



**SNPTEE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

GTE 21  
14 a 17 Outubro de 2007  
Rio de Janeiro - RJ

**GRUPO XV**

**GRUPO DE ESTUDO DA GESTÃO DA TECNOLOGIA, DA INOVAÇÃO E DA EDUCAÇÃO – GTE**

**INSERÇÃO DAS ENTIDADES DE ENSINO E PESQUISA DA AMAZÔNIA NO UNIVERSO DE P&D CRIADO A PARTIR DA LEI 9.991/00: REFLEXÕES E PRÁTICAS.**

**Francisco Roberto Reis França \***

**ELETRONORTE**

**Marlene Barbosa Caldas**

**UFRJ-COPPE-LIF**

**Cristiane Xavier de Resende**

**ELETRONORTE**

**RESUMO**

Os projetos de P&D especialmente os apoiados pela ANEEL tem sido um desafio e uma grande fonte de recursos para as entidades de ensino e pesquisa da Amazônia e para a própria Eletronorte, empresa que contribui com o aporte financeiro, conforme determina a lei 9.991/00.

Este trabalho apresenta algumas reflexões e práticas observadas pelos autores no processo de sensibilização de pesquisadores e entidades participantes do processo de contratação e gestão de P&D, particularmente em sua competitividade, quando comparadas a entidades executoras de outras regiões do país. Pretende também realçar os ganhos obtidos e sugerir melhorias ao processo.

**PALAVRAS-CHAVE**

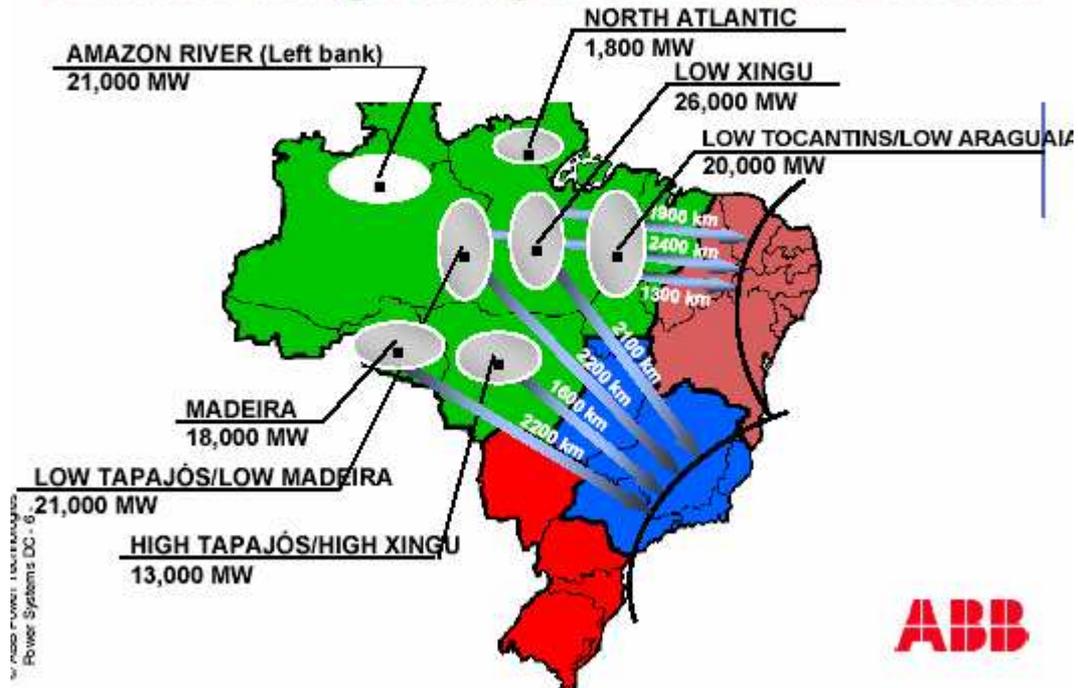
Projetos de P&D, Competitividade, Aplicação de Resultados, Desenvolvimento de Entidades.

