



## XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

### **Automação do Despacho das Solicitações de Atendimentos Emergenciais às Equipes de Campo**

<b>Alexandre Gonçalves Muharre</b>	<b>Manoel Paulo da Silva Lima</b>	<b>Ricardo de Paula Carvalho</b>
Ampla Energia e Serviços SA	Ampla Energia e Serviços SA	Ampla Energia e Serviços SA
amuharre@ampla.com	mlima@ampla.com	rcarvalho@ampla.com
<b>Rothmam Duarte Benthner</b>	<b>Sergio Ricardo Paiva de Carvalho</b>	
Synapsis Brasil	Ampla Energia e Serviços SA	
rbenthner@synapsisbrasil.com.br	scarvalho@ampla.com	

#### **Palavras-chave**

Atendimento Emergencial  
Despacho automático  
Equipe Ótima  
Operação da Distribuição  
Promessa de atendimento

#### **Resumo**

Este trabalho tem por objetivo apresentar a experiência da Ampla na remodelagem do atendimento às solicitações de emergência fazendo uso das tecnologias de geoprocessamento, rastreamento de veículos e transmissão/recebimento de dados via Smartphone Palm.

A integração dos sistemas de Rastreamento de Veículos, de Operação da Rede de Distribuição (PowerOn) e de Gestão do Atendimento Móvel (GAM), possibilitou a escolha e o despacho automático da solicitação de atendimento emergencial para uma equipe ótima, sob supervisão do Centro de Operação do Sistema. Através desta nova tecnologia foi possível também fornecer aos clientes promessas individuais de chegada das equipes mais precisas.

## **1 INTRODUÇÃO**

### ***1.1 Ampla Energia e Serviços S.A***

A Ampla distribui energia para 66 municípios e a uma população aproximada de 8.000.000 (oito milhões) de pessoas do estado do Rio de Janeiro, abrangendo 73,3% do território estadual, com a cobertura de uma área de 32.188 km<sup>2</sup>. Atualmente, a Ampla presta serviços a aproximadamente 2,5 milhões de clientes.

### ***1.2 A Diretoria Técnica***

Diretoria da Ampla responsável por todos os assuntos técnicos. É composta pelas Gerências de Operação, Manutenção, Planejamento e Engenharia e pelos Processos de Gestão Técnica, Telecontrole e Serviços Corporativos.

Na Gerência de Operação está o Centro de Operação do Sistema (COS), órgão responsável pela supervisão e controle do todo Sistema Elétrico da Ampla, e também por atender as solicitações de atendimento de emergência em toda área de concessão.

Dando seqüência ao processo de melhoria contínua, proposto na filosofia ISO 9001, certificado o qual o COS possui desde 2006, foram identificadas oportunidades de melhoria no Processo do atendimento emergencial, onde se destacam a comunicação do COS com as equipes em campo e principalmente as promessas de atendimento que são fornecidas aos clientes no momento da solicitação.

Na busca pela qualidade e eficiência nos serviços prestados aos clientes, a Ampla desenvolveu, em parceria com a Synapsis, sistemas de integração de comunicação e rotinas computacionais capazes de fornecer equipes ótimas para os atendimentos e promessas mais precisas aos clientes.

## **2 DESPACHO DAS SOLICITAÇÕES DE ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS ÀS EQUIPES DE CAMPO**

Com o objetivo de implementar melhorias no Processo do atendimento emergencial, foi introduzida uma nova tecnologia de comunicação. Com a utilização dos equipamentos Smartphone Palm pelas equipes de campo foi possível introduzir um novo modelo de despacho das solicitações emergenciais, bem como fornecer de forma mais precisa as promessas aos clientes das chegadas das equipes aos atendimentos.

### ***2.1 Modelo Tradicional***

Neste modelo, o Operador depois de analisar as solicitações de atendimento de emergência transmite os dados da solicitação de atendimento para a equipe designada, através de contato por rádio (preferencialmente) ou por telefone, informando-a de forma clara e objetiva o número da solicitação, nome / endereço do cliente, ponto elétrico, referência que facilite a identificação do cliente, motivo da reclamação do cliente, entre outros.

O Operador considera, na designação da equipe, dentre outras variáveis, a distância da equipe a localidade da ocorrência, a área de atendimento pré-estabelecida da equipe (salvo em situações extremas), o tipo de ocorrência e a quantidade de solicitações existentes.

Os horários de cada atendimento, os serviços executados pelas equipes em campo, bem como as causas das reclamações são repassadas ao Operador que registra estas informações no Sistema PowerOn. A figura 1 apresenta o fluxograma de um atendimento de emergência no Modelo Tradicional de Despacho.

