

## ***XV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – SENDI 2002***

### **Redução de Perdas de Energia na Coelba – Apresentar o Sistema de Controle de Inspeção**

**J. H. M. Santos – COELBA e L. V. Santos – COELBA**

E-mail: [jhsantos@coelba.com.br](mailto:jhsantos@coelba.com.br)

**Palavras-chave** – Sistema de Controle de Inspeção

**Resumo** – Este sistema permite auxiliar nas ações para redução de perdas comerciais de energia elétrica, através da geração e controle das inspeções efetuadas nas medições das unidades de consumo, permitindo o acompanhamento das inspeções com irregularidade. Os processos irregulares (fraude e defeito/erro) são controlados por estágios desde a situação inicial, até a conclusão final, passando pelas etapas de faturamento, negociação, arrecadação e normalização. Permite emitir relatórios dos processos concluídos ou pendentes em qualquer situação ou tipo de irregularidade.

#### **1. INTRODUÇÃO**

O sistema foi desenvolvido pela Coelba e integrado ao sistema comercial em março de 2001, sendo também implantado na Cosern. O sistema utiliza arquitetura cliente servidor, integrando-se com os módulos de: contratação, faturamento, cobrança, medição e ordem de trabalho. As funções do sistema são:

- Geração de inspeção,
- Execução,
- Controle,
- Segurança,
- Acompanhamento.

**1.1. Geração de inspeção** - As inspeções podem ter a seguinte origem:

**Denúncia** - Permite o registro de suspeita de irregularidade para clientes que estão cadastrados ou não.

**Campanha** – É a seleção de contratos, a partir de diversos parâmetros de cadastramento, como: localização, constante ativa de medição, classe, ramo de atividade, anomalias de leitura, tipo de cliente (grupo A ou B), tensão de fornecimento, fase. Também seleciona a partir de critérios de faturamento, como: percentual de redução de consumo, sem evolução de leitura, faixa de consumo, ocorrências do faturamento ou a partir de critério aleatório. A seleção pode gerar automaticamente as inspeções em formulários ou apenas simular. Na simulação os contratos podem ser listados com os dados cadastrais e histórico de consumo de até 60 meses.

**Solicitação do faturador** - Permite ao agente de leitura/faturamento gerar inspeção.

**Solicitação do inspetor** - Permite ao inspetor de medição gerar e complementar uma inspeção eventual já realizada.

**Arquivo externo** - A partir de uma seleção manual de contratos, ou oriundos de outros sistemas em arquivo texto é permitido a geração de inspeção, indicando o caminho para micro computador.

**Automáticas** – Permite gerar inspeções automaticamente para clientes reincidentes ou que apresentem queda de consumo.

#### **1.2. Execução**

**Inspeção** – Registra ou consulta os dados da inspeção realizada, como: a data, o registro do inspetor, a irregularidade e observação de campo. As irregularidades são codificadas por fraude, defeito, erro da concessionária, sem perda de energia e medição normal (tabela 1).

**Processo** – Consulta o processo de uma inspeção irregular, a fatura, o documento de regularização e o histórico de consumo dos últimos 60 meses. Possibilita realizar os cálculos da diferença de consumo, atendendo aos critérios definidos nos artigos 71, 72 e 75 da resolução 456 ANEEL de 29/11/2000. Imprime o processo com capa, folha de informações, planilha com memória de cálculo, e a carta de cobrança com valores devidos, tarifa, custo administrativo e ICMS.

#### **1.3. Controle**

**Contratos/Pedidos** – Lista os contratos sujeitos a inspeção, com origem em uma **Campanha**, possibilitando gerar as inspeções ou analisar os dados cadastrais ou o histórico de consumo do contrato.

**Denúncias pendentes** – Permite listar, consultar, imprimir, atualizar, ou gerar inspeções com origem nas denúncias, para as diversas localidades ou bairros.

**Histórico de acompanhamento** – Apresenta o histórico das inspeções realizadas para um contrato.

**Listar as inspeções** - Relaciona as inspeções em qualquer situação (tabela 2), por localidade ou bairro, a partir de parâmetros selecionados. As inspeções podem ser classificadas por situação, irregularidade, localidade ou data.

