

**XIV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

**OTIMIZAÇÃO DO MWh RECUPERADO ATRAVÉS INSPEÇÃO TÉCNICA**

FERNANDO BARRETO NUNES FILHO  
COELBA - COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA

**Palavras-chave:** perdas comerciais; inspeções técnicas; analista de perdas

**Foz do Iguaçu, 19 a 23 de novembro de 2000**

## 1 - INTRODUÇÃO

Inseridas em um ambiente crescentemente competitivo, que foi introduzido a partir de rigoroso programa governamental de privatização, as concessionárias do setor elétrico brasileiro otimizam suas receitas e melhoram a qualidade dos serviços prestados aos seus clientes. Nesse sentido, estabeleceram como prioridade a determinação dos desperdícios que ocorrem nos seus respectivos sistemas elétricos, visando promover ações sistemáticas que lhes permitam reduzi-los.

Do ponto de vista empresarial, os desperdícios que ocorrem no interior do sistema da concessionária significam perdas de receita e pressionam o custo do serviço que está sendo fornecido aos seus clientes.

Para a determinação do nível de perdas elétricas que ocorrem em seu sistema, a concessionária realiza um balanço entre a energia elétrica vendida aos seus clientes e o montante adquirido de outras empresas, agregando a esse a parcela proveniente de suas próprias usinas. Desta forma, é determinada a parcela da energia produzida que não transformou-se em receita.

Contudo, esse tratamento das perdas elétricas, a um nível global, não auxilia a elaboração das medidas necessárias para diminuí-las. O conhecimento de suas causas, de forma que permita uma análise do investimento necessário para sua redução, bem como do retorno a ser obtido pela empresa, exige a desagregação do índice global dessas perdas quanto a sua localização e origem

As perdas comerciais são aquelas associadas à comercialização da energia fornecida ao usuário final. Essa parcela de energia é produzida, transportada, fornecida e não faturada, representando, portanto, uma perda direta de faturamento. Conforme sua origem, as perdas comerciais podem ser classificadas em administrativas, por intervenção indevida no sistema de medição, ligações irregulares.

As perdas comerciais de origem administrativa englobam parcelas de energia que não estão sendo faturadas devido a uma deficiência na gestão administrativa/comercial da concessionária. As principais causas são: sistemas de medição incompletos, obsoletos ou descalibrados; cadastramento do usuário; erro na leitura registrada pelo medidor, ou no processo de informação dessa leitura, erro no faturamento.

As intervenções não autorizadas correspondem ao montante de energia não faturado, devido às intervenções ilícitas feitas pelo usuário legalizado, no sistema de medição da concessionária, com a finalidade de alterar o registro de energia utilizada.

Com o objetivo de reduzir estas perdas, as concessionárias desenvolvem programações de inspeções técnicas nas medições das unidades consumidoras, que consistem de verificação e testes nos equipamentos de medição, verificação da fiação, inviolabilidade da medição, constatação de erros de medição e/ou ligação de equipamentos, constatação de intervenção não autorizada, aspectos relativos à segurança, etc.

A programação e a execução destas inspeções obedecem aos critérios de cada concessionária, sendo que as unidades são selecionadas pela atipicidade dos seus respectivos consumos de energia. Esta seleção não diferencia, se a causa da irregularidade deve-se a intervenção praticada por terceiros, ou poderia ser atribuída a concessionária.

A Coelba – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia, concessionária de energia elétrica, atende à população do referido estado, fornecendo energia elétrica a cerca de 2.728.608 unidades consumidoras, distribuídas numa área de 568.296 km<sup>2</sup>, cujas características são apresentadas na tabela 1, em anexo. Desde 1997 que esta empresa executa um programa de inspeções técnicas, como parte integrante de um programa de redução de perdas comerciais

Este trabalho aborda aspectos deste programa, relacionados ao período janeiro 1998 a junho/2000, apresentando algumas otimizações que foram introduzidas ao longo deste período. É dado destaque ao papel desempenhado pelo analista de perdas, como responsável pela programação de inspeções. A seleção das unidades a serem inspecionadas requer a montagem de uma matriz, que contempla a participação de cada um dos sistemas que contribuem com informações para a geração de inspeção. A racionalização deste processo, além das vantagens de controle inerentes ao planejamento, contribuí, significativamente, para a otimização do MWh recuperado / inspeção, e para a melhoria do índice de acertos.

