



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

GTL08  
14 a 17 Outubro de 2007  
Rio de Janeiro - RJ

## **GRUPO XVI**

### **GRUPO DE ESTUDO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES PARA SISTEMAS ELÉTRICOS - GTL**

#### **IMPLEMENTANDO PLATAFORMA DE VIDEOCONFERÊNCIA NO AMBIENTE DE UMA COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA - COPEL**

**Aloivo Bringel Guerra Junior \***

**Marcio Luis Ferreira Miguel**

**COPEL TELECOMUNICACOES S.A.**

## **RESUMO**

A COPEL possui uma arquitetura de rede de dados de nova geração e está implantando uma plataforma de videoconferência IP dentro da sua filosofia de arquitetura de serviços, usufruindo dos benefícios desta nova rede.

O presente trabalho apresentará as motivações da implantação desta plataforma, a arquitetura e os seus componentes, os benefícios esperados, os modelos de comercialização e de prestação do serviço e as principais dificuldades encontradas no projeto.

As limitações das plataformas existentes, a configuração de dois cenários de implantação, o projeto interno das salas de videoconferência e a fase atual de implantação deste serviço permitirão ao leitor compreender todos os movimentos técnicos e estratégicos para onde a empresa está direcionando os seus recursos.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Equipamento terminal, MCU, Serviços de Apoio, VPN, Rede IP/MPLS, Rede IP.

### **1.0 - INTRODUÇÃO**

Este trabalho é a continuação de outros três trabalhos que foram apresentados no último SNPTEE pela Copel, que abordaram a nova rede da Copel, aspectos da gerência e operação desta nova rede e exploração de serviços nesta nova rede. A abordagem deste estudo está delimitada ao serviço de videoconferência, que entra na categoria dos novos serviços convergente e que possui um nível de exigência que somente pode ser atendido em função do sucesso da implantação da nova rede da Copel e dos serviços apresentados no último seminário.

A demanda por novos serviços IP e a exigência de uma rede com capacidade de transporte de aplicações convergentes, vem atraindo cada vez mais fornecedores de serviços de rede que acreditam na expansão deste mercado, o que vem se confirmando pela evolução tecnológica das soluções aliada a uma grande redução do custo dos equipamentos para os clientes.

Existem vários fatores motivadores para o uso destas aplicações, atualmente em nosso país podemos destacar o caos que estamos vivendo com a infra-estrutura de transporte aéreo que aliada à busca das organizações por redução de custos passa a ser fatores de destaque para investimentos em soluções alternativas e inovadoras de comunicação.

(\*) Rua Izidoro Biazzetto, 158 – sala 220 - Bloco A – CEP 81200-240 Curitiba, PR – Brasil  
Tel: (+55 41) 3331-3282 – Cel: (41) 9183-0054– Email: aloivo.guerra@copel.com

Este trabalho irá abordar especificamente o serviço de videoconferência que atualmente vem apresentando novas aplicabilidades. A Copel já possuía soluções pontuais de videoconferência, que permitiam reuniões entre centros de operações e profissionais em usinas e soluções utilizadas para conferências entre algumas dentro do estado do Paraná.

Apesar, desta tecnologia possuir um histórico de utilização dentro da organização, a cultura da empresa ainda não está adaptada com a possibilidade de uma utilização ampla dentro da organização é este é um dos desafios deste projeto.

A COPEL possui uma arquitetura de rede de dados de nova geração (apresentada no seminário - GTL-14) que é complementada com redes metropolitanas e acessos em fibra óptica, que são tecnologias importantes para prestação com extrema qualidade de serviços IP de última geração. Atualmente o serviço que está sendo desenvolvido é o de videoconferência IP que será suportado pela arquitetura de serviços já implantada.

O Trabalho apresentará as motivações da implantação desta plataforma dentro da empresa de energia e também como oportunidade de negócio junto a clientes externos, a arquitetura e o seu componente, os benefícios esperados, os modelos possíveis de comercialização e de prestação do serviço que estão sendo estudados e as principais dificuldades encontradas no projeto até o momento.

As possibilidades de exploração deste tipo de serviço, que permitem o acesso a novas formas de comunicação dentro da COPEL e a disponibilização com o máximo de redundância possível que é a filosofia adotada dentro das empresas de energia elétrica são desafios importantes no estudo desta solução.