TABELA 1  
CÓDIGOS DE IRREGULARIDADE

IRREGULAR	DEFEITO/ERRO	SEM PERDA
100-Ponte no bloco de terminais	201-Medidor com disco parado	300-Consumidor auto-religado
101-Ligação direta sem medidor	202-Medidor com defeito	301-Deficiência no padrão de entrada
102-Ligação invertida	203-Constante errada	302-Medidor com tensão indevida
103-Circuito de potencial interrompido	205-Consumidor/medidor não implantado	303-Medição sem selo
104-Desvio antes do medidor	206-Ligação executada com erro	304-Ligação direta com faturamento estimado
105-Desvio embutido na parede	207-Tc/Tp danificado	305-Cabos de ligação subdimensionados
106-Medidor avariado	208-Tc/Tp com ligação invertida	306-Tc/tp com deficiência na instalação
107-Medidor com selo violado	209-Ligação direta-prontidão	307-Medidor ou tc subdimensionado
110-Fraude na chave de aferição	210-Medidor/RD danificado	308-Medidor ou tc superdimensionado
111-Fraude no transformador de corrente		309-Erro de classificação tarifária
112-Fraude no transformador de potencial		310-Defeito no equip. medição fatur. A maior
113-Ligação clandestina com rede		311-Imóvel desabitado
114-Ligação clandestina sem rede		312-Desligado
115-Circuito tc/tp interrompido		313-Medidor sem selo de aferição
		400-Medição normal

TABELA 2  
CÓDIGOS DE SITUAÇÃO

01 - INSPEÇÃO GERADA	40 - PROCESSO NA JUSTIÇA
02 - INSPEÇÃO IMPRESSA	70 - CONTRATO CORTADO
11 - ROTINA INICIAL	71 - CONTRATO BAIXADO
12 - OT. NÃO GERADA/FATURA E CARTA MITIDA	73 - REG NOVO CONTRATO/FATURA PENDENTE
13 - OT. NÃO GERADA/FATURA E CARTA ENTREGUE	74 - REG NOVO CONTRATO/FATURA ANULADA
14 - OT. NÃO GERADA/FATURA ANULADA	75 - COM PENDÊNCIA NO SOLIDÁRIO
15 - OT. NÃO GERADA/FATURA VENCIDA	80 - CANCELADA – IMÓVEL DEMOLIDO
17 - OT. NÃO GERADA/PAG. CONCLUÍDO	81 - CANCELADA – ERRO DE DIGITAÇÃO
21 - OT. GERADA/FATURA NÃO EMITIDA	84 - CANCELADA – ERRO NO SISTEMA
22 - OT. GERADA/FATURA E CARTA EMITIDA	85 - CANCELADA – MUDANÇA DE GRUPO TARIFÁRIO
23 - OT. GERADA/FATURA E CARTA ENTREGUE	86 - CANCELADA – PESQUISA
24 - OT. GERADA/FATURA ANULADA	89 - CANCELADA LOGICAMENTE
25 - OT. GERADA/FATURA VENCIDA	95 - PENDENTE DE REGULARIZAÇÃO
27 - OT. GERADA/PAG. CONCLUÍDO	96 – CONCLUÍDO NOVO CONTRATO
30 - OT. EXECUTADA/AGUARDANDO 1º CICLO	97 - CONCLUÍDO SEM COBRANÇA
31 - OT. EXECUTADA/FATURA NÃO EMITIDA	98 – CONCLUÍDO SEM AÇÃO DE COBRANÇA - BAIXADO
32 - OT. EXECUTADA/FATURA E CARTA EMITIDA	99 - CONCLUÍDA
35 - OT. EXECUTADA/FATURA VENCIDA	

#### 1.4. Segurança

Restringe as ações dos usuários do sistema em 5 níveis a seguir:

- 1 – ATENDENTE
- 2 – ADM / INSPETOR / FATURADOR
- 3 – CALCULADOR DE PROCESSO
- 4 – ANALISTA DE PERDA
- 5 – GESTOR DO PROCESSO DE PERDAS.