**1.0 - INTRODUÇÃO**

A Amazônia detem a maior parte dos recursos hídricos ainda possíveis de serem explorados no Brasil, fonte de energia necessária para o desenvolvimento e o futuro do país. A exploração desses recursos exigirá dos habitantes da região um salto quântico nas várias áreas de conhecimento envolvidas, sem o que, alienígenas serão convocados para o fazer, relegando os habitantes da região a segundo plano. Além de conhecimento nas várias engenharias, grande conhecimento na gestão e mitigação dos impactos ambientais será necessário, para evitar catastrofes e a destruição de um dos últimos recursos ecológicos ainda existente em nosso planeta, a Amazônia. Portanto, em futuro próximo a começar no momento atual há que se executar pesquisa e desenvolvimento de soluções próprias ou compartilhadas com pesquisadores e entidades de outras regiões do país, mas com participação do homem da Amazônia, para permitir a geração e a transmissão de energia elétrica aos principais centros consumidores.

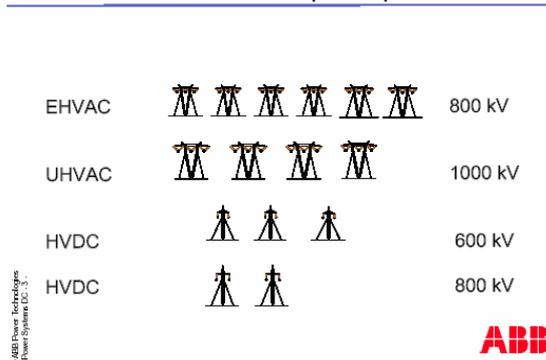
Construção de Usinas Hidrelétricas e Transmissão de Energia Elétrica a grandes distâncias, portanto, é tema atual e importante na inclusão dos habitantes da Amazônia no contexto do desenvolvimento da região

## Brazil: Location of main generating centers in the Amazon Basin

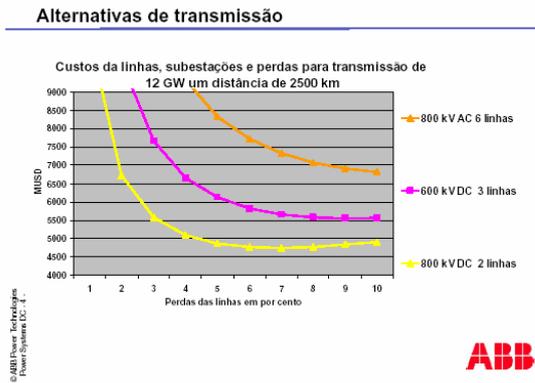


Recente estudo da ABB demonstra por exemplo que a transmissão de energia elétrica em Alta Tensão Contínua (800 kV ou superior) será uma solução a ser considerada em futuro próximo e especialmente aplicada a qualquer empreendimento de grande porte na Amazônia. Esse tipo de tecnologia ou mesmo a transmissão de energia elétrica em Extra Alta Tensão Alternada EHVAC (800 kV), Ultra Alta Tensão Alternada UHVAC (1.000 kV) e a Alta Tensão Contínua (600 kV) não é dominada pela comunidade tecnológica da Amazônia e, muito menos, existem equipamentos fabricados no Brasil capazes de serem aplicados nesse tipo de solução. Imediatas providências devem ser tomadas para evitar que equipamentos e conhecimento sejam importados em ciclos de desenvolvimento similares aos ocorridos em passado recente, no qual os habitantes de região Amazônica e mesmo a indústria brasileira pouco participou ou contribuiu. Respalda esse afirmação empreendimento como o da Usina Hidrelétrica Tucuruí e seu Sistema de Transmissão Associado, ressaltando o projeto e obra de construção civil, destaque da engenharia civil brasileira.

Número de linhas necessárias em paralelo para transmitir 12 GW



Limitados pelos custos de construção de um empreendimento de transmissão que aponta ser a solução de Alta Tensão Contínua HVDC (800 kV ou superior) a melhor alternativa para os sistemas de transmissão associados a grandes empreendimentos de geração e tendo a solução de geração hidrelétrica como a melhor alternativa para o país, logicamente considerando o grande potencial hídrico da região amazônica e, em particular, o potencial do Estado do Pará, grandes e rápidos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento em todas as áreas de conhecimento relacionadas a essas soluções tecnológicas terão que ser priorizadas em nosso país e, portanto, deverão ser o foco e objeto dos principais projetos de P&D a serem financiados na denominada Carteira de Projetos ANEEL.



