



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

<b>Bruno Pagiola de Oliveira</b>
<b>Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia</b>
bpagiola@coelba.com.br

**AValiação de Desempenho das Remotas GPRS/GSM Período: Janeiro a  
Dezembro 2011**

**Palavras-chave**

Falha  
Medição  
Remota  
Telemetria

**Resumo**

Este documento tem como objetivo principal apresentar um diagnóstico referente às falhas apresentadas pelas remotas GPRS/GSM identificadas no período compreendido entre Janeiro e Dezembro do ano de 2011. Esta análise adota como parâmetros os relatórios de inspeção das remotas trazidas de campo pelo departamento de inspeção ao laboratório da unidade de medição da concessionária, emitidos mensalmente e as informações de retorno dadas pelo fabricante, das remotas enviadas para manutenção.

E por fim, com base nas informações apresentadas, apontar ao fabricante a necessidade de melhorias técnicas em determinados componentes ou no aspecto construtivo do equipamento e também sugerir as ações que as unidades da COELBA envolvidas no processo de telemedição deverão tomar para reduzir ao máximo o tempo de indisponibilidade da remota.

**1. Introdução**

A Coelba iniciou o projeto de telemedição do consumo de energia elétrica para os clientes cativos do Grupo A no ano de 2007, definindo como meta instalar até o ano de 2012, todos os clientes já existentes na categoria até o ano de 2007, e a partir de 2007, instalar a telemedição em todos os novos clientes.

Até o mês de agosto de 2010, o consumo dos clientes telemedidos do Grupo A representava cerca de 36% de toda energia comercializada pela COELBA, e 80% da energia comercializada para o Grupo A.

Além das telemedições que contemplam o Grupo A, a concessionária também promove ações para implantar

a telemedicação também para o Grupo B, através das tecnologias disponíveis no mercado (PLC, Zigbee, RF), no entanto igualmente dependentes de equipamento para transmissão de dados WAN (Wide Area Network), sendo neste caso também as remotas GPRS/GSM.

## 2. Desenvolvimento

### VISÃO GERAL

Durante o período entre Janeiro e Dezembro de 2011, um total de **458** remotas foram retiradas de campo para verificação de falha no LCE (Laboratório de Calibração de Equipamentos) da Unidade de medição.

Tabela 1 – Total de remotas retiradas de campo no período JAN-DEZ/11

	MAI – DEZ/10	JAN – DEZ/11
<b>Total de Remotas Recebidas pelo EAT/EAME</b>	<b>312</b>	<b>458</b>
<b>Remotas com confirmação de defeito e enviadas para manutenção com fabricante</b>	<b>205 (65,7%)</b>	<b>240 (52,4%)</b>
<b>Remotas sem confirmação de defeito ou corrigidas em inspeção no laboratório</b>	<b>107 (34,3%)</b>	<b>218 (47,6%)</b>

Dentre as 240 remotas com ocorrência de defeito no período, 10 delas são de retorno de manutenção junto ao fabricante, que voltaram a apresentar defeito em inspeção

Tabela 2 – Total de remotas devolvidas pós-manutenção no período JAN-DEZ/11\*

	MAI – DEZ/10	JAN – DEZ/11
<b>Remotas que retornaram de manutenção (inspeccionadas no retorno)</b>	<b>123</b>	<b>85</b>
<b>Remotas apresentando defeito e reenviadas para manutenção</b>	<b>6 (5,7%)</b>	<b>10 (11,7%)</b>
<b>Remotas aprovadas e devolvidas para o campo</b>	<b>117 (94,3%)</b>	<b>75 (88,3%)</b>

\*Obs: O número apurado de 85 remotas retornadas de manutenção, se refere também às remotas que retornaram do fabricante em 2011, mas que foram enviadas à fábrica ainda em 2010.

Tabela 3 – Relação da quantidade de remotas devolvidas para a Coelba em relação à de remotas enviadas para manutenção no ano de 2011.