Durante o processo de implantação, várias questões foram e ainda estão sendo levantadas sobre o comportamento das pessoas diante desta nova ferramenta de trabalho e a mudança de cultura de comunicação dentro das organizações que utilizam este tipo de serviço.

Atualmente, a plataforma esta em fase de testes da solução central já adquirida, o que nos possibilita o compartilhamento dos resultados já conseguidos e uma projeção das expectativas a serem atingidas.

## 2.0 - VIDECONFERÊNCIA NA COPEL

As soluções de videoconferência não são tão recentes, existindo registros de iniciativas na década de 60, e em 1976 registra-se a primeira chamada de vídeo fone, já a década de 80 é marcada pelo surgimento de protocolos importantes. Na Copel as aquisições das soluções que ainda estão em uso e que na época eram consideradas o estado da arte, foram implantadas a partir da metade dos anos 90.

Estas soluções encontram-se atualmente ultrapassadas e deficitárias, estando impossibilitadas de serem expandidas e necessitando de uma rápida substituição.

A Copel através da sua área de telecomunicações, já em 2005 buscava ofertar novos serviços, que pudessem apoiar-se na sua nova plataforma de rede, onde os clientes internos e externos tivessem a possibilidade de adquirir serviços de alta qualidade na transmissão e comutação de vídeo dentro do estado do Paraná.

Esta iniciativa acabou sendo condutora de uma nova demanda dentro da organização, alavancando a utilização deste novo recurso para comunicação dentro de todas as áreas de energia da empresa e também da área de treinamento que começou a perceber o promissor potencial desta tecnologia. Citamos algumas justificativas importantes, como a redução de custos com viagens, a redução de riscos de acidentes com veículos em deslocamento para reuniões e treinamentos, a contribuição na especialização de empregados via intercâmbio de conhecimento e a audiência de pronunciamentos e palestras para um grande número de empregados.

A partir dos argumentos expostos acima, ocorreu uma grande convergência de interesses entre as subsidiárias, onde nasceu um projeto dentro da companhia, o projeto de salas de videoconferência e treinamento.

A idéia destes ambientes é o de permitir que uma nova experiência seja vivenciada pelos profissionais da empresa. Alguns conceitos como o de telepresença, onde os participantes possam ter a sensação de estarem realmente próximos, como se uma reunião estivesse ocorrendo num único lugar possa ser real e onde treinamentos inovadores realizados de forma produtiva, com redução de despesas com pessoal e deslocamentos com viagem, mas com interação constante entre participantes e instrutores também possa ser ofertado. Uma outra

finalidade comercial importante para estas salas e a servir como ambientes de demonstração dos produtos da área de telecomunicações passem a ser uma verdadeira ferramenta de apoio a área comercial desta subsidiária.

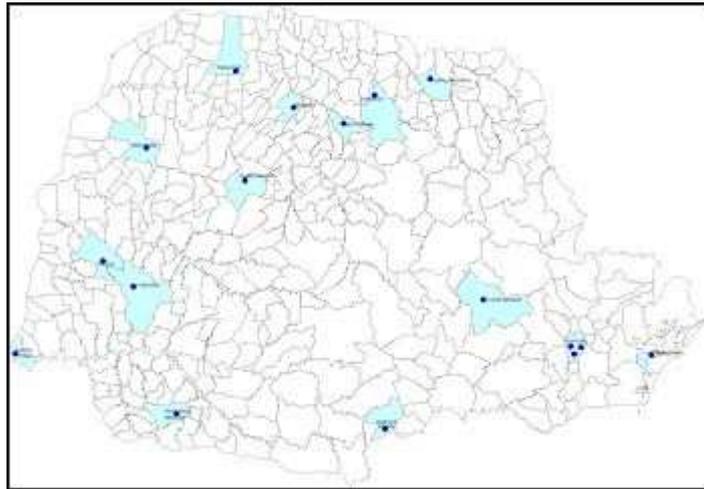


FIGURA 1 – Distribuição das Novas Salas de Videoconferência.

A parte central da solução havia sido definida antes do projeto das salas ser iniciado e, portanto algumas adaptações foram necessárias para que a solução adotada pudesse atender tanto as demandas internas da companhia como compor o portfólio de serviços para os clientes externos e mesmo assim, ainda estão sendo avaliadas melhorias de disponibilidade e alternativas de terminais de videoconferência.