Mas não é só a escolha da solução tecnológica do empreendimento de geração e transmissão que exige atenção e um salto quântico no conhecimento dos habitantes da região amazônica para que não fiquem alijados de todo o processo. A própria participação de técnicos e engenheiros na instalação, operação e manutenção desses empreendimentos será seriamente comprometida se formação tecnológica adequada não for oferecida aos habitantes da região e se soluções tecnológicas adaptadas às condições climáticas severas da Amazônia não forem consideradas em equipamentos e instrumentos de teste, o que somente será resolvido se a indústria nacional tomar parte ativa em todo o processo. O comprometimento de lances inteiros de cabos OPGW devido à manipulação errada no processo de lançamento; a falta de instrumentos adequados produzidos pela indústria brasileira e, portanto adaptados as condições climáticas da Amazônia para a detecção preventiva de defeitos e falhas em equipamentos e acessórios de linhas de transmissão e, a operação inadequada de bancos de baterias por deficiência nos sistemas de monitoramento das condições operacionais de seus elementos, entre outros exemplos, são comprovações marcantes da necessidade de grandes investimentos em P&D para evitar, além das grandes perdas decorrentes e consequência dessas lamentáveis deficiências, a exclusão completa dos engenheiros e técnicos da região em participar desses empreendimentos, assim como, da própria indústria brasileira.



Sistema Israelense de Detecção de Defeitos em Linhas de Transmissão

É imperioso não só a continuidade do Programa de Pesquisa & Desenvolvimento da ANEEL, mas, principalmente direcionando seu foco para soluções de geração e transmissão em grandes empreendimentos de aproveitamento do potencial hídrico da Amazônia. Desnecessário dizer ser imperioso também o aumento dos recursos destinados a essa finalidade, a ampliação de entidades participantes e executoras dos projetos e o fomento e transferência da tecnologia desenvolvida nos mesmos para a indústria brasileira. A ampliação do número de entidades executoras dos projetos P&D traz como subproduto o aumento do número de pesquisadores interessados nas áreas de conhecimento afins, especialmente nas engenharias e, a consequente formação de mão-de-obra de alta qualidade e elevado grau de conhecimento.

## 2.0 - OBSTACULOS PARA ELABORAÇÃO E GESTÃO DE PROJETOS P&D: TRIBUTO AO PIONEIRISMO

São orientações estratégicas da Eletronorte para P&D+I dentro do item Melhorias e Aperfeiçoamento do Sistema de Gestão da Eletronorte, do Planejamento Estratégico da empresa, para a busca da excelência na gestão: a capacitação permanente e transferência de conhecimentos; o desenvolvimento e proteção da propriedade

intelectual produzida na Eletronorte; a atualização tecnológica dos sistemas e processos; o fomento de P&D+I na Região Amazônica; e a efficientização do uso da energia elétrica na região amazônica.

As ações de P&D+I na Eletronorte tiveram grande impulso com a criação da Lei Federal No. 9.991, de 24 de julho de 2000, modificada pela Lei Federal No. 10.848, de 15 de março de 2004. Essa legislação determina a aplicação de 1% da Receita Operacional Líquida das empresas do setor elétrico em P&D, o que vem sendo praticado e, inclusive ampliado pela empresa com a aplicação de recursos próprios (Carteira Interna de Projetos no apoio a Pesquisa & Desenvolvimento). Desses recursos, 0,4% são aplicados no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), 0,4% são aplicados em projetos a serem desenvolvidos pela Eletronorte com instituições públicas ou privadas de ensino ou de pesquisa ( Carteira ANEEL) e 0,2% são aplicados na EPE – Empresa de Planejamento Energético, do MMM – Ministério de Minas e Energia.

O Sistema de Gestão de P&D+I na Eletronorte – SGTI é constituído basicamente do Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico – PEPD e do Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual – PEPI.

É o objetivo do PEPD: desenvolver a P&D+I na Região Amazônica; viabilizar soluções tecnológicas para questões organizacionais críticas através da P&D; diminuir a dependência tecnológica da empresa; otimizar os investimentos dos recursos existentes na empresa e no mercado, para P&D; fomentar as parcerias e compartilhamento de conhecimentos na oferta e na demanda de P&D.

Após mais de 5 versões do PEPD o programa apresenta como seus pontos fortes: o atendimento aos requisitos legais (Leis 9991 e 10848); o fomento ao P&D+I na Amazônia; a democratização de participação dos colaboradores na inserção de necessidades; e a utilização da Internet para coleta de necessidade e recebimento de projetos de P&D (padronização); o fortalecimento da cultura de P&D+I (RET); a interação maior com as universidades e centros de P&D; e a inserção regional com descentralização de recursos. Como pontos a serem melhorados podemos destacar: a avaliação “pobre” da eficiência e eficácia dos Projetos de P&D; a necessidade de “ouvir” melhor o Cliente de P&D, relativamente a necessidade real da área; a redundância de necessidades; a dificuldade de replicação e internalizar resultados de P&D; a confidencialidade de resultados de P&D (Gestão do Conhecimento); a quantidade excessiva de necessidades e projetos; a aplicação duplicada de recursos de P&D; e um foco muito abrangente.