	Total	(%)
<b>Total de remotas enviadas para manutenção com o fabricante</b>	<b>458</b>	<b>100</b>
<b>Remotas devolvidas pelo fabricante após manutenção</b>	<b>85</b>	<b>18,5</b>

### INSPEÇÕES REALIZADAS NAS REMOTAS RETORNADAS DE CAMPO

Em todo o ano de 2011, o percentual de remotas reprovadas nas inspeções de campo foi sensivelmente inferior à quantidade apurada no período avaliado em 2010 (52,4% contra 65,7%). Essa redução já era esperada que ocorresse, após a implementação de novos procedimentos adotados na inspeção em laboratório

no fim de 2010, que deu maior capacidade para correção de falhas (como erros de contexto, por exemplo).

Além dos novos procedimentos na inspeção em laboratório, durante o ano de 2011 as equipes de inspeção em campo contaram com recurso do notebook, que permitiu que muitas das ações realizadas apenas no LCE pudessem ser aplicadas em campo, e desta forma evitou que a remota fosse retirada do seu local de instalação e enviada para o laboratório da unidade de medição.

O reflexo desta ação pode ser visto na diminuição perceptível do número de remotas recebidas para inspeção no terceiro e quarto trimestre de 2011, em relação aos dois primeiros trimestres.

Tabela 4 – Levantamento da quantidade de remotas recebidas pelo LCE/EAME para inspeção

	1º TR	2º TR	3º TR	4º TR	TOTAL
<b>Total de Remotas Recebidas no LCE/EAME</b>	142	166	104	46	458
<b>Remotas com confirmação de defeito e enviadas para a manutenção com o fabricante</b>	73 (51,4%)	87 (52,4%)	52 (50,0%)	28 (50,9%)	240 (52,4%)
<b>Remotas sem defeito confirmado ou corrigidas em inspeção em laboratório</b>	69 (48,5%)	79 (47,6%)	52 (50,0%)	18 (39,2%)	218 (47,6%)

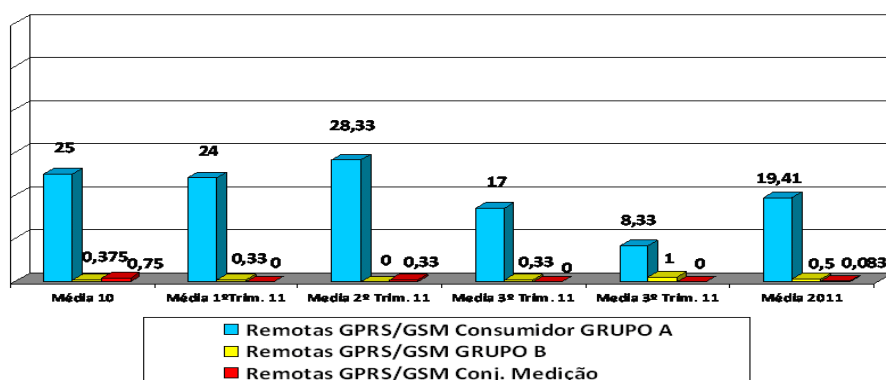


Figura 1 – Quantidade de remotas identificadas com defeito por período de análise

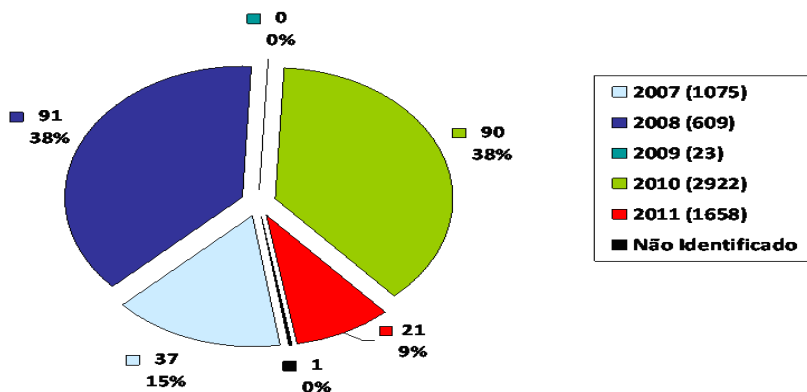


Figura 2 – Estratificação das remotas identificadas com defeito por ano de fabricação

*Números identificados entre parênteses indicam a quantidade instalada para o referido ano de fabricação.*

O percentual de defeitos das unidades do ano de fabricação de 2008 manteve-se alto durante todo o ano de 2011, totalizando 38% das ocorrências apuradas no período para um lote que representa apenas 10% de todo o parque aproximadamente.

