



## **Caiuá Distribuição de Energia S.A**

### **Programa Anual de Pesquisa e Desenvolvimento - P&D**

**Ciclo 2006 - 2007**

#### **COMUNICADO 002/2007**

A Caiuá Distribuição de Energia S.A., concessionária de serviço público de distribuição de energia elétrica, atendendo ao que determina a Lei 9.991 de 24 de julho de 2000, ao artigo 3º da Resolução Normativa 219 de 11 de abril de 2006 e ao contrato de concessão nº 013/1999 assinado em 03 de fevereiro de 1999, aditivado em 27 de março de 2006, apresenta a todos os interessados, o seu **Programa Anual de Pesquisa e Desenvolvimento do Ciclo 2006 - 2007**, considerando a oportunidade:

- de tornar público e desta forma dar transparência aos seus projetos de pesquisa e desenvolvimento e
- de permitir que o público em geral possa contribuir com os projetos.

#### **COMUNICA:**

Aos consumidores, agentes do setor de energia elétrica e demais interessados, que estará recebendo contribuições ao seu Programa de Pesquisa e Desenvolvimento - P&D, conforme programação a seguir:

#### **1. Objetivo:**

Obter subsídios e informações adicionais com vistas ao aperfeiçoamento do seu Programa Anual de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D do Ciclo 2006 - 2007.

#### **2. Calendário:**

**02/09/2007** Publicação do COMUNICADO com a lista dos projetos em jornal;

**04/09/2007 a 12/09/2007** Recebimento de contribuições dos interessados.

### 3. Recebimento das contribuições

As contribuições para os seus projetos de P&D poderão ser enviadas até o dia 12 de setembro, devendo o autor das contribuições encaminhá-las para o e-mail: [jonas.goncalves@gruporede.com.br](mailto:jonas.goncalves@gruporede.com.br).

### 4. Forma de participação e recebimento de contribuições:

A participação para fornecimento de contribuições estará aberta a todos os interessados, no período de 04/09/2007 a 12/09/2007.

As contribuições encaminhadas por via postal serão consideradas, se recebidas até na data acima especificada.

Os comentários e sugestões deverão ser fundamentados, mencionando os itens comentados, fazendo-se acompanhar de textos alternativos e substitutivos, quando envolverem sugestões de inclusão ou alteração, parcial ou total de qualquer dispositivo.

As contribuições deverão conter :

- nome do contribuinte;
- endereço eletrônico;
- instituição;
- cargo/profissão;
- endereço;
- telefone para contato;
- sugestão ou comentário.

### 5. Resumo dos Projetos

Os projetos de pesquisa e desenvolvimento inclusos em seu Programa Anual são:

#### **Projeto: 001**

##### **1. Título:**

“Sistema de Análise e Diagnóstico Técnico e Comercial dos Impactos Provocados por Distúrbios nas Redes Aéreas e Subterrâneas Radiais de Alta, Média e Baixa Tensão sobre Consumidores de Baixa Tensão” projeto ANEEL nº 0396-004/2006 \_ 2º ano.

## **2. Objetivos:**

Analisar com base em simulações e estudos de redes típicas das Empresas participantes do projeto as sobre e sub-tensões causadas por faltas e outras condições anormais que podem provocar fenômenos de longa duração e temporários.

Estudar a possibilidade das ocorrências em sistemas de alta tensão causarem danos em equipamentos de consumidores alimentados em baixa tensão.

Analisar a sensibilidade de alguns tipos específicos de equipamentos eletroeletrônicos existentes e que estão surgindo no mercado.

## **3. Descrição Técnica:**

Desenvolver um novo sistema, incorporando as adequações, da nova metodologia, ao software de análise de pedidos de indenização existente.

Nesta etapa será implantada toda a metodologia (primeira e segunda fases) referente ao aplicativo computacional para suporte à tomada de decisão em pedidos de indenização por queima de aparelhos em equipamentos de consumidores nas empresas participantes do projeto.

Integrar os bancos de dados das empresas com o banco de dados do sistema.

