



GAE/009

21 a 26 de Outubro de 2001  
Campinas - São Paulo - Brasil

## GRUPO VI – GRUPO DE ESTUDO DE ASPECTOS EMPRESARIAIS

### TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA DE LINHAS DE TRANSMISSÃO DA COPEL. UM CASO PRÁTICO.

\*Hiram Eder Fonseca de Lima

Ilmar da Silva Moreira

Ivo Marcos Dranka Junior

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA S. A.

Wagner Ubiratan Lanzieri de Azevedo Maia

W & L ENGENHARIA LTDA.

#### RESUMO

Este Informe Técnico (IT) descreve os procedimentos adotados e as soluções encontradas pela COPEL para viabilizar o acompanhamento, controle de qualidade, planejamento e fiscalização técnica-administrativa da execução de empreendimentos de linhas de transmissão, num momento em que seu quadro técnico não era suficiente para atender a demanda das obras.

O IT aborda o modo da contratação dos serviços consistindo principalmente no fornecimento de recursos humanos (mão de obra qualificada) e equipamentos, de acordo com as especificações e procedimentos técnicos e administrativos implementados pela COPEL. São apresentadas as vantagens da terceirização destes serviços, dentre as quais podemos destacar a redução dos custos fixo e variável operacional, bem como algumas das suas desvantagens, como por exemplo o risco da contratação de uma empresa ineficaz.

O IT apresenta ainda a forma da antiga estrutura da área de engenharia de linhas de transmissão e a atual, após a desverticalização da COPEL, a transformação da transmissão em unidade de negócios (UN) e futuramente em empresa independente.

**PALAVRAS – CHAVE:** Terceirização, Fiscalização de Obras, Controle de Qualidade, Construção de Linhas de Transmissão.

#### 1.0 - INTRODUÇÃO

A Superintendência de Engenharia de Transmissão–TRSEN, vinculada à Unidade de Negócios COPEL Transmissão, antes da sua reestruturação, chegou a possuir em seu quadro técnico 22 ( vinte e dois ) funcionários responsáveis pelo acompanhamento,

administração dos contratos de construção, supervisão e fiscalização de obras de linhas de transmissão de 69 a 525 kV. Isto representava na época um significativo custo para a empresa, com salários, encargos sociais, horas extraordinárias, adicionais de periculosidade e dupla função (para condução de veículos automotores), manutenção e operação da respectiva frota de veículos, etc.

Nos últimos cinco anos houve uma redução significativa no quadro de funcionários da COPEL ( ver Figura 1 ). A Superintendência de Engenharia de Transmissão da COPEL possui hoje dez fiscais coordenadores de obras de linhas de transmissão. Para continuar garantindo a qualidade e os custos dos serviços efetuados pelas empresas que executam a construção de linhas de transmissão, a COPEL passou a contratar, quando necessário, empresas especializadas no gerenciamento de contratos, fiscalização, acompanhamento e controle de qualidade de obras de linhas transmissão.

A COPEL, para atender as suas necessidades e adquirir experiência nesta modalidade de licitação, contratou uma empresa para realizar o controle de qualidade da execução do empreendimento de construção da LT 525 kV Salto Caxias – Salto Santiago no período de 09.01.98 a 30.01.99, compreendendo o acompanhamento, controle, planejamento, supervisão e fiscalização dos serviços de construção da referida linha de transmissão. Este empreendimento compreendeu na construção de 94 km de linha de transmissão na região Sudoeste do

Estado do Paraná, com as seguintes características: - 212 estruturas metálicas de circuito simples, sendo 190 estaiadas totalizando 1.011 tf e 22 autoportantes totalizando 375 tf; - 3 cabos condutores CAA 900,0 kCM "Ruddy" por fase; - cabos pára-raios CAA 101,8 kCM "Petrel" e OPGW de 54 mm<sup>2</sup>; - fundação das estruturas autoportantes em grelhas metálicas; - fundação das estruturas estaiadas em bloco de concreto no centro e com âncora embutida em concreto nos estais; - utilizando 1.807 m<sup>3</sup> de concreto e 11.786 m<sup>3</sup> de escavação; - faixa de servidão com 50 metros de largura; - lançamento dos cabos pelo método tensionado.

O presente trabalho pretende fornecer informações as empresas, construtoras e concessionárias de transmissão do setor elétrico brasileiro, principalmente num momento em que estão sendo licitadas pela ANEEL a concessão de milhares de quilômetros de linhas de transmissão constituintes da rede básica, além das obras de instalações nas tensões inferiores a 230 kV sob responsabilidade das companhias distribuidoras de energia elétrica.