## 2 - PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

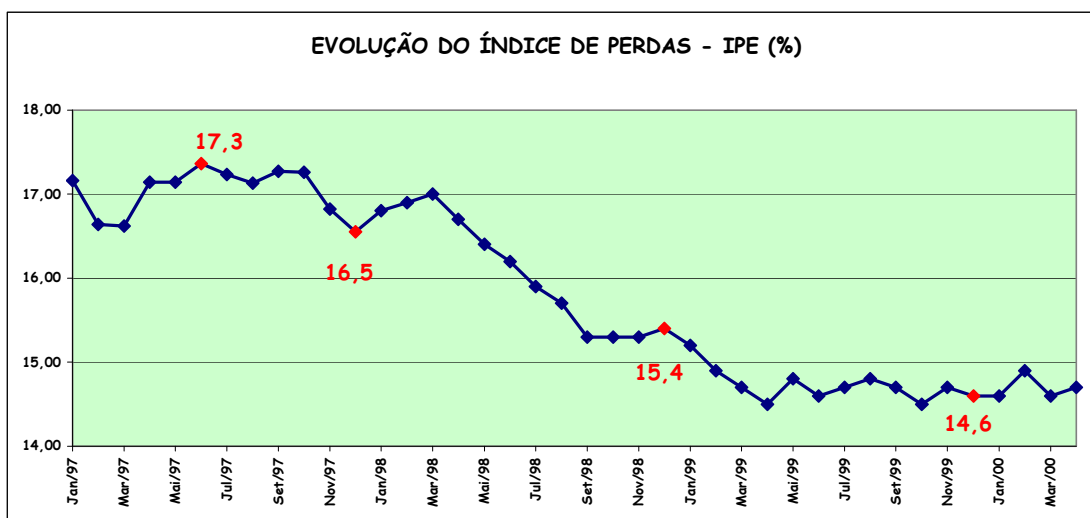
A partir da privatização da COELBA, em julho de 1997, o programa de redução de perdas foi intensificado, resultando na criação do Departamento de Redução de Perdas, em novembro deste ano.

Então, com base em diagnósticos realizados nos anos de 1996 e 1997, elaborou-se o programa para redução de perdas comerciais, que envolvia planos de ação para auto-religados, ligações clandestinas, cadastro, faturamento e medição, e incluía, também, a realização de inspeções técnicas em unidades consumidoras.

Quando da elaboração do programa, o índice de Perdas global da COELBA era de 17,2%, onde 9,9% correspondiam a perdas técnicas, e 7,3% a perdas comerciais. Esta perda global equivalia a 141,8 GWh mensais, ou R\$ 8,6 milhões.

Com a implementação das ações previstas no Programa de Redução de Perdas Comerciais, o índice foi reduzido para o nível de 14,6%, conforme pode ser visto no Gráfico I:

GRAFICO I - Evolução do índice de Perdas



FONTE: COELBA / DRP

Com o objetivo de quantificar as perdas comerciais associada aos consumidores do grupo B, cadastrados e regularmente ligados ao sistema, realizou-se uma pesquisa em 1996/1997. Com isto, pode-se investigar a frequência, a magnitude dessas perdas no sistema, suas principais causas, e seu impacto no faturamento. Nesta ocasião, foram coletas amostras em unidades consumidoras, englobando um montante de 7.916 inspeções, nas Regionais que apresentavam índice de perdas mais elevados.

Em 1999 foi realizada uma nova pesquisa, envolvendo as 24 gerências regionais e 11 agências da capital, sendo inspecionadas 11.899 unidades consumidoras. A Tabela II, em anexo, apresenta estimativas para as perdas mensais, em MWh, para toda a Coelba, expandida diretamente das proporções observadas nas amostras coletadas nas pesquisas de 1996/1997 e 1999. Estas perdas estão associadas por tipo de irregularidade e por atividade.