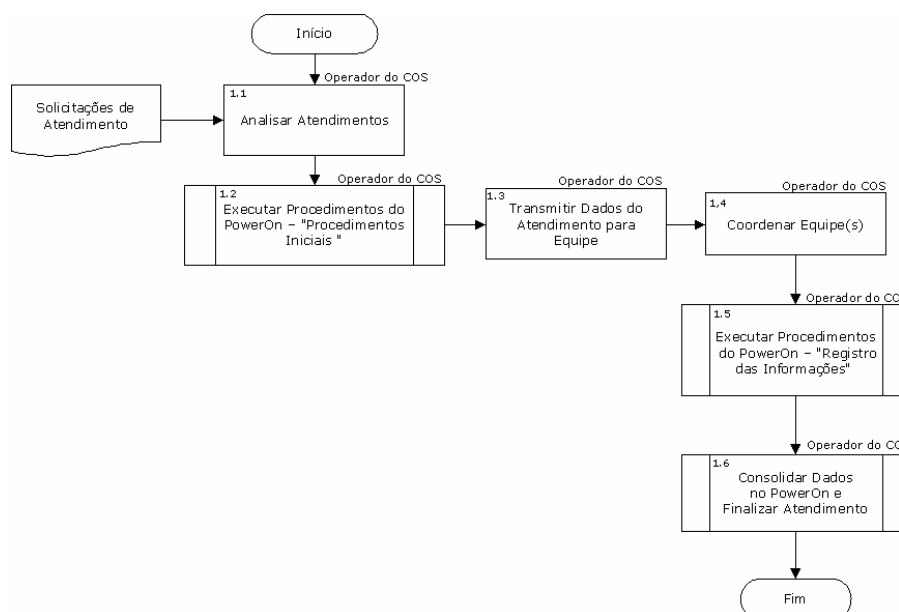


Figura 1 – Fluxograma do atendimento emergencial - Modelo Tradicional de Despacho

A promessa de chegada da equipe à residência do cliente, informada pela Central de Relacionamento no momento da solicitação de atendimento, é estimada pelo Operador do COS para uma determinada área, com base na quantidade de equipes disponíveis em seu turno de trabalho. A previsão consiste em quantos minutos as reclamações ingressadas num determinado horário serão atendidas, sendo assim uma previsão coletiva para uma região específica.

## 2.2 Modelo Novo

No modelo redesenhado o sistema escolhe, dentre as equipes disponíveis no turno, a que levará menos tempo para chegar até o local informado na solicitação, fazendo uso do posicionamento geográfico tanto da equipe quanto da residência do reclamante (Equipe Ótima). Posteriormente, decorrido um tempo que pode ser ajustado pelo Operador, o sistema transmite automaticamente os dados da solicitação de atendimento para o Smartphone Palm da equipe designada (Despacho Automático). As informações do atendimento realizado como prazos, horários, tipo de atividade executada, causas das ocorrências, materiais gastos são registrados neste Smartphone Palm e transmitidos para o Sistema PowerOn, quando o Operador então valida as informações e finaliza o atendimento.

### 2.2.1 Escolha da Equipe Ótima e Tempo de Promessa do atendimento emergencial

A escolha da equipe ótima é feita em função do menor tempo de chegada ao local do atendimento de emergência, ou seja, através dos cálculos dos tempos necessários aos deslocamentos das equipes até o cliente, bem como os tempos necessários para os atendimentos às solicitações pré-existentes (fila) de cada equipe.

Desta maneira, pode-se estimar, de forma calculada, o horário de chegada da equipe ao local (Promessa ao cliente), e disponibilizar ao Operador do COS a equipe ótima para o atendimento.

As premissas para o cálculo da Equipe Ótima são:

- Estar cadastrada no Sistema de Rastreamento de Veículos (possuir GPS);
- Estar associada à mesma Área de Despacho<sup>1</sup> do cliente reclamante, considerando sua ponderação de atuação;
- Estar cadastrada no Sistema de Gestão do Atendimento Móvel (GAM).

Os cálculos dos tempos de promessas das equipes seguem o modelo matemático (1) a seguir:

$$Promessa_{n+1} = Hl_n + TD_{n+1} \quad (1)$$

Onde,

$$TD_{n+1} = \frac{Dist_{n+1,n}}{V_m} \quad (2)$$

$$Hl_n = Horário\_atual + \sum_{i=0}^n (TD_i + TR_i) \quad (3)$$

Sendo,

**n** = Quantidade de solicitações de atendimentos pré-existent (fila) da Equipe;

**Promessa<sub>n+1</sub>** = Horário estimado de chegada da equipe ao local do atendimento;

**TD<sub>n+1</sub>** = Tempo de deslocamento da equipe (2);

- Para os cálculos das distâncias são consideradas linhas retas entre o cliente e as equipes de emergência;
- Para os casos de não envio de coordenada da equipe, são considerados tempos fixos de deslocamento de 1h.

**Hl<sub>n</sub>** = Horário de liberação da equipe - Horário em que a equipe estará disponível para o próximo atendimento (3);

- Para n=0, Hl será o horário da solicitação do atendimento emergencial.

**Dist<sub>n+1,n</sub>** = Distância do ponto n+1 ao ponto n;

- Para n=0 (Dist<sub>1,0</sub>), temos a distância do posicionamento atual da equipe até o ponto de entrega de energia do cliente.

**TR** = Tempo de reparo [h];

- São considerados tempos fixos de 0,5h;
- Está em fase de desenvolvimento a inclusão do horário de previsão de reparo fornecido pelo Eletricista através do Smartphone Palm.

**V<sub>m</sub>** = Velocidade média [km/h];

- Definida em função do tipo de equipe, classificada no Sistema de Rastreamento de Veículos, podendo ser: leve, pesada, moto etc.;
- Para cada tipo de equipe são definidos três períodos no dia (turnos), caracterizando os de maior fluxo no trânsito.