#### 1.5. Acompanhamento

##### 1.5.1. Relatórios eventuais

Permite ao analista ou gestor solicitar relatórios gerenciais com parametrização dos dados, para as localidades ou bairros. Os relatórios disponíveis são:

**Inspeções realizadas** – Lista as inspeções realizadas por período, grupo de consumidor (A e ou B) ou por inspetor.

**Inspeções pendentes** – Para priorizar a execução, são listadas as inspeções geradas ou impressas (situação 01 ou 02), por grupo de consumidor, sendo classificadas por data de geração ou origem.

**Inspeções com irregularidade** – Para facilitar o gerenciamento, são listados os processos, em qualquer estágio (situação de 01 a 99) ou qualquer código de irregularidade (100 a 400), por período, grupo de consumidor ou inspetor. Podem ser classificados por data de realização, situação ou irregularidade.

**Resumo de inspeções por irregularidade** – Para avaliar a incidência de irregularidades em uma determinada localidade, são listadas as quantidades de inspeções realizadas, por códigos de irregularidade em um determinado período.

**Pendência de processo por situação** – Lista a quantidade de processos pendentes nas situações 11 a 75, por fase, grupo (B ou A), por grupo de irregularidade (fraude,

defeito). Retrata a posição atualizada da pendência e é utilizado como indicador para gestão.

**Mapeamento das inspeções realizadas** – Lista a quantidade de inspeções realizadas por classe e bairro, em um determinado período, separando por grupo 100 – fraude, 200 – defeito e 300/400 – sem perda. Calcula o percentual de acerto e o percentual visitado da classe em função dos contratos ativos. Auxilia na programação ou planejamento futuro (figura – 4).

**Processo com data limite para contestação** – Lista os processos com data limite/vencida para resposta aos recursos solicitados por clientes a partir do registro da data de recebimento.

### 1.6. Relatórios mensais

O sistema gera os seguintes relatórios:

**Arrecadação e faturamento dos processos irregulares** – O relatório apresenta, por localidade, a arrecadação e o faturamento. Lista, também, a quantidades de faturas emitidas, a energia (kWh) e os valores em reais.

**Faturamento por classe** – Lista, por localidade, o faturamento por classes, totalizando as faturas de fraude e de complemento separadamente, informando a quantidade de faturas emitidas, a energia (kWh) e os valores em reais.

**Realizações do programa de inspeção** – Lista o resumo realizado e regularizado por grupo de irregularidade.

**Acompanhamento das pendências** – lista a quantidade de denúncias recebidas não atendidas, de inspeções pendentes por origem, de processos pendentes de faturamento, de processos com fatura vencida, de processos cortados, de processos não regularizados e pendentes de regularização sem perda na situação 95.

**Desempenho dos analistas e inspetores** – Lista o nome, matrícula, posto de trabalho, inspeções geradas, inspeções realizadas, acerto, inspeções não realizadas e kWh recuperados.

**Consumo agregado** – Lista o consumo agregado em kWh, após a regularização dos processos, em relação ao consumo anterior a data da inspeção, por fraude, por defeito e total.

**Lista dos consumidores com consumo não agregado** – Lista, por bairro, os contratos que, após regularização, não agregaram consumo. A lista contem o nome do cliente, endereço, média antes e após a regularização.

1.6.1. O sistema também gera os seguintes relatórios com formatação fixa: Resumo de inspeções por código de irregularidade, Pendência de processo por situação, Inspeções realizadas e o Mapeamento das inspeções realizadas (semestral sempre retratando os 12 meses anteriores à geração).

## 2. ARQUITETURA DO SISTEMA

O sistema roda em uma arquitetura cliente-servidor de três camadas, onde o banco de dados é **DB2** residente em um **Host IBM** com Sistema Operacional **OS 390**.

Os servidores rodam **Windows NT** e neles não há inteligência, são apenas servidores de aplicativos que, por sua vez, são executados em estações **Windows 9x**.

