



**XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica**  
**SENDI 2012 - 22 a 26 de outubro**  
**Rio de Janeiro - RJ - Brasil**

<b>Deoclecio Porfirio Ferreira Filho</b>	<b>Sebastiao Junio Silva</b>	<b>Glauco Aires Ferreira</b>
<b>CEMIG Distribuição S.A.</b>	<b>CEMIG Distribuição S.A.</b>	<b>Axxiom Soluções Tecnológicas S.A.</b>
deocleci@cemig.com.br	sjunio@cemig.com.br	glauco.ferreira@axxiom.com.br

**GDIS - Manutenção: Sistema Cooperativo de Gestão de Inspeção e Manutenção de Redes com a utilização de dispositivo móvel (PDA)**

**Palavras-chave**

Corretiva  
Evidência  
Plano  
Preventiva  
Priorização  
Rastreabilidade

**Resumo**

O G-DIS Manutenção é o sistema de gestão de inspeção e manutenção de redes de distribuição usado na Cemig de forma corporativa. Trata-se de uma aplicação principal em ambiente web integrada com uma base de dados física e elétrica georeferenciada e com outra aplicação móvel em dispositivos portáteis.

As inspeções são planejadas em função da importância dos circuitos, importância essa calculada em função de parâmetros como o número de consumidores, carga instalada e número de sedes municipais. Essas inspeções são enviadas para os dispositivos portáteis e aí são levantadas as necessidades dos circuitos inspecionados. Ao finalizar a inspeção, o inspetor descarrega os serviços levantados no servidor.

Os serviços levantados poderão ser programados usando filtros como prioridade, alimentador, tipo de serviço ou, mais importante, usando critérios de localização física do serviço na rede elétrica, permitindo agrupar todos os registros dentro de um trecho interrompido, não importando a complexidade das chaves interruptoras envolvidas.

**1. Introdução**

Alinhado ao projeto de eficiência operacional da Cemig, a informatização das rotinas dos processos aliada com a utilização de dispositivos móveis tem proporcionado diversos ganhos:

- Ganhos operacionais – automação e centralização de atividades rotineiras;
- Maior gestão dos serviços – utilização de base de dados centralizada;
- Padronização de processos – definição de responsabilidades e eliminação de áreas de sobreamento;
- Gestão do orçamento – controle em tempo real;
- Gestão à vista – disponibilização de todos os dados para todos os envolvidos de forma consolidada e em tempo real;
- Georeferenciamento – usando o Sistema de Informações Geográficas (GIS sigla para o termo original em inglês) é possível localizar e agrupar os serviços levantados, bem como facilitar o seu cadastro.
- Mobilidade das equipes – levantamento das necessidades de serviços via dispositivos portáteis, com validação das entradas e aceleração do processo de cadastro.

O G-DIS Manutenção é um sistema de gestão de inspeção e manutenção de redes de distribuição. Tem a finalidade de gerenciar a programação e gestão da inspeção, o planejamento da manutenção preventiva, a execução da manutenção corretiva e apropriação da mão de obra.

O sistema é dividido em dois módulos principais: Inspeção e Manutenção, que são altamente coesos e o módulo da Apropriação de mão de obra que envolve todos os demais.

## **2. Desenvolvimento**

O sistema consiste em um aplicativo em ambiente web, desenvolvida pela Axxiom Soluções, para a Cemig. O programa é utilizado pelas áreas de Planejamento e Acompanhamento da Manutenção e Execução da Manutenção. É dividido em três módulos:

- Planejamento da Inspeção
- Manutenção Preventiva e Corretiva
- Apropriação de mão de obra

### ***2.1 Planejamento da Inspeção***

Consiste na seleção, cadastro, classificação e priorização de rotas, de acordo com parâmetros pré-definidos, em instrução de manutenção específica e planejamento e gestão da execução das inspeções.