---

<sup>1</sup> Área de Despacho – área geolétrica definida no sistema SmallWorld PowerOn.

Com o objetivo de delimitar a área de atuação das equipes de emergência são consideradas nos cálculos ponderações que irão influenciar na escolha da equipe ótima. Essas ponderações irão atuar como fatores no cálculo do TD.

Exemplo da aplicação: A figura 2 exemplifica uma ocorrência na área de um Pólo Operacional<sup>2</sup>, onde há uma equipe e uma subestação para cada área de despacho (A, B e C).

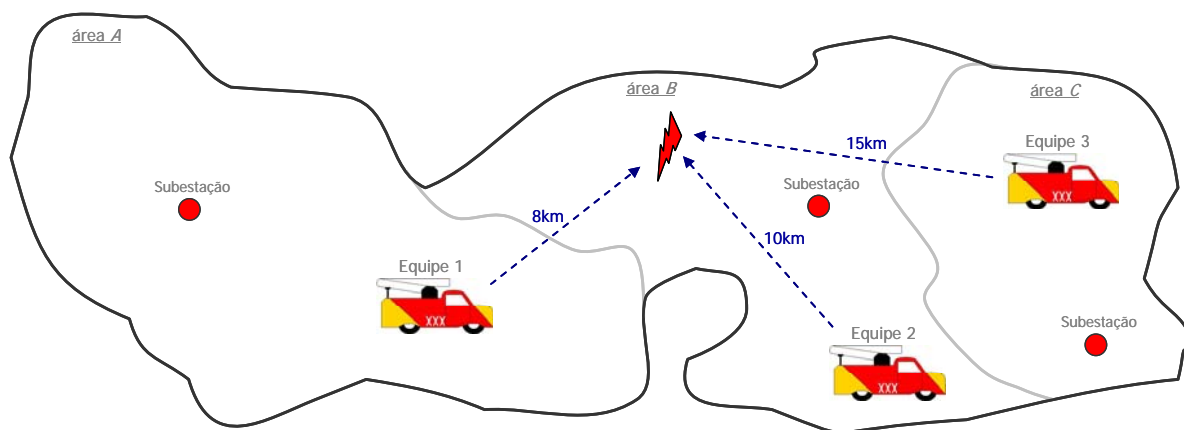


Figura 2 – Exemplo de ocorrência na área do Pólo Operacional

Considerando uma situação em que as três equipes não possuem solicitações em suas filas ( $n=0$ ), e que um cliente liga às 10:00h solicitando um atendimento, temos:

As tabelas 1 e 2 mostram, respectivamente, as variáveis de entrada, bem como os resultados da escolha da equipe ótima.

Tabela 1 – Variáveis de entrada

Área de Despacho	Equipe	Ponderação	Velocidade média (km/h)
A	1	1,00	30
A	2	0,50	30
A	3	0,01	30
B	1	0,50	30
B	2	1,00	30
B	3	0,50	30
C	1	0,01	30
C	2	0,50	30
C	3	1,00	30

Tabela 2 – Cálculos para escolha da equipe ótima

Equipe	Distância (km)	Velocidade (km/h)	Fila de solicitações (n)	Horário de Liberação (H)	Tempo de Deslocamento - TD (min)	Ponderação de atuação	Tempo de Deslocamento ponderado - TD (min)	Tempo de Deslocamento - TD (hh:mm)	Escolha da equipe ótima (Promessa calculada)
1	8	30	0	10:00	16	0,50	32	00:32	10:32
2	10	30	0	10:00	20	1,00	20	00:20	10:20
3	15	30	0	10:00	30	0,50	60	01:00	11:00

Com isso, teríamos a escolha da equipe 2 como ótima para esse atendimento, fazendo com que as equipes 1 e 3 continuem em suas áreas de atuação, atuando sempre próximas às subestações. A previsão da chegada da equipe ao local (promessa ao cliente) seria de 10:20h.

<sup>2</sup> Pólo Operacional – Unidade de negócio responsável pela manutenção e ampliação do sistema elétrico de uma determinada área na concessão da Ampla.

## 2.2.2 A Tecnologia

### Hardware

O equipamento utilizado é o Smartphone Palm, modelo Treo 650 (figura 3), com as seguintes características:

- Telefone celular integrado que opera em GSM/GPRS/EDGE;
- PalmOS 5.4;
- Processador Intel XScale de 312MHz;
- 32MB RAM (23MB disponíveis);
- Tela de 320x320 com 16-bit de cor e área de escrita virtual;
- Câmera digital;
- Slot nos padrões SD / MMC / SDIO;
- Bluetooth;
- Aplicativos padrões com recursos adicionais para o celular;
- Medidas / Peso: 11.3 x 5.9 x 2.3 cm / 178 g.



Figura 3 - Smartphone Palm, modelo Treo 650

### Software

- **Smallworld PowerOn** - Sistema de Gerenciamento dos Atendimentos de Emergência e Programados da distribuição, que automatiza os processos de restauração de serviços e da gestão da operação.