Em contrapartida, as remotas do ano de 2007, apesar de já estarem bem próximas do limite da vida útil estimada em 5 anos, apresentam um percentual de falhas relativamente baixo para a quantidade do lote no parque e o tempo de vida útil. É sabido que as remotas do ano de fabricação 2007 correspondem a um modelo de primeira geração, diferentemente das remotas fabricadas a partir de 2008 (até 2011) que correspondem ao modelo atual, que ao longo de três anos teve poucas variações (como a adoção do duplo slot para os SIM-CARDS das operadoras).

Outro fato que chama a atenção é a quantidade de remotas do ano de 2011 que apresentaram ocorrências de falha, ainda que proporcionalmente não represente tanto no contexto geral (cerca de 20% do parque, e 9% das falhas apuradas), a expectativa era de um número de ocorrências menor, por se tratar de unidades novas.

## IDENTIFICAÇÃO DOS DEFEITOS

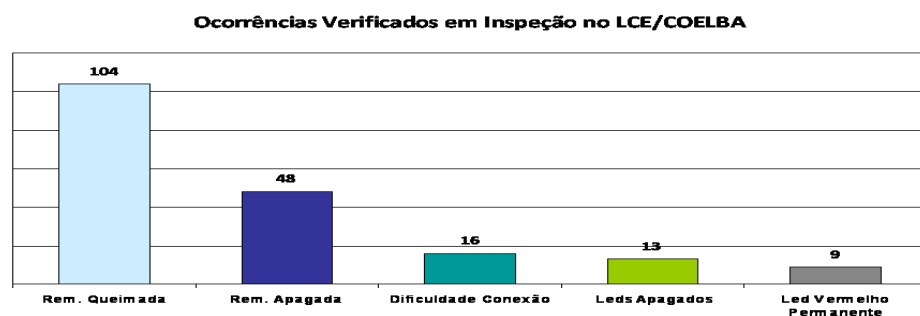


Figura 3 – Pareto indicador dos defeitos verificados no LCE/COELBA

Observando o pareto, pode-se observar o número muito superior de ocorrências de “remota queimada” sobre as demais falhas, representando mais de 40% das ocorrências apuradas no ano de 2011. Se somarmos este número às 48 remotas identificadas como apagadas (que podem caracterizar também dano por surto elétrico,

porém sem sinais aparentes), esse número sobe para cerca de 63%, praticamente 2/3 de todos os defeitos apurados.

E este número elevado de ocorrências de remotas queimadas e apagadas se manteve durante todo o ano de 2011, com uma leve diminuição no segundo semestre, e é importante ressaltar também que grande parte das remotas do ano de 2011 com ocorrência de defeito são de remotas apagadas. Ainda que a especificação que resulte na compra anual do ano de 2012 estabeleça proteção contra surtos e isolamento contra influências externas de no mínimo 4 kV, é necessária uma medida que seja adequada para as remotas que estejam operando atualmente, como por exemplo, readequação da fonte de alimentação. Importante colocar também que as remotas que seguirão a nova Especificação Técnica serão adquiridas apenas a partir do ano de 2012, com pequenas quantidades para atender novas ligações e algumas reposições de unidades sucateadas, representando uma quantidade muito pequena diante do parque de aproximadamente 6000 remotas.

- Demais defeitos identificados em inspeção no LCE/EAME:

Tabela 5 – Demais defeitos identificados nas inspeções de recebimento de remotas de campo

DEFEITO	OCORRÊNCIAS
FALHA NO MODEM	12
PROBLEMAS COM LED'S	6
PROBLEMAS CONECTOR PREFÉRICO	5
NÃO ACENDE	3
REMOta DESCONECTA CONSTANTEMENTE	2
RUIDO EXCESSIVO	2

## CUSTOS DE MANUTENÇÃO COM O FABRICANTE

Tabela 6 – Levantamento dos orçamentos referentes às manutenções executadas nas remotas enviadas à CAS durante o ano de 2011

Mês Orçamento	Quant.	Man. Em Garantia	Man. Custo COELBA	Custo Total (R\$)	Custo Médio (R\$)	Custo Peça Nova (R\$)	Percentual (%)
JAN-DEZ/11	43	20	23	6764,80	294,13	980,00	30

## LEVANTAMENTO DA TAXA DE FALHA

Para este trabalho, foi considerado o acompanhamento da taxa de falha do período de análise (JAN-DEZ/2011) para cada lote de remotas adquirido. Para as tabelas apresentadas a seguir, destaca-se na cor vermelha os lotes que superaram ou igualaram os 5% de taxa de falha e em amarelo, os lotes que embora tenham tido uma taxa superior aos 5% possuem poucas unidades.

