



XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

Sistema Otimização de Serviços Comerciais em Apoio à Operação de Corte e Religação Navigator

Bruno Golebiovski	Fernando Porras	
AMPLA	Synapsis	
bruno@ampla.com	fporras@synapsisbrasil.com.br	

Palavras-chave

Ordens de Serviço

Sistema de Rastreamento de Veículos

Transmissão de Dados Móveis

Viatura Ótima.

Resumo

A evolução tecnológica do mercado de transmissão de dados móveis tem se mostrado, ao longo dos tempos, forte aliada na otimização dos serviços de atendimento aos clientes das empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica. A busca pela qualidade e eficiência nos serviços prestados aos clientes levou a uma fusão de tecnologias com o propósito de proporcionar qualidade no atendimento agregado ao ganho de produtividade e redução de custos operacionais.

Tomando como ponto de partida a maturidade existente com sistemas que apóiam as concessionárias de energia tomou-se a iniciativa de partir para uma integração das tecnologias disponíveis com o objetivo de criar um valor agregado, a Otimização dos Serviços Comerciais. As tecnologias utilizadas para viabilizar esta proposta foram: Gestão de Distribuição (GeDis), Rastreamento de Veículos (Sistema de Posicionamento Global - GPS) e Transmissão de Dados Móveis (Telefonia Celular).

1. Introdução

A Ampla Energia e Serviços

A Ampla Energia e Serviços é a empresa responsável pela distribuição de energia elétrica em 66 municípios das regiões Sul, Noroeste, Norte e Serrana do Estado do Rio de Janeiro, conforme figura

A iniciativa para um novo passo de encontro a inovação tecnológica surgiu em um processo composto por dois estágios. O primeiro, iniciado em 2005, vindo da necessidade independente de duas soluções: otimizar a execução das ordens de corte e religação e controlar as frotas utilizadas pela organização.

Para otimizar a execução das ordens de corte e religação a AMPLA buscou uma solução apoiada em telefonia móvel, implantada em 2005. Trata-se de um módulo do sistema para retorno de ordens executadas em campo. O diferencial deste processo encontrava-se no meio utilizado para registro da execução dos serviços em campo, um aparelho celular.

Desde sua implantação a Ampla obteve melhoras na produtividade de execução das ordens, sendo grande parte, devido à característica do sistema de transmitir as ordens ao eletricitista, dispensando a necessidade do seu comparecimento a uma localidade para obter as informações do serviço a ser executado. Outra característica de destaque é a capacidade de reduzir as ocorrências de cortes indevidos, visto que a comunicação em tempo real com o sistema comercial permite identificar um pagamento e cancelar a ordem em campo, este ponto impacta diretamente no indicador de ordens judiciais por corte indevido.

Paralelo ao redesenho do processo de execução de ordens a AMPLA desenvolveu em parceria com a SYNAPSIS o Sistema de Rastreamento de Veículos, que funciona através da captura de coordenadas, através de um aparelho GPS e, o envio destas informações por alguma das redes sem fio disponíveis, a um banco de dados centralizado.

O segundo estágio do processo iniciou-se em 2007, a AMPLA em parceria com a Synapsis criou um grupo de trabalho para desenvolver uma proposta de fusão das soluções existentes para a Otimização dos Serviços Comerciais (Navigator). O projeto era consistido de três objetivos básicos:

- Integração dos Sistemas: Rastreamento de Veículos, Localização de Clientes (GeDis) e designação e execução de Ordens de Serviço.
- Aplicação de algoritmo de roteirização com o objetivo de identificar viatura ótima.
- Transmissão bilateral via telefonia móvel das informações das ordens de Serviço.

