



## XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

### Gestão de Atendimentos Emergenciais utilizando Sistema de Despacho Móvel

<b>Vilson A. B. de Freitas</b>	<b>Rosana S. P. Barbosa</b>
<b>Enersul SA</b>	<b>Enersul SA</b>
vilson.freitas@enbr.com.br	rosana.barbosa@enbr.com.br
<b>Sergio R. dos Santos</b>	<b>Rodrigo B. Fraiha</b>
<b>Enersul SA</b>	<b>Enersul SA</b>
cod.apoio@enbr.com.br	cod.apoio@enbr.com.br

#### Palavras-chave

Operação  
Despacho  
Otimização  
VHF

#### Resumo

O presente trabalho tem por objetivo demonstrar os benefícios da utilização do Sistema de Despacho Móvel (SDM) sob o ponto de vista do Centro de Operação da Distribuição – COD – da Enersul. O Sistema de Despacho Móvel – SDM – é um sistema de transmissão de dados via rádio VHF, utilizado na gestão dos atendimentos emergenciais, minimizando a utilização de comunicação por voz, trazendo mais agilidade e segurança à informação repassada. Desta forma, o sistema integra, em tempo real, os dados dos atendimentos emergenciais entre o COD e as equipes de atendimento, permitindo a gestão de todas as etapas dos atendimentos emergenciais tais como, tempo de deslocamento e tempo de reparo. Esta ferramenta é resultado de um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D iniciado em 2004.

A Enersul está na vanguarda da utilização desta tecnologia.

#### 1. Introdução

A Enersul dispõe de um sistema próprio de comunicação por voz que utiliza a transmissão via rádios VHF analógicos, com cobertura na área de concessão da empresa. Também possui a rede de distribuição e clientes cadastrados em um banco de dados geo-referenciado. Para gestão destes dados a empresa utiliza o Sistema Power On, presente no Grupo Energias do Brasil.

Com o objetivo de facilitar o atendimento das Ordens de serviço de emergência foi desenvolvido um Sistema de Transmissão de Dados entre as viaturas e o COD, sem a utilização de comunicação por voz. Este sistema é denominado Sistema de Despacho Móvel – SDM, que é resultado de um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D, iniciado em 2004 e intitulado “Sistema Remoto de Controle de Operação de Viaturas em Áreas Urbanas”, firmado com a Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP e, posteriormente, contratada a NASTEK Indústria e Tecnologia Ltda para desenvolvimento dos softwares e hardwares que compõem o sistema.

O SDM permite a gestão detalhada de todas as etapas de atendimento das reclamações. As equipes disponíveis para atendimento têm suas localizações visualizadas pelo Despachante do COD através de um mapa geo-referenciado e sistema GPS nas viaturas. Desta forma, otimiza a logística de atuação das equipes, integrando em tempo real os dados do COD e das equipes de campo.

O SDM garante aos Despachantes maior tempo para administrar adequadamente eventos de grande porte, aumenta a confiabilidade das informações oriundas dos atendimentos realizadas pelas equipes de atendimento e elimina possíveis provocadores de elevação dos tempos de atendimento.

A utilização desta tecnologia impactou em mudanças na filosofia da operação e vem de encontro ao estabelecido pela Resolução 024/2000 da ANEEL de que, a partir de 2008, o controle das interrupções de fornecimento aos clientes não mais será feita através de conjuntos (DEC e FEC) e sim individualmente (DIC, FIC, DMIC). Para minimizar as violações e reduzir os custos de manutenção existe a necessidade de maior controle e inteligência no despacho de serviços do COD para as equipes de atendimento.

Atualmente 100% das viaturas que atendem as regiões de Campo Grande e Dourados utilizam o Sistema SDM. Estas regiões representam aproximadamente 45% dos clientes da ENERSUL.