A aplicação é desenvolvida na linguagem **EASEL**, que usando protocolo **SNA** e **APPC**, invoca transações **Cobol-Cics** que acessam os dados no banco de dados **DB2**.

De forma geral as regras de negócio são implementadas nas transações **CICS**, o **EASEL** é apenas interface e o repositório de dados está no **DB2**. (figura – 1).

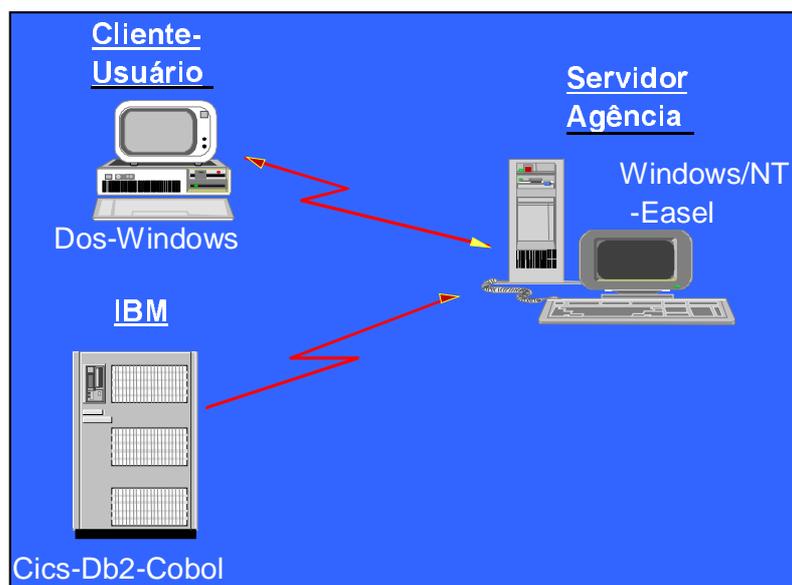


Figura 1 – Arquitetura do Sistema

### 3. RESULTADOS

Em 2001 foram realizadas 79.500 inspeções e identificadas 16.800 unidades com irregularidade, com índice de acerto anual de 21 %. (figura 3).

Neste mesmo período foram recuperados 108 GWh correspondente a R\$ 16 milhões de reais líquidos, na cobrança de diferença de consumo não medido por irregularidade na medição. (figura 2).