## 2.0 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL ANTERIOR

No período entre 1968 e 1996 não era usual a contratação de recursos humanos (mão de obra qualificada) e equipamentos terceirizados para a prestação de serviço de supervisão, controle e fiscalização de LTs, obrigando a COPEL a manter uma estrutura própria para atender a demanda de obras de linhas de transmissão a qual, de acordo com o volume de obras poderia atender ou não as suas necessidades.

Com o aumento dos serviços de construção, a empresa contratava mais empregados, aumentando o quadro de funcionários, o que atendia a sua necessidade momentânea, mas gerava uma grande ociosidade nos períodos em que estas obras diminuía, causando um aumento do custo fixo e variável operacional.

Naquele período as equipes de fiscalização utilizavam para o gerenciamento e acompanhamento de todas as frentes de serviços ( topografia, desmatamento, escavação, aterramento, nivelamento de bases, reaterro, montagem, lançamento, regulagem e grampeação de cabos e revisão final), sistemas de controle manuais e meios de comunicação precários, prejudicando muitas vezes a evolução do empreendimento tanto em relação ao atraso dos cronogramas quanto às despesas previstas inicialmente.

Em épocas anteriores, devido a carência de recursos tecnológicos, era necessário um quadro maior de empregados, usualmente composto por um gerente de obras, um engenheiro assistente, um supervisor de campo, dois engenheiros de campo e dezessete técnicos fiscais de obras. A estrutura operacional onerava os custos de gerenciamento dos empreendimentos, pois os recursos humanos envolvidos além do salário nominal, recebiam diversos

adicionais, tais como horas extras, periculosidade, dupla função, diárias de alimentação e hospedagem individual fixadas de acordo com os custos da localidade, despesas com combustíveis, manutenção e aquisição de veículos.

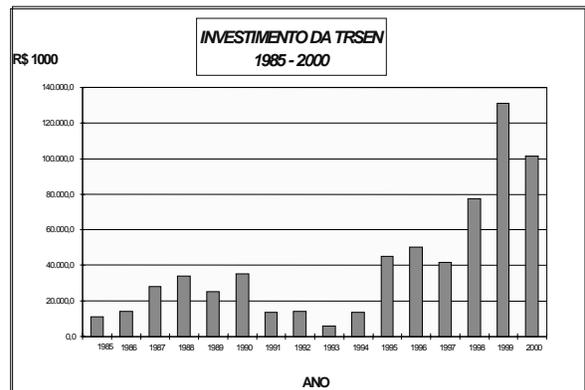
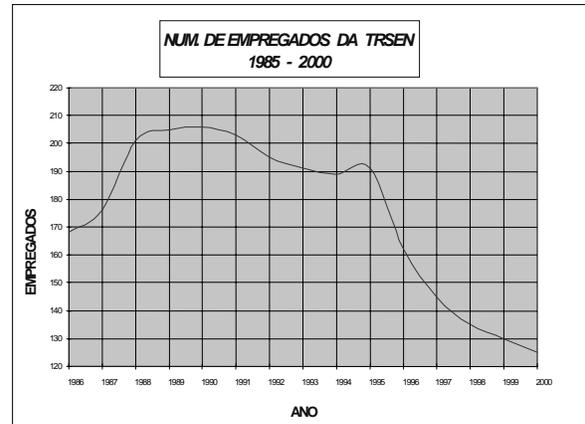


Figura 1 – Variação do número de empregados e volume de investimentos na TRSEN

## 3.0 – ESTRUTURA DA NOVA UNIDADE DE NEGÓCIOS

A partir de 1993 a Área de Linhas de Transmissão começou a sofrer sucessivas transformações, passando a utilizar as ferramentas da informática para o gerenciamento das obras, automatizando os sistemas de medição, acompanhamento físico e financeiro, administração de materiais e melhorando a forma de comunicação com a fiscalização de campo através do telefone celular. Também passou a ser exigido das empreiteiras a disponibilidade de microcomputadores, telefones e fac-símiles nos canteiros de obra, e isto possibilitou um aumento significativo da produtividade, compensando a redução do número de colaboradores ocorrida nos últimos anos.