#### ***2.1.1 Cadastro das rotas***

A Rota ou Circuito é um trecho da rede de distribuição caracterizado pela existência de um equipamento de proteção ou manobra a montante, ou seja, é o trecho da rede protegido por aquele equipamento. Quaisquer defeitos na rede impactarão diretamente naquele dispositivo, causando nele interrupções momentâneas ou sustentadas.

No cadastro da Rota, são levantados e registrados os seguintes dados:

- Número de consumidores do circuito;
- Número de consumidores primários do circuito;
- Número de consumidores especiais tipo A do circuito;
- Número de consumidores especiais tipo B do circuito;
- Número de consumidores especiais tipo C do circuito;
- Número de sedes municipais do circuito;

- Tipo de circuito: urbano ou rural;
- Carga instalada do circuito (kVA);
- Faturamento do circuito (kVA);
- Circuito de interligação/by-pass: sim ou não;
- Número de fases do circuito;
- Circuito tem alternativa de contingência operativa: sim ou não;
- Densidade de descargas atmosféricas do circuito;
- Tipo de rede: isolada, protegida ou convencional;

Esses dados são usados no cálculo do Fator de Prioridade da rota.

Na figura 1 é possível ver a tela de cadastro de rotas, que possui outros campos, além dos listados anteriormente, tais como Endereço, Extensão, Local e Coordenadas. Esses dados são usados para a localização da rota e para o cálculo do pagamento de sua inspeção.

Figura 1: Tela de cadastro de rotas

### 2.1.2 Classificação das rotas

Para cada rota é calculado um número de importância, chamado de Fator de Prioridade, levando-se em conta os seus dados, os maiores dados do conjunto de rotas analisado e o fator de ponderação de cada parâmetro.

Os dados são agrupados em três fatores diferentes:

O Fator de Importância considera dados como o número de consumidores, a carga instalada e o número de sedes municipais.

O Fator de Desempenho considera a ausência de contingência operativa, o número de descargas atmosféricas na região e o tipo de rede (convencional ou protegida).

Além desses, cada área pode refinar a priorização com o Fator de Responsabilidade Gerencial, que é um parâmetro livre para aumentar ou diminuir o Fator de Priorização de rotas com consumidores especiais, por exemplo.

A fórmula geral está representada na figura 2, onde FP é o Fator de Prioridade, IMP é o Fator de

Importância, DES é o Fator de Desempenho e FR o Fator de Responsabilidade Gerencial.

$$FP = \frac{IMP + DES}{\sum P} + FR$$

Figura 2: Fórmula para o cálculo do Fator de Prioridade de uma rota

A periodicidade de inspeção é definida pelo valor do Fator de Prioridade de cada rota. Caso o valor seja igual ou superior a 0,7, tratar-se-á de classe A, com periodicidade de inspeção anual.

Caso a rota atinja valor inferior a 0,7, sua classificação será B e deverá ser inspecionada bianualmente.

Todos os pesos dos parâmetros, bem como os valores dos parâmetros categóricos e a margem de corte para a classificação são ajustáveis e seguem os critérios definidos na versão mais recente da instrução específica.

### 2.1.3 Priorização das rotas

A ordenação decrescente das rotas em função de seus Fatores de Prioridade dá a ordem ideal para a execução de suas inspeções em um plano de inspeção bienal. Dessa forma, a inspeção com o maior Fator de Prioridade será inspecionada no início do ciclo de inspeção, enquanto aquelas com o menor índice, o serão no final do ciclo. Essa ordenação por prioridade é chamada de *ranking*.

### 2.1.4 Planejamento das inspeções

As inspeções são planejadas antes do início do ciclo de inspeção anual, tomando-se o valor do Fator de Prioridade como parâmetro-base. As rotas com o maior valor do parâmetro são programadas nos primeiros pacotes mensais do ciclo de inspeção.

Esse planejamento em função da priorização é ajustado em função da demanda, ou seja, se uma rota de médio Fator de Prioridade apresenta baixo desempenho regulatório, ela é priorizada em detrimento das outras de maior importância, que poderão ter o seu cronograma movido para o futuro.