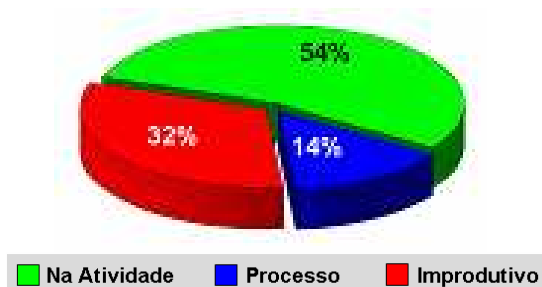
## 2. Desenvolvimento

No sistema de despacho de Ordens pelo sistema de voz, utilizando o rádio VHF foi realizado um estudo prévio contratado junto à ABS Consultoria, que mapeou os processos dos atendimentos por amostragem e estratificou os tempos gastos em cada etapa, conforme tabela 1 e gráfico 1, o que permite identificar que aproximadamente 32% do tempo pode ser considerado improdutivo.

Tabela 1.

Tempo (min)	Resultado %		
	Atividade	Processo	Improdutivo
440	62	13	35
255	53	12	35
220	44	15	40
141	44	17	39
<b>1056</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>32</b>

Gráfico 1.

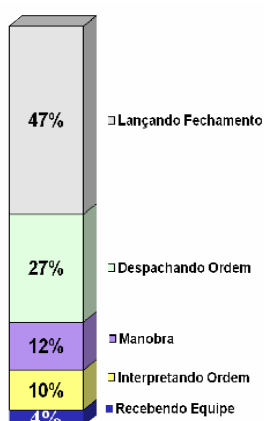


No despacho de Ordens feito por voz, sem comunicação de dados, existem dificuldades na compreensão das informações, podendo ocorrer erros ou demora na interpretação das mensagens, o que provoca elevação nos tempos de atendimento e possibilita falha nos registros, além de proporcionar situações de risco à segurança.

O gráfico 2 demonstra que aproximadamente 47% do tempo dos Despachantes é gasto no despacho e fechamento das Ordens e o gráfico 3 demonstra que 70% do tempo de processo é gasto em atividades de suporte às equipes de atendimento, seja complementando dados ou contactando clientes para obtenção de mais detalhes na localização de logradouros.

O conjunto de fatores apresentados, aliados aos recursos técnicos já existentes na Enersul, justificam a implementação de comunicação eficiente entre o COD e as equipes de atendimento.

**Gráfico 2**



**Gráfico 3**



Com a utilização de comunicação via dados é possível armazenar um mapa da área de concessão, permitindo posicionar o ponto de atendimento e a localização da viatura.

O tempo de despacho e recebimento de informações diminui consideravelmente, pois o tempo de transmissão de dados é muito inferior ao tempo de conversação, além de possibilitar a comunicação com várias viaturas simultaneamente, condição que a comunicação por voz não permite.

### 2.1 Particularidades do despacho por voz:

O despacho de Ordens por voz apresenta algumas limitações, dentre as quais podemos citar:

- ✓ Possibilidade de erro de interpretação das mensagens;
- ✓ Impossibilidade de rastrear a localização exata e percurso das viaturas de atendimento;
- ✓ Impossibilidade de implementação de filas de serviço;
- ✓ Poluição sonora no ambiente de trabalho;
- ✓ Maior tempo de despacho e fechamento das Ordens de serviço;
- ✓ Impossibilidade de mensurar através deste sistema a ociosidade das equipes de atendimento; pois, conforme estudos preliminares, 7,2% do tempo das equipes é utilizado aguardando o envio das Ordens utilizando a comunicação por voz devido à indisponibilidade do canal de rádio.