## **4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07 é de R\$ 34.792,01**

## **5. Instituições/entidades envolvidas:**

FUSP - Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia -  
USP  
e  
Elucid Solutions S.A.

**Projeto: 002**

### **1. Título:**

“Sistema de Gestão de Qualidade de Energia Elétrica II” projeto ANEEL nº 5216-006/2006 \_ 2º ano.

## **2. Objetivos:**

Desenvolver um sistema para quantificar e alocar um número ótimo de medidores de qualidade de energia elétrica (QEE) maximizando a observabilidade de fenômenos de QEE, bem como um extrator de dados de medição em formatos PQDIF e COMTRADE, integrando-os à lista de formatos tratados pelo Interquali.

Especificar e adquirir sistema de monitoramento da QEE que gravam as informações de qualidade nos formatos mencionados.

Desenvolver módulo de discagem automática, de localização de faltas em redes de distribuição e módulo de estimação de variação de tensão de curta duração (VTCD), tudo integrado ao Interquali.

## **3. Descrição Técnica:**

Pesquisa do estado da arte sobre alocação e quantificação ótima de medidores de qualidade de energia para a gestão de indicadores (inédito no Brasil)

Levantamento das informações referentes aos formatos padrões de gravação de parâmetros de QEE denominados de PQDIF e COMTRADE. Com o desenvolvimento e aperfeiçoamento de metodologias e algoritmos de estimação de VTCD usados no aplicativo de gerência das perturbações dos fenômenos de Qualidade de Energia (VTCDs, Distorção Harmônica, Desequilíbrio, Flutuação e Nível de Tensão, Interrupções).

Estudo e especificação de critérios para a seleção dos pontos e do algoritmo de localização de faltas para redes de distribuição, considerando a topologia da rede da área selecionada como piloto.

Aplicação do sistema computacional de gestão de indicadores Interquali, utilizando dados provenientes: dos medidores de qualidade e de outros equipamentos de medição existentes na rede para avaliação de indicadores selecionados do sistema.

## **4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07 é de R\$ 45.648,31**

## **5. Instituições/entidades envolvidas:**

FUSP - Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia -  
USP  
e  
Elucid Solutions S.A.

**Projeto: 003**

**1. Título:**

“Sistema Integrado de Gestão e Obras” projeto ANEEL nº 5216-007/2006 \_ 2º ano.

**2. Objetivos:**

Desenvolver um sistema computacional inteligente para o gerenciamento de obras em subestações, linhas de transmissão e redes de distribuição de energia elétrica, que deverá auxiliar na escolha de alternativas de novos projetos a partir de vários cenários e fornecer ferramentas computacionais para acompanhamento das obras selecionadas para execução, devendo ser totalmente integrado aos módulos computacionais já existentes no ambiente corporativo.

**3. Descrição Técnica:**

A ferramenta tem como base 4 metodologias distintas: AI planning (Artificial Intelligence planning), fuzzy, AHP (Analytical Hierarchical Process) e Clustering para tratar os fatores envolvidos.

**4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07 é de R\$ 30.433,22.**

**5. Instituições/entidades envolvidas:**

Fundação de Pesquisa e Assessoramento à Indústria – Univ. Federal de Itajubá  
e  
Elucid Solutions S.A.

**Projeto: 004**

**1. Título:**

“Alocação ótima de reguladores de tensão em sistemas de distribuição de energia elétrica” projeto ANEEL nº 5216-001/2006 \_ 2º ano..

## **2. Objetivos:**

Desenvolver um sistema computacional inteligente para o gerenciamento de obras em subestações, linhas de transmissão e redes de distribuição de energia elétrica, que deverá auxiliar na escolha de alternativas de novos projetos a partir de vários cenários e fornecer ferramentas computacionais para acompanhamento das obras selecionadas para execução, devendo ser totalmente integrado aos módulos computacionais já existentes no ambiente corporativo.