Na figura 3 é possível ver a tela de planejamento de inspeções, mostrando a Rota de prioridade (ranking) 421 e os detalhes de suas inspeções, com uma inspeção rápida já **executada**, seus serviços já programados e outra inspeção instrumental ainda no estado de **programada**.

Ch	Num.Disp.	Alim	Endereco	Circuito	Ext.Urb.	Ext.Rur.	Ext.Total.	Ranking	Classif.	Dt.Planej.	Última Exec.	Última Previsão	Ação
<input type="checkbox"/>	72732	AOY 007	RRURAL FL.24-40, 89	U	1,0	30,0	31,0	421	A	02/03/2012	05/03/2012	16/03/2012	
				<b>Dt</b>	<b>Nota Serviço</b>	<b>Dt.Planejamento</b>	<b>Dt.Previsão</b>	<b>Dt.Execução</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Situação</b>	<b>Análise</b>		
					6962189	02/03/2012	15/03/2012	05/03/2012	RÁPIDA	EXECUTADA	Serviço Parc. Prog. sem pendência.		
					6962197	02/03/2012	16/03/2012		INSTRUMENTAL	PROGRAMADA	-		
<input type="checkbox"/>	65597	ARID007	RRURAL FL.24-59, 225	U	0,0	4,0	4,0	422	A				
<input type="checkbox"/>	70971	TPCD009	FOLHA 24-55 QUAD.741-948 08/08/02	R	0,0	1,0	1,0	70	A				

Figura 3: Tela de planejamento de rotas

Uma inspeção é planejada com a criação de uma Nota de Serviço de Inspeção de Redes (NSIR), que será o documento que a representará durante todo o ciclo de inspeção e manutenção.

### 2.1.5 Andamento das inspeções

A NSIR será movida por várias caixas de estado e responsabilidade durante a sua vida. Esses são os passos básicos:

Após ser **Cadastrada**, ela será enviada para a equipe de planejamento do SAP, que criará uma Ordem de Manutenção para a sua execução, alocando-a no coletor de custo correto.

Ela será **Liberada** para execução, a partir do qual começará a contar prazo para o vencimento.

Ela será **Entregue** para a equipe que efetivamente fará a inspeção.

Por padrão, as NSIRs são enviadas para dispositivos portáteis que irão a campo com os inspetores. Os serviços – necessidades – são levantados e descarregados no sistema de maneira *online* ou *offline*. Em casos de emergência, os serviços levantados podem ser cadastrados manualmente no sistema, esse processo é melhor descrito nos itens 2.2.1 e 2.5.

A NSIR será então **Executada**, quando todos os serviços levantados durante a inspeção tiverem sido descarregados no banco de dados de manutenção.

A partir desse momento, a manutenção do circuito poderá ser programada, seja individual ou coletivamente com outras rotas e o campo de **Análise de manutenção**, preenchido.

Na figura 4 há uma lista de inspeções (NSIRs) em vários estados (situações), de **Programadas a Executadas**. Em destaque há o semáforo do prazo na primeira coluna e a coluna de ações, esta com seus ícones de renegociação de prazo, observação, dispositivo portátil vinculado e análise de manutenção.