2. Desenvolvimento

2.1 Objetivo

Otimização da execução dos serviços de corte e religação em campo, apoiando a distribuição das ordens de serviço, por uma solução de identificação de viatura ótima e automação do retorno das informações de execução para o sistema comercial. Esta otimização visa proporcionar benefícios como:

- Aumentar a produtividade das equipes;
- Reduzir o tempo de execução das atividades;
- Facilitar o processo de roteirização dos serviços;
- Facilitar o despacho de religações para a equipe;
- Padronizar a operação;

2.2 Execução de Ordens de Serviço

O processo de execução de ordens de corte e Religação contempla as seguintes operações:

- 1) Geração da ordem de Corte ou Religação
- 2) Despacho da ordem para execução.
- 3) Disponibilização da ordem para celular do electricista
- 4) Execução e digitação do retorno da ordem em campo.
- 5) Atualização dos dados da ordem e do cliente no sistema comercial.

As etapas do processo são apoiadas por um sistema que consiste em funcionalidades para registro de ações realizadas em campo via celular. O retorno das ordens é transmitido via operadora de telefonia para um Webservice que trata as informações e realiza as devidas atualizações no sistema comercial.

2.3 O Rastreamento de Veículos

O Sistema de Rastreamento de Veículos funciona através da recepção de coordenadas geográficas provenientes da constelação de satélites do Sistema de Posicionamento Global (GPS) e do envio destas coordenadas, através da rede celular, a um servidor central. Uma vez recebidas, as coordenadas são interpretadas e a posição do veículo é mostrada em uma cartografia de mercado ou na própria cartografia do cliente.

2.4 A Roterirização

A solução de roteirização foi desenvolvida com embasamento em um algoritmo para solução de problemas de logística de transportes, unificado ao método desenvolvido por Dantzig, que consiste em calcular os custos reduzidos a partir dos resultados gerados como opção de rota. A solução envolve basicamente três etapas:

- consiste em encontrar uma solução básica inicial;
- procede-se ao teste para verificar se essa solução é ótima ou não;
- finalmente esta fase consiste na passagem desta solução a outra melhor, caso exista evidentemente.

2.5 Hardware e Software

O projeto requer a utilização de hardwares específicos para atender as funcionalidades de transmissão de dados e rastreamento de veículos.

A transmissão de dados é realizada por aparelho celular. Dentre as opções de mercado foi selecionado um modelo que apresentasse baixo custo e simplicidade necessária para usabilidade da aplicação.

Para o rastreamento dos veículos através do algoritmo de viatura ótima, estes precisam estar equipados com o Módulo Rastreador. Trata-se de um equipamento micro processado para aplicações embarcadas utilizado para rastrear, localizar, controlar e se comunicar com veículos ou máquinas através de um modem GSM/GPRS, por canal de voz ou GPRS.

2.6 Navigator

Opera integrado ao sistema comercial e o sistema de gestão de frotas. Consiste em ferramentas de administração e controle que permitem a gestão de operadores, eletricitas e seus turnos. A partir das configurações do sistema e equipes disponibilizadas, realiza as associações de ordens de serviços aos eletricitas e permite a emissão de relatórios gerenciais de produtividade e tempos de atendimento a partir do retorno dos serviços executados.

Para todas as ordens de corte e religação que estejam disponíveis para execução, o sistema sugere uma equipe para atendimento. A sugestão pode ser definida por Roterização ou por Viatura Ótima. A Roterização é aplicada para a distribuição de um grupo de ordens, comumente utilizada quando as equipes ainda estão na sede, aguardando início do turno para ir a campo. Neste caso o operador define as ordens para envio a campo e o sistema as distribuirá dentro de uma rota ideal conforme o endereço

dos clientes de cada ordem e o caminho da viatura. O algoritmo de Viatura Ótima é utilizado para distribuição individual das ordens, sendo assim, o sistema identifica a viatura ideal para execução do serviço tendo como base a proximidade da viatura ao cliente e a quantidade de serviços pendentes para o electricista