Com base nas informações fornecidas pela pesquisa, as inspeções foram direcionadas para as classes onde estimou-se uma maior ocorrência de irregularidade. Para o poder público, por exemplo, as perdas estimadas foram superiores ao que se esperava para este segmento.

No que se refere ao tipo de irregularidade esperado, observa-se que os desvios antes da medição aumentaram sua participação, o que poderia indicar que uma identificação deficiente quando da primeira pesquisa. Alertamos que, em função da complexidade associada a execução deste tipo de desvio, sua detecção pode ser dificultada pelo cliente.

Finalmente, destacaríamos que, devido às ações implementadas, os valores estimados são passíveis de alteração, devendo ser periodicamente atualizados.

### 3 - PROGRAMAÇÃO DE INSPEÇÕES TÉCNICAS

A pesquisa de perdas comerciais realizada pela COELBA indicou que as intervenções não autorizadas na medição representava 11,3% delas, enquanto que os defeitos na medição e falhas de responsabilidade da empresa representavam 11,9%. Ou seja, conforme esta pesquisa, embora exista no setor elétrico uma predisposição de considerar as irregularidades praticadas por terceiros como uma causa das perdas não técnicas das empresas distribuidoras, estas estariam em níveis equivalentes àquelas de responsabilidade da COELBA.

Então, com base nas indicações da pesquisa, elaborou-se um plano de ação que previa para os anos 1998 e 1999 a realização 295.000 inspeções em unidades consumidoras do Grupo A e B. Este plano contemplava as seguintes atividades:

- a) Revisão de normas e instruções de serviço;
- b) Treinamento de equipes de inspetores;
- c) Alteração do padrão de medição do grupo B, visando torná-lo menos vulnerável;
- d) Adaptação nos sistemas de informação;
- e) Veiculação de campanha publicitária;
- f) Elaboração de uma política de acompanhamento das medições;
- g) Implantação do sistema de auditoria da função medição;
- h) Aferição das medições de fronteira com a empresa supridora;

No que se refere a escolha das unidades a serem inspecionadas, foram utilizados os critérios de seleção disponíveis no sistema de acompanhamento de inspeções (CMK). Este sistema, desenvolvido em 1996, como auxiliar do sistema comercial, permite o acompanhamento da situação da inspeção, desde sua solicitação, até a sua conclusão, incluindo as etapas de cadastramento, faturamento e regularização. O programa emite relatórios gerenciais por localidade, tipo de irregularidade, quer a nível global, quer a nível desagregado por unidade regional.

Este programa possibilita, ainda, a geração de inspeções a partir dos seguintes critérios:

- a) redução do consumo de energia, a partir de 30 %;
- b) sem evolução ou com involução da média de consumo;
- c) sem evolução de leitura;
- d) faturamentos por consumo médio ou mínimo;

- e) ocorrências registradas pelo leiturista;
- f) automática, para clientes reincidentes, após 90 dias de regularizada a medição;
- g) automática para unidades trifásicas, com indicação do leiturista;

Para os critérios descritos nos itens de **a** até **d**, as unidades podem ser selecionadas por número de fases, classe/subclasse, localidade, e livro de leitura; também pode ser definida uma faixa para a média de consumo.

Com isto foram realizadas 179.419 inspeções em 1998, e 155.671 inspeções em 1999, cujos resultados estão detalhados na Tabela III. Em 1999, observou-se um nível de acerto de 16,5 %, sendo 8,8 % associadas a intervenção de terceiros, e 7,7 % a falhas de responsabilidade da COELBA, Das irregularidades não atribuíveis à concessionária destacaram-se os desvios antes da medição, com 58,6 %.

Das inspeções realizadas em 1999, cerca de 40 % foram na região metropolitana de Salvador, com um índice de acerto de 22,8 %, sendo 13,9 % de intervenção não autorizada e 8,9% de defeito. Ou seja, a relação entre estes grupos de irregularidades foi superior àquela verificada em todo o Estado. Contudo, a participação de cada tipo de irregularidade se manteve.