O Smallworld PowerOn detecta uma interrupção na rede elétrica a partir das informações recebidas pelo sistema de informações do cliente (EGAT) e associa tais dados ao dispositivo de circuito que atende a esse cliente. Um sinalizador é fixado ao dispositivo do circuito e cada circuito é testado para verificar se há outros problemas. Quando é detectada uma interrupção, o PowerOn cria um projeto e lista este projeto na janela de controle. A figura 4 apresenta as duas janelas de interface (Gráfica e de Controle) do sistema PowerOn.

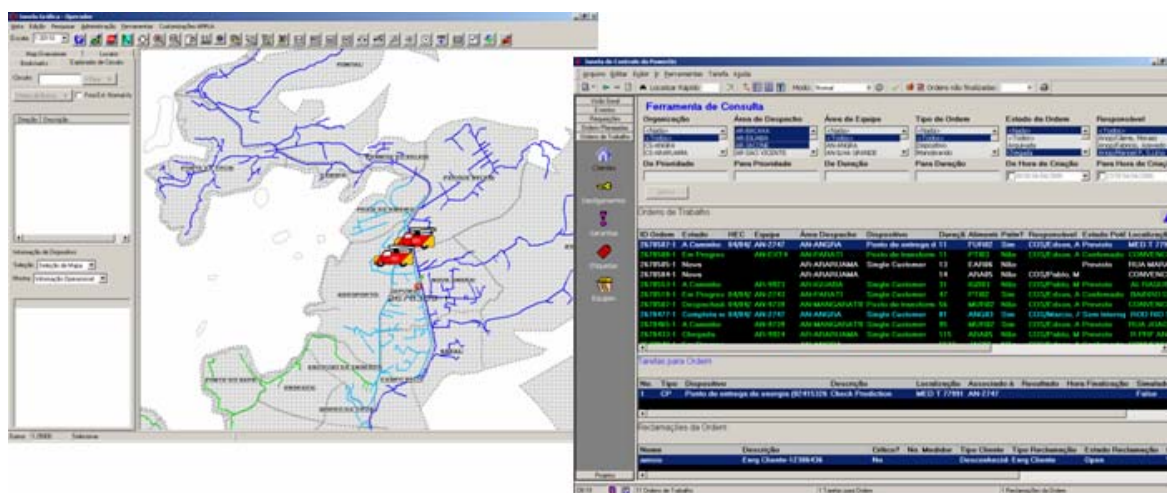


Figura 4 - Janela Gráfica e de Controle do sistema PowerOn

- **Gestão do Atendimento Móvel (GAM)** - Sistema onde são inseridas as variáveis de entrada (fatores de ponderação e velocidade média) para os cálculos da fórmula, administração de novos usuários, relatórios, bem como da utilização em tempo real do Smartphone Palm (Liberar/Finalizar turno das equipes), pelos Operadores do COS (figura 5).

SYNAPSIS - Microsoft Internet Explorer provided by Grupo Endesa

synapsis ampla

### GAM - EQUIPES

ADMINISTRAÇÃO    LIBERAR / FINALIZAR EQUIPE    RELATÓRIOS

Pendientes    Liberadas    Últimas Finalizadas    Projetos    Iniciar Turno

ESTADO	PROMESSA	PALM?	EQUIPE	PLACA	DISPOSITIVO	DATA SOLICITAÇÃO	DATA LIBERAÇÃO	OBS
✓	✓	✓	AN-2743	AN33763	GAM	31/3/2008 00:08:25	31/3/2008 08:14:08	
✓	✓	✓	NI-5336	ANM3576	12357	31/3/2008 08:19:07	31/3/2008 08:30:52	
✓	✓	✓	SG-5201	ANW9984	GAM	31/3/2008 08:49:33	31/3/2008 08:49:36	Bom dia
✓	✓	✓	SG-5139	ANX0152	GAM	31/3/2008 07:39:59	31/3/2008 07:43:46	
✓	✓	✓	AN-9739	AOI8176	13570	31/3/2008 08:11:45	31/3/2008 08:15:27	
✓	✓	✓	CP-PA	AOP6546	GAM	31/3/2008 08:41:52	31/3/2008 08:55:35	
✓	✓	☐	NI-PA	AOP6549	GAM-COS	25/3/2008 17:06:00	25/3/2008 17:06:59	
✓	✓	✓	RE-2493	DRU2192	GAM	31/3/2008 07:15:53	31/3/2008 07:16:42	
✓	✓	✓	AN-2747	EB-C2741	11843	31/3/2008 08:25:08	31/3/2008 08:54:01	

AN AN CF    Atualizar

Figura 5 – Sistema de Gestão do Atendimento Móvel (GAM)

### Arquitetura do Sistema (figura 6)

- Módulo de administração do sistema – Operador do COS: Sistema Operacional Windows 2000 Server, Interface WEB IIS, Linguagem de programação HTML WEB + ASP + ASP.NET + JavaScript + PL-SQL;
- Aplicativo instalado no Smartphone Palm – Eletricista em campo: Linguagem de programação SuperWaba;
- Algoritmo do cálculo da viatura ótima: Plataforma Risc, Servidor IBM – P550, Número de Processadores 6, Memória 12Gb, Sistema Operacional AIX v5.3, Banco de Dados Oracle 10g, Linguagem de programação PL-SQL;
- Interface entre Smartphone Palm e sistema SGD: Sistema Operacional Windows NT Server, Sistema GEDIS SmallWorld – GE, Aplicativo SGD PowerOn – GE, Base de Dados Proprietária SmallWorld + Oracle 10g, Linguagem de Programação Magik SmallWorld + PL-SQL + VB 5;
- Meio de comunicação dos dados: Pacote de dados GPRS.

