

## **NOVO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DA CENTRAL DE OPERAÇÕES DA CET (Companhia de Engenharia de Tráfego do Município de São Paulo)**

Denise Lima Lopes, Olímpio Mendes de Barros e Gilson Grilli \*

### **Resumo**

Descrevemos aqui o processo de substituição do sistema analógico de radiocomunicação anteriormente existente na Central de Operações da CET, conforme contrato da SMT – CET/SPTrans/Comando de Policiamento de Trânsito.

Até agosto de 2005, as 14 mesas despachadoras se comunicavam com agentes de trânsito e viaturas usando sistema de radiofrequência em 48 canais na faixa de 800 MHz.

O novo sistema utiliza serviços de três empresas, conectando equipamentos smartphone e VOIP à Central através da transmissão de dados e voz, sendo a Vivo responsável pela transmissão por sistema celular, enquanto Sisgraph e Siemens se encarregam do desenvolvimento dos softwares de gerenciamento de dados e da telefonia fixa (PABX) da Central de Operações, respectivamente.

## **1. Introdução**

Na cidade de São Paulo, a empresa responsável pelo gerenciamento do trânsito é a CET – Companhia de Engenharia de Tráfego. Ela atua nas áreas de engenharia/ operação, fiscalização, monitoramento, sinalização, projeto/planejamento e educação de trânsito.

Numa cidade como São Paulo, com área de 1,509 km<sup>2</sup>, onde convivem mais de 10,8 milhões de habitantes, proprietários de cerca de 5,8 milhões de veículos, é compreensível a importância do gerenciamento do trânsito e, naturalmente, de uma comunicação eficiente para que se consiga um bom gerenciamento. Essa comunicação é necessária não só entre os agentes de fiscalização, mas também entre eles e suas chefias.

Neste contexto, em que a comunicação 24 horas, 7 dias por semana é tão crucial para que se possa prover mobilidade com segurança, a CET está terminando o processo de substituição do sistema de comunicação utilizado pela empresa.

Este artigo descreve as características dos sistemas antigo e novo, e o processo de migração que se encontra em fase final de implantação.

## **2. Características do sistema de radiocomunicação usado pela CET/SPTrans/Comando de Policiamento de Trânsito até 31/08/05**

O contrato celebrado em 1999 com o consórcio CCM (empresas Teleglobal e Mitsca), tinha vigência prevista até 15 de março de 2005. Contudo, como não houve uma licitação satisfatória em prazo hábil, ao término da vigência deste foi feito um convite aberto à empresas para apresentação de propostas. As propostas apresentadas pelas empresas individualmente não preenchiam as expectativas da CET, assim, o contrato anterior foi estendido em caráter emergencial até 31/08/05.

Este contrato compreendia a comunicação por rádio usando um sistema de voz e *status*, troncal (*trunking*) e analógico. O sistema utilizava 48 canais de transmissão na faixa de 800 MHz, dedicados à CET, São Paulo Transportes - SPTrans e ao Comando de Policiamento de Trânsito.

O sistema de radiotransmissão era da marca TAIT, modelo Multi Point Trunking – MPT 1327/1348.

Ao todo, eram 2400 equipamentos de rádio, sendo 1200 sem teclado e mais 1200 com teclado, entre Hand Talks – HTs (rádios portáteis para os agentes) e equipamentos embarcados em viaturas. Esses equipamentos eram divididos entre funcionários da CET, da SPTrans e do Comando de Policiamento de Trânsito, sendo que cabiam à CET 1.510 equipamentos (dos quais 55 fixos, 545 móveis embarcados nas viaturas e 910 portáteis). E, na CET, o sistema de comunicações era gerenciado pela Central de Operações.

O sistema de *status* consistia no posicionamento de um botão que enviava à Central um sinal correspondente a um determinado tipo de solicitação. O usuário aguardava então um retorno via voz, para prosseguimento da conversação ou confirmação de recebimento da mensagem.

A rede era geralmente utilizada de forma aberta, ou seja, todos os usuários que estivessem conectados numa mesma frequência poderiam ouvir a conversação de outros que estivessem conversando naquela frequência. Não havia limitação de número ou tamanho de grupos de conversação.

O sistema permitia ainda contatos privativos entre usuários e a Central ou entre vários usuários. Esse tipo de situação dependia de uma liberação da Central. Em todos os casos descritos, a Central tinha a opção de continuar na escuta.

Além disso, o sistema permitia que a Central fosse ouvida por vários grupos, ou até mesmo por todos os usuários simultaneamente, através da seleção de usuário específico ou grupos de comunicação (um, vários ou todos os grupos).