## 2.1 Criação da Necessidade

O difícil entendimento inicial dos colaboradores da empresa sobre o conceito de Pesquisa & Desenvolvimento – P&D levou a “mistura” entre o que seria uma necessidade origem de um projeto de P&D e uma atividade própria de manutenção ou operação, obrigação inerente a Eletronorte. Inicialmente também a pouca prática dos colaboradores da empresa com o assunto levou a identificação de necessidades e sua exposição às entidades executoras – entidades de ensino e pesquisa da região Amazônica e mesmo de outras regiões do país, de forma confusa. Com uma maior aproximação ANEEL – Eletronorte, inclusive com áreas palestras de especialistas da ANEEL para colaboradores da Eletronorte, as dúvidas conceituais foram esclarecidas e a “mistura” eliminada. Também, com o estreitamento da relação entre empresa – entidades executoras de P&D foi sendo, gradativamente, aperfeiçoado o entendimento de forma que, atualmente, a exposição da necessidade pela empresa não suscita dúvidas pelos pesquisadores que pretendem competir pelo recurso alocado para aquele projeto P&D.

Atualmente ainda persiste a insistência de determinados pesquisadores em tentar impor idéias que já dominam ou trabalham há muito tempo, que não atendem a necessidade da empresa, em propostas que repetitivas que desgastam o relacionamento entre a Eletronorte e as entidades de P&D na qual atuam esses pesquisadores.

## 2.2 Elaboração da Proposta

O atual estágio de elaboração das propostas de projetos P&D demonstra grande evolução quando comparado ao processo inicial do primeiro ciclo, em 2001. Porém ainda persistem alguns vícios fáceis de serem resolvidos pelos pesquisadores. Entre estes estão: a pouca atenção ao título, resumo e objetivo do projeto P&D; desnecessário destaque a bibliografia que os pesquisadores pretendem utilizar em sua pesquisa, o que pode denotar, a primeira vista, ser um assunto já desgastado pela equipe de pesquisa e, portanto, não representando mais uma pesquisa; pouca atenção a metodologia a ser utilizada e, com isso, os resultados práticos esperados e sua aplicação na empresa; grande atenção a remuneração dos pesquisadores – líderes sem atentar a limites do bom senso e valores de mercado, fora do contexto nacional; pouca atenção a pesquisa aplicada, refletindo em um primeiro momento, as deficiências de laboratórios (infra-estrutura e pessoal) muito presente nas entidades de ensino e pesquisa brasileiras; por outro lado, grande atenção a pesquisa teórica que demonstra pesquisadores de formação satisfatória; grande dificuldade para a utilização de ferramentas de planejamento empresarial e coordenação de projetos, com freqüente apresentação de Cronogramas Executivos incompletos e deficientes tendo como reflexo a necessidade de elaboração de aditivos contratuais, sempre uma dificuldade de aprovação no ambiente empresarial Eletronorte – ANEEL; quase nenhuma atenção a propriedade intelectual, especialmente nas entidades de ensino e pesquisa da região Amazônica, que somente agora começam a se preocupar com o

assunto, uma das grandes contribuições dos projetos P&D Eletronorte – ANEEL para essas entidades; excetuando a motivação imposta pela empresa, nenhuma atenção a questão e características amazônicas nas propostas apresentadas refletindo a formação de pesquisadores com teses e dissertações sem aplicação na região; atitudes pouco colaborativas entre pesquisadores e grupos de pesquisa, especialmente os sediados na própria região amazônica, dificultando a disseminação e troca de conhecimento em áreas complementares ou mesmo afins.

### 2.3 Processo de Avaliação das Propostas

A avaliação das propostas de projeto seguem rigorosamente regras definidas antecipadamente e divulgadas pela Eletronorte, de forma organizada e transparente. Essas regras são atualizadas a cada ano ou ciclo de apresentação de projetos. Em linhas gerais são constituídas por PERSPECTIVAS cada uma com determinado número de FATORES de avaliação de projetos.