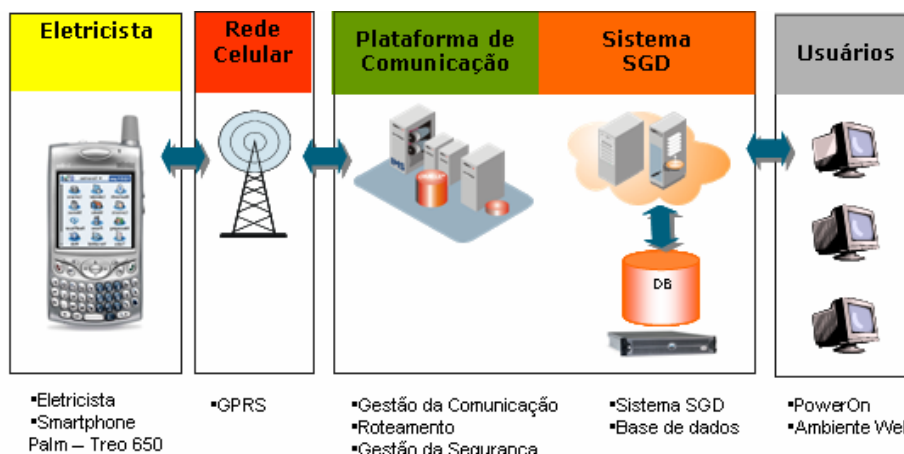


Figura 6 – Arquitetura do Sistema

### 2.2.3 Retorno ao Cliente - Call Back

Neste modelo tanto o Operador, via sistema, quanto o Eletricista, via Smartphone Palm, podem atualizar o prazo estimado de chegada da equipe ao local do atendimento. Feito isso, a Central de Relacionamento realiza o retorno ao cliente (Call Back) para as solicitações que tiveram atualização da promessa, ou seja, liga para os clientes e os informa dos motivos do não atendimento e do novo prazo

para a chegada da equipe da Ampla. A figura 7 apresenta o fluxograma de um atendimento de emergência no Modelo Novo de Despacho.

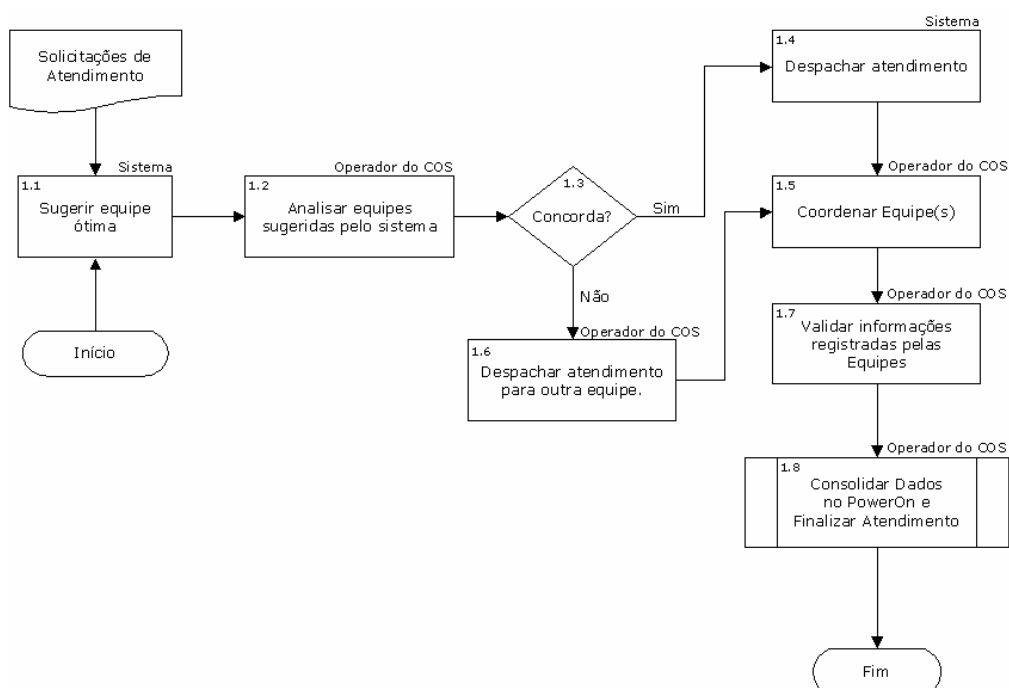


Figura 7 – Fluxograma do atendimento emergencial - Modelo Novo de Despacho

## 2.3 Projeto Piloto

O projeto piloto teve como objetivo a implantação da nova filosofia do Atendimento Emergencial em toda área de atuação do Pólo Operacional Centro. A escolha deste Pólo deu-se basicamente ao fato de toda essa área ser gerenciada por um único módulo no COS, bem como pela relevância política e econômica da região.