Os recursos humanos técnicos para o gerenciamento e acompanhamento da execução dos serviços que até então eram alocados em cada frente de serviço, passaram a ser distribuídos por amostragem, seguindo uma metodologia segundo a importância e a complexidade de cada atividade. Com isto houve uma

redução significativa na quantidade de postos de serviço, sem prejuízo da qualidade.

Após a reestruturação da Unidade de Negócios COPEL Transmissão, a Equipe de Construção de Linhas de Transmissão ficou composta por dois engenheiros, um supervisor de campo e dez coordenadores de obras, responsáveis pelo controle de qualidade da obra e gerenciamento dos contratos de construção.

#### 4.0 – PROCESSO DE CONTRATAÇÃO E SELEÇÃO

O período entre 1995 e 1999 correspondeu a um grande volume de obras de linhas de transmissão na COPEL, tal que o quadro de coordenadores de obras da Área de Linhas de Transmissão seria insuficiente para atender a esta demanda.

Como a nova política administrativa da COPEL não previa a contratação de novos recursos humanos, em 1997 a Área de Linhas de Transmissão da COPEL iniciou a contratação dos serviços de acompanhamento e administração (análise compreendida entre 1997 e 1999). Devido às exigências da Lei 8666, foram lançados editais de tomada de preços para os serviços de supervisão, controle e fiscalização das frentes de construção. Esta tomada de preços foi efetuada com base nas exigências estipuladas pela COPEL para fornecimento de recursos humanos, instalações e equipamentos apropriados para gerenciar o empreendimento. Foram especificados postos de serviços para engenheiro fiscal de obras, para técnico em eletrotécnica, técnico em construção civil e auxiliar técnico, cotados em “homem-hora”, com preço máximo equivalente ao custo de uma equipe própria da COPEL, tendo como referência o custo de uma equipe para executar o gerenciamento do contrato e a análise do cronograma previsto para a execução do empreendimento. Nestes postos de serviços estavam inclusos os custos com horas-extras, encargos trabalhistas, transporte e equipamentos necessários ao desempenho da função.

Para garantir a qualidade mínima necessária dos recursos humanos e tecnológicos requisitados para gerenciar o empreendimento foi anexada ao edital uma especificação de qualificação profissional e serviços, a qual apresentava os pré-requisitos mínimos para o desempenho de cada posto de serviço tais como: experiência mínima, conhecimentos gerais e específicos além de conhecimentos de recursos de informática.

Além de todas as exigências apresentadas no edital, todos os empregados apresentados pela empresa contratada para supervisionar e fiscalizar o empreendimento, passaram por um rigoroso processo de seleção, envolvendo análise curricular, entrevista com o supervisor da COPEL no empreendimento, orientação e treinamentos de segurança de acordo com a Especificação de Higiene, Medicina e Segurança do Trabalho para os Serviços de Construção de Linhas de Transmissão da COPEL, treinamentos sobre a Especificação de Construção de

Linhas de Transmissão, Instalação e Manutenção de Cabos OPGW e Manual Técnico de Fiscalização de Linhas de Transmissão. Treinamento similar ocorreu com os encarregados de campo das empresas responsáveis pela execução do empreendimento, com exceção do Manual Técnico que é específico para fiscalização.

As entrevistas com os empregados da empresa vencedora proporcionaram uma significativa economia, pois devido à experiência apresentada pelos entrevistados, muitos postos de serviços de técnicos puderam ser substituídos por auxiliares técnicos.

#### 5.0 – DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

Pela maneira tradicional, para gerenciar, planejar, controlar, fiscalizar e acompanhar a construção da LT 525 kV Salto Caxias - Salto Santiago, dentro dos seus padrões, a COPEL necessitaria ter um contingente de aproximadamente vinte pessoas (entre engenheiros, técnicos e auxiliares técnicos).

Ao longo do desenvolvimento da obra, a empresa contratada disponibilizou de forma ágil os recursos humanos e tecnológicos necessários para manter o controle de qualidade da mesma de acordo com as solicitações do coordenador da COPEL na obra.

As determinações técnicas, distribuição de pessoal e equipamentos, programação dos serviços, acompanhamento do desenvolvimento do empreendimento bem como o controle do desempenho de cada um dos fiscais contratados eram feitos através de reuniões semanais entre o coordenador da obra da COPEL e os engenheiros de campo da empresa contratada.

Mensalmente, era realizada uma reunião envolvendo o coordenador da equipe de construção de linhas de transmissão da COPEL, o coordenador da obra, o engenheiro residente da construtora da obra e da empresa encarregada pelo gerenciamento do contrato, onde eram apreciados o avanço físico dos serviços, programações futuras e medidas corretivas quando necessárias.