A transmissão era realizada através de 6 sites repetidores, sendo um com 14 dos 48 canais de transmissão (Master) e os 5 remanescentes compartilhados nos demais canais. Os 5 sites eram ligados ao site master e este era ligado à Central de Operações da CET através de fibra ótica.

Para a gestão do trânsito no Município de São Paulo, a cidade era (e ainda é) dividida em 6 áreas. A cada área está vinculada uma Gerência de Engenharia de Tráfego – GET e estas, por sua vez são subdivididas geralmente em 4 Departamentos de Engenharia de Campo, os chamados DECs, perfazendo um total de 22 DECs. As frequências usadas pela CET eram distribuídas de forma que apenas dois DECs usassem a mesma frequência.

Na Central encontravam-se 14 mesas despachadoras, que organizavam a comunicação entre as estações (ou seja, equipamentos de radiocomunicação) e a rede, sendo as mesas divididas em:

- uma mesa de supervisão (master);
- 12 mesas operacionais (duas para cada GET); e
- uma mesa operacional que se comunicava também com o departamento de sinalização.

Através da mesa de supervisão era possível monitorar a operação das demais mesas, ou seja, podia-se ouvir a conversação de todas as mesas operacionais. E vale mencionar que o atendimento das mesas operacionais era distribuído por região da cidade (ou seja, de acordo com a GET).

O sistema poderia ser utilizado como telefone se estivesse ligado ao PABX da Central de Operações, contudo esta possibilidade nunca foi utilizada, pois não foi incluída no contrato. Da mesma forma, poderiam ser incluídos GPSs (Global Positioning System), mas nunca foram usados.

Durante a operação do sistema de radiocomunicação, as 1.200 ocorrências/dia transmitidas via voz à Central de Operações eram imediatamente digitadas, abastecendo um banco de dado. As demais 4.800 ocorrências/dia eram coletadas por meio de formulário preenchido manualmente e então digitadas no período noturno.

Conforme exposto, este sistema foi totalmente desativado e removido em 31/08/05.

### **3. Características do novo sistema de comunicação**

O novo sistema de comunicações foi estabelecido entre a Secretaria Municipal de Transporte – SMT e a parceria entre as empresas Sisgraph, Siemens e Vivo por meio do contrato emergencial firmado em 13 de julho de 2005. O contrato prevê serviços de transmissão de dados e de comunicação por voz e ponto a ponto além de áudio conferência. O sistema prevê também a substituição da radiotransmissão pela comunicação por telefonia celular e VOIP (Voice Over IP, ou voz sobre IP).

Os serviços são prestados por cinco empresas, conforme se vê a seguir:

- a Sisgraph, responsável pelo desenvolvimento do software de gerenciamento de dados para Central de Operações;
- a Siemens, responsável pela telefonia fixa (PABX) da Central de Operações e audioconferência;

- a Vivo, responsável pela transmissão de voz e dados através de rede de telefonia celular digital (rede 1XRTT/CDMA);
- a Mowa, contratada pela Vivo para desenvolver e prover o software de envio de mensagens corporativas (SMS via web, mais rápido ágil que o SMS padrão por celular); e
- a Spring, contratada pela Siemens e responsável pelo desenvolvimento de programas a serem instalados nos equipamentos Smartphone<sup>[D1]</sup>, específicos do Sistema BAC – Boletim de Atividades de Campo.

O equipamento principal é o Smartphone da PalmOne do tipo TREO 600, seguido do telefone celular com VOIP (Push to Talk - PTT) tipo Kyocera KX 440 da QualComm<sup>[D2]</sup>.

Smartphones são computadores de mão complementados com telefone celular que permitem comunicação de voz e dados, e também o acesso à Internet.

O contrato previu o fornecimento de 1.060 smartphones (dos quais 950 para uso da CET), 650 telefones celulares Kyocera (sendo 264 para uso da CET).

Os smartphones estão sendo usados, num primeiro momento, para comunicação de voz e para recebimento de dados por SMS (Short Message Service, serviço de mensagens rápidas, conhecidas como torpedos). Vale lembrar que estes equipamentos não possuem função PTT (Push to Talk).

Posteriormente, quando todos os softwares estiverem instalados e completamente operacionais (a saber, o I-CAD da Sisgraph no servidor da Central de Operações e o e-BAC da Siemens/Spring nos smartphones) será possível a transmissão regular de dados. (Estima-se que 85% da comunicação entre os técnicos de trânsito e a Central de Operações passe a ser realizada por envio de dados), ficando o complemento das informações não estatísticas para a voz.