### 2.3.1 Pólo Operacional Centro

O Pólo Operacional Centro abrange os municípios de Niterói e Maricá, que fazem parte, respectivamente, da Região Metropolitana e Região dos Lagos. A figura 8 apresenta a área de concessão da Ampla, com destaque ao Pólo Centro, e a tabela 3 apresenta algumas das características deste Pólo.

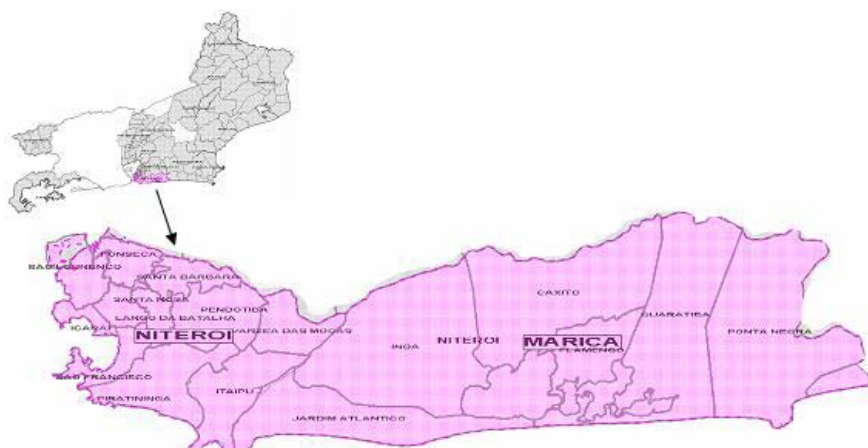


Figura 8 – Área de concessão da Ampla, com destaque ao Pólo Centro



Tabela 3 – Características do Pólo Centro

Características do Pólo Centro	
Área Coberta (km <sup>2</sup> )	501
Subestações	7
Clientes	298.328
Densidade Demográfica	595
Alimentadores	73
Rede MT (km)	1.361
Rede BT (km)	1.755
TRAFOS de Distribuição	6.447
Conjuntos	6
Habitantes	579.296

### 2.3.2 Metodologia de Implantação

A metodologia de implantação do Projeto consistiu de testes, treinamentos, uso da nova tecnologia e análises de desempenho. A figura 9 apresenta o fluxograma, com o detalhamento de cada etapa descrito na tabela 4.

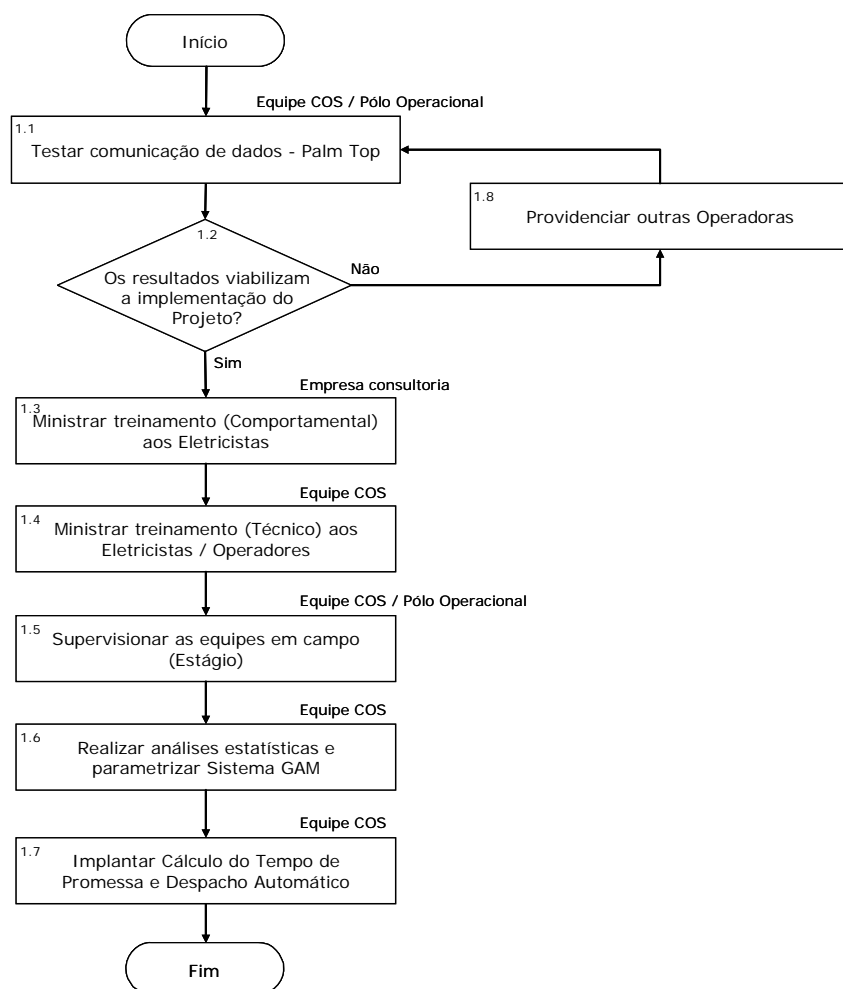


Figura 9 – Fluxograma de implantação do Projeto Piloto

Tabela 4 – Detalhamento das etapas

Etapa	Responsável	Atividade	Descrição
1.1	Equipe COS / Pólo Operacional	Testar comunicação de Dados – Smartphone Palm	Testar a comunicação de dados (envio e recebimento), através da utilização do Palm Top, considerando os aspectos de:

			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Localização;</li> <li>▪ Área de atuação da equipe de emergência;</li> <li>▪ Área de sombra;</li> <li>▪ Sinal do celular (comunicação voz).</li> </ul>
1.2	Equipe COS	Os resultados viabilizam a implementação do Projeto?	Verificar se os resultados viabilizam a implementação do Projeto. Se os resultados forem positivos, ir para o item 1.3, se não, ir para item 1.8.
1.3	Empresa Consultoria	Ministrar treinamento (comportamental) aos Eletricistas	<p>Ministrar treinamento (comportamental) aos Eletricistas, contemplando os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planejamento e organização de trabalho;</li> <li>▪ Raciocínio Lógico / Espacial;</li> <li>▪ Relacionamento Interpessoal;</li> <li>▪ Conscientização para Segurança do Trabalho;</li> <li>▪ Autodisciplina, Responsabilidade, Trabalho em Equipe e Comprometimento;</li> <li>▪ Apresentação Pessoal;</li> <li>▪ Atendimento ao Cliente.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Os treinamentos são ministrados por Psicólogas, onde os resultados previstos são relatórios de grupo e individuais.</p>
1.4	Equipe COS	Ministrar treinamento (Técnico) aos Eletricistas / Operadores	<p>Ministrar treinamento (Técnico) aos Eletricistas / Operadores, contemplando os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apresentação do Projeto “Redesenho do Atendimento Emergencial”;</li> <li>▪ Apresentação dos Sistemas: PowerOn e GAM;</li> <li>▪ Utilização da ferramenta Palm Top;</li> <li>▪ Interpretação das Causas das Interrupções;</li> <li>▪ Interpretação das Categorias, Atividades e Ações dos Reparos executados.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Os treinamentos técnicos são divididos em duas partes: teórico e prático, em sala de aula.</p>
1.5	Equipe COS / Pólo Operacional	Supervisionar as equipes em campo (Estágio)	Supervisionar as equipes em campo, acompanhando a utilização da ferramenta Palm Top nos atendimentos emergenciais, enfocando, dentre outros aspectos, a importância do preenchimento dos dados em tempo real.
1.6	Equipe COS	Realizar análises estatísticas e parametrizar Sistema GAM	<p>Realizar análises estatísticas das ponderações exigidas pela fórmula que calcula a equipe ótima, bem como o cálculo do Tempo de Promessa, considerando as particularidades de cada área de despacho, e parametrizar o Sistema GAM.</p> <p><b>Nota:</b> Deverão ser analisadas, principalmente, as ponderações de atuação das equipes nas áreas de despacho do Pólo a ser implantado o projeto.</p>
1.7	Equipe COS	Implantar Cálculo do Tempo de Promessa e Despacho Automático	Implantar, através do Sistema GAM, o cálculo do tempo de promessa e Despacho Automático às áreas de despachos definidas.

A utilização da nova tecnologia teve início em janeiro de 2007, onde todas as equipes de emergência do Pólo (4 em Niterói e 2 em Maricá) foram contempladas, representando cerca de 8% da frota da Ampla.

### 3 RESULTADOS

A implantação do Projeto foi monitorada através de relatórios diários de desempenho, onde se destacam os indicadores:

#### 3.1 Produtividade

O indicador **Produtividade** (figura 10) representa o total de atendimentos realizados por turno de trabalho (8h) das equipes de emergência.

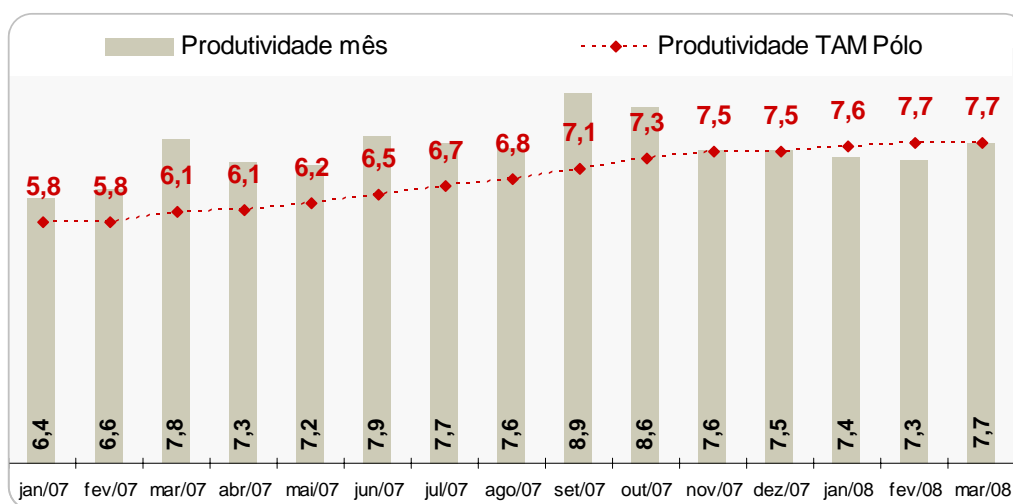


Figura 10 – Produtividade das equipes de emergência

#### 3.2 Cumprimento da Promessa

O indicador **Cumprimento da Promessa** (figura 11) representa o percentual de solicitações de atendimentos emergências em que as equipes de emergência chegaram ao local antes das promessas fornecidas.