### 2.1 A Infra-Estrutura de Apoio ao Projeto (Rede da Copel)

Uma apresentação básica da infra-estrutura de rede da Copel é de extrema importância para o entendimento da viabilidade dos projetos que suportam a infra-estrutura de videoconferência.

A infra-estrutura de rede da Copel do ponto de vista de atendimento de serviço fornece ao cliente sempre conectividade a rede através de uma interface ethernet. A sua arquitetura pode ser definida em camadas, e está representada na figura abaixo, onde existem três possibilidades de atendimento dos serviços do ponto de vista do modelo de camadas, que são:

- uma camada de acesso em fibra óptica conectada a camada de SDH/PDH que compõe o seu sistema óptico e onde o cliente está fisicamente conectado, sendo o seu tráfego transportado até a camada de rede IP/MPLS.
- uma camada de acesso em fibra óptica conectando o cliente fisicamente na camada de rede metropolitana ou Gigabit Ethernet, sendo seu tráfego transportado até a camada de rede IP/MPLS.
- uma camada de acesso em fibra óptica conectando o cliente fisicamente na camada de rede metropolitana ou Gigabit Ethernet, sendo seu tráfego transportado até a camada de rede IP/METRO.

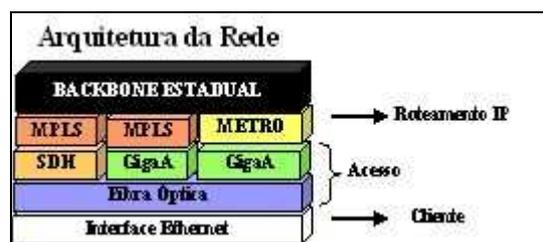


FIGURA 2 – Modelo em Camadas de Acesso e conectividade IP.

A grande rede estadual IP/MPLS com suas respectivas variações de conectividade com relação aos tipos de PoPs (Pontos de Presença) distribuídos em todo estado é apresentada na figura abaixo.

Na figura 2 é possível também identificar os modelos de conectividade a rede de dados da Copel, algumas tecnologias merecem destaque, como a fibra óptica, SDH, IP/MPLS e Gigabit que permitem o transporte de dados em alta capacidade, qualidade e disponibilidade.

Atualmente a Copel possui uma grande distribuição dentro do estado do Paraná, com presença em mais de 160 municípios, com estrutura de fibra óptica com mais de 3.000 km de cabos OPGW, 2.5000 de cabos AS200 e

acesso urbano de 4.000 km de cabos AS80, já com relação à rede de dados são 175 PoPs Gigabit distribuídos nas diversas redes metropolitanas com cerca de 30 PoPs na camada de rede IP/MPLS.

Outro ponto de destaque é a sua experiência na oferta de vários serviços de rede, onde se destacam os serviços de VPN em camada 2 e camada 3 e os serviços de conectividade a Internet, estes serviços viabilizam a oferta da solução videoconferência.

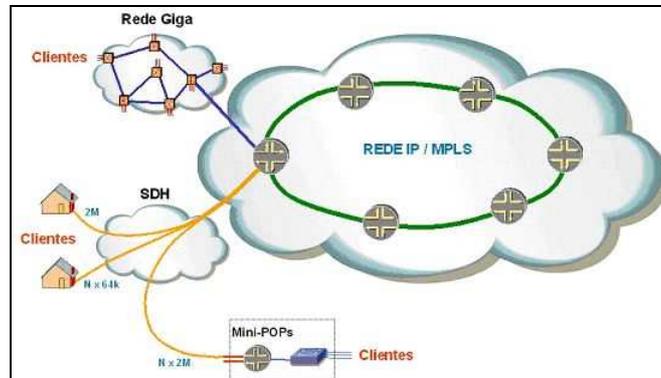


FIGURA 3 – Conectividade dos Clientes Via Infra-Estrutura de Rede IP da Copel.

Com base nos modelos de conectividade apresentados acima é possível definir uma estrutura em camadas, enfatizando apenas as camadas de rede de dados (IP/MPLS e Gigabit). Este modelo acrescenta uma camada dos serviços de rede já consolidados e ofertados pela Copel e que servem de apoio aos novos serviços, sendo que o serviço de videoconferência faz parte de uma nova camada totalmente protegida da rede pública por uma camada de segurança.



