

XIV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Computação Móvel para Operação da Rede de Distribuição de Energia Elétrica

UBIRACI GOMES DA SILVA – COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA
CLEVERSON LUIZ DA SILVA PINTO – COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA
JOSÉ ROBERTO FERRAZ DE MACEDO – COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA
PAULO ELISEU PORTELLA - COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA
PAULO HENRIQUE RATHUNDE – COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA

operação – computação móvel – software

Foz do Iguaçu , 19 a 23 de novembro de 2000

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade mostrar a solução adotada na COPEL para a utilização da computação móvel para a transmissão de informações necessárias a execução de serviços em campo na área de operação da rede de distribuição de energia elétrica.

A solução desenvolvida proporciona um ambiente único integrado a qualquer meio de comunicação sem fio utilizado, independente de fornecedor ou tecnologia adotada. No centro de Operações é utilizada uma interface gráfica, integrada ao Sistema de Operação da Distribuição, que com o auxílio de uma aplicação servidora faz a intermediação entre o sistema de operação e o meio de comunicação das unidades móveis. A mensagem é transmitida ao equipamento de bordo instalado na viatura através de formulários eletrônicos (macros).

As macros de serviço são descritas individualmente, para os dois os meios de transmissão de dados utilizados: o sistema troncalizado e o sistema via satélite.

INTRODUÇÃO

O Centro de Operação da Distribuição (COD) é responsável pela operação do sistema elétrico e pelo despacho dos serviços solicitados pelos clientes através da Central de Atendimento. Estes serviços são transmitidos pelos operadores para os veículos em campo via sistema de rádio VHF, através de voz e registrado no sistema informatizado COD (sistema de Operação da Distribuição). As informações são recebidas pelo eletricista no campo, que anota os dados em papel (caderneta de campo). Durante o trabalho, os dados da execução são retornados para o COD, também via rádio, que recebe as informações e as atualiza no sistema informatizado em tempo real (figura 1).