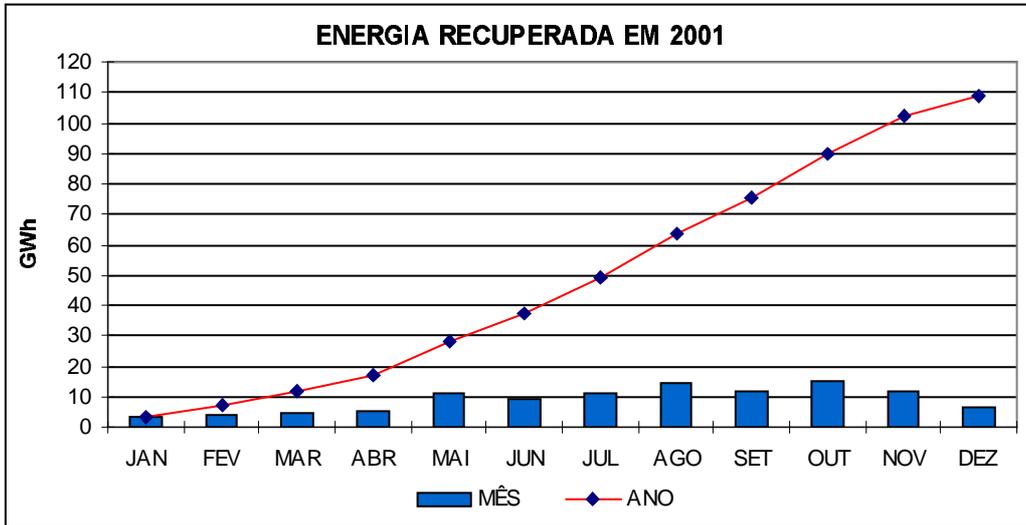


Figura 2 – Energia recuperada no período de janeiro a dezembro de 2001

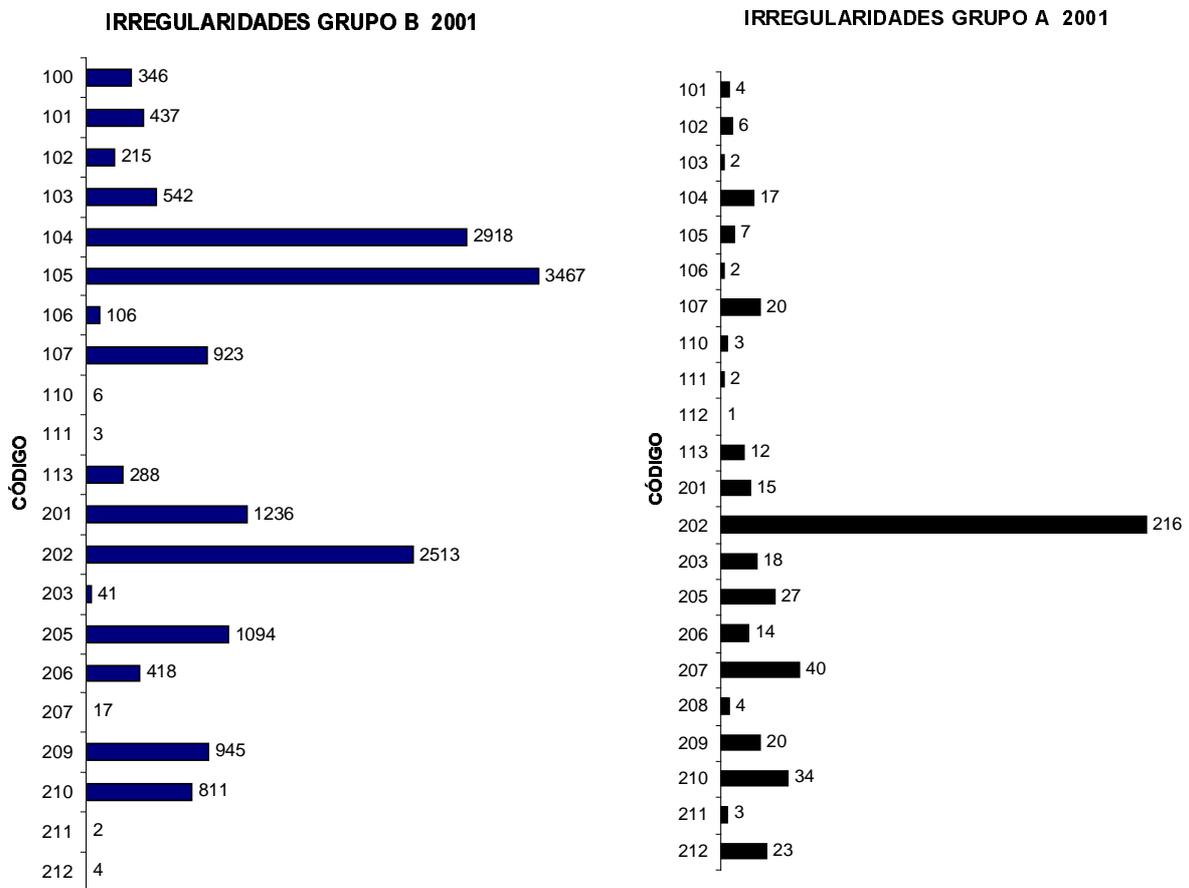


Figura 3 – Irregularidades do grupo B e A identificadas em 2001.

A mudança de postura dos inspetores ao investigar o padrão de medição como todo, partindo do ramal de serviço até o equipamento de medição, destaca a incidência de desvios embutidos cód. 105, (figura 3). Em seguida temos o desvio antes do medidor cód.104, pela facilidade de conexão. O código 202 – medidor com defeito, também se destaca principalmente com inserção do uso de padrões de medição.

O relatório de mapeamento pág. 195 (resumo), totaliza os dados de realização por classe, na Coelba, para o período de fev/2001 até jan/2002 (figura 4).

