi consequência da necessidade de registro dos valores apurados de diferenças de reservas matemáticas na Fundação Eletros. Essas diferenças têm origem no desbloqueio do salário real de contribuição dos participantes que migraram para o Plano de Contribuição Definida – CD Eletrobrás. Tais valores, provisionados na rubrica de despesas com pessoal permanente, totalizavam R\$ 16,2 milhões em dezembro de 2006.

Ainda em 2006, também foi provisionado, a título de diferença de reserva matemática decorrente de aposentadorias especiais – SB 40, o valor de R\$ 1,4 milhão, igualmente na rubrica de despesas com pessoal permanente. Com os registros dessas provisões, não foi possível alcançar o superávit projetado de R\$ 8 milhões. Ao contrário, foi registrado um déficit de R\$ 10,8 milhões.

A contratação dos termos do financiamento desses valores está em negociação com a Fundação Eletros.

As medidas de provisionamento acarretaram a redução do patrimônio líquido em 17,3%, montando o total em R\$ 51,5 milhões. Comprometeu-se, assim, a tendência de crescimento que se vinha observando desde 2004.

Outros aspectos relevantes foram as reduções das despesas com serviços de terceiros, em 8,3%, e das despesas financeiras, em 33,9%.

A Diretoria Financeira iniciou, em 2006, a revisão do sistema de custos, com o objetivo de criar uma ferramenta mais acurada de apoio à tomada de decisão e de aumentar a transparência da gestão. O atual sistema de custos contempla a apuração e alocação de mão-de-obra. Com a revisão, será possível desenvolver um sistema mais abrangente, para incluir custos de material e depreciação, entre outros.

Balanço Patrimonial

DESCRIÇÃO	2006	2005
Ativo	129.095.667	118.302.339
Circulante	55.620.785	46.314.320
Disponibilidade	42.403.929	28.936.497
Créditos, bens e valores realizados	13.216.856	17.377.823
Realizável a longo prazo	5.255.999	6.340.631
Permanente	68.218.883	65.647.388
Imobilizado	63.051.272	59.187.874
Diferido	5.167.611	6.459.514
Passivo	129.095.667	118.302.339
Circulante	29.177.265	22.869.359
Exigível a longo prazo	48.456.795	33.169.515
Patrimônio líquido	51.461.607	62.263.465
Demonstração do resultado	2006	2005
Receita operacional bruta	130.609.456	128.319.433
Contribuição estatutária	106.242.161	100.555.668
Convênios vinculados a projetos	0	5.790.200
Serviços prestados	17.266.653	14.994.001
Receitas financeiras	6.928.290	6.721.313
Outras receitas	172.352	258.251
(-) Deduções da receita bruta	506.058	636.075
Receita operacional líquida	130.103.398	127.683.358
Despesas operacionais	140.977.321	109.076.582
Pessoal permanente	87.812.259	59.319.365
Serviço de terceiros	16.540.272	18.042.613
Gerais	21.413.498	17.640.472
Financeiras	2.166.165	3.277.301
Tributárias	2.032.104	1.759.027
Depreciação e amortização	11.013.023	9.037.804
Resultado operacional	(10.873.923)	18.606.776
Resultado não operacional	72.066	(6.387.242)
Superávit/déficit do exercício	(10.801.857)	12.219.534

Glossário

A

AAEXP	Avaliação Ambiental para o Planejamento da Expansão da Geração
ABM	Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACSR	Aluminium Conductor Steel Reinforced
AHE	Aproveitamento hidrelétrico
AMBIENTRANS	Ambiente para Planejamento de Transmissão
ANAFAS	Análise de Falhas Simultâneas
ANAFIN	Análise de Risco Financeiro de Projetos
ANAQUALI	Análise de Qualidade de Tensão
ANAREDE	Sistema Integrado para Análise de Redes Elétricas
ANASIN	Otimização da Expansão da Rede de Transmissão
ANATEM	Simulação de Transitórios Eletromecânicos
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica

C

CAAT	Sistema de Corrente Alternada em Alta Tensão
CADLOC	Sistema de Cadastro de Localidades
CAEV	Modelo para Cálculo de Envoltórias do Sistema de Prevenção de Cheias
CATE	Centro de Aplicação de Tecnologias Eficientes
CCAT	Sistema de Corrente Contínua em Alta Tensão
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