## **3. Descrição Técnica:**

A ferramenta tem como base 4 metodologias distintas: AI planning (Artificial Intelligence planning), fuzzy, AHP (Analytical Hierarchical Process) e Clustering para tratar os fatores envolvidos.

## **4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07 é de R\$ 75.206,00.**

## **5. Instituições/entidades envolvidas:**

Fundação de Ensino, Pesquisa e Extensão de Ilha Solteira - UNESP.  
e  
Elucid Solutions S.A.

### **Projeto: 005**

#### **1. Título:**

“Determinação da densidade espacial de carga no médio e longo prazo em sistemas de distribuição considerando as condições socioeconômicas da região” projeto ANEEL nº 5216-003/2006 \_ 2º ano.

#### **2. Objetivos:**

Desenvolver uma ferramenta que permita fazer uma previsão espacial de carga na região alvo de uma empresa de distribuição, utilizando os elementos socioeconômicos próprios desta, para determinar densidades de carga futura.

Visa também atender condições fundamentais estabelecidas no PRODIST.

Esta ferramenta será a base, de suma importância, para as áreas técnica e de mercado, pois a partir destas previsões define-se montante de compra de energia e em quais pontos básicos, e com isto, possibilita aos planejadores definir a expansão de alimentadores, a expansão das subestações, a localização de novas subestações e o volume de obras para atender o incremento de carga.

### **3. Descrição Técnica:**

O processo efetivação de uma projeção da distribuição espacial da carga no longo prazo, em níveis de distribuição, começa com uma recompilação de dados elétricos, tais como evolução e distribuição física da rede, dados de consumo por subestações e alimentadores, e projeções de demanda realizadas por métodos clássicos pelas empresas. Lembrando que o objetivo da metodologia não é apenas a previsão de demanda futura, mais a distribuição desta na área de influência da empresa.

Além dos dados elétricos, é preciso recompilar dados econômicos da região, evolução do Valor Adicionado Fiscal ou PIB local, dados de crescimento de população, plano de desenvolvimento regional, investimentos, crescimento do comércio, indústria, entre outros. É necessário também considerar a possibilidade, ou não de utilização de outras fontes de energia, como por exemplo: o gás natural, portanto plenamente integrado a alternativas energéticas disponíveis no momento.

A metodologia de previsão espacial de carga encarrega-se de prever qual quantidade do total disponível, está relacionada com cada uma das áreas, considerando-se a taxa de crescimento da população, o desenvolvimento de infra-estrutura, como shoppings, estradas, ferro vias, entre outras obras que facilitam, ou dificultam, o desenvolvimento do setor, considerando o uso do solo. Por exemplo, a construção de um shopping center facilita o crescimento da demanda residencial próxima da sua área de influência, mas a construção de uma rodovia facilita o crescimento da demanda industrial na área.

Este processo é realizado combinando-se técnicas como análise de séries de tempo com os dados históricos, e uso de técnicas de inteligência artificial para simular o comportamento dos usuários. Entre as técnicas de inteligência artificial pode-se citar a lógica difusa, a qual permite estabelecer relações matemáticas não exatas em termos de linguagem numérica, desta forma é possível fazer considerações como: se a economia cresce, então o consumo aumenta.

O resultado é um mapa da cidade, com vários cenários futuros, onde se pode observar a distribuição espacial da carga mediante gráficos de densidade de carga.

**4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07 é de R\$ 131.540,00.**

**5. Instituições/entidades envolvidas:**

Fundação de Ensino, Pesquisa e Extensão de Ilha Solteira - UNESP.  
e  
Elucid Solutions S.A.

**Projeto: 006**

**1. Título:**

“Metodologia Inovadora de Segmentação de Grandes Clientes de Energia Elétrica por Nichos Não Convencionais”.

**2. Objetivos:**

Desenvolver metodologia que permita estabelecer, de forma inovadora, um processo de segmentação de clientes de energia elétrica do Grupo A baseado na valoração do atendimento para nichos específicos desses clientes.