O I-CAD é um programa que visa o gerenciamento dos dados enviados, ora pelos técnicos de trânsito via smartphone, ora por meio dos órgãos externos (como o SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente da Prefeitura de São Paulo ou o Sistema São Paulo Atende, conhecido como telefone 156, e outros). O programa faz o tratamento das informações expondo as principais ocorrências para tratamento da Central de Operações, e fazendo acionamentos ou encaminhamentos para órgãos como o Corpo de Bombeiros, Serviço de Atendimento Médico de Urgência – SAMU, concessionárias de serviços públicos e outros. Com isso a distribuição de relatórios e encaminhamentos pode ser otimizada. Além disso, o programa permite otimização no despacho de viaturas para o atendimento de ocorrências, disponibilizando recursos de tabelas, bancos de dados e mapas.

Para compreender a utilidade do e-BAC, é preciso saber que, atualmente, os técnicos de trânsito registram diariamente todas as atividades de campo, ocorrências, interferências, emergências e fiscalizações efetuadas durante a jornada de trabalho em formulários que são digitados durante a madrugada no Sistema BAC – Boletim de Atividades de Campo. As informações nele registradas são a principal base de dados para os relatórios gerenciais (levantamentos, estatísticas, pesquisas) desenvolvidos pela CET.

O e-BAC é baseado no programa m-Quest da Spring e está sendo adaptado para as necessidades específicas da CET. Ele será instalado nos smartphones dos técnicos de trânsito/campo e eliminará a necessidade de digitação dos formulários atualmente preenchidos manualmente, já que os registros serão feitos diretamente no programa e sincronizados para os bancos de dados do I-CAD (e direcionados à Central de Operações quando necessário).

Num terceiro estágio, os smartphones poderão receber aplicativos que os capacitarão a lavrar AITs (Auto de Infração de Trânsito), preencher IATs (relatórios de Informação de Acidente de

Trânsito), RVCs (Relatório de Vistoria e Custódia, ou seja, relatórios de remoção de veículos guinchados) e solicitações ao SMEE (Sistema de Manutenção de Equipamentos Eletroeletrônicos).

Além destes, os smartphones deverão receber uma versão adaptada do programa MoniTrans 2.08, utilizado para monitoramento de extensão da lentidão de trânsito na cidade. O atual procedimento de entrada de dados neste programa baseia-se no recebimento de informações via voz pela Central de Operações, que em seguida os digitaliza por meio de uma ferramenta chamada Pintalent. Após a implantação do e-BAC e do I-CAD, as informações dos técnicos de campo serão inseridas diretamente no e-BAC e, posteriormente, tratadas pelo I-CAD produzindo os mapas e gráficos de lentidão.

Os smartphones são providos de câmeras digitais que podem ser úteis para complementação de informações, embora não exista no momento base legal para o uso destas fotos como suporte para autuações (ou seja, o equipamento não está homologado como instrumento de aferição). No entanto, as imagens poderão servir como acessório ao registro de acidentes de trânsito, configuração de local prejudicado, levantamentos em campo, registro de problemas de sinalização, entre outros.

O presente contrato não prevê o uso de programas do tipo LAP – Leitura Automática de Placas (baseados em OCR - Optical Character Recognition), porém esta possibilidade não está totalmente descartada, uma vez que a empresa começou recentemente a testar este tipo de tecnologia.

Além dos smartphones, os telefones Kyocera são também utilizados pelos técnicos de campo, particularmente pelos técnicos de manutenção semafórica, encarregados de zona azul (estacionamento rotativo), motoristas e funcionários de áreas não operacionais.

Estes equipamentos, além da transmissão de voz via telefonia celular, podem também transmitir voz usando a tecnologia VOIP (voz sobre IP) que permite a conversão de voz em dados, transferidos via Web (Vivo Direto), e reconvertidos em voz para recepção de áudio. O sistema Vivo Direto permite ainda o gerenciamento de agenda de contatos utilizados no sistema de PTT (Push to Talk, similar à radiotransmissão, ponto a ponto ou em grupos de até 20 usuários).

Entre os programas utilizados pela Central de Operações, o HiPath ProCenter Agile, programa de gerenciamento das ligações do PABX (cujo modelo é o HiPath 4000) é o responsável pelo recebimento das ligações de entrada, identificação, classificação e encaminhamento, até o devido atendimento pela Central de Operações. Ele foi fornecido pela Siemens e está sendo customizado às necessidades específicas da CET.