Prazo	Dt	Ch	NS	Num.Disp.	Cod.Disp.	Sit	Ct.Plan.	Ct.Exec.	Alim.	KM Total	US Plan	US OM	Dt.Previsão	Dt.Venc.	Dt.Exec.	Solicitante	Ações	Eventos
				6951483	65135	28	E	MQJFEM31	ASWDASAA	ULAU037	15,0	0,080	0,200	16/12/2011	15/01/2012	20/10/2011	e0621ar	    
				6951550	65135	28	M	CEMT009	CEBNPL01	ULAU037	10,0	0,160	0,160	22/10/2011	18/02/2012		e0621ar	    
				6953355	103516	23	S	MQJFEM01		ULAU013	10,0	0,160	0,000				c040814	    
				6953437	103516	23	G	MQJFEM01		ULAU013	10,0	0,000	0,000				c040814	    
				6953721	103516	23	G	MQJFEM03		ULAU013	10,0	0,160	0,000				c040814	    
				6960560	65135	28	M	CEARPL01	CARLOSAR	ULAU037	51,0	1,080	0,080	15/01/2012			e0621ar	    
				6960731	65135	28	M	MQJFEM01	CLESMA	ULAU037	51,0	0,080	0,080	12/04/2001			e0621ar	    
				6961003	118217	22	M	TATBMD01	CLESMA	ULAS602	22,5	1,600	1,060	14/02/2012			e0621ar	    
				6965294	135790	28	M	TAULEM06	CLESMA1	ULAU037	33,4	0,000	1,000	16/04/2012	16/05/2012		e202981	    
				6965323	65135	28	M	TAULEM33	CEBHEM22	ULAU037	51,0	0,080	0,080	17/04/2012	17/05/2012		e202981	    
				6965401	118217	22	E	TAULEM33	TAULEM04	ULAS602	10,0	0,160	0,160	20/04/2012	19/05/2012	17/04/2012	e004583	    

Figura 4: Tela de andamento de inspeções.

## 2.2 Manutenção Preventiva em Redes de Distribuição

### 2.2.1 Cadastro dos serviços

O cadastro de serviços pode ser realizado de forma manual, diretamente no sistema, ou via PDA. No cadastro são consistidos dados do sistema GIS, como Ponto de Instalação, Dispositivo e Transformador, que retornam outros dados necessários para identificação local e elétrica do ponto trabalhado. Os dados imprescindíveis nessa etapa são as coordenadas e a chave fonte.

### 2.2.2 Programação dos serviços

A programação típica consiste no agrupamento de serviços em um determinado ponto ou trecho, cálculo de mão de obra, edição de materiais e predefinição da equipe executante.

Durante a programação o usuário deverá escolher o filtro que lhe traga a resposta mais satisfatória. Dentre eles estão o alimentador, prioridade e tipo de serviço.

O filtro mais importante e poderoso desse processo é o **entre chaves**, que consiste em filtrar apenas serviços após um dispositivo ou de um determinado trecho, entre chaves limites, a ser desligado. Na figura 5, é dado o exemplo de um circuito em que a chave origem é a 22192 e a chave limite é a chave 22204, dessa forma somente os serviços após a chave fonte 22192 são listados, não importando se estão no tronco do circuito ou em uma derivação. Como foi selecionada a chave limite 22204, nenhum serviço após essa chave será relacionado.

