



Estudo da Performance dos Medidores Eletrônicos

Téc. Eduardo Anderson Ramos
CEMIG Distribuição S.A
eduramos@cemig.com.br

Téc. Geilane Pereira de Oliveira
CEMIG Distribuição S.A
geilane@cemig.com.br

RESUMO

Este trabalho consiste em analisar a performance dos medidores eletrônicos instalados nas unidades consumidoras de média tensão, buscando identificar aqueles que melhor se adaptam às características do norte do estado de Minas Gerais, as principais causas dos defeitos de medidores, bem como estudar os procedimentos operacionais da empresa para identificar melhores práticas.

De posse dos dados levantados, as equipes de campo poderão ser orientadas para instalarem os medidores que melhor se adaptam às características do Norte, corrigir algum procedimento falho, implantar melhorias de procedimentos, melhorar os resultados da empresa, reduzir despesas com aquisição de medidores, deslocamentos para reprogramação e troca de medidores, além de faturar o consumo real da unidade consumidora, evitando faturamento por estimativas e possíveis reclamações de clientes quanto a esses valores.

PALAVRAS-CHAVE:

Performance dos medidores eletrônicos.
Faturamento pela média.
Perda de receita.

1 - INTRODUÇÃO:

Historicamente o Norte de Minas registra um percentual de medidores com defeito maior que as outras regiões. Acredita-se que tal problema seja gerado pelas características da região e do mercado do Norte já que apresenta na região temperatura muito alta e um elevado número elevado de unidades rurais, 58% do total de ligações.

Nota-se pela planilha abaixo que no Norte registrou-se, em 2005, o pior resultado no índice no faturamento por estimativa.

Tabela 1

Faturamento por Estimativa - Média Tensão												
Região	Realizado - 2005 (acumulado até o mês)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Região A	2,39	1,78	1,62	1,52	1,49	1,36	1,24	1,12	1,06	0,98	0,94	0,93
Região B	0,37	0,37	0,45	0,40	0,37	0,33	0,32	0,31	0,30	0,33	0,34	0,36
Região C	1,74	1,96	1,55	1,34	1,25	1,14	1,14	1,12	1,17	1,12	1,09	1,04
Norte	3,28	2,94	2,92	2,83	2,52	2,31	2,07	1,88	1,73	1,68	1,59	1,56
Região D	2,60	1,76	1,36	1,15	0,99	0,87	0,79	0,70	0,66	0,61	0,61	0,64
Região E	0,42	0,52	0,49	0,44	0,42	0,40	0,35	0,32	0,29	0,27	0,30	0,29
Região F	0,94	1,05	0,84	0,96	0,90	0,84	0,77	0,72	0,69	0,69	0,70	0,71
Geral	1,77	1,51	1,34	1,28	1,20	1,09	1,00	0,92	0,87	0,83	0,81	0,81

É importante destacar que no ano de 2004 a empresa contabilizou uma perda de receita no norte de Minas de R\$26.572,84, por ter estimado, por duas vezes consecutivas, cinco unidades consumidoras. Nesse mesmo ano faturamos, pela média, por defeito na medição, noventa faturas das unidades, sendo que 81% delas tratavam de atividade rural.

2 - CAUSAS FUNDAMENTAIS:

No decorrer do primeiro semestre de 2005 identificou-se as principais causas que provocam defeito nas medições e, por conseqüência, o faturamento por estimativa.

Neste período de pesquisa e conhecimento das causas ocorreram em regiões diferentes do Norte, melhorias nos resultados de estimativa por iniciar projetos piloto e procedimentos que apresenta-se no capítulo quatro. Isso poderá ser comprovado analisando a Tabela 1, onde os dados estão acumulados mês a mês e ocorreram reduções significativas a partir do mês de Maio/05.