Para este levantamento, foram excluídas as ocorrências de queimas de remota, uma vez que na especificação vigente não havia a exigência de proteção contra influências externas para remotas, de modo que não pode ser contabilizada para efeitos de taxa de falha.

Tabela 7 – Taxa de Falha apurada por lote de fabricação

	Qtde. Lote	Qtde. Instal.	1ºTrim 11	2ºTrim 11	3ºTrim 11	4ºTrim 11	Total	Tx. Falha (%) 2011
1ºLOTE / 07	225	182	1	4	1	1	7	3,70
2ºLOTE / 07	233	213	2	2	1	1	6	2,74
3ºLOTE / 07	350	138	2	3	1	1	7	4,83
4ºLOTE / 07	342	307	3	5	4	0	12	3,76
1ºLOTE-CM/07	50	26	0	1	0	0	1	3,70
2ºLOTE-CM/07	50	43	0	0	0	0	0	0,00
1ºLOTE / 08	20	14	0	1	1	0	2	12,50
2ºLOTE / 08	60	57	0	1	1	0	2	3,39
3ºLOTE / 08	120	109	1	2	1	0	4	3,54
4ºLOTE / 08	240	210	14	18	4	0	36	14,63
RES.TEC CM/08	11	3	0	0	0	0	0	0,00
1ºLOTE / 09	20	19	0	0	0	0	0	0,00
2ºLOTE / 09	12	0	0	0	0	0	0	0,00
1ºLOTE / 10	600	580	7	7	2	0	16	2,68
2ºLOTE / 10	1050	1007	11	13	5	0	29	2,80
3ºLOTE / 10	1050	1007	10	7	4	3	24	2,33
4ºLOTE / 10	120	212	2	0	5	0	7	3,20
5ºLOTE / 10	200	184	3	1	2	1	7	3,66
GRUPO B/10	66	16	1	0	0	0	1	5,88
1ºLOTE/11	300	251	0	2	1	1	4	1,57
2ºLOTE/11	500	422	0	0	3	3	6	1,40
3ºLOTE/11	500	413	0	0	2	3	5	1,20
4ºLOTE/11	300	186	0	0	0	0	1	0,53
1ºLOTE-GB/11	200	122	0	0	1	2	3	2,40
2ºLOTE-GB/11	150	116	0	0	0	1	1	0,85
<b>TAXA DE FALHA TOTAL DAS REMOTAS GSM/GPRS</b>								<b>3,798</b>

Como pode ser observado na Tabela 7, em quatro lotes de fabricação se supera o percentual de 5% de taxa de falha, e chama atenção para o fato de que três deles são do ano de fabricação de 2008, o que totaliza na soma dos três lotes cerca de 500 remotas, o que é uma quantidade considerável, aproximadamente 10% do parque de telemedição.

A questão da vida útil, como já comentado neste documento, poderia ser considerada uma vez que o tempo de vida útil estimada para uma remota é de 5 anos. No entanto tal efeito não é visto para as remotas do ano de 2007, cujo lote com maior taxa de falha chega a 4,83%.

Houve em relação ao ano de 2010 uma melhora na taxa de falha das remotas do ano de fabricação de 2010, que no último levantamento anual apresentou taxas elevadas, sobretudo no segundo lote.

E preocupa taxas elevadas de remotas do ano de fabricação de 2011, sobretudo nos lotes do Grupo B, adquiridos a partir de maio de 2011

Visando reduzir estas taxas, fazendo portanto que o fornecedor da solução melhore seu processo de fabricação e manutenção, já está em vigor nova Especificação Técnica para as remotas de telemetria que terá validade a partir dos lotes recebidos a partir do ano de 2012.