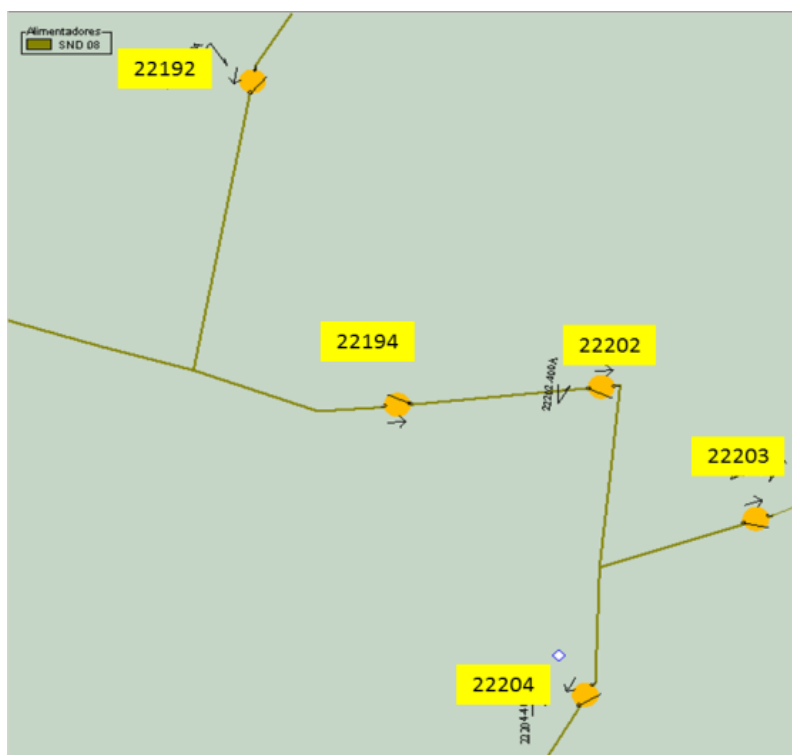


Figura 5: Tela do GIS

Na figura 6 é possível ver outra facilidade do sistema. Após a montagem da consulta **entre chaves**, os serviços não são logo listados, mas representados pela sua chave fonte imediata. Dessa forma o usuário pode retirar da seleção chaves que atendam derivações, deixando apenas os trechos do tronco selecionados, por exemplo, ou dividindo um grande desligamento em vários desligamentos menores.

**Nota de Serviço de Manutenção Programada**

**Local de Referência**  
 Superin:  Região:  Local:

**Consulta Entre Chaves**

Chave Origem:

Chave Limite:

	Número	Tipo	Local	Alimentador	Superin	Ações
CHAVE LIMITE	22204	28	1314	SND 008	DM	✖

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Número	Tipo	Local	Alimentador
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22192	28	1314	SND 008
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22194	28	1314	SND 008
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22202	28	1314	SND 008

Figura 6: Tela do sistema com a utilização do filtro **entre chaves**

Após selecionar as chaves desejadas, os serviços poderão ser individualmente selecionados, criando-se, dessa forma, a Nota de Serviço Programada (NSPR), que é mostrada na figura 7. Esse é o documento formalmente entregue à equipe de execução, contendo a relação dos serviços, agrupados por pontos (itens) físicos.

Relatório Resumido da Programação da Manutenção Preventiva								
Nº da Nota:	30907155		Situação:	PROGRAMADA		Alimentador:	PTC 012	
Chave Fonte:	<input type="text" value="47001"/>	<input type="text" value="28"/>	<input type="text" value="5111"/>	Base de Apropriação:	<input type="text" value="CONTRATAO 2011"/>		Centro Trabalho Planejado:	<input type="text" value="DT - PO - TAPOEM10 - EQ. MANUT. PESADA SANTA CLARA - PATROC"/>
Item Contrato:	<input type="text" value="MANUTENCAO EM RDA"/>		Tipo Origem:	<input type="text" value="MAN. SISTEMATICA"/>		Nº Origem:	<input type="text"/>	
<input type="button" value="Fechar"/> <input type="button" value="Imprimir"/>								
<b>Item 1</b>								
Equipamento:	47001-28		Rua/Av.:	RR FOLHA 3306 RURAL-AUREO FERREIRA, Nº 137		Área:	RURAL	
Coord:	-19.205936 -46.535327		Coord. Real:	-19.205936 -46.535327		Sentido:	1 DEPOIS	
Local:	5111 - RIO PARANAIBA					Alimentador:	PTC 012	
Nº Serviço	Descrição Serviço		Componente	Pontos	US Compl	Qtd.	Prioridade	
44907	CRUZETA - INDICE 1 OU 2 - SUBSTITUIR		Plástico 2,40m	16		1	B	
				<b>Total Pontos:</b>	16			
<b>DESPESA - BDRD</b>				<b>US Pontos:</b>	0,260	<b>US Compl:</b>	0,000	
						<b>Total de US:</b>	0,260	
<b>Item 2</b>								
Equipamento:	47001-28		Rua/Av.:	RR FOLHA 3306 RURAL-AUREO FERREIRA, Nº 137		Área:	RURAL	
Coord:	-19.205936 -46.535327		Coord. Real:	-19.205936 -46.535327		Sentido:	4 DEPOIS	
Local:	5111 - RIO PARANAIBA					Alimentador:	PTC 012	
Nº Serviço	Descrição Serviço		Componente	Pontos	US Compl	Qtd.	Prioridade	
44910	CRUZETA - INDICE 1 OU 2 - SUBSTITUIR		Plástico 2,40m	16		1	B	
				<b>Total Pontos:</b>	16			
<b>DESPESA - BDRD</b>				<b>US Pontos:</b>	0,260	<b>US Compl:</b>	0,000	
						<b>Total de US:</b>	0,260	
<b>Item 3</b>								
Equipamento:	47001-28		Rua/Av.:	RR FOLHA 3306 RURAL-AUREO FERREIRA, Nº 137		Área:	RURAL	
Coord:	-19.205936 -46.535327		Coord. Real:	-19.205936 -46.535327		Sentido:	5 DEPOIS	
Local:	5111 - RIO PARANAIBA					Alimentador:	PTC 012	
Nº Serviço	Descrição Serviço		Componente	Pontos	US Compl	Qtd.	Prioridade	
44920	CRUZETA - INDICE 1 OU 2 - SUBSTITUIR		Plástico 2,40m	16		1	B	
				<b>Total Pontos:</b>	16			
<b>DESPESA - BDRD</b>				<b>US Pontos:</b>	0,260	<b>US Compl:</b>	0,000	
						<b>Total de US:</b>	0,260	