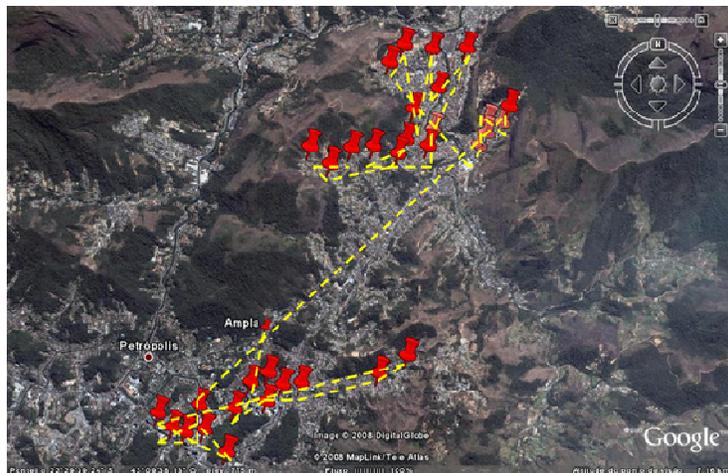


Imagem 2 – Rota antes do Navigator

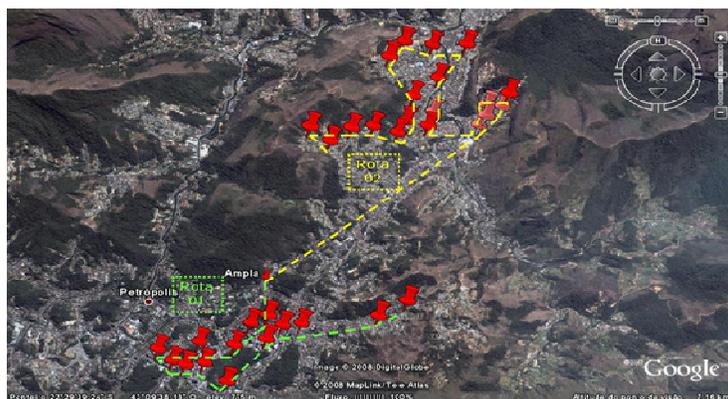


Imagem 3 - Rota após o Navigator

O operador possui a opção de confirmar a equipe sugerida ou associar o serviço a outra viatura de sua escolha. O sistema permite ao operador a permuta de ordens entre equipes e, com isto, evita a sobra de serviços nos casos de veículos quebrados, falta de tempo hábil ou imprevistos de qualquer natureza. Como fonte de auxílio e visualização, o operador tem disponível uma janela gráfica com a visão cartográfica da área de concessão da empresa (AVL), permitindo assim o acompanhamento do deslocamento das viaturas em tempo real, o auxílio para chegada ao destino e a identificação da viatura mais próxima do serviço a ser executado.

O sistema contempla uma funcionalidade para emitir alarmes ao operador caso de uma viatura, dentro do turno, fique sem comunicação por mais de 30 minutos. Este recurso permite ao operador identificar se há algum problema e redirecionar as ordens do eletricista caso seja necessário.

Após a designação das ordens para as equipe responsáveis pelo serviços, as informações são disponibilizadas para acesso via celular associado à viatura. As ordens são transmitidas seguindo prioridades previamente definidas que podem ser alteradas pelo operador em caso de necessidade.

A equipe responsável pelas ordens visualiza a lista dos serviços sob sua responsabilidade através do celular, podendo também alterar a ordem proposta para execução. Ao visualizar as informações do serviço, a equipe de campo tem, além da funcionalidade de retorno, a opção de transmitir mensagens referentes ao andamento do atendimento, como por exemplo: a caminho do local; chegada ao local; término do serviço em campo.

A execução das ordens é monitorada em tempo real através de uma Janela de controle, onde são visualizadas por equipe e o seu estado de execução. Ao fim da operação o Navigator disponibiliza relatórios de produtividade das equipes. Este relatório apóia as decisões tomadas na gestão de pessoas.