Entre outras exigências, serão impostas condições de garantia já aplicadas aos medidores eletrônicos, que estabelece para um período de garantia inicial de 24 meses os seguintes critérios:

- Taxa de falha anual apurada igual ou inferior a 1,0% - O fabricante realizará a manutenção (ou a substituição se for o caso) apenas para as peças defeituosas, sem ônus para a COELBA, inclusive

sendo os custos do transporte de envio/devolução para a manutenção por conta exclusiva do fabricante. Ao fim do prazo de garantia inicial, se as remotas do referido ano de fabricação tiverem taxa de falha apurada inferior a 1,0%, a garantia será encerrada.

- Taxa de falha anual apurada superior a 1,0% e inferior ou igual a 5% - O fabricante realizará a manutenção (ou a substituição se for o caso) apenas para as peças defeituosas, sem ônus para a COELBA. Além dos custos de transporte de envio/devolução para a manutenção, o fabricante também deverá ressarcir a COELBA os custos com instalação e retirada das remotas defeituosas em campo. O prazo de garantia é prorrogado por mais 12 meses sempre que as remotas do ano de fabricação correspondente tiverem taxa de falha apurada superior a 1,0% ao fim de cada ano, até o fim da vida útil, que é de 5 anos.
- Taxa de falha anual apurada superior a 5,0% - O fabricante realizará a manutenção para todas as remotas do referido ano de fabricação, sem ônus para a COELBA. Além dos custos de transporte de envio/devolução para a manutenção, o fabricante também deverá ressarcir a COELBA os custos com instalação e retirada das remotas defeituosas em campo. O prazo de garantia é prorrogado por mais 12 meses sempre que as remotas do ano de fabricação correspondente tiverem taxa de falha apurada superior a 1,0% ao fim de cada ano, até o fim da vida útil, que é de 5 anos.

### 3. Conclusões

- Como pode ser analisado neste documento, chama a atenção o grande número de ocorrências envolvendo as remotas do ano de fabricação de 2008, com taxas de falha muito superiores aos lotes dos demais anos de fabricação, inclusive em relação ao ano de 2007. Logo, se faz necessário um acompanhamento junto ao fabricante, no sentido de avaliar se há alguma particularidade em termos de projeto que justifique estes números elevados e verificar se há alguma solução viável para a manutenção dessas unidades em campo ou substituí-las por remotas novas.
- O número elevado de remotas com ocorrências de queima ou apagada, que representam cerca de 63% das falhas apuradas no ano de 2011. Apesar da Especificação Técnica para as novas unidades (a serem adquiridas a partir de 2012) exigir melhorias neste sentido (proteção contra surtos, proteção contra influências externas em 4 kV), o cenário demonstra que é preciso uma análise do que pode ser melhorado tecnicamente para reduzir esta taxa elevada para as remotas já adquiridas e em operação no parque de telemedição, como por exemplo uma revisão na fonte de alimentação e adoção de dispositivos de proteção externa.
- Necessidade do fornecedor do equipamento em melhorar o retorno das remotas enviadas para manutenção com o fabricante. Há muita demora no processo e menos de 20% das unidades enviadas para manutenção do fabricante retornaram para a Coelba.
- Houve uma ligeira diminuição no percentual de remotas aprovadas (consideradas boas e liberadas para reinstalação após instalação no LCE/EAME) no último trimestre de 2011, chegando a 39,8% contra 47,6% da média anual. Apesar desta queda, era esperada uma diminuição ainda maior após a adoção de notebooks (com aplicativos de configuração de remotas) por parte das equipes de inspeção em campo. As ações que podem ser tomadas visando diminuir este percentual são: (a) acompanhar de forma constante a atuação das equipes de campo no uso das novas ferramentas de correção das remotas em campo; (b) treinamentos de reciclagem ; (c) checagem de procedência prévia antes da atuação das equipes de campo (checar se a operadora celular está fora do ar por exemplo).

### 4. Referências bibliográficas

- IDCTEL - Índice de Disponibilidade de Comunicação das Telemedições do Grupo A / Apuração Dezembro 2011 (Elaborado pela Unidade de Telemedição - Deptº Comercial - COELBA).
- TELEMEDIÇÃO COELBA / COMISSÃO DE PERDAS - Valores apurados até Dezembro 2011 (Elaborado pela Superintendência de Operações / COELBA).