Figura 7: Tela do sistema com a utilização do filtro **entre chaves**

### *2.2.3 Andamento dos serviços*

A NSPR será movida por várias caixas de estado e responsabilidade durante a sua vida, a exemplo da NSIR, até ser finalizada após a apropriação da mão de obra. Esses são os seus passos básicos:

Após ser **Programada**, ela será enviada para a equipe de planejamento do SAP, que criará uma Ordem de Manutenção (OM) para a sua execução, alocando-a no coletor de custo correto e requisitará todos os materiais necessários já levantados.

Ela será **Liberada** para gestão da execução, a partir do qual começará a contar prazo para o vencimento.

Ela será **Entregue** para a equipe que efetivamente executará a manutenção.

A NSPR será então **Executada**, quando todos os serviços programados tiverem sido executados. É possível fazer a execução parcial, permitindo que se divida o pagamento em dois períodos contábeis.

Durante a finalização, é necessário preencher dados obrigatórios, como a movimentação de transformadores e o número da manobra de interrupção envolvida.

### *2.3 Manutenção Corretiva em Redes de Distribuição*

Os serviços atendidos emergencialmente em manutenções corretivas são cadastrados após a sua execução em uma Nota de Serviço Corretiva (NSMC). A entrada de dados é praticamente idêntica ao cadastro da NSMP, diferenciando-se apenas no agrupamento dos serviços por ponto trabalhado.

### *2.4 Apropriação de Mão de obra*

Todas as notas de serviço executáveis, sejam de manutenção – NSMC, NSPR - ou de inspeção – NSIR -, tem Ordens de Manutenção vinculadas para propósitos contábeis, financeiros e de movimentação de material. Essas ordens devem ser reunidas periodicamente em uma planilha de apropriação, que será enviada à área de pagamentos para criação dos pedidos de compra e efetivar o pagamento.

Após as NSs serem executadas, as suas OMs vinculadas ficam disponíveis para a criação de uma planilha de Apropriação, como pode ser visto na figura 8.



### Detalhe Apropriação Manutenção

Nº Apropriação: 23181 Contrato: PESSOAL PROPRIO  
Período: 01/11/2011 - 30/11/2011