Uma vez que pretendemos comentar algumas modificações estruturais que foram introduzidas no processo de inspeções, foram incluídos os resultados verificados no período de janeiro a junho de 2000. Neste período, foram realizadas 85.311 inspeções, mantendo-se não somente o acerto em 16,5 %, como a distribuição de 8,6 % para intervenção de terceiros, e 7,9 % para defeito.

Para este mesmo período, na região metropolitana de Salvador, foram realizadas 20.370 inspeções, que representaram 24 % do total de inspeções, com um índice de acerto foi de 18,9 %. Na TABELA IV, em anexo, são detalhados os resultados deste período, em Salvador. Apesar do baixo desempenho no início do ano, verificou-se uma compensação nos meses seguintes, alcançando em junho um patamar médio equivalente ao do ano anterior. Contribuiu para este desempenho, entre outras modificações estruturais no processo de inspeções, a introdução da figura do analista de perdas, cujo papel será objeto do item seguinte.

#### 4 - OTIMIZAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO - O ANALISTA DE PERDAS

A programação de inspeções, em cada unidade territorial do Estado, deve ser elaborada pelo analista de perdas, principal responsável pela escolha das unidades a serem inspecionadas. A execução do seu trabalho requer a montagem de uma matriz, que contempla a participação de cada um dos sistemas que contribuem com informações para a geração de inspeção.

Esta matriz, desagregada por origem da informação, distribui as inspeções previstas / realizadas indicadas pelos sistemas de faturamento, medição, leitura, tele-atendimento (denúncias) e inspeção (campanhas e automáticas), que foram aceitas pelo analista. Além destas, deverão ser incluídas aquelas selecionadas pelo analista, com base nas informações levantadas na pesquisa de perdas comerciais, nos resultados das inspeções realizadas em períodos anteriores e nas informações dos inspetores.

Portanto, a matriz de controle das inspeções geradas terá as seguintes entradas:

- a) Automáticas - geradas automaticamente pelo sistema de controle de inspeções, contemplando unidades reincidentes, unidades trifásicas com reduções no consumo médio, unidades desligadas com indicação de auto - religação feita pelo leiturista e unidades bifásicas e trifásicas com indicação pelo leiturista de ocorrência de irregularidade fraude

b) Denúncias - informações prestadas por empregados da COELBA de empresas contratadas, ou de pessoas externas a Empresa através do serviço de atendimento;

c) Medição - inspeções periódicas, definidas a partir de uma política da função medição, com base nas características do sistema de medição das unidades, ou em estatísticas de desempenho dos equipamentos;

d) Campanha - definidas através de critérios pré-estabelecidos no sistema de controle das inspeções;

e) Faturamento: a partir de indicações do responsável pelo faturamento, podendo incluir as unidades com vários registros de consumo mínimo ou médio, aquelas com consumo incompatível com a carga cadastrada ou com a demanda lida, ou ainda, a partir das informações do entregador de contas;

f) Cliente: solicitadas pelo cliente através do tele—atendimento;

g) Pré—Seleção: solicitadas pelo analista de perdas, utilizando a pesquisa como ferramenta, considerando ainda, a incidência de irregularidades em determinadas áreas ou atividades, e as informações fornecidas pelos inspetores.

h) Aleatórias - Geradas aleatoriamente pelo sistema de controle de inspeção, por solicitação do analista, com o objetivo de avaliar determinadas áreas ou atividades;

Esta programação é mais abrangente do que uma mera seleção, por englobar o acompanhamento do índice de acerto correspondente a cada critério, e subsidiar a programação seguinte. Com isso, a realização das inspeções programadas, mensalmente, proporcionará o acúmulo de informações acerca das irregularidades de maior probabilidade em cada uma das áreas territoriais.

O Departamento Territorial Sul apresentou um índice de perdas de 18,3 %, em janeiro/98, e atingiu um patamar de 15,7 %, em junho/99; contudo, a partir deste mês, verificou-se uma alteração nesta tendência. Diante deste cenário, a Diretoria da COELBA formou um grupo de trabalho, com a finalidade de implementar uma ação de transformação de curto prazo, que, dentre outras ações ali desenvolvidas, incluiu a racionalização da programação de inspeções e atribui ao analista de perdas a responsabilidade pelo MWh recuperado, e pelo índice de acertos.