Abaixo relacionamos as causas detectadas:

a) - Bateria do Medidor Eletrônico – Identificou-se que a maioria dos medidores recondicionados não tinha bateria que mantivesse a programação do medidor por mais de cinco dias. O ideal seria que todos os medidores possuíssem bateria de lítium, o que diminuiria consideravelmente a possibilidade de perda das informações.

b) - Religação e atendimento de falta de energia em unidade com medição eletrônica sem confirmar o correto funcionamento do medidor – as medições sem bateria de lítium, que manterão a programação do medidor por períodos superiores há cinco dias, exigem que as equipes de campo verifiquem o correto funcionamento dos equipamentos de medição após atendimento de falta de energia e ou religação, evitando prejuízos ao faturamento da empresa.

c) - Irregularidades Técnicas – a falta de telhado de alvenaria para proteção das medições do sol, o que provoca a elevação da temperatura dentro da caixa de medição; a falta de acesso às medições em períodos de chuvas; postos de medição em locais inundáveis e a alimentação dos medidores eletrônicos pela saída dos disjuntores, possibilitando ao cliente interromper o fluxo de tensão, são fatores para os quais precisa-se buscar correção.

d) - Versão desatualizada – constantemente são identificadas e corrigidas falhas nas versões de programa dos medidores eletrônicos. Identificou-se que o procedimento em vigor foi implantado quando a empresa apresentava uma estrutura organizacional diferente da atual. Com isso as versões

dos medidores desatualizados só eram alteradas após ter gerado algum tipo de problema e não preventivamente.

3 - PERFORMANCE DOS MEDIDORES:

A seguir analisa-se os percentuais de medidores instalados no Norte e na CEMIG, identifica-se as medições com melhor performance, as informações sobre o tipo de unidade, as regiões nas quais as medições que falharam estavam instaladas, o tipo de bateria, bem como o ano de fabricação das medições existentes. As tabelas apresentam os levantamos obtidos:

Tabela 2

Equipamentos de Medição Instalados e suas Falhas				
Código	Percentuais Instalados		Falhas em 2004 e 2005	
	Minas Gerais	Norte de Minas	Minas Gerais	Norte de Minas
Modelo A	37,76	42,63	40,71	46,45
Modelo B	16,32	23,30	25,33	25,14
Modelo C	10,33	11,42	5,25	3,83
Modelo D	5,48	4,79	16,32	14,75
Modelo E	3,57	3,50	1,31	1,64
Modelo F	2,65	1,57	2,06	0,55
Modelo G	1,79	2,76	2,06	3,83
Modelo H	1,18	0,00	0,00	0,00
Modelo I	1,16	0,00	0,00	0,00
Modelo J	0,00	0,09	0,00	0,00
Modelo L	0,82	0,18	0,00	0,00
Modelo M	0,00	0,09	0,00	0,00
Modelo O	0,00	0,09	0,00	0,00
Outros*	18,01	9,57	9,02	4,36

Observem que no Norte existe um percentual maior dos modelos A e B que na CEMIG e tais equipamentos apresentam percentual de falhas maior nas duas análises.

Tabela 3

Performance dos Medidores no Norte de Minas			
Modelo	% Instalados	% Defeituosos	Performance
Eletromecânico	9,39	1,64	7,75
Modelo C	11,42	3,83	7,59
Modelo E	3,50	1,64	1,86
Modelo F	1,57	0,55	1,02
Modelo L	0,18	0,00	0,18
Modelo J	0,09	0,00	0,09
Modelo M	0,09	0,00	0,09
Modelo O	0,09	0,00	0,09
Modelo G	2,76	3,83	-1,07
Modelo P	0,18	1,64	-1,46
Modelo B	23,3	25,14	-1,84
Modelo A	42,63	46,45	-3,82
Modelo D	4,79	14,75	-9,96

O valor considerado como resultado é a diferença entre o percentual de medidor instalado menos o percentual de defeitos ocorridos em 2004 e 2005.

Os modelos A e B figuram entre os que apresentam uma pior performance.

Tabela 4

Percentuais de Falhas por Região do Norte de Minas			
Região	Ligações	Falhas	Reincidências
Paracatu	21,15%	48,09%	53,33%
Janaúba	14,44%	14,21%	13,33%
Montes Claros	11,52%	12,02%	13,33%
Pirapora	16,50%	9,29%	10,00%
Curvelo	18,18%	8,74%	6,67%
Januária	16,46%	7,10%	3,33%
Salinas	2,86%	0,55%	0,00%

A coluna Ligações apresenta o percentual de falhas ocorridas em relação ao número de ligações, a coluna Falhas o percentual de ocorrências pelo número total ocorrido e a coluna Reincidências o percentual de unidades que tiveram mais de uma ocorrência no período analisado.