No ciclo 2004/2005 as Perspectivas e Fatores de Avaliação de Projetos foram: (1) Perspectiva Estratégica, com 7(sete) fatores, a saber: oportunidade, universalização, impacto ambiental, cooperação entre empresas, parceria entre instituições executoras de projetos de P&D, inserção regional, relacionamento cliente – regulador; (2) Perspectiva Técnica, com 5(cinco) fatores, a saber: abrangência e aplicabilidade, disponibilidade de plantas, inovação e criatividade, riscos dos projetos, requisição de patentes; (3) Perspectiva Social, com 4(quatro) fatores, a saber: segurança no trabalho, capital intelectual, relação com teses, relação custo x benefício social; (4) Perspectiva Econômica, com 5(cinco) fatores, a saber: relação custo x retorno do investimento no projeto, redução de perdas e custos, postergação de investimentos, retorno de investimento, ampliação de receitas.

Cada fator é ponderado e mediante a avaliação de 3(três) colaboradores – empregados do quadro da empresa, são atribuídas pontuações para cada projeto, escolhendo-se ao final aqueles a serem encaminhados para a avaliação pela ANEEL e escolha final.

### 2.4 A Execução do Projeto de P&D

A execução dos projetos de P&D dependem fundamentalmente do bom planejamento inicial da proposta e do relacionamento Gerente de Projeto (colaborador – empregado da Eletronorte) e Coordenador de Projeto (pesquisador – líder da instituição executora do projeto de P&D). Apesar de toda a atenção dispensada a fase de planejamento, equívocos e esquecimentos são comuns com impacto direto na etapa de execução. Essa falta de atenção ao planejamento e a dificuldade (ou reação) dos pesquisadores a utilizar os formulários padronizados de relatórios instituídos pela ANEEL tem sido o maior entrave para um fluxo normal de informações e execução dos projetos P&D.

Para evitar maiores dificuldades na fase de planejamento dos projetos P&D a Eletronorte através do PEPD tem feito as seguintes recomendações para um perfeito encaminhamento de providências pelas instituições de ensino e pesquisa que pleiteiam aporte de recursos da Eletronorte:

- (a) Todo projeto P&D deve prever como primeira etapa um período de 6(seis) meses relativo ao processo de contratação da instituição e mobilização da equipe de pesquisadores;
- (b) O colaborador – empregado da Eletronorte gerente de projeto deve ser previamente contactado pela instituição proponente, e viabilizar possíveis esclarecimentos sobre a necessidade com a área que lançou a necessidade;
- (c) Em todo o projeto P&D deverá constar no campo “Objetivos” a relação das necessidades de P&D atendidas pelo projeto em questão;
- (d) O Coordenador do projeto – pesquisador – líder da instituição proponente do projeto P&D, deverá realizar um Planejamento Orçamentário criterioso para cada tipo de despesa necessária, com a finalidade de evitar a negociação e implementação de aditivos contratuais posteriores;
- (e) Ao apresentar uma proposta de projeto P&D, o coordenador deverá preencher todos os campos do formulário de cadastramento de projeto, indicando, necessariamente, os direcionadores de Programa e de Projeto, que sua proposta deverá atender;
- (f) Após a elaboração do projeto P&D no formulário eletrônico ANEEL, o coordenador de projeto deverá realizar a verificação de pendências, com a opção de “verificação de pendências remota ativada”, para eliminar todas as não conformidades ainda existentes. O envio de arquivo do projeto com pendências poderá inviabilizar a aceitação do mesmo.

### 2.5 A Utilização e a Apropriação dos Resultados

A garantia da propriedade intelectual dos resultados das pesquisas para a Eletronorte e entidades de ensino e pesquisa foi uma preocupação sempre presente em todas as fases e ações de P&D+I, na Eletronorte. Experiências anteriores de outros Programas de Melhoria Contínua de Processos marcaram profundamente engenheiros e técnicos da empresa que, sem essa preocupação, mostraram a fabricantes internacionais de equipamentos melhorias que havia implementado em transformadores e reatores de alta tensão, entre outros exemplos; em pouco espaço de tempo, essas melhorias foram incorporadas a produtos de linha desses fabricantes e passaram a fazer parte dos “novos” transformadores e reatores sem que ao menos fosse citada a fonte da melhoria incorporada.