Isso irá contribuir para o pleno entendimento das necessidades e desejos desses clientes, o que facilitará o desenvolvimento e sustentação de estratégias de atendimento baseadas na segmentação por nichos para fidelizar as relações dos mesmos com as concessionárias de distribuição.

Essa segmentação também permitirá fortalecer o relacionamento empresa-cliente e aumentar o nível de satisfação com os serviços regulados e não regulados prestados (através de empresas do mesmo grupo acionista), visto que estes serviços representarão elevado valor percebido pelos diferentes nichos de clientes de energia elétrica.

**3. Descrição Técnica:**

A metodologia baseia-se na realização de pesquisas secundárias no cadastro de clientes do grupo A e também na realização de pesquisas primárias de campo com estes clientes.

As pesquisas primárias incluem a realização de Grupos de Foco e também aplicação de questionários dirigidos. Estes questionários serão aplicados nas

diferentes áreas de concessão das empresas participantes, simultaneamente, com o uso dos equipamentos do projeto.

Ferramentas tradicionais de qualidade serão empregadas em diferentes fases do projeto, destacando-se: brainstorming, análises de Pareto, diagramas de causa e efeito, entre outras.

Sistematização do estado da arte do conhecimento de marketing e planejamento estratégico, incluindo análises de segmentação e posicionamento de mercado, bem como, treinamento e capacitação de todos os envolvidos nestas áreas de conhecimento fazem parte desta metodologia.

#### **4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07, do projeto como um todo, é de R\$ 387.290,00.**

#### **5. Instituições/entidades envolvidas:**

Sinerconsult – Consultoria Treinamento e Participações

### **Projeto: 007**

#### **1. Título:**

“Sistema de Gerenciamento e Centralização de Comunicação Móvel de Dados e Voz com Transmissão Híbrida”.

#### **2. Objetivos:**

- Desenvolver sistema de comunicação híbrida (TCP/IP, rádio VHF/UHF, GPRS/GSM e satélite) para transmissão móvel de dados e voz, a partir de uma base de operação centralizada, para unidades móveis em diferentes localidades (cidades e regiões), através da integração de tecnologias existentes e do desenvolvimento de software's e hardware's dedicados às especificidades do sistema de comunicação das Distribuidoras (CAIUÁ, EDEVP, EEB, CNEE E CFLO);
- Desenvolver hardware's de transmissão e recepção de dados e voz de forma híbrida (VHF/UHF, GPRS/GSM e satélite) integrados à rede TCP/IP e dedicados às especificidades do sistema de comunicação das Distribuidoras;
- Desenvolver software's de interface com sistema de despacho de OS's das concessionárias das Distribuidoras ;

- Desenvolver algoritmos inteligentes de gerência e controle de despacho de OS's com as especificidades das Distribuidoras;
- Realizar testes de integração de comunicação do sistema proposto nas Distribuidoras;
- Implantar projeto piloto para testes refinados na área de concessão das Distribuidoras, em 06 cidades a serem escolhidas de forma estratégica, e em 30 viaturas, com centralização dos despachos em Presidente Prudente (05 unidades móveis por cidade);
- Avaliar as condições de transmissão de dados com o sistema híbrido proposto na planta piloto implantada;
- Oferecer treinamento às equipes de operações das Distribuidoras;
- Divulgar os resultados de forma a disseminar as tecnologias obtidas.

### **3. Descrição Técnica:**

O projeto será executado pela NASTEK seguindo a seguinte metodologia:

Inicialmente será realizada uma avaliação das características operacionais e técnicas das Distribuidoras para a definição da topologia ideal para o sistema a ser desenvolvido e implantado.