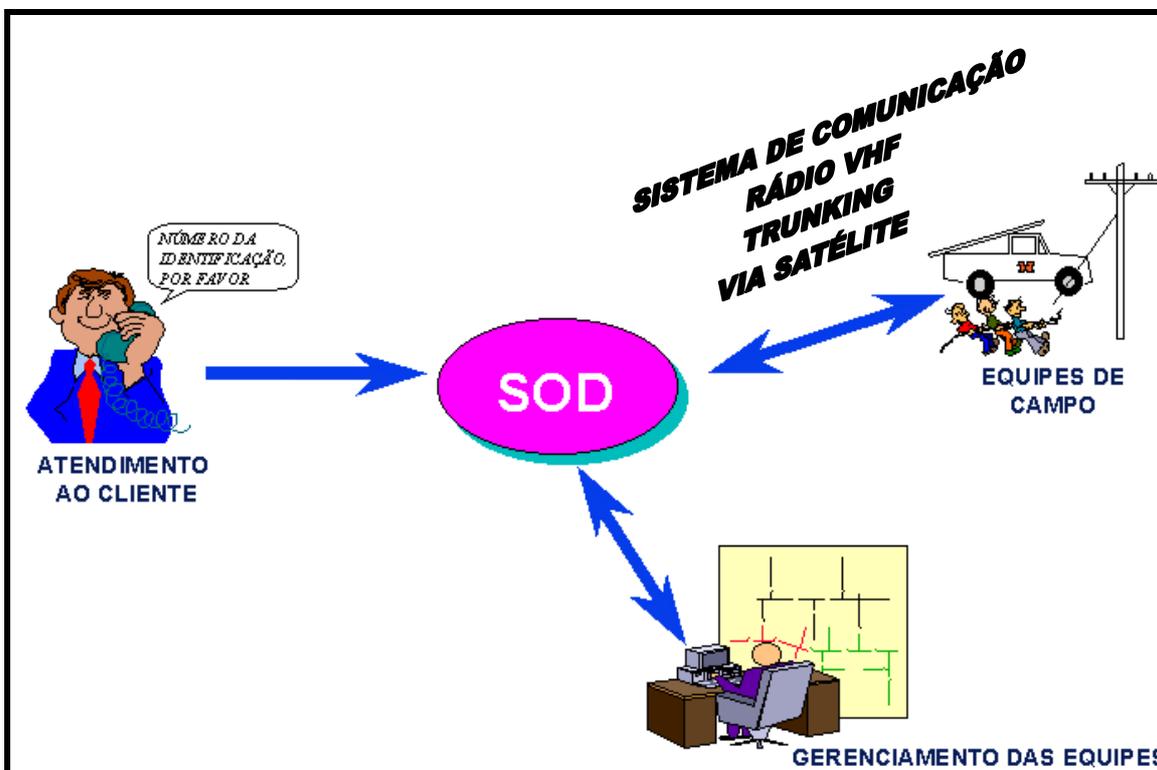


Figura 1 - Topologia do sistema do Centro de Operações.

Para suprir as deficiências do rádio VHF, evitando o alto investimento na instalação de antenas, necessárias para cobrir pontos com cobertura deficitária e diminuir o acúmulo de trabalho dos operadores, que além de alimentar o sistema informatizado passam as informações oralmente aos eletricitistas, a empresa está implantando um sistema de transmissão de dados. Para isso, é necessário equipar o Centro de Operação e os veículos com equipamentos para receber e transmitir dados, além de uma interface deste sistema com o sistema informatizado de Operação da Distribuição.

Para atender estas necessidades a COPEL está implantando dois sistemas de comunicação em paralelo com o Rádio VHF:

- O sistema troncalizado
- O sistema via satélite

E está desenvolvendo o sistema via telefonia celular WAP.

SISTEMA DE COMUNICAÇÃO VIA SATÉLITE

Com a contratação dos serviços de transmissão de dados via satélite feita com a empresa AUTOTRAC foram adquiridos os equipamentos de bordo a serem utilizados nos veículos da empresa. Utiliza o sistema omniSAT, que é um sistema de comunicação bidirecional via satélite de mensagens em modo texto entre unidades móveis (viaturas) e bases fixas (Centros de Operação). Cada veículo possui um terminal de dados Qualcomm e um conjunto de antenas, uma para transmissão de dados e outra para posição geográfica (GPS). Estes equipamentos estão conectados para transmissão de dados com o satélite Brasilsat 2, que é o responsável pela transmissão dos dados de comunicação do veículo para o centro de operações e do centro de operações para os veículos. A antena de GPS está conectada com os satélites de monitoração de posição, que atualizam a posição geográfica do veículo a cada mensagem ou a cada solicitação do operador do COD.

Para se gerenciar o tráfego de mensagens no COD, inicialmente foi implantado o software da Autotracs denominado Qtracs.br que possui no seu banco de dados todos os mapas digitalizados do Brasil, onde se consegue acompanhar geograficamente a posição de cada veículo. Deste software é possível enviar mensagens a um determinado veículo ou a um grupo de veículos e ler todas as mensagens enviadas das viaturas.

Atualmente, o servidor de mensagens está integrado com o sistema corporativo da COPEL através do aplicativo de gerenciamento automático do sistema de operação da distribuição. Portanto, as mensagens são geradas diretamente no sistema do Centro de Operações e transferidas para o servidor que faz a transmissão até o veículo. Este aplicativo identifica automaticamente o veículo e o tipo de comunicação a ser utilizado.

O recebimento de mensagens acontece da mesma maneira, sendo que as mensagens que atualizam os dados das ocorrências ganham o status de lidas. As ocorrências que necessitam a interferência do operador são passadas para uma tela onde o operador pode acessá-las e tomar as providências necessárias.

SISTEMA TRONCALIZADO DE COMUNICAÇÃO

Em áreas com alto tráfego de informações, como é o caso de Curitiba e região metropolitana foi adotado o sistema troncalizado de comunicação (trunking), que é um sistema de rádio que permite o tráfego de voz e dados entre as estações móveis e o Centro de Operações.

As unidades móveis (viaturas) foram equipadas com rádio para a voz e rádio para dados, além de antena para localização geográfica (GPS). Para equipamento de bordo foram adquiridos microcomputadores MW-520 da marca Motorola, com processadores pentium, apropriados para uso embarcado. Estes microcomputadores tem como sistema operacional o windows 95, o que torna a interface gráfica mais agradável para o usuário.

O gerenciamento da troca de mensagens entre as viaturas e o COD é feito pelo aplicativo de gerenciamento automático do sistema de operação da distribuição.