Agrupamento	Ordem	Sucursal	Município	Empreiteira	Tipo de Serviço
Equipe				PROJETO INTEGRAL M	
Consolidado Início Fim					
SIM 01/10/2007 20/10/2007					
Gerar Limpar Fechar Exportar Excel					
MG CORTE RELIG 01					
12 Ordem(s)	0 Cancelada	0 Em Execução	0 Liberada	12 Retornadas	9 Finalizadas 3 Não Finalizadas
MG CORTE RELIG					
3 Ordem(s)	0 Cancelada	0 Em Execução	0 Liberada	3 Retornadas	1 Finalizadas 2 Não Finalizadas
MG CORTE RELIG 01					
24 Ordem(s)	0 Cancelada	5 Em Execução	0 Liberada	19 Retornadas	15 Finalizadas 4 Não Finalizadas
MG CORTE RELIG					
2 Ordem(s)	0 Cancelada	0 Em Execução	0 Liberada	2 Retornadas	0 Finalizadas 2 Não Finalizadas
MG CORTE RELIG 01					
2 Ordem(s)	0 Cancelada	0 Em Execução	0 Liberada	2 Retornadas	2 Finalizadas 0 Não Finalizadas
MG CORTE RELIG					
1 Ordem(s)	0 Cancelada	0 Em Execução	0 Liberada	1 Retornadas	1 Finalizadas 0 Não Finalizadas
MG CORTE RELIG 01					
15 Ordem(s)	0 Cancelada	0 Em Execução	0 Liberada	15 Retornadas	13 Finalizadas 2 Não Finalizadas
CORTE MG 04					
21 Ordem(s)	0 Cancelada	20 Em Execução	0 Liberada	1 Retornadas	0 Finalizadas 1 Não Finalizadas
MG CORTE RELIG					

Imagem 4 – Relatório de Produtividade

Para evitar uma ação de corte indevido, uma vez identificado o pagamento de uma conta no sistema comercial, cuja ordem de corte relacionada esteja pendente de execução, automaticamente esta ordem é cancelada.

Como funcionalidade adicional o sistema permite o monitoramento do deslocamento das viaturas em relação a localização de determinados clientes (cliente vital, suspeito de furto, etc). Este recurso possibilita a extração de relatórios de equipes que estiveram num raio de proximidade dos mesmos.

3. Conclusão

Atualmente a Ampla possui 100% dos serviços de Corte e Religação designados e executados pelo sistema Navigator, isto representa um quantitativo de aproximadamente 110.000 ordens/mês executas em campo.

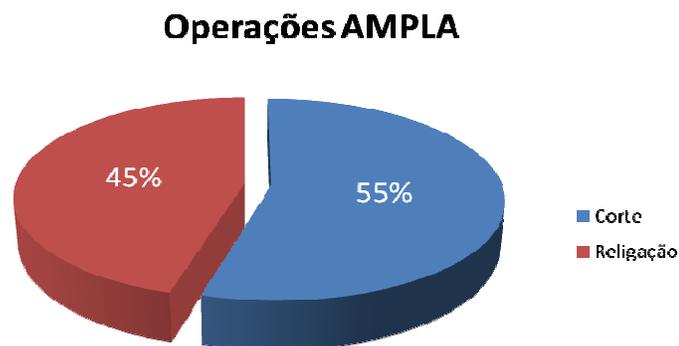


Imagem 5 – Operações/mês de corte e religação AMPLA

O sistema é utilizado pelas equipes de corte e religação e já se destaca pelas seguintes vantagens percebidas nas operações:

- Despacho e monitoramento em tempo real;
- Aumento da eficiência e da produtividade das equipes em campo;
- Diminuição de custos operacionais: Equipes de escritório, impressão, ligações para celular, logística, combustível
- Controle preciso do tempo de atendimento. Maior satisfação do cliente;
- Melhoria contínua do processo, avaliação qualitativa e quantitativa da operação.
- Redução do corte indevido, com o envio da informação do pagamento;
- Envio e retorno de corte e religação on line;
- Redução do tempo de envio da ordem;
- Redução do tempo de atualização dos dados da ordem no sistema comercial;
- Controle das ordens pendentes e em execução em um único ambiente;
- Para áreas sem cobertura, as ordens serão armazenadas para um novo sincronismo ao atingir nova área de cobertura;

Além das vantagens percebidas tornou-se possível redesenhar as estruturas existentes para atender ao processo da organização. Antes da implantação do sistema, a estrutura de despacho era descentralizada, o que exigia um quantitativo de 34 funcionários para atender ao processo.



Imagem 6 – Estrutura descentralizada

O Navigator permitiu reestruturar a distribuição tornando-a centralizada, o que gera uma redução de 38% dos operadores necessários para a execução do processo de designação das ordens.

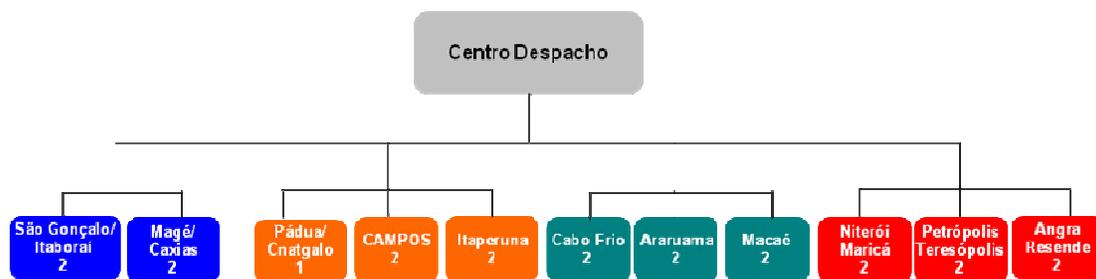


Imagem 7 – Estrutura centralizada

Os números observados no início da implantação do Navigator já demonstra uma projeção positiva da produtividade das operações comparadas com o anos de 2007. Atualmente há uma expectativa de aumento da produtividade em 11%.

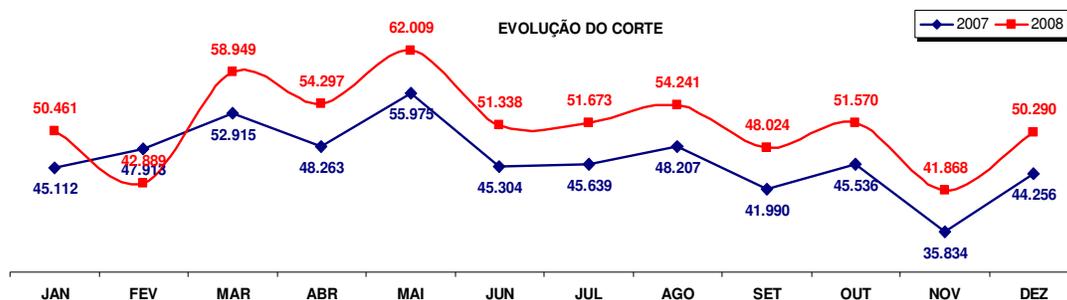


Imagem 8 – Estimativa de ganho de produtividade na operação de corte

O produto permitirá o aumento da produtividade das equipes, maior agilidade no atendimento ao cliente, padronização da operação, entre outros benefícios. A economia estimada é de MR\$ 1,2 por ano.

4. Referências bibliográficas e/ou bibliografia

Goldfarb, D. and Forrest, J. J. H. (1992) "Steepest Edge Simplex Algorithm for Linear Programming" *Math. Programming* 57, 341-374.

G. Dantzig, D. Fulkerson, and S. Johnson. Solution of a large-scale traveling salesman problem. *Operations Research*, 2:393, 410, 1954.