O ProCenter tem capacidade para gerenciar a recepção de até 60 canais de comunicação simultâneos, administrando as 13 linhas telefônicas de entrada. Supondo que o atendimento esteja sendo feito por 16 mesas despachadoras, as primeiras 16 ligações serão roteadas para atendimento por voz por uma das linhas livres, e as próximas 44 ligações serão roteadas para call back (mensagem de posterior retorno da ligação). Para o caso da chegada simultânea de mais que 60 ligações, o sistema irá sinalizar ocupado para todas as ligações a partir da sexagésima primeira.

Outro equipamento em fase de implantação na empresa é o DAKS (Digital Alarm und Kommunikations Server). Trata-se de um servidor de multiconferência que, em paralelo com o HiPath, irá gerenciar a formação de grupos de conversação por meio do programa Tetronik DAKS 5.24A de administração, formação e monitoramento de grupos. Ele tem capacidade de cadastrar até 100 grupos entre mil usuários registrados, podendo habilitar simultaneamente até 12 grupos. Um grupo pode ser composto de no máximo 60 participantes e o número máximo de participantes é de 120 usuários concomitantemente. Permite a habilitação de grupos a partir da Central de Operações ou de usuários pré cadastrados, podendo ou não ser limitados por senha. Outra possibilidade é a

formatação de grupos vazios permanentes, onde usuários privilegiados podem entrar e sair do grupo, à semelhança das salas de conversação da Web (chat).

Vale lembrar que todas as mesas despachadoras eram anteriormente direcionadas ao atendimento por região da cidade, ou seja, uma mesa atendia todo tipo de ocorrência associada às duas DECs da GET para a qual havia sido alocada. Com o novo sistema, as ocorrências continuam sendo encaminhadas a mesas divididas por área (GET), mas as demais informações (vindas dos PACs, lentidões, emergências, início e encerramento de atividades) passaram a ser encaminhadas a mesas despachadoras de acordo com o tipo de atividade e não com a região de chamada, conforme será comentado mais adiante.

#### **4. Histórico de implantação do novo sistema**

A transição do antigo sistema de radiocomunicação para o novo sistema baseado em telefonia celular e VOIP vem sendo gradativa, conforme descrito a seguir.

##### **Primeira fase (13/08/2005 a 23/08/2005):**

O processo efetivo de mudança do sistema de comunicações da CET começou com o fornecimento e distribuição dos equipamentos, baseado em estudos da forma e logística de distribuição.

Aqui também foram habilitadas as linhas telefônicas para que se tanto a Central de Operações como os celulares e smartphones pudessem começar a operar.

##### **Segunda fase (23/08/2005 a 26/08/2005):**

Numa segunda fase, toda entrada de informação, ou seja, comunicação entre os agentes em campo e a Central, passou a ser encaminhada via SMS padrão via celular (mensagens de texto ou torpedos) enquanto a resposta da Central passou a ser feita via voz (telefonia celular) através dos smartphones.

Foram alocadas 17 estações com smartphones, que em horário normal de atividades eram assim distribuídas:

- 7 estações para receber informações sobre as principais **ocorrências** das GETs, quais sejam:
  - 16 tipos de ocorrências operacionais obrigatórias (alagamento, caminhão com excesso de altura preso sob ponte, e outras);
  - 12 tipos de ocorrências complementares (como veículo quebrado sem ocorrência de lentidão e rompimento de adutora); e
  - 12 tipos de ocorrências semafóricas (entre elas semáforo apagado ou embafeirado);
- 2 estações para receber informações sobre **lentidão** no trânsito que são informações fornecidas pelas viaturas em rota, por Postos Avançados de Campo – PACs, pelas centrais de monitoramento de semáforos inteligentes, pelas centrais de túneis e pelos agentes de trânsito em postos fixos. Toda informação de lentidão é atualizada on-line e contabilizada a cada 30 minutos;
- 4 estações para **recursos**, ou seja, informação de início ou término de atividades e de início ou término de intervalo durante a jornada que indicam a disponibilidade de recursos humanos da empresa;
- 2 estações para a **supervisão**, onde os supervisores da Central de Operações podem fazer contatos com as gerências ou ainda com mais de uma gerência simultaneamente; e

- 2 estações para informações sobre **emergência** (que são as ocorrências que envolvem risco à vida de funcionários ou munícipes).

Vale comentar que as estações dedicadas ao recebimento de informações de emergência recebiam chamadas via telefonia celular (ao invés de SMSs), dada a urgência vinculada às informações recebidas.