### 2.2 Características do despacho de dados - SDM:

- ✓ Utiliza a estrutura de comunicação por rádio VHF analógica;
- ✓ Utilização de Personal Digital Assistants - PDAs (Pocket /PALM) nas viaturas de atendimento;
- ✓ Rastreamento automático das viaturas, possibilitando a identificação do percurso ótimo a ser percorrido pela equipe de atendimento;
- ✓ Possibilita o envio/gravação de mapas de arruamento geo-referenciado para a viatura;
- ✓ Integração das informações entre o aplicativo do PDA e o Power On;
- ✓ Implementação de regras de validação no PDA para facilitar o registro das informações pelos eletricitistas, minimizando erros de preenchimento;
- ✓ Utiliza a rede de dados TCP/IP (protocolo da internet) para a transmissão de voz e dados até as estações repetidoras VHF: flexibilidade pelo uso da rede de dados corporativa;
- ✓ Reenvio de dados não transmitidos/recebidos em áreas de sombra;
- ✓ Aplicações adicionais tais como chat entre COD e equipes de atendimento, VoIP e transmissão de arquivos;
- ✓ Gravação digital da comunicação por voz em formato Ogg Vorbis.

O Power On possibilita a formação de filas de atendimento permitindo a atribuição de mais de uma Ordem para a mesma equipe, reduzindo o tempo de ociosidade das mesmas nos intervalos dos atendimentos. Assim, à medida que a equipe encerra a Ordem em atendimento, a próxima Ordem da fila é enviada automaticamente conforme priorização efetuada pelo Despachante do COD.

## 2.3 Benefícios operacionais no uso do SDM:

- ✓ Maior agilidade no envio das Ordens de serviços para as viaturas, possibilitando uma maior quantidade de equipes gerenciadas por um mesmo Despachante, possibilitando a otimização do quadro de Despachantes.
- ✓ Redução do tempo para despacho e fechamento das Ordens.
- ✓ Facilidade na localização dos pontos de atendimento com redução de tempo de localização, aumentando a produtividade da equipe e reduzindo custos operacionais.
- ✓ Permite o apoio com maior eficiência de equipes de outras localidades a um município atingido por um evento atmosférico de maior intensidade, otimizando o uso das equipes disponíveis.
- ✓ Redução do tempo gasto pelos eletricitistas para recebimento das informações necessárias ao atendimento das Ordens repassadas pelo COD, pois conforme estudos preliminares, 1,2% do tempo das equipes de manutenção é utilizado em anotação dos dados das Ordens. Com a utilização do SDM, o recebimento da Ordem é automático, imediatamente após o envio pelo Despachante, ou após o fechamento da Ordem em execução quando houver fila (Ordem atribuída pelo COD).
- ✓ Redução de aproximadamente 10% no tempo de deslocamento a partir de informações mais detalhadas e uso do mapa de arruamento, pois conforme estudos preliminares, 17,1% do tempo das equipes é utilizado em deslocamento.
- ✓ Permite a criação de Mesas de Despacho remotas, possibilitando apoio em situações de contingências.
- ✓ Redução do pagamento de multas por violação de indicadores e redução de perdas por não faturamento de energia pelo período da interrupção (energia não vendida).
- ✓ Permite a instalação de vários Servidores de Transporte, utilizando a mesma frequência de rádio VHF, inclusive com áreas de sobreposição.

## 2.4 Composição do SDM:

O Sistema de Despacho Móvel é composto por conjunto de Hardwares e Softwares desenvolvidos especificamente para atender às necessidades das especificações do projeto. Estes Hardwares e Softwares são listados abaixo.

**2.4.1 PDA:** Equipamento instalado na viatura para recebimento e envio dos dados das Ordens de Serviço e troca de mensagens de texto com o COD. O modelo do PDA utilizado no projeto é o MIO P550, apresentado na figura 1, o qual possui Bluetooth integrado, visor colorido, boa capacidade de memória e processamento que possibilita a visualização de mapas, facilitando a localização da Ordem.

**Figura 1 – Foto do PDA**



**2.4.2 Datalink:** módulos híbridos VHF/GPRS instalados nas viaturas, conectados ao rádio VHF e ao chip GSM. Permite a comunicação do eletricista com o COD por VoIP e gerencia a transmissão e recepção de dados entre o rádio da viatura e o “Servidor de Transporte”.