CEAM	Companhia Energética do Amazonas
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul
CEPISA	Companhia Energética do Piauí
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CERON	Centrais Elétricas de Rondônia S.A.
CGTEE	Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica
CHEIAS	Controle de Cheias considerando Informações Macroclimáticas
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CONFINT	Modelo para Estudos de Confiabilidade em Sistemas Hidrotérmicos Interligados
CONTAB	Programa de Contabilidade dos Agentes no Mercado Atacadista de Energia Elétrica
COPEL	Companhia de Energia Elétrica do Paraná
COPPE/UFRJ	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro
COPPTEC	Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos, responsável pela viabilização da prestação de serviços técnicos pela Coppe
COSERN	Companhia Energética do Rio Grande do Norte
COSR-SE	Centro de Operação do Sistema Regional Sudeste
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
CRESESB	Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito
CTEEP	Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista

D

DAS	Departamento de Automação de Sistemas
DEA	Departamento de Otimização Energética e Meio Ambiente
DECOMP	Modelo para o Planejamento da Operação de Curto Prazo de Sistemas Hidrotérmicos Interligados
DESSEM	Modelo de Despacho Hidrotérmico de Curto Prazo
DESSEM-PAT	Um dos modelos do Projeto DESSEM
DIANE	Diagnóstico e Análise de Equipamentos de Subestações
DIATERMICA	Avaliação de Integridade Estrutural e de Vida Útil de Equipamentos de Geração Térmica a Partir de Monitoração e Modelagem Matemática
DIE	Departamento de Instalações e Equipamentos
DSE	Departamento de Sistemas Elétricos
DTE	Departamento de Tecnologias Especiais

E

EATE	Empresa Amazonense de Transmissão de Energia
ELETROBRÁS	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.
ELETRONUCLEAR	Eletrobrás Termonuclear S.A.
ELETROSUL	Empresa Transmissora de Energia Elétrica do Sul do Brasil S.A.
ENCAD	Sistema de Encadeamento de Modelos Energéticos
ENERGIS	Metodologia para Levantamento de Potencial Energético

EPE	Empresa de Pesquisas Energéticas
ESTAL	Projeto de Assistência Técnica ao Setor Energético

F

FACTS	Flexible AC Transmission Systems (Sistemas Flexíveis para Transmissão em Corrente Alternada)
FLUPOT	Programa para Cálculo de Fluxo de Potência Ótimo
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FURNAS	Furnas Centrais Elétricas S.A.

G

GEVAZP	Geração de Vazões Sintéticas
--------	------------------------------

H

HARMZs	Estudo do Comportamento Harmônico de Redes
--------	--

I

IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronical Engineers
IGS	Indicadores Socioambientais para Gestão da Sustentabilidade Empresarial do Grupo Eletrobrás
IMPAR	Sistema de Avaliação dos Impactos da Eletrificação nos Meios Rurais
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

L

LT Linha de transmissão

M

MELP Modelo para o Planejamento da Expansão de Longo Prazo da Geração

MME Ministério de Minas e Energia

N

NEWAVE Modelo para o Planejamento da Expansão e da Operação de Médio Prazo

NH2 Modelos para Simulação Probabilística e Confiabilidade

O

OMS Organização Mundial da Saúde

ONS Operador Nacional do Sistema Elétrico

OPCHEND Modelo de Programação Diária da Operação de Controle de Cheias

P

PACDYN Programa de Análise e Controle de Oscilações em Sistemas Elétricos

PDEE Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica

P&D Pesquisa e desenvolvimento

P&D ANEEL Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da Agência Nacional de Energia Elétrica

PI Projetos Institucionais

PLANTAC Planejamento da Transmissão Considerando a Rede CA e o Valor Econômico da Confiabilidade

PNE Plano Nacional de Energia

POPISOL Projeção de População e do Número de Domicílios para os Sistemas Isolados

PREVMERCADO Modelagem de Mercado de Energia Elétrica de Longo Prazo

PREVIVAZ Previsão de Vazões Semanais

PREVIVAZH Previsão de Vazões Diárias

PREVIVAZM Modelo Heurístico de Previsão de Vazões Naturais Médias Semanais

PROCEL Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

PROCEL SANEAR Programa Nacional de Eficiência Energética no Saneamento Ambiental

PRODEEM Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios

PRODIS Aplicação de Técnicas de Processamento Distribuído

PROINFA Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

PROJETO EMF Projeto Electric And Magnetic Fields da OMS

PUC Pontifícia Universidade Católica

R

RELUZ Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente

S

SAGE (EMS) SAGE: Sistema Aberto de Gerenciamento de Energia; EMS: Energy Management System

SAPRE Sistema de Análise e Planejamento de Redes Elétricas

SCADA Supervisory Control and Data Acquisition

SE Subestação

SILAB	Sistema de Informações dos Laboratórios
SIN	Sistema Interligado Nacional
SINAPE	Sistema Integrado de Apoio à Análise de Perturbações
SINV	Sistema de Inventário de Bacias Hidrelétricas
SUISHI-0	Simulador de Usinas Individualizadas de Subsistemas Hidrotérmicos Interligados