Na seqüência:

- Definição das características operacionais do sistema:
- Definição da topologia do equipamento a ser desenvolvido:
- Desenvolvimento dos hardware's:
- Desenvolvimento do software para programação de parâmetros de hardware e visualização de dados:
- Desenvolvimento do software de interface com o sistema de despacho de OS's das distribuidoras:
- Desenvolvimento do software para os computadores de bordo nas viaturas:
- Desenvolvimento e implementação de algoritmos inteligentes de gerência de despacho de OS's de forma a automatizar e otimizar a logística de despacho das OS's: serão desenvolvidas rotinas de automatização de despachos das

OS's, utilizando redes neurais artificiais, de forma a se obter indicativos de equipes que deverão receber as OS's em seqüência;

- Realização de testes e ajustes dos sistemas para validação do equipamento piloto:  
Após a implementação do hardware's e software's serão realizados testes de performance em laboratório e em campo nas condições operacionais reais para validação do sistema piloto desenvolvido.
- Implementação de planta piloto nas Distribuidoras:  
O número de cidades (06) e unidades móveis (30), foi selecionado de forma que se permita avaliar o sistema com um tráfego de dados e voz próximo às condições reais, e que o mesmo possa ser validado com confiabilidade, para ser ampliado, no futuro, a toda as Distribuidoras.
- Validação da Planta Piloto:
- Elaboração de relatório com todos os resultados da pesquisa:
- Treinamento e divulgação dos resultados:

#### **4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07, do projeto como um todo, é de R\$ 814.260,00.**

#### **5. Instituições/entidades envolvidas:**

Nastec Indústria e Tecnologia Ltda.  
e  
Elucid Solutions S.A.

### **Projeto: 008**

#### **1. Título:**

“Planejamento da Arborização Urbana, com vistas à minimização de problemas com a rede elétrica”.

#### **2. Objetivos:**

Em função dos problemas que o verde urbano, em específico a arborização urbana vem apresentando para muitas cidades brasileiras, o objetivo geral do presente trabalho é propor uma metodologia de manutenção e implantação

para arborização urbana em cidades da área de concessão das empresas distribuidoras participantes do projeto.

Os objetivos específicos são:

1. Inventariar minuciosamente as áreas arborizadas das cidades (particularmente, no projeto duas áreas específicas numa na cidade de Presidente Prudente - Centro e outra na cidade de Catanduva):
  - a. Elaborar proposta de otimização de podas (com base em espécies existentes e precipitação de chuvas do período);
  - b. Elaborar proposta de manejo das áreas plantadas (podas, adição, substituição e supressão, quando necessário);
2. Elaborar proposta de arborização para áreas recém criadas (loteamentos);
3. Identificação de áreas para possível implantação de florestas urbanas;
4. Produção de mudas nativas;
5. Conscientização da população sobre a importância da vegetação urbana e das medidas de manejo;
6. Elaboração de cartilha-guia direcionada aos moradores e aos servidores da empresa de energia elétrica com indicações e sugestões de espécies adequadas, seleção e preparo dos locais a serem plantados, principais pragas e como combatê-las;
7. Elaborar projeto de lei a ser proposto à Prefeitura Municipal de Presidente Prudente, em substituição à lei 6.118/2003, que recomenda o plantio de espécies frutíferas na arborização urbana. Muitas vezes as espécies escolhidas são impróprias de serem utilizadas sob redes elétricas.
8. Elaborar projeto de lei a ser proposto à Prefeitura Municipal de Catanduva, com o objetivo de auxiliar no ordenamento da arborização urbana.

### **3. Descrição Técnica:**

- 1 Levantamento de fatores que interferem na arborização urbana (fiação elétrica, iluminação pública, tubulação e instalações subterrâneas, tipo de tráfego nas vias, caracterização de insolação e ventilação, recuos residenciais).
- 2 Inventário:
  - Conhecer o patrimônio arbóreo - levantamento das espécies existentes;
  - Identificar necessidades de manejo e definir propostas para a área estudada, preparando um programa de gerenciamento das árvores (adição, substituição, supressão, necessidade de tratamentos);
  - Definição de prioridades nas intervenções;
  - Localização de áreas para o plantio;

O inventário é uma ferramenta fundamental para a obtenção de informações precisas acerca da população arbórea e de sua diversidade. Nessas áreas, será realizado um levantamento completo de todos os espécimes presentes, sendo realizado um levantamento quali/quantitativo (nome científico e vulgar, família, origem, floração, frutificação, porte, tipo de copa, hábito de

crescimento, comportamento no meio urbano, presença de pragas e doenças e caráter histórico). Este inventário será subsidiado utilizando-se bibliografias especializadas tais como: [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13].