FIGURA 4 – Modelo em Camadas para oferta dos novos serviços.

### 2.1 2.2 A Nova Solução de Videoconferência

A solução de videoconferência da Copel é composta por três estruturas básicas. Os equipamentos comutadores de voz e vídeo que permitem a realização de multiconferências e são conhecidos como MCU (Multipoint Conferencing Unit), por serviços de apoio que são plataformas de software que ampliam as funcionalidades, o controle e o gerenciamento da solução e por terminais de videoconferências ou software para videoconferência que são a interface dos clientes para o mundo da videoconferência. As MCUs e os serviços de apoio são citados neste artigo como solução central ou plataforma central.

As MCUs foram definidas com interface ethernet e protocolo IP permitindo uma completa conectividade com a rede IP/MPLS da empresa possuindo capacidade de transmissão por ponto de cliente na velocidade de até 2Mbps. A capacidade inicial do conjunto de MCUs adquiridas em termos de portas de conferência na velocidade de 2Mbps é de 72 portas, sendo este número incrementado em função da velocidade de conexão e do tipo de conexão, se for apenas áudio esta capacidade é ampliada para valores superiores a 200 conexões simultâneas. Um dos requisitos técnicos fundamentais foi a performance na transcodificação de áudio e vídeo que é apontado como um fator técnico extremamente crítico para o sucesso de uma solução de videoconferência.

Algumas novas tendências de mercado foram integradas a solução, como a exigência da suíte do consolidado protocolo H.323 e também do protocolo SIP (Session Initiation Protocol) que desponta no mercado de telefonia IP, o que permitiu durante as fases de testes uma interconexão com as plataformas de VoIP da empresa (tema abordado durante este evento em outro artigo), permitindo a possibilidade de ampliação da solução para realização de audioconferências simultaneamente com uma videoconferência. Recurso bastante útil para inserção de fornecedores, especialistas ou clientes dentro de uma conferência.

Outra grande preocupação com a solução foi a de possuir capacidade de interconexão com tecnologias de comunicação legadas, mas mundialmente ainda em uso, como é o caso das redes públicas ISDN/RDSI, ou das redes TDM. Esta capacidade é de fácil implementação, bastando à aquisição de gateways para as redes desejadas. Esta aquisição ainda encontra-se em estudo, em função da tendência das soluções e das plataformas de videoconferência em migrar para a rede IP, sendo, portanto necessário uma avaliação da demanda dos clientes por comunicação com as plataformas legadas.

São vários os serviços de apoio, sendo o primeiro o serviço de gatekeeper, este serviço é responsável pelo registro de todos os equipamentos de voz, vídeo, gateways e controle que podem fazer parte de uma conferência. Funciona também como uma lista telefônica da videoconferência, onde se necessita apenas conhecer nome e não endereços. Ele é um serviço fundamental para controle dos recursos das conferências, como banda e integra-se aos outros serviços que necessitam de recursos de controle dos equipamentos. É possível também a partir deste serviço alimentar todo sistema de bilhetagem para que sejam contabilizadas todas as multiconferências e dependendo do nível de controle implementado, pode-se bilhetar até conexões ponto-a-ponto.

Outra aplicação importante é o agendador e administrador das MCUs, este equipamento permite que seja criada uma visão para cada organização que for comercializado o serviço. Este módulo garante uma visão única das portas independente da quantidade de MCUs instaladas. Através desse serviço é possível definir o perfil do serviço para os clientes, limitando o tipo de configuração das reuniões, a quantidade de portas disponível e o tempo destinado a cada porta de comunicação. Ele permite que os convidados de uma conferência sejam previamente avisados e ao administrador é possível controlar o perfil e o bom funcionamento das suas conferências.

Um dos requisitos básicos na aquisição da solução foi o da redução dos custos com a administração deste sistema, onde fosse possível uma independência dos clientes na gerência das suas conferências, sendo facultativa a opção de administração pelo fornecedor do serviço.

Um terceiro serviço de grande utilidade é o de colaboração, onde através do protocolo T.120 é possível que durante uma reunião um determinado documento seja trabalhado em conjunto ou mesmo durante um treinamento este recurso pode ser bastante útil.

A gerência do sistema é um serviço que pode ser implantado de forma dedicada a solução ou ainda pode ser integrado a plataforma de gerência adota na Copel e que foi apresentada no último SENPTÉE.