ANÁLISE DO CICLO DE SERVIÇO PARA ELABORAÇÃO DAS ROTINAS

O CICLO DE SERVIÇO NA COPEL

Para facilitar a troca de informações entre o Centro de Operação e as viaturas no campo, para despacho das ocorrências, foram criadas macros de serviço necessárias para cobrir as comunicações envolvidas desde o despacho do serviço para as viaturas até o seu fechamento. Estas macros consistem de formulários eletrônicos preparados previamente e programadas no terminal da unidade móvel, onde são preenchidos somente os espaços vazios ou campos, de modo que somente estas mensagens trafeguem pelo sistema de comunicação. Os formulários foram elaborados de forma que contenham todas as informações que hoje são passadas do Centro de Operação para os eletricitas e dos eletricitas para o Centro de Operação, tal que o eletricitista e o operador continuem trabalhando normalmente no seu ambiente de trabalho, similar ao que se tem quando utilizada a voz.

No ciclo foram definidas 10 macros (formulários) sendo 3 macros de envio e 7 macros de retorno. As macros de envio são usadas pelos operadores do Centro de Operação para realizar o despacho do serviço e as macros de retorno são usadas pelos eletricitas de campo para realizar o ciclo de serviço, como mostra a figura 2.

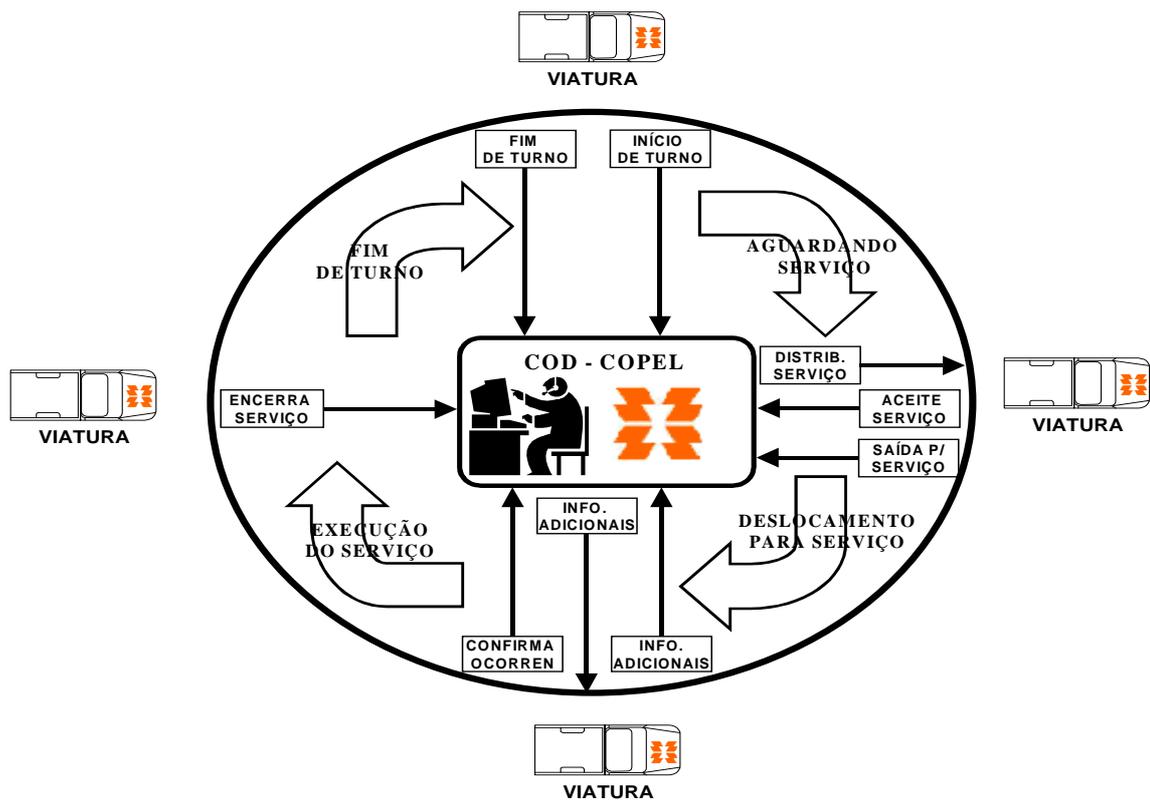


Figura 2 – Ciclo de serviço

DESCRIÇÃO DAS MACROS DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO VIA SATÉLITE

MACROS DE ENVIO

São as macros utilizadas pelo centro de operação na comunicação com as unidades móveis.