Tabela 5

Percentuais de Falhas por Atividade Econômica			
Atividade	Falhas	Acumulado	Reincidência
Rural	81,42%	81,42%	83,61%
Industrial	7,65%	89,07%	6,56%
Serviço Público	5,46%	94,54%	3,28%
Poder Público	3,83%	98,36%	0,00%
Comercial	1,64%	100,00%	0,00%

Analisando as tabelas quatro e cinco podemos observar que as regiões com predominância de ligações rurais, Paracatu e Janaúba, figuram com os piores resultados.

Tabela 6

Performance da Medição por Ramo de Atividade			
Modelo	Rural	Industrial e Comercial	Serv/Poder Público
Modelo A	25,90%	4,86%	13,95%
Modelo B	24,34%	3,66%	31,57%
Modelo C	6,33%	5,56%	0,00%
Modelo D	69,70%	18,75%	50,00%
Modelo E	9,09%	10,00%	0,00%

Identificou-se, através do código dos equipamentos de medição, que os modelos A e B possuem boa performance nas atividades urbanas, ou seja, nas indústrias e comércios. Os casos apresentados nos serviços públicos ocorreram nas subestações da concessionária.

Tabela 7

Ano de Fabricação das Medições		
Ano	Minas Gerais	Norte de Minas
1986	0,04%	0,00%
1987	0,04%	0,00%
1990	0,01%	0,00%
1992	0,03%	0,02%
1993	0,03%	0,02%
1996	13,85%	14,33%
1997	14,97%	14,63%
1998	4,45%	5,69%
1999	4,93%	4,47%
2000	6,01%	5,18%
2001	28,13%	23,98%
2002	0,18%	0,00%
2003	12,95%	15,96%
2004	14,39%	15,35%

* - Desconsiderado medidores eletromecânicos e outros sem identificação.

Tabela 8

Medições com Bateria de Lítium	
Modelo	Possui?
A	Fabricados após 2001
B	Sim
D	Sim
E	Sim
H	Sim
Demais	Não

A vida útil das baterias de lítium é de cinco anos.

Tabela 9

Qualidade das Baterias das medições			
Região	Bateria de Lítium	% de UC Rurais	Comparação
Norte	31,73	57,53	-25,80
Região F	22,85	42,92	-20,07
Região A	21,24	2	19,24
Região B	25,96	6,5	19,46
Região D	30,88	11,34	19,54
Região E	33,07	7,41	25,66
Região C	30,61	1,6	29,01

Pelas tabelas sete, oito e nove constatou-se que o ano de fabricação, a validade da bateria existente em cada modelo e o tipo de atividade econômica exercida interfere diretamente na performance dos equipamentos de medição.

Vale ressaltar que as medições apresentam esse tipo de comportamento nas regiões com predominância de unidades rurais por ocorrerem uma maior incidência de falta de tensão no medidor, podendo isso ocorrer por:

- falta de energia;

- desligamento, pelo cliente, da proteção do medidor das unidades irrigantes nos períodos de chuvas;
- variação de tensão;
- maior ocorrência de desligação por inadimplência;
- Equipamentos de medição expostos ao sol;
- suspeita de possuir uma maior resistência ôhmica.
- Etc.

4 - PLANO DE AÇÃO:

De posse das informações, foi elaborado um plano de ação buscando atacar as causas fundamentais identificadas. Abaixo as ações implantadas:

- Apresentar os resultados do trabalho para a área responsável pela aquisição de equipamentos de medição na empresa;
- Apresentar o trabalho para as outras regiões da empresa;
- Estabelecer procedimento para analisar os pedidos de religação de unidades com medição eletrônica. Se a mesma possuir bateria de lítium e estiver desligada há mais de cinco dias, solicitar o atendimento por equipe de campo especializada;
- Estabelecer procedimento de conferência da programação do medidor após atendimento de falta de energia ou religação.
- Identificar as unidades consumidoras com medições alimentadas após a proteção e providenciar a correção da alimentação de tensão para antes da medição;
- Identificar, através de inspeção in-loco, as unidades que não possuem telhado de alvenaria e, assim, solicitar ao cliente a sua construção, de forma a diminuir a temperatura dentro da caixa de medição;
- Elaborar estudo e plano de ação específico para atualização das versões dos medidores, de forma a ter uma atuação corretiva global e para que seja implantado procedimento preventivo para atuações nas alterações;
- Substituir os medidores sem bateria de lítium e instalados na área rural todas as vezes que os mesmos perderem a programação ou durante as inspeções;
- Utilizar medidores novos, com bateria de lítium, para serem instalados em unidades rurais, sazonais e que são desligadas frequentemente;
- Medir a resistência ôhmica do sistema de aterramento das unidades rurais e atuar naquelas com valores superiores a 10 ohms.

5 - RESULTADOS OBTIDOS:

Embora algumas ações ainda estão sendo aplicadas, pode-se perceber uma melhoria considerável nos resultados, destacando que este trabalho iniciou-se com projetos piloto e estudos das causas fundamentais em Abril de 2005 e teve sua divulgação para as demais regiões a partir do mês de Agosto de 2005, desde então os resultados estão cada vez melhores. Para exemplificar essa melhoria, apresentou-se abaixo o percentual de estimativa ocorrido nos anos 2004, 2005 e 2006 nos meses de Janeiro, Fevereiro e Março, bem como planilha com os resultados de todas as regiões nos meses citados. É importante destacar que os valores apresentados são acumulados mês a mês e os primeiros meses do ano são períodos de chuvas e, por isso, historicamente, apresentam maior quantidade de falhas em equipamentos de medição pelos motivos apresentados neste trabalho.

Gráfico 1

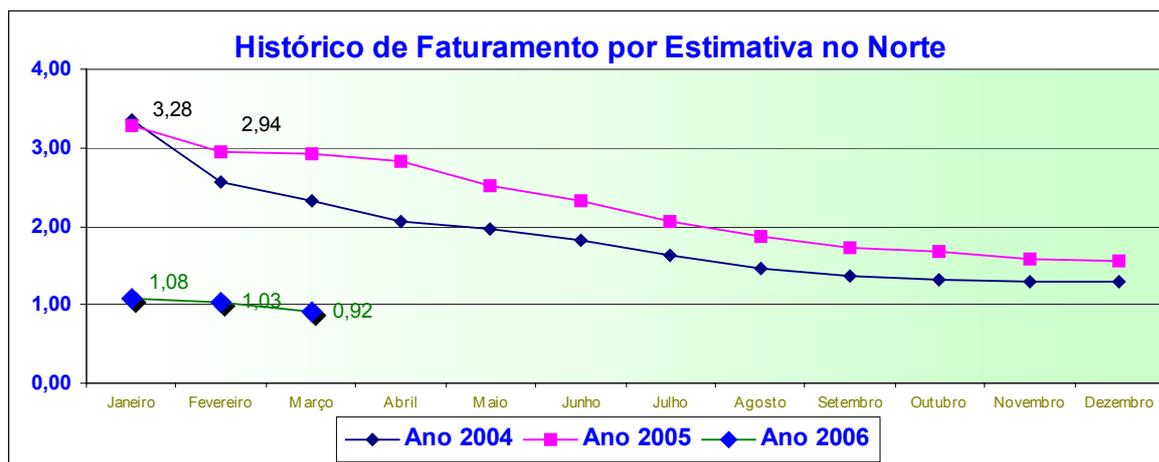


Tabela 10

Faturamento por Estimativa - Média Tensão													
Região	Realizado 2005	Realizado - 2006 (acumulado até o mês)											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Região A	0,93	1,02	0,92	0,79									
Região B	0,36	0,12	0,47	0,43									
Região C	1,04	0,99	1,06	1,08									
Norte	1,56	1,08	1,03	0,92									
Região D	0,64	1,48	1,08	0,89									
Região E	0,29	0,50	0,40	0,43									
Região F	0,71	1,30	1,17	1,15									
Geral	0,81	1,01	0,92	0,85									