Voltar
Imprimir

OP	OM	Requisição	Local	Texto Breve	US.Plan	Centro de Trabalho	Tipo Serviço	US.Executado
010	1300702271		1047	27921002-25241-3-15-TRAFO TRIF. COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,690	MQJFMI01	Leve com Veículo	0,690
010	3300223882		1047	27921002-25241-3-15-TRAFO TRIF. COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,372	MQJFMI01	Leve com Veículo	0,372
							Subtotal PIRAPETINGA VALAO QUENTE	1,062
020	2300000000		0717	29154266-43-3-35-TRAFO MONO COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,600	MQJFEM31	Pesada	0,600
010	3300220144		0717	27322776-159687-3-75-TRAFO TRIF. COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,305	MQJFLV01	Pesada	0,305
301	2311111111		1113	29199305-22192-CAPACITORES BANCO TRIF. - INSTALAR	1,800	MQBCEM01	MANUTENCAO EM RDA	1,800
							Subtotal JUIZ DE FORA	2,705
010	1300690182		1201	26513907-155064-CH FACA UNIPOLAR - SUBSTITUIR	0,878	MLFLV01	Pesada	0,878
010	1300686234		1201	25963019-32660-1-15-TRAFO MONO COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	1,046	MLFLV01	Pesada	1,046
010	1300678738		1201	25111179-6394-3-75-TRAFO TRIF. - MT ENERGIZADA - SUBSTITUIR	0,969	MLFLV01	Pesada	0,969
010	2302023886		1201	27276670-35781-CH FUSIVEL - SUBSTITUIR	0,900	MLFLV01	Pesada	0,900
							Subtotal CONSELHEIRO LAFAIETE	3,793
010	3300224643		1315	28044873-311174-1-5-TRAFO MONO COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,175	MQJFMI01	Leve com Veículo	0,175
010	1300703425		1315	28044715-89722-1-10-TRAFO MONO COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,365	MQJFMI01	Leve com Veículo	0,365
010	1300703439		1315	28044873-311174-1-5-TRAFO MONO COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,325	MQJFMI01	Leve com Veículo	0,325
010	3300224599		1315	28044715-89722-1-10-TRAFO MONO COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,197	MQJFMI01	Leve com Veículo	0,197
							Subtotal LIMA DUARTE	1,062
010	3300218683		1342	27178773-54637-3-30-TRAFO TRIF. COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,617	MQJFLV01	Pesada	0,617
010	1300695183		1342	27178773-54637-3-30-TRAFO TRIF. COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	1,147	MQJFLV01	Pesada	1,147
							Subtotal SANTANA DO DESERTO	1,764
010	3300222372		9223	27710013-106869-1-15-TRAFO MONO COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,262	MQJFLV02	Leve com Veículo	0,262
010	1300700107		9223	27710013-106869-1-15-TRAFO MONO COM BLINDAG PADRONIZACAO - SUBSTITUIR	0,488	MQJFLV02	Leve com Veículo	0,488
							Subtotal STA BARBARA MONTE VERDE	0,750
							Total	11,136

Figura 8: tela de criação de uma Planilha de Apropriação

### 2.5 Cadastro de Serviços via PDA

Os cadastros dos serviços são feitos da mesma forma da entrada de dados da web, por meio do Sistema de Manutenção de Redes (SMR), como pode ser visto na figura 9. A localização e os serviços são consistidos durante o cadastramento, diminuindo, após a sincronização com o sistema, a quantidade de serviços com erros. Esses registros com erros são enviados para a tela de triagem, onde serão validados por um usuário.



Figura 9: telas de cadastro de serviços no PDA

Durante a inspeção sistemática de uma rota, o inspetor tem em mãos o histórico de serviços para aquela rota. Dessa forma, ele pode confrontar com as inspeções anteriores, atualizando a prioridade dos serviços levantados ou excluindo um serviço pendente que tenha sido emergencialmente executado e não atualizado.

### 3. Conclusões

A aplicação apresenta todas as vantagens de um sistema informatizado cooperativo com a utilização de dispositivos móveis, além da mobilidade, apresenta grandes ganhos operacionais com as vantagens de possibilitar a centralização de atividades operacionais, padronizando os processos definindo as responsabilidades de cada área, eliminando os sobreposições entre elas. Como todo processo é feito através de chaves de acesso para edição, todos os usuários têm a gestão a vista de todo o processo. O levantamento das necessidades das equipes, em paralelo com o aproveitamento de interrupções programadas para execução

de obras de reforço e reforma, contribui para melhoria do DEC programado e satisfação dos clientes.

#### **4. Referências bibliográficas**

---