A análise da área a ser estudada receberá um tratamento prévio de imagens utilizando o Google Earth como ferramenta, na identificação das posições dos principais espécimes (indivíduos), bem como para localização de possíveis falhas na vegetação urbana (possível para a cidade de Presidente Prudente apenas, pois Catanduva não dispõe de resolução adequada para tal). Todo o patrimônio arbóreo será fotografado com máquinas digitais e disponibilizados os dados georreferenciais, obtidos com o auxílio de GPS.

A produção de mudas de espécies nativas de cerrado e outras, que se julgar pertinente, será realizada na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP campus Ilha Solteira, no Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos.

Após palestras e conversas com a população e a Prefeitura, será elaborada uma cartilha-guia direcionada a esse público-alvo com indicações e sugestões de espécies adequadas, seleção e preparo dos locais a serem plantados, principais pragas e como combatê-las e informações gerais sobre a importância da arborização para a sadia qualidade de vida.

#### **4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07, do projeto como um todo, é de R\$ 234.453,00.**

#### **5. Instituições/entidades envolvidas:**

Fundação de Ensino, Pesquisa e Extensão de Ilha Solteira - UNESP.

### **Projeto: 009**

#### **1. Título:**

“Relé de Gás Eletrônico, Resfriamento Suplementar e Remoção de Umidade do Óleo Isolante”.

#### **2. Objetivos:**

O presente projeto tem por objetivo desenvolver, fabricar, instalar e avaliar o desempenho de protótipos de um Relé de Gás Eletrônico (INPI-PI0502206-1), Trocador de Calor para Resfriamento Suplementar e Filtro Removedor de

Umidade a serem montados em um circuito hidráulico de circulação total do óleo isolante, com fluxo forçado por bomba de deslocamento positivo, em dois transformadores de subestações localizadas em regiões de condições climáticas diferentes.

### **3. Descrição Técnica:**

O óleo isolante em circulação passará pelo corpo do Relé de Gás Eletrônico, Trocador de Calor e Filtro Removedor de Umidade.

O Relé de Gás Eletrônico, ao ser instalado em tubo com secção e em posição adequadas, favorece a captura e retenção dos gases de falha que se encontrarem em suspensão no meio líquido do óleo isolante. A secção do tubo deve impor que a vazão do óleo isolante se realize com velocidade de escoamento própria para que a totalidade dos gases em suspensão se desprendam do meio líquido e fiquem retidos no corpo do relé. A detecção e quantificação do volume dos gases retidos serão realizadas por uma sonda microprocessada de ondas guiadas tipo radar, para transmitir sinais elétricos de 4 a 20 mA ao monitor-registrador de dados, com valores proporcionais ao volume dos gases retidos. Isto significa que, tão logo se inicia a formação da camada de gases retidos, o Relé de Gás Eletrônico acusa a presença de gases.

O Trocador de Calor com Ar Forçado para Resfriamento Suplementar, ao abaixar a temperatura do óleo isolante quente coletado das partes altas do transformador, diminui a temperatura média do óleo isolante no transformador e permite o aumento do carregamento.

O Filtro Removedor de Umidade, ao retirar os compostos polares presentes no óleo isolante, especialmente a água (umidade), promove a secagem lenta e contínua do óleo isolante e do enrolamento, resultando na preservação tanto do óleo isolante como do papel isolante, e conseqüentemente amplia o tempo de vida útil remanescente do transformador.

A bolsa respiradora de selagem, ao ser instalada no respiro do tanque conservador, impede que a umidade e o oxigênio do ar atmosférico continuem a contaminar e degradar o óleo isolante.

### **4. Investimento Previsto:**

**No ciclo 06\_07, do projeto como um todo, é de R\$ 1.037.640,00.**

### **5. Instituições/entidades envolvidas:**

Imom Tecnologia