- **MACRO DE DISTRIBUIÇÃO DE SERVIÇO**

Usada pelos Operadores da mesa para realizar o despacho do serviço para as equipes de campo. Corresponde à vinculação de um serviço à uma equipe de eletricitas em horário de trabalho. É passada à equipe todas as informações necessárias à execução do serviço como equipamento com defeito, endereço, descrição do problema, etc.

COPEL 01 - DISTRIBUICAO DE SERVICO		
NOC	_____	
RECLAMANTE	_____	
END	_____	
LOCAL	ZONA	CONTA
_____	_____	_____
NUN EQUIPA	_____	
END EQUIPAMENTO	_____	
DEFEITO/PROBLEMA	_____	
REFERENCIA	_____	

- **MACRO DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

Usada pelos operadores da mesa para fornecer mais informações às equipes de campo. O operador fornecerá informações complementares para os eletricitas em campo quando julgarem necessário ou quando o eletricista solicitar novas informações através de um macro (formulário) similar que estará disponível no terminal do veículo.

COPEL 02 - INFORMACOES ADICIONAIS	
NOC	_____
NOVAS - INFORMACOES	_____

- **MACRO DE REALOCAÇÃO DE SERVIÇO**

Usada pelos Operadores no caso de uma não confirmação da ocorrência para realizar uma realocação da viatura para um novo ponto elétrico onde deve estar o defeito. Se a equipe já iniciou o deslocamento, têm que ser informada que o ponto elétrico do defeito foi alterado.

<p>COPEL 03 - REALOCAÇÃO DA OCORRÊNCIA</p> <p>NOC _____</p> <p>NUM EQUIP _____</p> <p>END EQUIPAMENTO _____</p> <p>_____</p> <p>OBS _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

MACROS DE RETORNO

São as macros utilizadas pelas unidades móveis na comunicação com o Centro de Operação.

- **MACRO DE INÍCIO DE TURNO**

Usada pelos Eletricista no momento de sua entrada para iniciar o seu turno de trabalho na viatura.

<p>COPEL 01 - INÍCIO DE TURNO</p> <p>NOME _____</p> <p>COD EQUIP ___ - ___</p> <p>SETOR _____</p> <p>KM _____</p>
--

- **MACRO DE ACEITE DE SERVIÇO**

Usada pelas equipes de campo para realizar o aceite do serviço despachado pelos operadores.

<p>COPEL 02 - ACEITE DE SERVIÇO</p> <p>ACEITE (_) (S/N)</p> <p>OBS _____</p> <p>_____</p>
--

- **MACRO DE SAÍDA PARA SERVIÇO**

Usada pelas equipes de campo para indicar o deslocamento para o local do serviço.

COPEL 03 - SAIDA PARA SERVIÇO NOC _____ KM _____

- **MACRO DE INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

Usada pelos Eletricistas para solicitar aos Operadores mais informações sobre o serviço que eles estão executando no momento.

COPEL 04 - INFORMACOES ADICIONAIS NOC _____ NOVAS - INFORMACOES _____ _____ _____ _____ _____ _____

- **MACRO DE CONFIRMAÇÃO DE OCORRÊNCIA**

Usada pelas equipes de campo no momento da chegada ao local para confirmar a ocorrência.

COPEL 05 - CONFIRMAÇÃO DE OCORRENCIA CONFIRMA OCORRENCIA - () (S/N) NOC _____ OBS _____ _____ _____

- **MACRO DE ENCERRAMENTO DE SERVIÇO**

Usada pelas equipes de campo no momento da conclusão do serviço. Neste formulário o Eletricista informará ao Operador uma série de detalhes sobre o serviço executado.