A principal ação da Eletronorte visando a garantia da propriedade intelectual é o Curso Básico de Propriedade Intelectual que visa ministrar conhecimentos básicos sobre propriedade intelectual, a saber: Patente, Marca, Desenho Industrial, Direito Autoral e Transferência de Tecnologia, de modo a propiciar a proteção das atividades ou ato inventivo, bem como, utilizá-las como fonte de informação e planejamento tecnológico, além de instruir técnicos e engenheiros para sua elaboração. Sua primeira versão foi realizada nos dias 23 e 24 de agosto de 2004, em Belém, Pará e dividido em 4 módulos. Conceitos de Propriedade Intelectual (módulo I), Patente como Fonte de Informação Tecnológica (módulo II), Cultura de Propriedade Intelectual (módulo III), Desenho Industrial (módulo IV) e Processamento de Pedido de Propriedade Intelectual (módulo V).

A internalização e utilização dos resultados das pesquisas e dos projetos P&D tem sido preocupação constante dos gestores dos projetos sem o que não há sentido em os realizar. Apesar da atitude reacionária de grande parte dos pesquisadores em mostram os resultados de seus trabalhos de forma mais prática e não somente através de relatórios, Seminários e Palestras tem sido realizadas na empresa ou mesmo em ambientes de entidades de pesquisa e universidades da região Amazônica contribuindo para divulgar resultados e motivar os colaboradores de empresa a adotar inúmeras idéias e soluções práticas oriundas dos resultados dos projetos P&D. Além da vantagem óbvia da aplicação e utilização do resultado, esse tipo de expediente tem popiciado o aumento da massa crítica de colaboradores da empresa que defendem o PEPD – Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento pois passam a conhecer, em detalhes, resultados práticos para a empresa.

### 3.0 - BOAS PRÁTICAS EM PROJETOS E ENTIDADES DE P&D: TRIBUTOS AOS RESULTADOS E A INOVAÇÃO

Transcorridos seis anos desde a entrada em vigor da lei 9.991/00, de 2000, os resultados de projetos P&D apoiados pela ANEEL e realizados para atender necessidades do setor elétrico identificadas na Eletronorte tem apresentado significativos ganhos para a empresa e para as entidades de ensino e pesquisa da região Amazônica e do país, considerando a participação de entidades de outras regiões nesses projetos de P&D ANEEL – Eletronorte.

Entre as boas práticas observadas devido a contribuição dos Projetos P&D ANEEL – Eletronorte para a região Amazônica, entidades de ensino e pesquisa executoras dos projetos e para a própria Eletronorte, estão: criação de metodologia na Eletronorte para a avaliação econômica de projetos; a obtenção de certificação ISO 9000-2000 por pelo menos um laboratório que desenvolve P&D demonstrando assim preocupação com o atendimento aos clientes, as empresas que aportam recursos nos projetos; o foco nos Programas de Pós-Graduação de pelo menos uma universidade executora de projetos de P&D na formação de mão-de-obra voltada a aplicação em industria diretamente relacionada a aplicação dos resultados do projeto; a transferência de tecnologia para a industria brasileira, a contribuição ainda mais incipiente, apesar da importância para o setor elétrico e que necessita de maior decisão estratégica além das fronteiras do PEPD – Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento.

#### 3.1 Avaliação Econômica dos Projetos

Inicialmente motivo de críticas de grande parte dos colaboradores da empresa que não conheciam a abrangência do PEPD – Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento e não percebiam os ganhos que a Eletronorte poderia auferir em fomentando os projetos P&D na região Amazônica, a própria empresa criou uma metodologia de Avaliação Econômica dos Projetos, através da qual, os gerentes de projeto – colaboradores da empresa que conduziam a pesquisa definindo para os pesquisadores as necessidades da Eletronorte para aquele projeto específico, quantificavam em números – moeda corrente, as perdas e prejuízos que a empresa estava sofrendo com o problema e quanto ele deixaria de desperdiçar em aportando recursos financeiros para a realização do projeto de P&D associado aquela necessidade. A metodologia basicamente aborda 8(oito) questões, a saber:

- i. Valor do problema ou necessidade resolvida:
- ii. Valor investido no projeto
- iii. Contribuição do resultado do projeto para reduzir a necessidade de investimento (já identificada) ou postergar investimentos:
- iv. Contribuição do resultado do projeto para a redução de custos (existe desembolso?) de produtos, serviços ou processos:
- v. Contribuição do resultado do projeto para a redução de multas por indisponibilidade de equipamentos conforme o contrato com o ONS:
- vi. Contribuição do resultado do projeto para aumentar a receita pelo aumento da capacidade de geração e transmissão de energia elétrica:
- vii. Contribuição do resultado do projeto no aumento de receita pela redução no tempo de indisponibilidade de equipamentos:

- viii. Contribuição do resultado do projeto na diminuição de perdas (não há desembolso) pela redução no tempo de indisponibilidade de equipamentos:

### 3.2 Avaliação da Satisfação do Cliente da Entidade Executora dos Projetos

Da relação entidade de ensino e pesquisa e Eletronorte e observando a grande atenção dispensada pelas empresas do setor elétrico brasileiro a questão do Controle de Qualidade e Atendimento aos Clientes, uma das entidades executores de P&D resolveu e conseguiu com sucesso obter a Certificação ISO 9000-2000 de seu processo de desenvolvimento e gestão de projetos P&D. Os ganhos foram significativos para a relação técnico – comercial e, entre outros pontos positivos destacamos a elevação da qualidade de relatórios e cumprimento de prazos do Cronograma Executivo do projeto P&D, um dos pontos de maior desgaste na relação gerente de projeto (empresa) – coordenador de projeto (entidade de ensino e pesquisa, executora do projeto P&D), o responsável pela entidade de ensino e pesquisa em conduzir o projeto. Uma das ferramentas implantadas por esse laboratório que melhor demonstra a importância dessa providência e o ganho para a relação entidade de ensino e pesquisa – Eletronorte é o formulário de Pesquisa de Avaliação da Satisfação do Cliente, constituído de perguntas com respostas de peso ponderado garantindo além do controle pelo coordenador do projeto, suas ações de melhoria focadas nas necessidades da empresa, o cliente de sua instituição. O formulário é constituído das seguintes questões:

Você está satisfeito com os serviços prestados pelo Laboratório?

( X ) Sim

( ) Não

Por que?

Pontos Positivos:

Pontos a Melhorar:

Para avaliar os itens referentes ao Laboratório utilize as seguintes notas:

Deficiente = 1, Aceitável = 2, Bom = 3, Muito Bom = 4, Excelente = 5

- (1) Instalações físicas (espaço de trabalho, instalações, equipamentos e serviços de apoio). (peso 2)
- (2) Nível de segurança (peso 3).
- (3) Prazo de atendimento de acordo com as necessidades do cliente (peso 2).
- (4) Pontualidade na entrega dos resultados (peso 2).
- (5) Nível de satisfação com o atendimento (peso 2).
- (6) Grau de confiança do cliente nos resultados produzidos pelo Laboratório (peso 3)?
- (7) O Laboratório superou suas expectativas (peso 2)?
- (8) Como analisa a qualidade do serviço técnico oferecido pelo Laboratório (peso 3)?
- (9) O Laboratório procura atender ao máximo os seus interesses (peso 2)?
- (10) Como avalia a troca de informações entre a empresa e o Laboratório (peso 2)?
- (11) Os serviços são realizados de acordo com o pactuado (peso 3)?
- (12) Os funcionários apresentaram competência técnica compatível com os requisitos do projeto (peso 3)?
- (13) Como avalia o tratamento recebido pelo corpo técnico (peso 2)?

### 3.3 Formação de Mão-de-Obra Especializada

Entendendo que um Projeto P&D deve trazer resultados práticos para a empresa, pois criado a partir de uma necessidade do setor elétrico identificada na empresa, e: (i) observando o ambiente empresarial do entorno (quais outras empresas usufririam dos resultados diretos do projeto P&D, sem utilização ilegal de seus resultados) e (ii) sendo um projeto de necessidade não restrita a Eletronorte, uma entidade de ensino e pesquisa executora de projeto P&D, no desenrolar do Cronograma Executivo do mesmo pode melhor focar os objetivos de seu Programa de Pós-Graduação oferecendo dissertações de mestrado aplicadas ao contexto da Eletronorte e, especialmente, a indústria local que oferece ao setor elétrico produtos relacionados com a necessidade do projeto.

Como consequência positiva, várias dissertações de mestrado, artigos de publicação nacional e internacional, alunos da entidade de ensino e pesquisa buscando cursos de Doutorado e, principalmente, o aproveitamento de seus ex-alunos pela empresa local fornecedora do setor elétrico com o aproveitando esses jovens em seu quadro de colaboradores, demonstra o forte impacto social que os projetos P&D tem para o desenvolvimento da Amazônia.