Um serviço que está em fase de estudo para implantação é o de bilhetagem, onde através dos bilhetes gerados no gatekeeper é possível definir algumas políticas comerciais de produtos associadas a uma base de bilhetes e clientes para fornecer dados para o sistema de faturamento e de acompanhamento dos clientes.

Os equipamentos terminais de videoconferência estão em processo de aquisição e suas características técnicas são de completa compatibilidade com as MCUs adquiridas e com os serviços de apoio, para garantir tal compatibilidade a aceitação do equipamento está atrelada ao correto funcionamento dentro das características detalhadas de testes em conjunto com a plataforma central á adquirida.

Os softwares de videoconferência foram adquiridos juntamente com a plataforma MCU, sendo inclusive provisionados pelo mesmo fornecedor. Esta solução esta sendo utilizada para testes e poderá ser empregada em eventos temporários. A compra de algumas licenças de software também objetiva a identificação se esta pode ser uma boa solução de baixo custo para as estações de trabalho, o que poderia ampliar o número de usuários do sistema. Esta utilização poderá abrir uma nova possibilidade de expansão da solução, que seria a integração das MCUs baseadas em softwares de custo inferior com a solução adquirida de tal forma que o acesso a partir de estações utilizasse apenas recursos da plataforma baseada em software. Isto está sendo considerado, mas ainda não se realizou testes deste tipo de integração até o momento.

### 2.3 Cenários para prestação dos serviços de videoconferência

Os cenários em testes e estudos para oferta do serviço de videoconferência sobre a rede IP da Copel deverão permitir que os clientes internos e externos possam comunicar-se de forma isolada, através das VPNs ou através de uma rede pública que poderá ser uma rede Internet ou a rede ISDN.

Abaixo apresentamos o primeiro cenário, onde clientes internos ou externos conectam seus pontos a uma VPN, usufruindo de uma infra-estrutura de serviços de apoio e de comutação centralizada de áudio e vídeo.

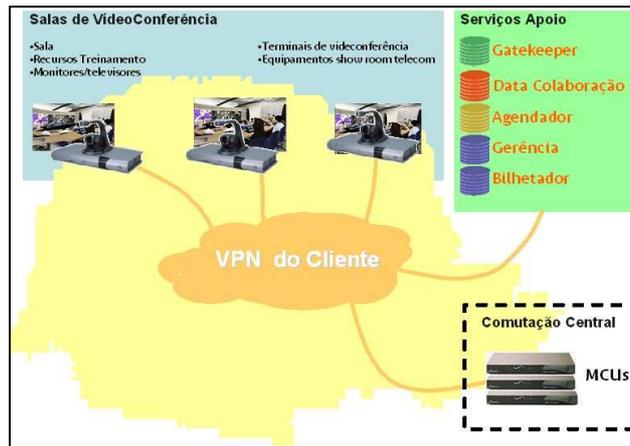


FIGURA 5 – Cenário 1: conectividade através de VPNs.

O segundo cenário possui como característica principal a configuração de uma rede de videoconferência que possui conectividade com as diversas VPNs dos clientes através de uma camada de segurança fornecida pela Copel. Neste cenário é possível a realização de uma conferência a partir de pontos localizados fora da infraestrutura de rede da Copel, pontos conectados na Internet, ou seja, a conectividade é possível a partir de qualquer parte do mundo. Este cenário apesar de apresentar alguns problemas quanto à qualidade e tradução de endereçamento (NAT Traversal e firewall), é o que permite uma maior flexibilidade e exploração do serviço de uma maneira globalizada.