Para controle de qualidade e quantidade das diversas frentes de serviço ao longo da obra, além das fichas de controle usuais da COPEL, novas fichas foram elaboradas de modo a facilitar o controle e medição dos serviços pelo coordenador do empreendimento, onde destacam-se:

- a) Controle do desmatamento por vão, quantificando e classificando os trechos em caapeira e mato;
- b) Estradas de acesso, prevendo as necessidades de instalação de bueiros, desvios da água, colchete, porteira e sinalização;
- c) Instalação do contrapeso por pé, mostrando a profundidade de cada caso, bem como eventuais desvios e alterações do projeto padrão;
- d) Volume de escavação e classificação do tipo de solo em volume e percentual;
- e) Volume do reaterro, classificando quantidade e tipo de material utilizado;

- f) Volume de concreto das fundações e nata de cimento nas hastes dos estais;
- g) Controle dos corpos de prova do concreto, indicando volume, traço, data da moldagem, abatimento (slump-test) e marca do cimento;
- h) Peso das estruturas montadas, destacando os mastros, vigas, fundações, âncoras, etc.;
- i) Lançamento dos cabos condutores e pára-raios;
- j) Controle do nivelamento de cabos;
- k) Controle do grampeamento dos cabos;
- l) Controle das emendas dos cabos condutores e pára-raios;
- m) Controle da instalação de espaçadores-amortecedores;
- n) Controle da medição da resistência de aterramento, destacando o tipo de solo em percentual;
- o) Pintura de numeração e sinalização, contando o número de demãos;
- p) Acompanhamento das revisões com relação de pendências por estruturas;
- q) Controle das equipes, quanto à logística e produção;
- r) Relatório decenal contemplando a situação física da obra, principais ocorrências do período e projeção das atividades a serem desenvolvidas no período seguinte.

Estas atividades tinham como princípio a garantia da qualidade dos serviços a serem prestados pela empreiteira, o acompanhamento da obra com vistas ao seu cronograma executivo e coleta de dados, tais como recursos humanos, logísticas, subsídios para a medição dos serviços, etc.

Os serviços que foram contratados apresentaram qualidade excelente em função dos recursos (pessoal e equipamentos) disponibilizados para a execução dos serviços.

A empresa contratada otimizou os custos de modo a atender as necessidades da COPEL com um orçamento significativamente menor. Isto foi possível devido às características operacionais e de logística diferentes, tais como utilização de uma residência alugada para hospedar os empregados, bem como o emprego de moradias descentralizadas em localizações estratégicas ao longo do traçado ( com diminuição dos deslocamentos até as frentes de serviço ), veículos para o transporte coletivo da equipe até as frentes de serviço, versatilidade na contratação e desligamento de empregados de acordo com a necessidade da obra ( ver Figura 2 ).

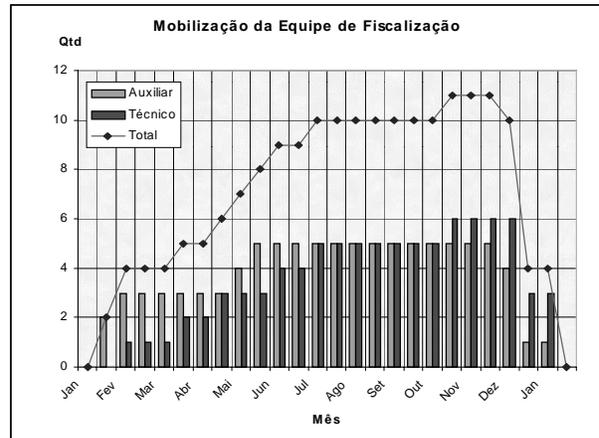


Figura 2 – Mobilização da Equipe de Fiscalização

## 6.0 – PERSPECTIVAS ATUAIS

Face a falta de recursos governamentais para incrementar a capacidade instalada nas áreas de geração, transmissão e distribuição do setor elétrico brasileiro a fim de atender as expectativas de crescimento da demanda, novas concessionárias de transmissão estão aparecendo no mercado oriundas principalmente da iniciativa privada sem a experiência necessária na administração de empreendimentos de construção de linhas de transmissão.