**Figura 2 – Módulo DataLink**



**2.4.3 Rádio VHF:** Equipamento instalado na viatura no qual é conectado o módulo DataLink.

**Figura 3 – Rádio VHF**

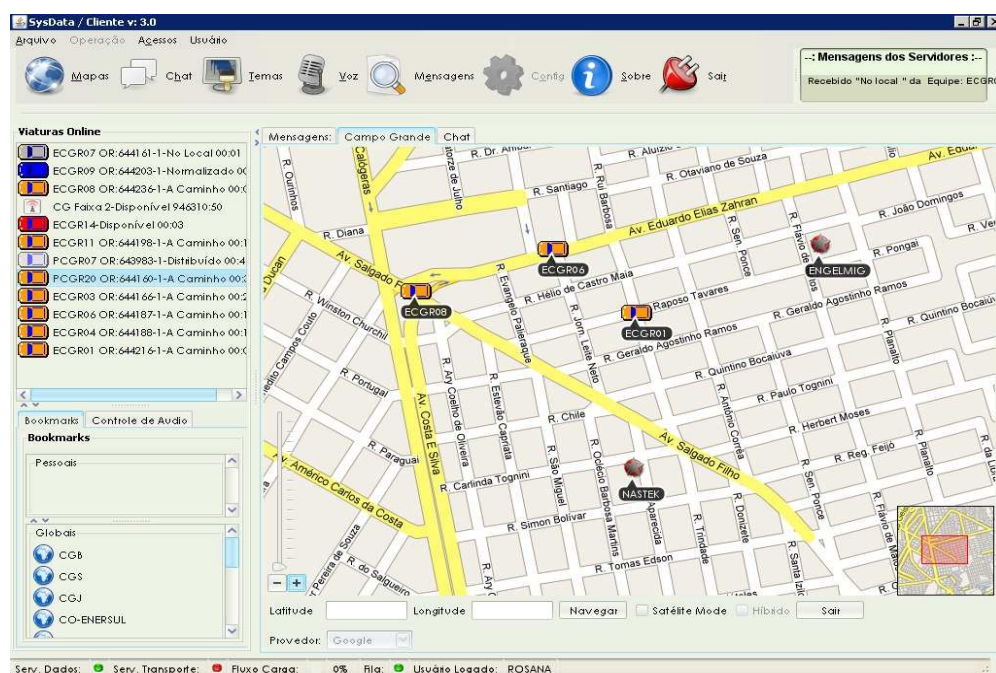


**2.4.4 Servidores de Transporte:** responsáveis pela interligação do sistema rádio VHF ao “Servidor de Dados” pela rede corporativa.

**2.4.5 Software Servidor SDM:** Software responsável pela comunicação e gerenciamento do Sistema. Possui ainda internamente um algoritmo (AVL - Automatic Vehicle Location) que possibilita o rastreamento automático das viaturas sem prejudicar o fluxo de transmissão/recepção de dados pelo Sistema. As informações são apagadas somente após a confirmação do recebimento pelo servidor destinatário. Gerencia o meio de transmissão de dados priorizando a utilização da rede de rádios VHF e comutando automaticamente para o sistema GPRS (GSM) quando não for possível a transmissão pelo rádio.