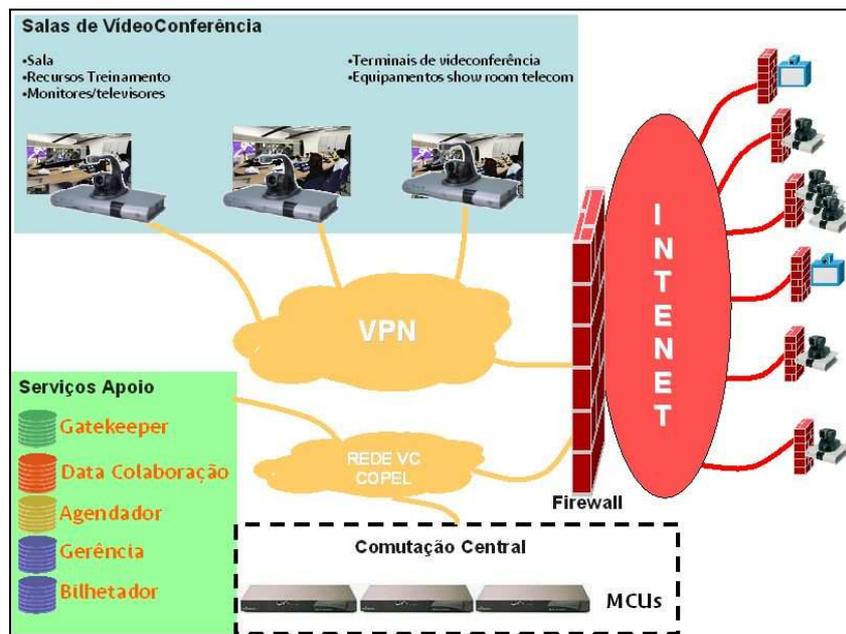


FIGURA 6 – Cenário 2: conectividade com rede pública.

### 3.0 - FASE DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Atualmente a plataforma central da solução de videoconferencia está instalada e deverá ser testada em duas frentes diferentes, a primeira junto a clientes externos que já possuam equipamentos terminais e a segunda após o recebimento dos terminais adquiridos pela empresa, que irá substituir alguns equipamentos antigos, onde os usuários do antigo sistema poderão fornecer um feedback comparativo entre as soluções.

O projeto das salas, estará evoluindo ao longo de todo este ano, estas salas serão criadas dentro dos conceitos mais modernos, com TV de Plasma e estrutura de iluminação, áudio e recursos de informática compatíveis aos objetivos pretendidos e já descritos.

Várias licitações estarão ocorrendo desde o projeto arquitetônico e de infra-estrutura de comunicação das salas até a sua execução, a compra do mobiliário devindamente adaptado ao projeto e a aquisição dos equipamentos de informática, de áudio, vídeo e de telecomunicações.

Alguns pontos referentes a disponibilidade dos serviços de apoio ainda estão em estudo e deverão demandar novos investimentos.

A área de treinamento está sendo reciclada para adaptar-se a esta nova mídia de ensino, onde instrutores estão sendo preparados, normas estão sendo estudadas e onde estão sendo definidos os primeiros treinamentos que serão realizados no momento da inauguração das salas. Alguns recursos que não foram inicialmente previstos no projeto, como formas de gravação dos treinamentos, recursos de apoio digital para instrutores e outros que estão em fase de avaliação podem também exigir novos investimentos.

#### 4.0 - FORMAS DE COMERCIALIZAÇÃO

Ainda não existe uma definição do modelo de comercialização e dos produtos derivados da solução adquirida, mas algumas possibilidades podem ser citadas, como a comercialização de portas fixas para os clientes, onde através da aquisição de uma porta de comunicação o cliente passa a ter a sua disposição este recurso em qualquer dia da semana e em qualquer hora. Pode-se ofertar o mesmo serviço acima com uma definição prévia de dias e horários em que o cliente irá utilizar o recurso.

Uma outra possibilidade de comercialização é a cobrança por minuto utilizado com garantia prévia ou não dos recursos.

A oferta do serviço de administração, agendamento e gerenciamento das reuniões pode ser ofertado como um serviço adicional.

As soluções acima podem compor um portfólio de serviços individuais e combinados de videoconferência.

A velocidade de conexão padrão que irá compor a oferta dos serviços de videoconferência será de 768 Kbps, isto representa uma conferência de altíssima qualidade, o que permitirá a comercialização de mais recursos da rede e a possibilidade de demonstração da qualidade da infra-estrutura da Copel que somente torna-se evidente quando o cliente passa a ter acesso a serviços como este, que são altamente exigentes quanto aos requisitos de banda e qualidade.

#### 5.0 - CONCLUSÃO

A adoção desta solução permite o atendimento de uma carência da Copel quanto à multicomunicação efetiva dentro da organização, substituindo soluções antigas ainda em uso e abre a porta para uma gama de novos serviços com uma possível evolução para estações de multicomunicação dentro da empresa.