T

TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição
------	--

U

UHE	Usina Hidrelétrica
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UTE	Usina Termelétrica

V

VESPOT	Modelo para Desagregação Espacial dos Volumes de Espera pelos Reservatórios
--------	---

Diretoria Executiva

DIRETORIA GERAL (DG)

João Lizardo Rodrigues Hermes de Araújo

Diretor Geral

Nelson Martins

Assistente

Homero Gonçalves de Andrade

Assessor Técnico

DIRETORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (DP)

Albert Cordeiro Geber de Melo

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento

Eduardo Torres Serra

Consultor Técnico

Landulfo Mosqueira Alvarenga

Consultor Técnico

Marcos Roitman

Assessor Técnico

Roberto Pereira Caldas

Assessor Técnico

Flávio Lyra

Assessor Técnico

Departamento de Automação de Sistemas (DAS)

Raul Balbi Sollero

Departamento de Otimização Energética e Meio Ambiente (DEA)

Maria Elvira Piñeiro Maceira

Departamento de Instalações e Equipamentos (DIE)

Glória Suzana Gomes de Oliveira

Departamento de Sistemas Elétricos (DSE)

Ricardo Penido Dutt-Ross

Departamento de Tecnologias Especiais (DTE)

Jorge Henrique Grego Lima – até jan./2006

Ary Vaz Pinto Junior – a partir de jan./2006

DIRETORIA DE GESTÃO E INFRA-ESTRUTURA (DI)**Jorge Nunes de Oliveira**

Diretor de Gestão e Infra-estrutura

José Carlos Correia Figueiredo

Assistente

João Barros

Assistente

Departamento Administrativo (DPA)

José Luiz Rodrigues Ferreira

Departamento de Gestão de Pessoas (DGP)

Wilson Gomes da Fonte

Departamento Econômico-Financeiro (DPF)

Rogério César Neves Aranha – até mar./2006

José Carlos Correia Figueiredo – a partir de mar./2006

Departamento de Laboratórios (DPL)

Edegard Gomes Júnior – até jun./2006

Henrique Burd – a partir de jun./2006

Divisão de Laboratórios do Fundão (DVLf)

Henrique Burd – até jun./2006

Alexandre Neves – a partir de jun./2006

Divisão de Laboratórios de Adrianópolis (DVLA)

Edegard Gomes Júnior – até jun./2006

Alain François S. Levy – a partir de jun./2006

MEMBROS ASSOCIADOS, COLABORADORES E PARTICIPANTES

Associadas

Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobrás
Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf
Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte
Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Furnas Centrais Elétricas S.A.

Colaboradoras

Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica – CGTEE
Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS
Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras/ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello – Cnpes
Light Serviços de Eletricidade S.A.
Tractebel Energia S.A.

Participantes

Companhia Energética de Brasília – CEB
Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul – CEEE
Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. – Celesc
Centrais Elétricas do Pará S.A. – Celpa
Companhia Energética de Pernambuco – Celpe
Centrais Elétricas Matogrossenses S.A. – Cemat
Companhia Energética de Minas Gerais – Cemig
Companhia Energética do Piauí – Cepisa
Centrais Elétricas de Rondônia S.A. – Ceron
Companhia Energética de São Paulo – Cesp
Companhia Força e Luz Cataguazes Leopoldina – CFLCL
Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – Coelba
Companhia Paranaense de Energia – Copel
Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL
Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP
Empresa Energética de Sergipe S.A. – Energipe
Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A. – Enersul
Espírito Santo Centrais Elétricas S.A. – Escelsa

COORDENAÇÃO

Dominique Ribeiro

PRODUÇÃO EXECUTIVA

Marcos Patrício

Graça Petersen Corrêa

Rosí Marostica

Bruno Pessoa

COLABORADORES TÉCNICOS

Beatriz Helena A. de Oliveira

Homero Gonçalves de Andrade

José Carlos Correia Figueiredo

Marcos Roitman

Roberto Caldas

REVISÃO DE TEXTO

Marcelo Bessa

FOTOGRAFIA

Milton Maurente

Sebastião Pinheiro

Fernando Dart

PRODUÇÃO DE IMAGENS

José Carlos Ferreira

Rozemberg Gomes

Marcos Reis

Rodrigo Meriño de Freitas

PROJETO GRÁFICO

Traço Design

IMPRESSÃO

Oficina da Impresso



Mais informações

Núcleo de Comunicação e Marketing do Cepel

Tel.: 2598-6406 / 2598-6084