As ações para acompanhamento dos processos irregulares, podem ser verificadas no anexo 1, como exemplo temos:

- A situação 13, que indica fatura entregue,
- A situação 14, que indica fatura anulada,
- A situação 15, que indica fatura vencida e sujeita a corte,
- A situação 17, que indica fatura paga e ainda não foi emitido a ordem de serviço para regularização,
- A situação 70, indica que o contrato encontra-se cortado por falta de pagamento.

<u>COELBA</u>		HDEXRJ0		MAPEAMENTO DAS INSPECOES REALIZADAS			DATA : 21/02/2002	
				PERIODO : 01/02/2001 A 31/01/2002			HORA : 06:36:21	
							PAGINA : 195	
CLASSE :		QUANT DE CONTRATOS	GRUPO 100	GRUPO 200	S/PERDA 300 + 400	%ACERTO	%VISITADA	
CLASSE : A - CONSUMO PROPRIO		49		7	34	17,07	83,67	
CLASSE : B - RESIDENCIAL		2.271.230	6.163	5.066	36.355	23,59	2,09	
CLASSE : C - COMERCIAL		194.118	2.302	1.089	16.343	17,18	10,16	
CLASSE : D - INDUSTRIAL		9.892	192	228	2.192	16,07	26,40	
CLASSE : E - PODER PUBLICO		12.075	264	258	1.228	29,82	14,49	
CLASSE : L - ILUMINACAO PUBLICA		655	24	12	181	16,58	33,12	
CLASSE : M - RURAL		59.028	266	766	4.254	19,52	8,95	
CLASSE : N - SERVICO PUBLICO		466	15	82	243	28,52	72,96	
** TOTAL GERAL ***		2.547.513	9.226	7.508	60.830	21,57	3,04	

Figura 4 – Relatório de mapeamento das inspeções

#### 4. CONCLUSÕES

As informações disponíveis na base de dados do sistema, permitem traçar ou programar novas estratégias visando menores custos para realização das inspeções, possibilitando direcionamento para localidades com maior potencial de recuperação, para determinadas classes, para os maiores clientes, etc.

A gestão dos processos irregulares também é eficientizada e de fácil auditoragem.

A análise histórica da incidência das ocorrências de irregularidades possibilitam ações para:

- Promover periodicamente a troca de experiência, interna ou externa, entre os inspetores, buscando o aprimoramento em novas modalidades,
- Mudar padrões de entrada, visando inibir ou dificultar novas fraudes,
- Treinar recursos terceiros para prevenir erros em novas ligações,
- Corrigir procedimentos comerciais,

- Investir em novos equipamentos para identificação,
- Buscar aperfeiçoamento tecnológico,
- Investir na segurança (selagem) dos equipamentos de medição e dos padrões, para dificultar acessos ou para facilitar a identificação, quando violados.

Enfim, a identificação, controle, negociação e normalização de irregularidade em medição de energia é, sem dúvida, a etapa mais complexa para redução de perdas comerciais. Este sistema se constitui uma ferramenta importante neste contexto.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ 1 ] – Coelba “Documentação do Sistema de Controle de Inspeção”, março 2001.
- [ 2 ] - Coelba “Relatório de Auditoria na Divisão de Controle de Inspeção”, em 1995

ANEXO 1 – Relatório de inspeções irregulares

1 + COEIRA  
 HDXKRAO  
 SISTEMA DE CONTROLE DE INSPECAO - SCI  
 INSPECOES COM IRREGULARIDADE  
 PAGINA : 353  
 13/07/2002 04:20:43

ZO : 120-TME - CT  
 PERIODO : 01/01/1996 A 12/07/2002  
 SITUACAO : 12 A 75  
 INSPECTOR :

OBS : 00 A 99 SOLICITACAO FEITA EM 12/07/2002 AS 15:07:37 POR 080101  
 IRRREG : 100 A 212 CLASSIFICADO POR : DATA DE REALIZACAO  
 GRUPO : B