Durante este curto período, o sistema de rádio começou a ser gradativamente desativado, porém ainda se encontrava instalado em duas mesas e ativo, sendo eventualmente acionado em caso de dificuldades no uso do sistema de smartphone[D3].

### **Terceira fase (27/08/2005 a 31/08/2005):**

Esta fase antecedeu a retirada de todo o equipamento de radiocomunicação, em virtude do término do contrato. Até aqui, o equipamento de radiocomunicação, embora desligado, poderia ser novamente acionado caso houvesse algum problema grave que inviabilizasse o uso do novo sistema de comunicações.

A partir desta fase, optou-se também por não mais usar SMSs via celular pois foram constatados vários casos de demora superior a 30 minutos na entrega das mensagens, e até mesmo alguns casos com demora de mais de 12 horas. Padronizou-se a comunicação com a Central via voz (celular) e o retorno também por voz ou eventualmente por SMSs via web.

Nesta fase, a comunicação passou a ser feita por voz nos dois sentidos. O agente de trânsito enviava as solicitações por ligação telefônica celular do smartphone ou do Kyocera enquanto a Central respondia, também via voz, a partir dos ramais do PABX.

Neste momento, o ProCenter passou a gerenciar as ligações de entrada, uma vez que elas eram destinadas a um único número de telefone, mas poderiam ser atendidas por mais de um ramal (estação despachadora). O programa passou a identificar qual estação vinculada à atividade chamada se encontrava disponível e a direcionar para ela a ligação de entrada (chamada de voz ativa). Caso todas as estações estivessem em atendimento, seria enviada uma mensagem indicando que a ligação seria retornada assim que possível e o programa enviaria uma mensagem para a primeira estação que ficasse disponível (*call back* ou retorno de chamada).

Aqui, os botões de atalhos para discagem rápida existentes nos smartphones mudaram, já que os operadores passaram a discar para os ramais do PABX e não mais para o número de telefone dos smartphones da Central.

Neste período, foram redistribuídas as estações sendo:

- 7 alocadas para receber informações sobre as **ocorrências** das GETs;
- 2 alocadas para receber informações sobre **lentidão** no trânsito;
- 6 reservadas para **recursos** (início/término de atividades e intervalos);
- 2 para informações sobre **emergência**; mas
- 1 única estação passou a ser usada para a **supervisão**.

Cabe comentar que as duas mesas de rádio que estiveram operacionais até a segunda fase passaram a atender chamadas referentes a **recursos**, embora o sistema ainda estivesse operacional.

#### **Quarta fase (01/09/2005 a 27/09/2005):**

Após retirado o equipamento de radiocomunicação, na noite de 31 de agosto, a CET passou a contar exclusivamente com o novo sistema de comunicação.

Assim, esta fase corresponde ao período em que o sistema está em operação, mas é necessária ainda a implantação de uma série de softwares que estão em desenvolvimento e estudos para completar as mudanças previstas.

Nesta fase, além de inexistência de apoio do sistema de rádio, foram feitas mais alterações na distribuição das estações de trabalho da Central de Operação. Agora existem 19 estações assim distribuídas:

- 7 estações alocadas para receber informações sobre as **ocorrências** das GETs e sinalização;
- 2 alocadas para receber informações sobre **lentidão** no trânsito;
- 6 reservadas para **recursos** (início/término de atividades e intervalos);
- 1 estação para a **supervisão**;
- 1 única estação para informações sobre **emergência**; e
- 2 estações para **acionamentos**.

As novas estações de acionamento destinam-se a informar os gestores em campo sobre as ocorrências das respectivas áreas de atuação. Os técnicos da Central de Operações monitoram as ocorrências por área através do programa onde elas são registradas e as informam aos gestores da área correspondente.

Isso porque o sistema não é mais aberto e permite o contato ponto a ponto sem tramitação pela Central. Assim, os gestores que não forem acionados, não poderão ouvir as informações transmitidas pelos operadores. Sem o acionamento por parte da Central de Operações, eles poderiam ficar sem informação suficiente e ter um desempenho inadequado em situações de emergência.

A partir de 15 de setembro foram também disponibilizadas nos smartphones outras duas ferramentas para monitoramento de atividades da equipe operacional, e de ocorrências e lentidão que antes já podiam ser consultadas através da Internet: a Folha de Rotas e o Monitrans (mapa de lentidão e ocorrências on-line). Ambas oferecem alternativas para a informação dos gestores.