O Eletricista, de posse das informações das solicitações no palm, negocia com o Operador do COS a priorização dos atendimentos para que as promessas informadas aos clientes sejam cumpridas.

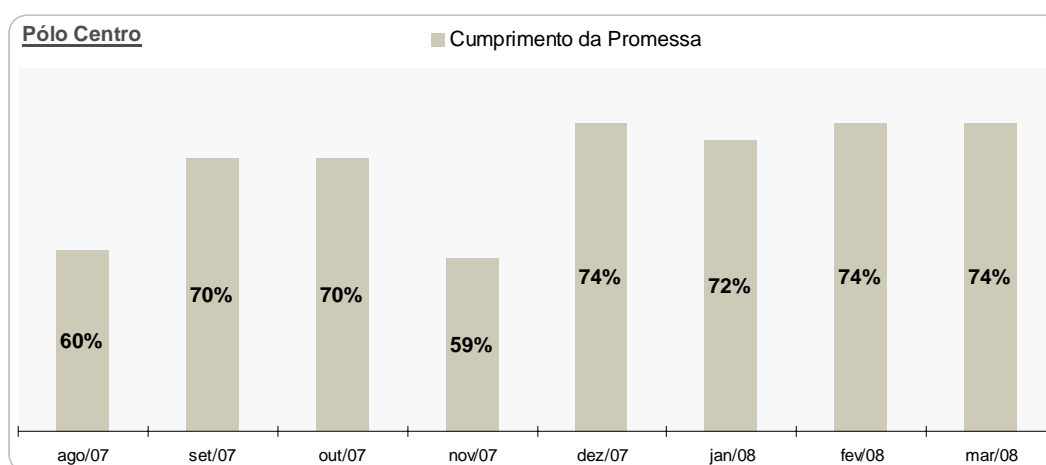


Figura 11 – Cumprimento das promessas fornecidas aos clientes

### 3.3 Desvio da Promessa

O indicador **Desvio da Promessa** (figura 12) representa os desvios, em minutos, das chegadas das equipes de emergência às solicitações de atendimentos emergências, em relação às promessas fornecidas.

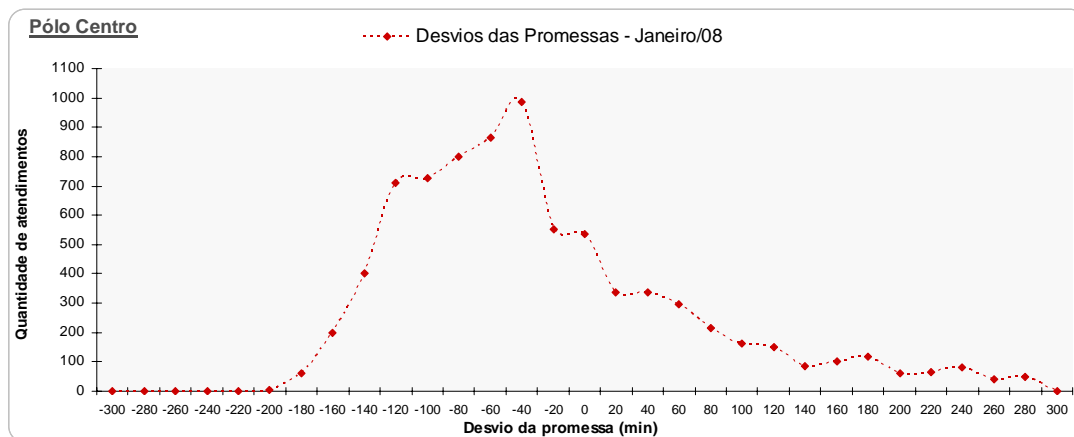


Figura 12 – Desvios das promessas

## 4 CONCLUSÕES

Com a introdução do novo modelo de despacho das solicitações de atendimentos emergenciais às equipes de campo (despacho automático), o tempo que era despendido na espera do despacho por voz das solicitações de atendimento pelo Operador foi reduzido, contribuindo, dessa forma, para um aumento da produtividade das equipes de emergência.

Com o cálculo automático, buscou-se tornar a promessa fornecida ao cliente o mais próximo da realidade, visto que, são levadas em consideração as filas de solicitações de atendimentos, bem como os posicionamentos das equipes em relação ao cliente.

Nota-se, na figura 12, que há uma grande concentração de atendimentos realizados com desvios negativos e próximos de zero, ou seja, atendimentos em que a equipe chegou ao local antes da promessa fornecida ao cliente. Entretanto, temos casos com elevados desvios, fatos devidos às prioridades estabelecidas nos atendimentos.

Devido aos resultados obtidos no Projeto Piloto, a Ampla está atualmente expandindo este novo modelo de despacho das solicitações de atendimentos emergenciais às equipes de campo para os outros Pólos Operacionais, com abrangência em toda área de concessão.