Esta experiência, implementada a partir de maio de 2000, em Salvador, apresentou os primeiros resultados em níveis similares aos promovidos na Territorial Sul. A Tabela IV, onde são mostrados os resultados das inspeções em Salvador, indica uma reversão na produtividade das inspeções, a partir do mês de maio. Não somente o índice de acertos, como o MWh recuperado apresenta crescimentos significativos. Parte deste crescimento é creditado as inspeções pré—selecionadas pelos analistas. Neste período, através desta forma de geração de inspeção, os analistas obtiveram 23 % de acerto, e foram responsáveis pela recuperação de 3.200 MWh.

## 5 - COMENTARIOS FINAIS

Após a privatização da Coelba, as medidas para a recuperação de receitas associadas às perdas técnicas e comerciais foram transformadas em ações estratégicas, envolvendo a estrutura organizacional da empresa, cujos indicadores passaram a ser utilizados na avaliação do desempenho gerencial. Então, foram criados planos de ação contendo os requisitos, recursos humanos e materiais, análise de custo e benefício correspondente, e principalmente, o responsável pela execução e o prazo estabelecido.

A realização de pesquisa amostral em consumidores do Grupo B, juntamente com estimativa das perdas de energia pela expansão desta amostra, constituiu-se numa importante ferramenta na definição de ações. A partir das informações coletadas, a COELBA introduziu modificações no padrão de entrada dos clientes e revisou procedimentos de ligação e inspeção. Por outro lado, os resultados obtidos na pesquisa de perdas comerciais permitiram um melhor direcionamento na escolha das inspeções.

A racionalização da programação de inspeções, com o destaque dado ao papel do analista de perdas, a quem foi atribuída a responsabilidade pelo MWh recuperado e pelo índice de acertos, contribuiu para o aumento de produtividade desta programação. A utilização da pesquisa de perdas como ferramenta, e o mapeamento das inspeções realizadas, possibilitaram ao analista uma maior segurança no conhecimento mais completo da sua área de atuação.

Finalmente, gostaríamos de ressaltar que a inspeção técnica de medição constitui-se numa atividade permanente, pois intervenções não autorizadas nos sistemas de medição dificilmente serão eliminadas por completo. Contudo, esta atividade deve ser complementada com ações preventivas, que incluam campanhas de comunicação e revisão na relação da empresa com seus clientes, principalmente os segmentos de menor renda familiar.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CODI-Comitê de Distribuição. **Documento técnico CODI - 08.05. Perdas Comerciais**, março 1998

COELBA/DEPARTAMENTO DE REDUÇÃO DE PERDAS. **Redução de perdas não técnicas - uma proposta metodológica**. Coelba, Julho, 2000.

MARTINS, L. M. & Ramati, O.H., **Pérdidas de energia**, CIER-Comissão de Integração Elétrica Regional, 1991.

NUNES FILHO, Fernando B. **“Gatos”**: **uma análise social das ligações clandestinas de energia elétrica, em Salvador**. Salvador, 1998 (Dissertação para o Mestrado em Economia da UFBA) mimeog.

ANEXO 1 -

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE CONCESSÃO DA COELBA

A Coelba – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia é uma concessionária de energia elétrica que atende à população do referido estado, cerca de 13.000.000 de habitantes, em uma área de 568.296 km², englobando 2.728.608 clientes.

Extensão da rede de distribuição: 133.611 km  
 Extensão da rede de transmissão: 7.649 km  
 Energia requerida em 12 meses: 10.748,9 GWh  
 Energia fornecida em 12 meses: 9.161,8 GWh  
 Mercado mensal da distribuição: 709,1 GWh  
 Mercado mensal da transmissão: 93,4 GWh

TABELA I - COELBA - Distribuição dos Consumidores

	Nº de consumidores			
	Em 31/12/99		Em 31/12/98	
	BT	MT	BT	MT
Residencial	2.351.997	61	2.229.246	58
Comercial	209.682	1.847	203.602	1.731
Industrial	14.052	1.124	13.574	1.052
Rural	68.322	640	75.937	523
Outros	45.030	1.148	35.752	1.040
<b>Total</b>	<b>2.689.083</b>	<b>4.820</b>	<b>2.558.111</b>	<b>4.404</b>