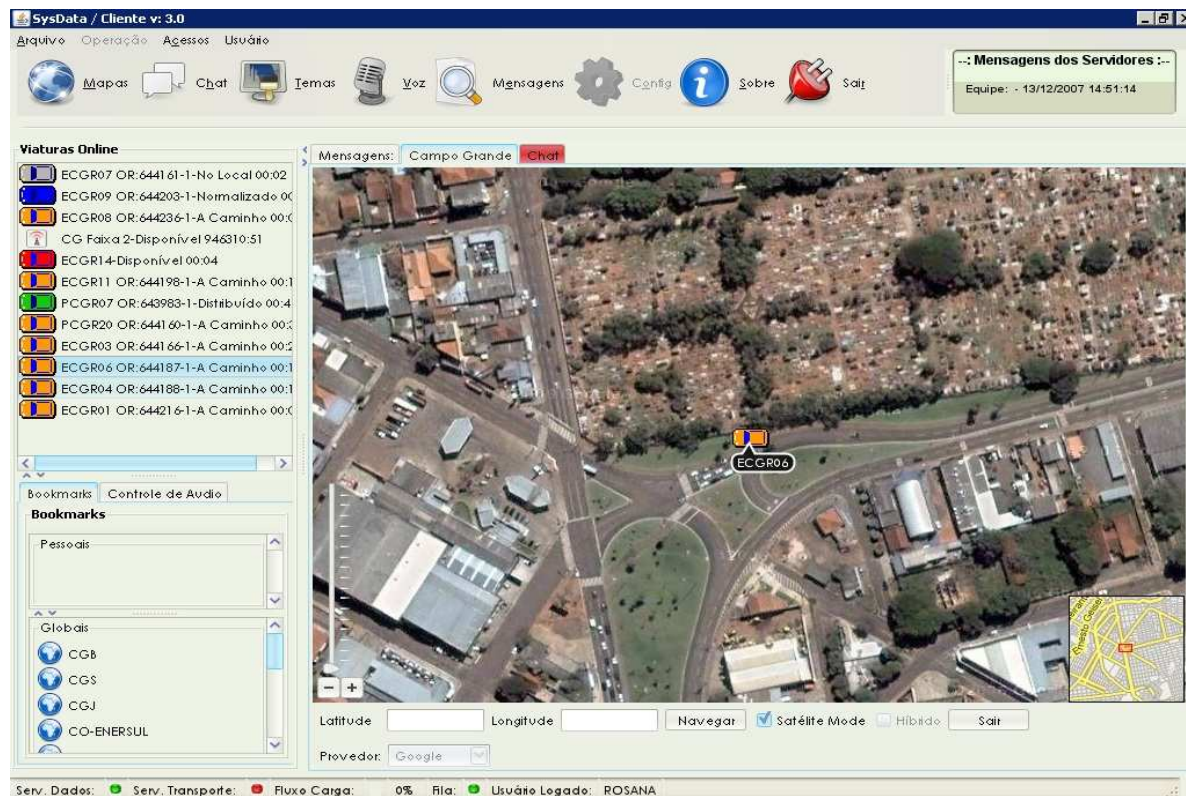
**2.4.6 Software Cliente SDM:** Software de interface amigável entre o sistema SDM e os Despachantes do COD. Permite a comunicação com as viaturas por VoIP, Chat entre o COD e as equipes de atendimento, bem como a visualização da localização das viaturas on-line via GPS, utilizando as imagens do software Google-Earth.