#### **Quinta fase (a ser implantada):**

Nesta fase deverão ser implantados os softwares complementares que se encontram em desenvolvimento, finalizando a implantação.

Conforme mencionado, um dos programas, o chamado I-CAD, irá substituir o atual programa de registro de ocorrências gerenciando o tratamento dos dados recebidos pela Central. O atual sistema, chamado SRAO – Sistema de Registro de Atendimento a Ocorrências, foi desenvolvido pela Image para a CET, como parte de um outro contrato.

O Pintalent da CET vai ser integrado ao I-CAD, alimentado pelo e-BAC, no tratamento da informação de lentidão. O SMEE (Sistema de Manutenção de Equipamentos Eletroeletrônicos) responsável pelo gerenciamento da manutenção semaforica será integrado ao I-CAD da mesma forma.

Outro programa, o e-BAC, que é uma adaptação do m-Quest, será instalado nos smartphones e irá substituir o atual procedimento pelo qual os agentes devem preencher manualmente os formulários

(Boletins de Atividades de Campo). Hoje em dia estes formulários são encaminhados aos departamentos onde são digitados durante o período da madrugada, alimentando os bancos de dados da CET. Após a implantação do e-BAC, não existirá a necessidade de digitação, uma vez que o agente preencherá o formulário diretamente no smartphone, sendo a informação disponibilizada para consulta assim que seja adequadamente direcionada para armazenamento pelo I-CAD.

Durante a vigência deste contrato emergencial, o BAC e o SRAO ficarão desativados, mas seus bancos de dados continuarão sendo alimentados pelo I-CAD, quando da sua implantação.

#### **Treinamentos:**

É importante comentar que o treinamento dos técnicos de trânsito se iniciou antes mesmo do início da primeira fase. Este primeiro treinamento compreendeu instruções sobre o manuseio dos novos equipamentos e a implantação de novos procedimentos de comunicação.

Os treinamentos foram diferenciados para os técnicos da Central de Operações e para os técnicos de campo.

Cabe ressaltar que, a partir da terceira fase, vem sendo preparados os treinamentos para a utilização dos demais softwares a serem implantados (I-CAD e e-BAC).

### **5. Primeiros resultados**

Inicialmente, é preciso lembrar que o novo sistema encontra-se ainda em término de implantação e, portanto, os resultados são apenas parciais. Além disso, é fundamental perceber que o tempo disponível para implantação e adaptação ao novo sistema foi extremamente reduzido requerendo grande empenho e integração de diversas áreas da empresa.

#### **Atendimentos:**

Num primeiro momento, pode-se comparar a quantidade de chamadas recebidas pela Central de Operações, que para o sistema de radiocomunicação atingia em média um total de 22.000 chamadas de voz/dia e 60.000 mensagens de *status*/dia. Comparativamente, o novo sistema recebeu em média 22.000 ligações e efetuou 3.700 retornos de ligação (call back) diariamente. Destaca-se que, até o momento, não foi possível aferir a quantidade de contatos diretos entre os equipamentos, pois o contato ponto a ponto não é monitorado pela Central de Operações.

#### **Distribuição de chamadas:**

No sistema anterior, os aparelhos apresentavam limitações técnicas e podiam trabalhar com o máximo de 16 frequências. Assim, cada aparelho era fisicamente regulado para trabalhar com uma frequência para cada um dos sete *status*, uma frequência destinada à comunicação de voz (correspondente à sua região) e mais oito frequências que poderiam se comunicar com oito das outras 12 mesas, desde que fisicamente regulados.

O novo sistema otimiza a distribuição das ligações já que os usuários podem se comunicar com qualquer das mesas (independente da atividade) a partir de qualquer aparelho do sistema, uma vez que não existe vinculação geográfica ou funcional.

Em conjunto com esta vantagem tem-se que, quando a mesa de destino da comunicação está indisponível por qualquer motivo, as ligações são automaticamente transferidas para outra mesa despachadora e, em último caso, gera-se uma mensagem de retorno (call back).

### **Manuseio da comunicação:**

Com o sistema de radiocomunicação, quando se tornava necessária a transferência do atendimento de chamadas de uma mesa para outra, a primeira mesa se desconectava e a segunda passava a atender também a frequência de atendimento da primeira. Esse procedimento podia ser executado pelas mesas sem interferência da supervisão. Contudo, as chamadas pendentes não podiam ser atendidas durante a transferência e os aparelhos conectados através daquela frequência ficavam sem comunicação até que uma mesa a habilitasse. Em outras palavras, o usuário não conseguia mandar *status* ou comunicação de voz e precisaria tentar uma nova conexão mais tarde.