### 3.4 Transerência de Tecnologia para a Indústria Brasileira

Alguns projetos de P&D, como resultados práticos, criam instrumentos e dispositivos capazes de contribuir para a melhoria de processos e equipamentos da empresa que aporta recursos ao projeto. Assim ocorreu em algumas experiências na Eletronorte. Sendo um projeto de P&D esses instrumentos e dispositivos se apresentam em nível de prototipo incapazes, portanto, de ser incorporados ao processo industrial de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, quer pela sua dificuldade de utilização e manuseio, quer pelo aspecto de segurança do trabalhador. Apesar das várias tentativas de transferência dessa tecnologia para a indústria nacional, mesmo demonstrado e comprovado para os envolvidos nesse processo de relacionamento comercial, não se tem encontrado sucesso e, portanto, oportunidades estão sendo desperdiçadas. Instrumentos e dispositivos estão deixando de ser fabricados pela indústria nacional em detrimento a importação de similares que, nem sempre atendem a necessidade do setor elétrico brasileiro e suas especificidades.

#### 4.0 - CONCLUSÃO

O Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento – PEPD tem sido um sucesso na inserção das entidades de ensino e pesquisa no universo de P&D criado a partir da lei 9.991/00. Uma grande contribuição ao desenvolvimento da Amazônia. Entretanto, considerado o potencial energético da região norte do Brasil, muito há que ser feito para garantir, pelo menos, a participação do homem amazônico nos grandes empreendimentos de exploração desse recurso que ainda estão por vir, necessários ao desenvolvimento não só da Amazônia, mas de todo o país.

Em continuo aperfeiçoamento do processo de contratação de projetos de P&D são identificados pontos positivos e, ainda, grandes oportunidades de melhoria com destaque para a formação de mão-de-obra local e transferência de tecnologia – os resultados dos projetos para a indústria nacional e seus efeitos multiplicadores.

Este trabalho tem portanto a finalidade de ser uma contribuição e alertar a comunidade tecnologica envolvida sobre a necessidade de ampliar as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na area de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, incorporar o fator Amazônia, de inegáveis impactos nos equipamentos e sistemas elétricos, assim como propor considerar, de forma prioritária, as necessidades de melhoria já identificadas.

#### 5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Relatórios Técnicos do Projeto P&D – Eletronorte / ANEEL – Contrato 4500043064 – Estudo da Trabalhabilidade da Liga 6101 Utilizada no Transporte e Distribuição de Energia Elétrica – 2005 e 2006.
- (2) Relatórios Técnicos do Projeto P&D – Eletronorte / ANEEL – Código ANEEL 0372 – 047 / 2003, ciclo 2002/2003 – Estrutura para Avaliação da Conformidade dos Sistemas Opticos de Transmissão de Dados Utilizados em Transmissão de Energia Elétrica nas Condições Amazônicas.
- (3) Relatórios Técnicos do Projeto P&D – Eletronorte / ANEEL – Registro COPPETEC No. ET-PEE-4687, ciclo 2001/2002 – Desenvolvimento de Metodologia para o Aumento da Confiabilidade Operacional dos Bancos de Acumuladores de Subestações.
- (4) Planejamento Estratégico Tecnológico da Eletronorte – 2005, em CD. Eletronorte, Diretoria de Tecnologia. Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento – PEPD.
- (5) Documentos do PEPD – 2005, em CD. Eletronorte, Diretoria de Tecnologia. Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento – PEPD.

#### 6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Francisco Roberto Reis França

Nascido em Belém, Pará, em 02 de maio de 1952.

Mestrado em Engenharia de Produção (2003) pela UFSC. MBA em Gestão de Empresas de Serviço (2000) pela FGV. Mestrado em Engenharia Elétrica – Automação e Controle (1994) pela UFPa. Engenheiro de Eletrônica (1975) pelo ITA.

Empresa: ELETRONORTE, desde Outubro de 1979.

Coordenador da Implantação das Novas instalações do Centro de Tecnologia da Eletronorte, em Miramar, Belém – Pará. Diretoria de Gestão Corporativa.

Marlene Barbosa Caldas

Nascido no Rio de Janeiro, RJ, em .

Empresa: UFRJ – COPPE – LIF Laboratório de Instrumentação e Fotônica, desde.

Gerente de Qualidade.

Cristiane Xavier de Resende.

Nascido em .

Empresa: ELETRONORTE, desde