**Figura 4 – Imagem do Software Cliente SDM, modo “mapa de ruas”**

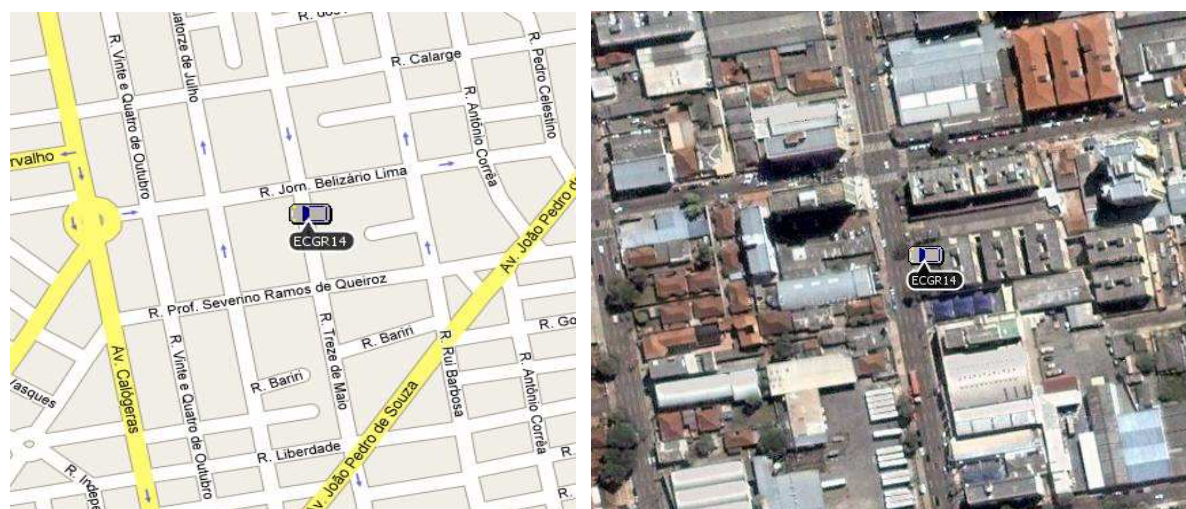




**Figura 5 - Imagem do Software Cliente SDM, modo “Satélite”**



**Figura 6 – Comparação entre os modos de exibição de uma mesma viatura**



**Figura 7 – Lista de viaturas no SDM**

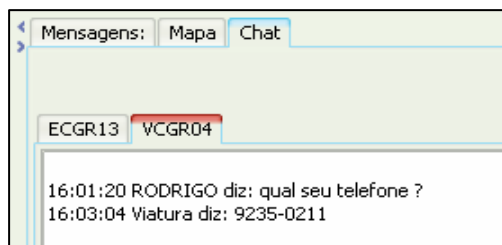
	ECGR16-Disponível 00:05
	ECGR14 OR:711 674-1-Distribuído 00:09
	PCGR05 OR:711 672-1-A Caminho 00:12
	VCGR06 OR:711 684-1-No Local 00:20
	PCGR08 OR:711 625-1-Normalizado 00:00
	PCGR05-VTR quebrada 00:01

← Contador de tempo por estado

Na figura 7 é possível visualizar:

- ✓ As equipes que estão em modo de espera (cor vermelho), a caminho (cor laranja), No local - executando a Ordem, (cor cinza), normalização da interrupção (cor azul) e estado customizado (cor rosa);
- ✓ O número da Ordem associada à equipe;
- ✓ Contadores de tempo por estágio de atendimento, sendo que a cada estágio o contador é reiniciado.

**Figura 8 – Tela de Chat entre o COD e equipe de atendimento**



Com este recurso pode-se repassar qualquer tipo de informação de texto, sendo esta tratativa também armazenada no banco de dados, possibilitando auditorias.

**2.4.7 Software e-móvil Power On:** Software instalado no PDA que exibe todos os dados pertinentes ao atendimento. A partir de regras de validação, disponibiliza as etapas do atendimento, permitindo receber e fechar as Ordens, enviar e receber informações por chat ou voz e verificar o status do sistema/comunicação.

Em função das regras de validação implementadas no sistema, a equipe de atendimento limita seu procedimento à seqüência de passos parametrizada no software, evitando assim ausência de dados em cada estágio do atendimento e erros de preenchimento.

Na figura 9 é apresentada uma tela exemplo no PDA, contendo as informações de uma determinada Ordem de atendimento.