Vale ressaltar que uma mesa podia atender mais de uma frequência de rádio, mas uma mesma frequência não podia ser atendida por mais de uma mesa simultaneamente, que frequências distintas, mesmo que operadas pela mesma mesa, não se falavam ou ouviam a não ser por meio da Central.

Com o novo sistema, o administrador do ProCenter pode criar *logins*<sup>1</sup> para atendimento de atividades isoladas ou de grupos de atividades. Assim, as mesas despachadoras podem usar um *login* para o atendimento de uma ou mais atividade pré-cadastradas, e existe a possibilidade de mais de uma mesa atender uma determinada atividade, desde que existam diferentes *logins* para esta atividade. A vantagem disto está ligada à eventualidade de ocorrência de picos de chamadas para uma atividade qualquer, já que hoje se pode alocar mesas de apoio para o atendimento.

Assim, diferentemente do sistema anterior, para a transferência da recepção de um tipo de atividade, a mesa vinculada a esta é desligada (*logout*) bem como a mesa que a assumirá. Esta última mesa é então reconectada com um *login* que indica a abrangência de atividades ampliada.

É importante entender que, com o novo sistema, as ligações recebidas enquanto não existem mesas habilitadas para o atendimento são resgatadas e encaminhadas para atendimento posterior assim que uma mesa se habilite. Na ausência de uma mesa disponível para o atendimento de uma determinada atividade, o sistema procura transbordar esta ligação para mesas cadastradas para outras atividade e, caso não consiga, emite uma mensagem ao aparelho de origem e armazena a informação da ligação para que seja feito o call back quando houver uma mesa habilitada, portanto, nenhuma ligação é perdida.

### **Contato com outra estação:**

Quando um usuário desejava falar diretamente com outro através do sistema de radiocomunicação, era necessário acionar a Central e solicitar o contato, além é claro de depender não só do atendimento e permissão da Central bem como do atendimento do usuário chamado. E enquanto ocorria o contato, todos os demais usuários da frequência deviam aguardar para efetuar qualquer tipo de comunicação.

Com o novo sistema, o usuário só precisa identificar o contato buscado e discar para o número do seu celular. Naturalmente a comunicação está vinculada ao atendimento por parte deste outro usuário.

Verifica-se que o novo sistema permite a comunicação ponto a ponto sendo mais rápido que o anterior.

---

<sup>1</sup> Login: contração das palavras inglesas log e in; conjunto de procedimentos organizados que permitem ao usuário estabelecer uma conexão com um sistema informatizado.

### **Congestionamento de redes:**

O sistema de radiocomunicação utilizava faixa de comunicação privativa da SMT, o que resultava em um número menor de usuários da rede competindo pelo atendimento das chamadas. Contudo, as ocorrências de sobrecarga da rede de comunicações não apresentavam possibilidades de solução, a não ser por meio do aumento do número de frequências.

No sistema atual, os usuários da CET competem com os demais usuários da rede de telefonia celular, o que poderia resultar numa maior probabilidade de problemas advindos do congestionamento da rede de transmissão. Apesar disto, a operadora do sistema disponibiliza para a CET uma conexão rápida (rede 1XRTT), equivalente à banda larga da telefonia digital e acesso à Internet por meio de tecnologia ZAP (ao contrário da tradicional WAP), o que tende a diminuir tais problemas.

Complementarmente, a operadora tem-se mostrado disponível a oferecer as expansões necessárias, conforme nossa demanda, já que tais modificações também atenderiam à sua rede comercial.

### **Área de cobertura:**

O sistema antigo contava com seis antenas correspondendo a seis sites de retransmissão, que procuravam atender à grande parte do município. Contudo, a área de demanda da CET era maior que a área de cobertura oferecida pelo sistema de radiocomunicação.

Ademais, dado o pequeno número de antenas, havia várias áreas de sombra (sem cobertura pelo sistema de comunicação), inclusive na região central da cidade.

Finalmente, devido ao pequeno número de sites, no momento em que executava-se a manutenção ou na ocorrência de problemas com um deles, uma grande região ficava sem comunicação.

Já o sistema novo utiliza um grande número de sites de retransmissão, de forma que a demanda da CET está inserida na área de cobertura oferecida pela operadora. Conforme encontra-se alguma área não atendida (área de sombra), conta-se com a operadora para correção, pelo mesmo motivo que no caso de congestionamento da rede, citado anteriormente.