A adesão de todas as subsidiárias da empresa é um ponto extremamente positivo, demonstrando a carência atual seguida pela importância que as áreas de energia possuem por novas formas de comunicação que tragam aumento efetivo de produtividade. Esta motivação aliada a grande preocupação com os altos custos com viagens e as dificuldades em que o nosso país está passando com o transporte aéreo são fatores determinantes para o desenvolvimento do projeto apresentado.

A plataforma adquirida já tem apresentado resultados satisfatórios quanto aos recursos inicialmente definidos e a possibilidade de prestação oficial dos serviços já está bastante próxima.

A definição de parâmetros para escolha de equipamentos e protocolos, o custo dos equipamentos, a dificuldade de entendimento claro dos protocolos a serem utilizados, a integração com a gerência de redes atualmente em produção, a modelagem dos serviços a serem prestados pela COPEL, a demanda por novas necessidades que estão em contraposição muitas vezes com as tecnologias disponíveis e adquiridas são obstáculos que merecem destaque e fazem parte deste projeto.

Os resultados já obtidos levam a um otimismo muito grande quanto à aplicabilidade da plataforma de videoconferência, é a concretização do uso de uma infra-estrutura de alta capacidade a favor do aumento de produtividade na organização com redução real de custos.

Os benefícios que a companhia passará a ter serão estendidos a comunidade externa, com o fornecimento dos serviços para universidades, empresas privadas e públicas.

A crescente demanda por aplicação deste serviço em áreas diversas, como medicina, centros de operação e educação agora passam a ter uma oferta concreta de um prestador de serviços de telecomunicações dentro do Estado do Paraná, onde o compromisso com a qualidade no transporte das informações, com a alta capacidade e disponibilidade de recursos de infraestrutura de redes e serviços deve ser a melhor possível, sendo a COPEL uma referência nesta área e que em breve a partir das novas salas de videoconferência, todos estes recursos estarão disponíveis para demonstração em vários municípios do Paraná.

## 6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Barsch, A. "Videoconferência IP: Comunicação segura passando pelos firewall". rti VII, 78, novembro 2006, pp. 46-51.
- (2) Especificações Técnicas COPEL 2005 para equipamentos de Multiconferência.
- (3) Especificações Técnicas COPEL 2006 para equipamentos Terminais de Videoconferência.
- (4) Explorando Serviços através da nova Infra-Estrutura de Rede IP da Copel - Guerra Jr., A. B., Miguel, M. L. F. - XVIII SNPTEE, Curitiba, 2005
- (5) Fabricante Radvision. Disponível em: <<http://www.radvision.com/Resources/WhitePapers/>>. Acesso em 07 de Março de 2007.
- (6) IETF (The Internet Engineer Task Force). RFC-2547 - BGP/MPLS VPNs. 1999. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2547.txt?number=3031>>. Acesso em 09 de Fevereiro de 2007.
- (7) IETF (The Internet Engineer Task Force). RFC-3261 – SIP. Disponível em: <<http://tools.ietf.org/html/rfc3261>>. Acesso em 09 de Fevereiro de 2007.
- (8) Implantação de um Novo Backbone IP no Ambiente de uma Companhia de Energia Elétrica – Copel - Guerra Jr., A. B., Soletti, J. A., Miguel, M. L. F. - XVIII SNPTEE, Curitiba, 2005.
- (9) Manuais de fornecedores de MCU.
- (10) Manuais de fornecedores de Terminais de Videoconferência.
- (11) OSBORNE, E. e SIMHA, A. Engenharia de tráfego com MPLS. São Paulo: Editora Campus, 2003.

## 7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Aloivo Bringel Guerra Junior

Nascido em Curitiba, PR em 13 de abril de 1968.

Especialização (1999) e Graduação (1993) em Engenharia da Computação: PUC-PR

Empresa: COPEL – Companhia Paranaense de Energia, desde 1997

Engenheiro do Departamento de Redes e Serviços – Superintendência de Telecomunicações.

Márcio Luiz Ferreira Miguel

Nascido em Curitiba, PR em 06 de dezembro de 1966.

Especialização (1998) e Graduação (1993) em Engenharia Elétrica: CEFET-PR

Empresa: COPEL – Companhia Paranaense de Energia, desde 1995

Engenheiro do Departamento de Redes e Serviços – Superintendência de Telecomunicações.