COPEL 06 - ENCERRAMENTO
DADOS DA INTERRUPCAO
HORA DO FIM DA INTERRUPCAO _____
EQUIP INTERRUPCAO SIMULTANEA _____
AREA ELETRICA (_)
1-TRANSMI 2-SE 34,5 3-AT 13,8 kV
4-BT 220/127 V 5-AT 34,5 Kv SUBTRANS
DADOS DO ATENDIMENTO
HORA DO FIM DO ATENDIMENTO _____
AREA ESPECIFICA (_) 0 - REDE RURAL
1- REDE URBANA 3- ILUMINAÇÃO PUBLICA
4- CONS URBANO 5- CONS RURAL
Nº ELOS APLICADOS FASES A _ B _ C _
CAPACIDADE DO ELO _____ TIPO DO ELO _____
KM _____
COMPONENTE _____
CAUSA _____
MATERIAIS _____

OBS _____

- **MACRO DE FIM DE TURNO**

Usada pelos eletricitas de campo no momento do fim do seu turno de serviço.

COPEL 07 - FIM DE TURNO
KM _____

DESCRIÇÃO DAS MACROS DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO TRONCALIZADO

Os equipamentos utilizados nos veículos possibilitam uma interface mais agradável para o electricista. Operando com windows 95 os programas podem ter tabelas, botões de acesso às macros e rotinas de verificação de erros.

MACROS DE ENVIO

Contém as mesmas informações que as macros apresentada para a comunicação via satélite, pois para o operador a interface de comunicação com as viaturas móveis é única.

MACROS DE RETORNO

A primeira tela apresenta a lista de serviços com o estado em que se encontra a ocorrência e os botões/comandos para:

1 abrir mensagem	F4
2 ler mensagem anterior	F7
3 ler próxima mensagem	F8
4 apagar mensagem	DEL
5 abrir macro de mensagem livre	F6
6 abrir macro de início de turno	F9
7 abrir macro de fim de turno	F10

Cliente do Sistema de Computação Móvel

Conectar [F2] COPEL V02 Servidor: 10.224.67.31
Código do Veículo: T1234

Mensagens recebidas : **Não Lidas : 0**

Seq	Tipo	NOC	Data/Hora	Estado
1	Ordem de Serviço	100012	17/05/00 09:45:05	Não Confirmada
2	Mensagem Livre	-	17/05/00 10:04:11	Lida
3	Ordem de Serviço	100013	17/05/00 15:59:08	Confirmada
4	Ordem de Serviço	100033	14/06/00 15:49:02	Encerrada

Abrir [F4] **Anterior [F7]** **Próxima [F8]** **Apagar Msg [Del]**

Msg Livre [F6] **Inic Turno [F9]** **Fim Turno [F10]**

Mensagens enviadas pendentes :

Seq	Tipo da Mensagem	Id Mensag	Data/Hora	Estado
1	Encerramento Serviço	71616160	07/07/00 16:16:16	Nova
2	Saída para Serviço	181836210	18/07/00 18:36:21	Nova

Fim [F3]

Não foi possível conectar com nenhum servidor

ABRIR MENSAGEM [F4]

Esta tela apresenta a macro de distribuição de serviço e os botões/comando para:

- | | |
|---|-----|
| 1 Aceite de serviço | F5 |
| 2 Saída para serviço | F6 |
| 3 Confirmação de ocorrência | F7 |
| 4 encerramento de ocorrência | F8 |
| 5 Solicitação de informações adicionais | F9 |
| 6 fechar a tela | ESC |

Distribuição de Serviço

NOC : 100013 Estado : **Confirmada**

RECLAMANTE : PAULO HENRIQUE RATHUNDE

ENDEREÇO : R VISC DO RIO BRANCO 1010 MD1

LOCAL : 80690 DU : 01 ROTA : 002 CONTA : 000002

EQUIPAMENTO : U 2

ENDEREÇO EQUIPAMENTO : R VISC DO RIO BRANCO 1010

DEFEITO/PROBLEMA : TESTE

REFERÊNCIA : FVD* DD* FV

OBS :

Não Lidas : 0

Aceitar [F5]

Saída [F6]