Por fim, se um dos sites de comunicação do sistema de telefonia apresentar falhas, a área de prejuízo será bem menor que a anterior, sendo parcialmente atendida pelos que o rodeiam.

### **Comunicação em grupos:**

No antigo sistema de comunicação, quando o canal de voz era aberto, todos os aparelhos ligados e regulados para aquela frequência que estivessem dentro da área de cobertura, escutavam a comunicação, desde que não houvesse barreira física entre o emissor e o receptor. Caso isso se verificasse, a comunicação deveria ser feita com auxílio da repetição por meio da Central de Operações.

O novo sistema, por outro lado, conta primeiramente com uma rede que possibilita a formação de conferências de até três participantes (o equipamento permite até seis) sem interferência ou auxílio da Central de Operações. Por meio do DAKS, pode-se fazer conferências, como já descritas anteriormente. Por fim, utilizando-se do software produzido pela Mowa, é possível enviar mensagens de texto simultaneamente para um usuário, um grupo pré-cadastrado ou para toda a rede, independente do mesmo estar conectado ao sistema.

## 6. Conclusões e recomendações

É preciso lembrar que as conclusões aqui apresentadas são apenas preliminares uma vez que o sistema não está totalmente implantado.

Entre as vantagens do novo sistema pode-se citar inicialmente a maior rapidez na atualização das informações para os vários níveis de gestão.

Neste sentido, a tomada de decisão tornou-se mais ágil face à possibilidade de utilização de contato ponto a ponto, sem interferência da Central de Operações (não há mais a necessidade de aguardar pela liberação).

E com isso, os agentes passaram a ter maior disponibilidade de tempo para a orientação dos munícipes.

Além disso, a Central passou a ter um papel mais pró-ativo na solução de ocorrências.

Como características do sistema pode-se mencionar a maior área de cobertura de sinal e a possibilidade de audioconferência, organizando a conversação em grupos.

O sistema também permite o envio de SMSs com garantia de entrega, informando grupos de gestores e/ou grupos gerenciais sobre as principais ocorrências de forma simultânea. (Anteriormente, esta comunicação podia levar 30 ou 40 minutos, como no caso da enchente de 25 de maio de 2005.)

Complementarmente, o sistema passou a disponibilizar acesso via *web* como alternativa para recebimento de informações operacionais e de gestão a todos os usuários conectados.

Algumas críticas também se fazem necessárias, entre elas: a falta da comunicação aberta característica do sistema de radiocomunicação (utilizado nos últimos 28 anos, ou seja, entre 1976 e 2005), que acarretou uma sensação de isolamento para os operadores em campo.

Há também o *delay* (demora) de 15 e até 30 segundos para conexão ponto a ponto ou com a Central de Operações.

Outro problema a ser equacionado são os eventuais casos de sobrecarga no sistema de telefonia celular.

Como o sistema não está totalmente implantado, nem todas as informações previstas se encontram disponíveis nos smartphones e é necessária uma checagem completa de todo o sistema para que se possam analisar os resultados de maneira mais conclusiva.

Contudo, até o momento pode-se dizer que a evolução do sistema tem sido gradativa e que, como em qualquer nova situação, os técnicos têm aprendido a resolver os novos problemas.

De forma geral, os novos desafios vêm sendo superados satisfatoriamente e não houve nenhuma situação crítica resultante de problemas de comunicação até o momento. Ademais, estima-se que o atendimento aos chamados tenha mantido o mesmo nível durante todo o processo de transição.

*\*Denise Lima Lopes formou-se em Arquitetura e Urbanismo e em Administração de Empresas na Universidade Mackenzie, fez mestrado em Engenharia de Transportes pela*

*Escola Politécnica da USP e especialização em Marketing pela FAAP. Cursos de especialização em Segurança Viária, Planejamento e Políticas Públicas no Japão, Suécia e EUA. Consultora do Banco Mundial, trabalhando na Companhia de Engenharia de Tráfego – SP desde 1995.*

*\*Olimpio Mendes de Barros formou-se em Engenharia Civil pela Universidade Mackenzie, fez mestrado em Engenharia de Transportes pela Escola Politécnica da USP, e trabalha na Companhia de Engenharia de Tráfego – SP desde 1991.*

*\*Gilson Grilli formou-se em Arquitetura na Universidade Brás Cubas de Mogi das Cruzes. Trabalhou na TTC entre 1989 e 1990, na EMDEC Campinas de 1990 a 1992 e na Companhia de Engenharia de Tráfego – SP entre 1978 e 1986, retornando em 1992; exerce atualmente o cargo de Gerente da Central de Operações.*