Fonte : COELBA / CGC

Tabela II - Estimativas de Perdas por Tipo de irregularidade e Classe (Mwh/mês)

Irregularidades por tipo	Pesquisa 1996/1997	Pesquisa 1999
Adulteração de equipamentos de medição	4.825	2.887
Desvios antes da medição (embutidos ou não)	2.684	5.899
Falhas / defeitos na medição	7.632	10.101
Leitura / faturamento / cadastro	3.845	3.090
<b>Total</b>	<b>18.986</b>	<b>21.977</b>

Irregularidades por classe	Pesquisa 1996/1997	Pesquisa 1999
Residencial	10.135	11.322
Comercial	4.375	6.325
Industrial	570	648
Poder Público / Outros	707	922
Rural	3.199	2.760
<b>Total</b>	<b>18.986</b>	<b>21.977</b>

Fonte:COELBA/DRP- Redução de perdas não técnicas -uma proposta metodológica



TABELA III - COELBA - Inspeções Técnicas Realizadas

Tipo de irregularidade	1998			1999			Jan/Jun 2000		
	Qdade	% Grupo	% total	Qdade	% Grupo	% total	Qdade	% Grupo	% total
Ponte no bloco terminal	470	2,4		356	2,6		64	0,9	
Ligação direta	3.684	18,8		2.026	14,8		1.112	15,1	
Ligação invertida	872	4,5		593	4,3		415	5,6	
Circuito pot. interrrompido	2.878	14,7		1.643	12,0		641	8,7	
Desvio antes do medidor	6.143	31,4		4.673	34,2		2.468	33,6	
Desvio embutido	2.922	14,9		3.341	24,4		1.968	26,8	
Selo violado/avariado	1.296	6,6		665	4,9		339	4,6	
Outros	1.285	6,6		378	2,8		344	4,7	
<b>Subtotal</b>	<b>19.550</b>	<b>100,0</b>	<b>10,9</b>	<b>13.675</b>	<b>100,0</b>	<b>8,8</b>	<b>7.351</b>	<b>100,0</b>	<b>8,6</b>
disco parado	2.737	24,7		3.103	25,8		1.676	24,8	
Medidor com defeito	5.868	53,0		5.235	43,5		2.805	41,5	
não implantado	194	1,8		1.248	10,4		927	13,7	
ligação com erro	526	4,8		792	6,6		418	6,2	
Ligação da prontidão	396	3,6		466	3,9		274	4,1	
Medidor danificado	1.298	11,7		1.027	8,5		582	8,6	
Outros	49	0,4		166	1,4		74	1,1	
<b>Subtotal</b>	<b>11.068</b>	<b>100,0</b>	<b>6,2</b>	<b>12.037</b>	<b>100,0</b>	<b>7,7</b>	<b>6.756</b>	<b>100,0</b>	<b>7,9</b>
irregularidade s/ perdas	131.209		73,1	117.497		75,5	64.222		75,3
Medição normal	17.592		9,8	12.462		8,0	6.982		8,2
<b>TOTAL</b>	<b>179.419</b>		<b>100,0</b>	<b>155.671</b>		<b>100,0</b>	<b>85.311</b>		<b>100,0</b>

Fonte: COELBA/DRP

TABELA IV - Inspeções em Salvador - Janeiro / Junho 2000

Mês	Inspeções Realizadas	Irregulares	Acerto (%)	MWh Recuperado	R\$ Recuperado
Janeiro	3.320	424	12,8	959	218.985,66
Fevereiro	3.543	455	12,8	994	239.810,46
Março	4.120	598	14,5	2.256	526.118,55
Abril	3.067	829	27,0	1.707	392.213,99
Mai	3.658	829	22,7	3.038	801.911,37
Junho	2.662	725	27,2	7.334	1.892.304,23
<b>Total</b>	<b>20.370</b>	<b>3.860</b>	<b>18,9</b>	<b>16.288</b>	<b>4.071.344,26</b>

Fonte: COELBA/DRP