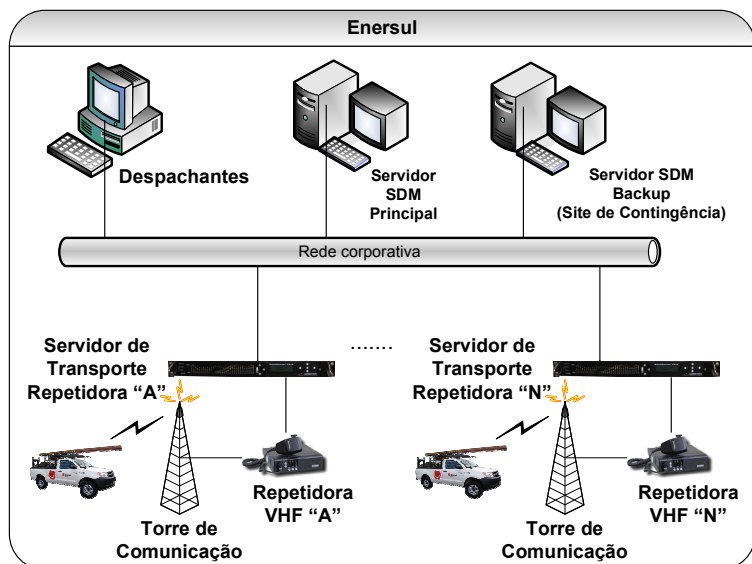
**Figura 9 – Tela de recebimento da Ordem no PDA**

Ordem nº 567891-9 - Sem Energia	
Transmite	A Caminho
Tipo	PE
Eq. Prev.	PEE(B002115066)
Motivo:	FE-Falta de Energia
Medidor	C78936
Reclam.	JUCA SILVA
Tit. CDC	JUCA SILVA
Fone	67-72609043
Endereço	CAMPO GRANDE - RUA E
Bairro	JD MONTE CASTELO
Município	CAMPO GRANDE
Comp. End.	APARTAMENTO 22 BLOC
Com. Aten.	TESTE POCKET V 1.0
Com. Oper.	comentariooper
<b>REFERÊNCIAS ELÉTRICAS</b>	
Patr. Trafo	ENTF082290 ET 030065
Fases	3 Pot 75
Chave	5445 Tipo BF
Elo	25K Circuito CGB06

#### 2.4.8 Software interface VHF: Software que integra os dados entre o Power On e o Servidor SDM.

Os itens apresentados anteriormente compõem a topologia geral do Sistema de Despacho Móvel que é apresentada na figura 10.

Figura 10 – Topologia Geral do SDM



### 3. Conclusões

O Sistema de Despacho via Voz por muitos anos foi utilizado pelas Empresas de Distribuição de Energia Elétrica na gestão de atendimentos emergenciais, porém as limitações deste método aliadas às condições relacionadas à segurança da informação transmitida, motivou a busca por um sistema que agilizasse a gestão do atendimento às Ordens de Serviço e trouxesse maior confiabilidade na troca de informações entre as equipes de atendimento e o COD.

O SDM se destaca das demais tecnologias existentes devido à viabilidade econômica na implementação, comparando-se com sistemas similares, e ao uso de tecnologia de transmissão de informação via rádio VHF, a qual é amplamente utilizada nas Empresas de Distribuição de Energia Elétrica.

Assim, o Sistema de Despacho Móvel desenvolvido atendeu plenamente às necessidades iniciais, como o repasse de informações via dados com segurança e agilidade, possibilitando ainda a implementação de uma gama de recursos adicionais tais como posicionamento geográfico das viaturas e do ponto de atendimento, possibilitando mensurar todas as etapas do atendimento e histórico das tratativas, tanto de dados quanto de voz, entre COD e equipes de atendimento.

Com o sistema já estruturado, somado à tecnologia de inteligência artificial, este projeto continua em desenvolvimento buscando para o futuro a possibilidade das distribuidoras do Grupo Energias do Brasil ajudar umas às outras, assumindo parte de suas áreas de concessão, quando em eventos de grande quantidade de ocorrências, otimizando o quadro de pessoal.

### 4. Referências bibliográficas e/ou bibliografia

- [1] ANEEL. Resolução ANEEL 024/2000. Acesso em 28/02/2008, disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/RES2000024.PDF> ;