- Destaca-se os resultados obtidos com as ações para estudar e estabelecer plano de ação específico para atualização das versões dos medidores eletrônicos. Através de análise do banco de dados foi estabelecido novo procedimento e ações para atuação em todas as áreas da empresa tendo que atualizar a versão de 37% dos medidores eletrônicos instalados em média tensão na empresa, além de possibilitar a mesma atuação nos equipamentos instalados em baixa tensão.
- No que tange a viabilidade econômica destaca-se a redução de viagens, mão de obra de eletricitas, agentes de relacionamentos e faturistas, totalizando, aproximadamente, R\$69.038,88 ano, somente na região Norte. Projetando o valor para toda a área de concessão seria, aproximadamente, R\$636.363,63.

Apresentação dos cálculos:

Custo médio por viagem (equipamentos, horas de trabalho e deslocamento) = R\$699,70

Custo médio por atendimento a cliente (horas de trabalho de agentes de atendimento e faturistas) = R\$77,82.

Dados comparativos entre os resultados de Janeiro, Fevereiro e Março de 2005 em comparação com os mesmos meses de 2006.

Redução, aproximada, de seis atendimentos por motivo de estimativa;

Redução, aproximada, de vinte e quatro viagens reduzidas no Norte de Minas;

Redução de despesas projeta para a região norte no ano:

Equação: (Custo por viagem X 24) + (Custo de atendimento X 6) X 4 trimestres = R\$69.038,88.

6 - RECOMENDAÇÕES:

Contata-se pelas informações analisadas que existem necessidades a serem atendidas pelos fabricantes de medições eletrônicas que são:

- Desenvolvimento de equipamentos de medição eletrônica com informação do prazo de validade da bateria auxiliar e que a mesma fique acessível ao eletricista, para substituição in-loco e sem necessidade de substituição do equipamento.
- Desenvolvimento de mecanismos de alimentação auxiliar para os equipamentos de medição já instalados evitando as causas secundárias de problemas citados no capítulo três.

7 - CONCLUSÕES:

Um dos grandes dificultadores para que os projetos elaborados não sejam colocados em prática, se deve ao fato de que os mesmos possuem pouca ou quase nenhuma praticidade. Eles possuem muito embasamento técnico, porém, ficam inviáveis de serem implantados nos ambientes empresariais.

No caso específico do projeto aqui apresentado, a situação é exatamente inversa, pois partiu de uma situação prática, rotineira, em que foi possível mesclar planejamento, coordenação e controle com conhecimento técnico, boas experiências das diversas áreas da empresa, utilização de recursos de informática para simplificar e garantir maior confiabilidade aos dados.

Os resultados alcançados neste trabalho estão quebrando diversos paradigmas, acreditando que é possível tornar o processo mais eficiente. Até pouco tempo acreditava-se que se tinha o pior resultado, em consequência das características da região, hoje sabe-se que não é bem assim, que existe um longo caminho a trilhar e que a implementação por completo do mesmo está relacionada com a disposição de fazê-lo acontecer, vencendo vaidades e concedendo um crédito ao esforço despendido na elaboração deste material e na condução prática das ações aqui expostas, comprovando a viabilidade das proposições sugeridas.

Espera-se que este material possa contribuir de alguma forma para a eficiência do processo e melhoria dos resultados da nossa Gerência, Superintendência, Diretoria e Empresa, bem como na relação das concessionárias de energia do Brasil com os seus clientes, contribuindo para melhorar a confiança da sociedade nos produtos e serviços prestados inclusive por empresas de economia mista.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 CEMIG: DEPARTAMENTO DE MEDIÇÃO E COMBATE ÀS PERDAS COMERCIAIS E PROTEÇÃO À RECEITA.
- 2 NORMA DE DISTRIBUIÇÃO CEMIG – 5.26 – Fornecimentos Especiais Instalação e Medição
- 3 NORMA DE DISTRIBUIÇÃO CEMIG - 5.6 – Medição de Energia
- 4 RESOLUÇÃO ANEEL Nº456, DE 29/11/2000.