Por outro lado a maioria das concessionárias de energia tem mantido uma política de redução dos seus quadros técnicos, havendo a necessidade de uma série de mudanças em sua estrutura organizacional e alterações nas formas de gerenciar a execução dos seus empreendimentos.

A experiência satisfatória adquirida pela COPEL Transmissão neste empreendimento, mostra a viabilidade desta alternativa para atender com qualidade o fornecimento de mão de obra e equipamentos necessários para gerenciar a crescente necessidade de expansão do sistema elétrico, que é através da contratação de empresas especializadas no gerenciamento de obras, buscando sempre o aumento da produtividade, eliminação da ociosidade e a redução de custos operacionais.

## 7.0 - CONCLUSÃO

O volume de investimentos da Superintendência de Engenharia de Transmissão da COPEL cresceu significativamente nos últimos anos e o quadro de funcionários da área reduziu-se praticamente à metade, elevando significativamente a produtividade da área.

A terceirização proporcionou uma economia significativa nos custos de fiscalização do referido empreendimento, com a redução de recursos humanos, despesas com viagens, frota de veículos, etc. O custo total da empresa contratada foi 45% inferior ao que seria proporcionado por uma equipe

formada pela mesma quantidade de empregados da própria COPEL ( vide Figura 3 ).

O sistema de remuneração por posto de serviço não onerava a COPEL com os custos adicionais de horas extras e proporcionou uma economia considerável, pois além das horas trabalhadas, somente eram remuneradas as horas de improdutividade dos períodos de condições meteorológicas adversas. Na conclusão da obra constatou-se que a quantidade de homens-hora estimadas pela COPEL para os postos de serviço foram plenamente satisfatórios para atender a qualidade requisitada pelo empreendimento.

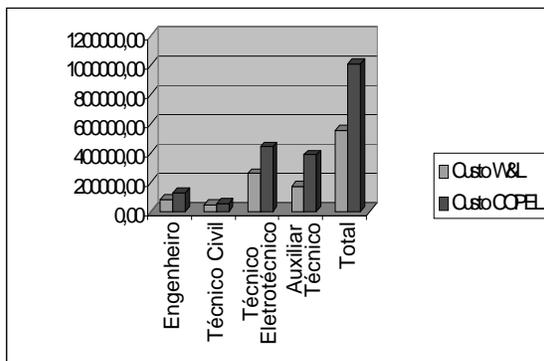


Figura 3 – Comparativo de custos entre a COPEL e a empresa W&L em reais

Além dos riscos de contratação de uma empresa que não possua qualificação suficiente para realizar este tipo de serviço, apesar de todos os cuidados do processo seletivo, outra preocupação é o distanciamento entre a COPEL e a comunidade, causando sentimento de insegurança na mesma, pois apenas um pequeno número de empregados da COPEL estiveram lotados diretamente nas frentes de serviço, trazendo desconfiança por parte dos proprietários de terras, mesmo com toda a identificação apresentada pelos empregados da empresa contratada e da empreiteira. A terceirização destes serviços também traz como desvantagem a falta de autonomia e poder de decisão por parte da empresa terceirizada, pois as empresas envolvidas na construção ( empreiteiras e sub-empreiteiras ) assim como os proprietários afetados pela LT querem ouvir a palavra final da COPEL.

Acreditamos que a experiência da COPEL Transmissão apresentada neste IT poderá auxiliar outras concessionárias a tomarem decisões, quanto a melhor forma de gerenciar seus empreendimentos de linhas de transmissão.

## 8.0 - BIBLIOGRAFIA

- (1) COPEL, Boletim de medição nº 23 da obra, contrato nº 6574, JAN 1999
- (2) COPEL, Boletim de medição nº 12 da fiscalização terceirizada, contrato nº 7367, JAN 1999

- (3) COPEL, Edital de tomada de preços SOT-10597, NOV 1997
- (4) W & L ENGENHARIA LTDA., Relatório Final de Acompanhamento e Fiscalização da LT 525 kV Salto Caxias – Salto Santiago, JAN 1999 Florianópolis – SC
- (5) COPEL, Diário de Obra do contrato nº 6574, OUT 1997 a JAN 1999
- (6) COPEL, Especificação de Construção de Linhas de Transmissão rev. 11, JUN 1997
- (7) COPEL, Especificação de Higiene, Medicina e Segurança do Trabalho para os Serviços de Construção de Linhas de Transmissão rev. 3, JUN 1997
- (8) COPEL, Manual Técnico de Fiscalização de Linhas de Transmissão, JUL 1997.