ITEM	DATA	ITM	IRREG	SIT	FASES	NUMERO	FATURA	KWH	VALOR	NUMERO	EMISSAO	OT	EXECUCAO
MATERIA COMPLEMENTO													
OBSERVACAO													
0200231155/01	03/06/2002	105	15	03	20020625020003459	3.256	1.254,70	00000000					
097233	56 - INQUERITO POLICIAL SOLICITADO				RUA CD INTERVILAS ODA G, 0011, TE 0011								
	CARGA LEVANTADA: 19,35 KW. LEITURA 02025. ABRIR-INQUERITO POLICIAL.												
0007472676/01	17/05/2002	105	27	03	20020701020011880	3.429	1.321,28	09139479			05/07/2002	01/01/9999	
053899	00 -				RUA AILTON SIMAS, 0043, TE								
	CARGA LEVANTADA: 4,79 KW. LEITURA 97785.												
0020093064/01	14/05/2002	105	24	03		0	0,00	09054362			28/06/2002	01/01/9999	
053899	00 -				RUA PRAIA DE ONDINA ODA 3, 0046-BIS, TE								
	CARGA LEVANTADA: 9,10 KW. LEITURA 70241.												
0020008199/01	15/04/2002	105	35	03	20020422020015024	14.273	4.858,54	08445634			28/06/2002	01/01/9999	
053899	00 -				Condominio LOT JRD SOLAR UNIAO RUA B ODA B, 0043,, 0043,, TE								
	CARGA LEVANTADA: 9,29 KW. LEITURA 13027. FICOU-NO PROVISORIO. QUEBRA DE PAREDE.												
0032229336/01	15/04/2002	105	13	03	20020422020015020	51.832	18.466,18	00000000					
053899	00 -				Estrada CIA AEROPORTO KM7, S/N, TE								
	CARGA LEVANTADA: 14,50 KW. LEITURA 35846. FICOU-NO PROVISORIO.												
0018878763/01	04/04/2002	105	35	02	20020507020035645	22.502	8.670,94	08663771			28/06/2002	01/01/9999	
053899	00 -				Loteamento JRD PEROLA NEGRA,,, 0067,, 0067,, TE								
	DESVIO PARA ATENDER O PRIMEIRO ANDAR ,CARGA-DESVIADA 9,88 KW												
0031776406/01	04/03/2002	105	13	01	20020318020068834	13.486	4.590,54	00000000					
084409	00 -				RUA DIRETA QUINGOMA, 0016, TE								
	LEITURA 06349,CARGA DECLARADA 11,64KW.												
0032836070/01	27/02/2002	105	14	01		0	0,00	00000000					
084409	00 -				RUA DJAMIRA MARIA RASTOS, 0020-BIS, TE								
	DETECTADO ATRAVES DA QUEBRA DE PAREDE COME-FOTOS.DESVIO CONTROLADO POR DISJUNTORES.-LEITURA = 04952.												
0007469993/01	26/02/2002	105	15	01	20020319020070905	14.232	4.844,29	00000000					
084409	00 -				RUA DO ORIENTE, 0050, TE								
	DESVIO DETECTADO ATRAVES DE MEDI AO SIMULTANEA E COMPROVADO ATRAVES QUEBRA DE PAREDE. LEITURA= 09998.												
0024296431/01	21/02/2002	105	70	01	20020318020068825	9.656	3.286,76	00000000					
084409	00 -				RUA 2 BEIRA MAR, 0004-BIS, TE								
	DESVIO EMB.DECTADO ATRAVES MEDI AO SIMULT-ANEA.ADERIVA AO ALIMENTA CARGA INSTALADA NA R-RESIDENCIA EXISTENTE NO 1 ANDAR. LEIT												
0016381322/01	18/02/2002	105	17	02	20020613020089670	22.066	8.899,20	00000000					
054097	56 - INQUERITO POLICIAL SOLICITADO				RUA SAO IULIS ODA 05, 0009-BIS, TE								
	DETECTADO ATRAVES DE QUEBRA DE PAREDE.DESVIO FORNECIDO P/ 1 ANDAR E UM A OFICINA VIZINHA. LEITURA= 06143												