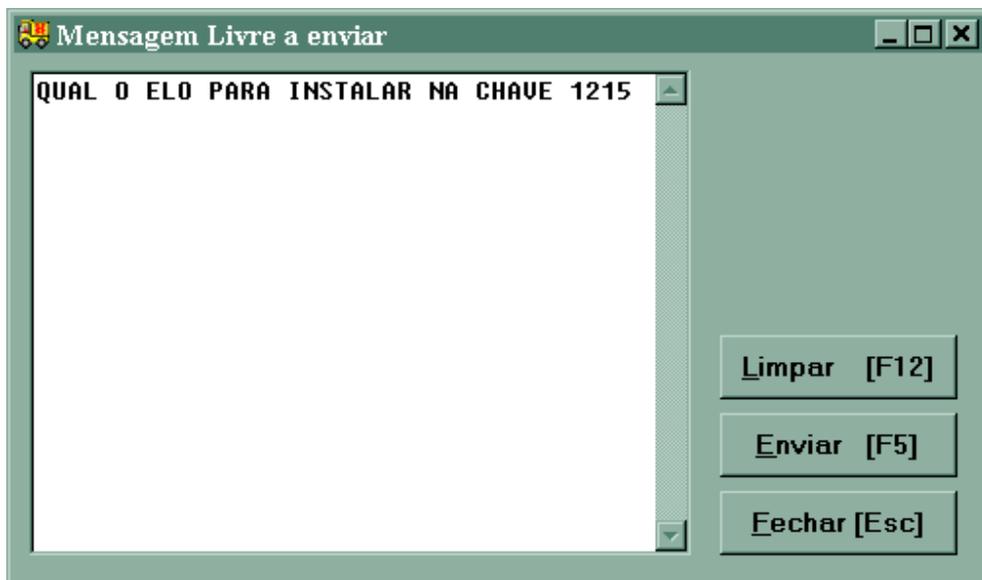
Confirmar [F7]

Encerrar [F8]

Info Adic [F9]

Fechar [Esc]

ABRIR MACRO DE MENSAGEM LIVRE [F6]



The image shows a dialog box titled "Mensagem Livre a enviar" with a standard Windows-style title bar. The main area contains a text field with the text "QUAL O ELO PARA INSTALAR NA CHAVE 1215". To the right of the text field are three buttons: "Limpar [F12]", "Enviar [F5]", and "Fechar [Esc]".

ABRIR MACRO DE INÍCIO DE TURNO [F9]



The image shows a dialog box titled "Início de Turno" with a standard Windows-style title bar. It contains four input fields: "NOME" (a single-line text box), "CÓD. EQUIP." (two single-digit boxes separated by a hyphen), "SETOR" (a single-line text box), and "KM" (a single-line text box). At the bottom are two buttons: "Enviar [F5]" and "Fechar [Esc]".

ABRIR MACRO DE FIM DE TURNO [F10]



BENEFÍCIOS

Entre os benefícios obtidos com a computação móvel e com a integração do Sistema de Operação da Distribuição, destacam-se:

- A comunicação móvel bidirecional, monitoramento e rastreamento da frota, é realizada em tempo real e sem áreas de sombra, comunicando em qualquer lugar e momento.
- Agilidade no envio de serviços pelo Centro de Operações e consequente redução no tempo médio de despacho.
- Redução do nível de ruído no COD.
- Otimização das etapas de despacho de serviços e comunicações efetuadas, com a integração e implementação do fluxo de serviço, baseado em macros (formulários eletrônicos pré-formatados).
- Otimização do quadro de operadores e despachantes, além de um controle mais efetivo sobre as equipes de campo
- Atualização on-line das informações no banco de dados, e melhora na qualidade dessas informações. A Empresa contará com uma gama de informações em tempo real e precisas, para auxiliá-la na tomada de decisões operacionais e gerenciais.
- Redução do tempo de atendimento às solicitações geradas pelos consumidores, aumentando a satisfação destes com o serviço prestado pela Copel.
- Evita investimentos de reforço no sistema de comunicação via rádio VHF (antenas repetidoras adicionais), que serão necessários.
- Diferencial de Marketing para clientes da Empresa.

CONCLUSÃO

O sistema de computação móvel possibilitou uma melhor integração entre os sistemas corporativos da empresa, melhorando a qualidade das informações e agilizando o atendimento ao cliente.

Com a elaboração das macros houve um processo de padronização de procedimentos operacionais, e propiciou um controle mais efetivo sobre as equipes de campo.

Dentre os principais benefícios estão a redução do investimento em comunicação para atingir áreas remotas com o VHF, e a diminuição do tempo médio de despacho.