

4

Revisão Bibliográfica

Uma pesquisa bibliográfica cuidadosa, ainda que não exaustiva, revela que a bibliografia de cunho acadêmico sobre o assunto desta pesquisa é muito escassa. Há notícias de diversos projetos levados a cabo em empresas, mas em nenhum caso há relatórios de distribuição irrestrita.

A seguir são apresentados os itens mais relevantes encontrados.

4.1.

Tecnologia da Informação e Furtos

Estudos recentes mostram o uso de soluções de TI (Tecnologia da Informação) e equipamentos no combate às fraudes. Uma matéria publicada pela revista Brasil Energia (2005), mostra que no segmento de distribuição de energia elétrica, as perdas comerciais estão cada vez mais suscetíveis ao fim ou à diminuição através da tecnologia. Segundo dados da Associação Brasileira dos Distribuidores de Energia Elétrica (Abradee) relativos a 2003 a perda comercial é responsável por rombos de receita que chegam a R\$3,7 bilhões por ano. As fraudes vêm aos poucos sendo combatidas com soluções *high tech*, que em alguns casos, prometem monitorar cada passo do consumo de energia do cliente. Para isso, as empresas apostam na implantação de sistemas de gestão comercial, aliados a softwares que usam redes neurais - que imitam o funcionamento do cérebro humano -, ambos capazes de aumentar em muito a detecção de furtos elétricos. Numa outra ponta, a aposta é em novos equipamentos, mais desenvolvidos tecnologicamente, que dificultam as fraudes.

Embora as soluções de tecnologia da informação (TI) já sejam conhecidas por grande parte do mercado, sua inserção ainda está bem incipiente. Algumas distribuidoras vêm utilizando essa tecnologia dentre elas estão: Bandeirante, do grupo Energias do Brasil (ex-EDP Brasil), AES Eletropaulo, Light, CPFL e Cemig. Na Bandeirante, pioneira nesse tipo de iniciativa, o sistema já está praticamente implantado, mas ainda em fase de testes. E embora não confirmada, o mercado de TI dá como certa a expansão dessas soluções para as outras distribuidoras do grupo Energias do Brasil – Escelsa e Enersul.

Light e Eletropaulo, as duas recordistas em perdas entre as distribuidoras que já passaram pela revisão tarifária da Aneel, estão começando a desenvolver e implantar sistemas semelhantes, com foco, em alguns casos, na detecção de fraudes nos segmentos comercial e industrial. E a CPFL vem demonstrando grande interesse em implantar soluções de TI.

Segundo José Augusto de Almeida Filho, gerente de Mercado de Energia da DBA, a TI não pode ser considerada uma ferramenta que resolva de vez o problema das perdas no setor elétrico, sobretudo por causa do perfil socioeconômico do país e por se tratar de um serviço considerado essencial. No setor elétrico é mais complicado, porque se trata de um produto que abastece hospitais, universidades e todos os setores da economia. As empresas de TI, contudo, oferecem a adoção de práticas de gestão reconhecidas mundialmente que auxiliam as distribuidoras a conhecer melhor quem são seus clientes, o perfil de consumo de cada um e a possibilidade de eles estarem ou não desviando energia.

Assim, se não tem uma solução rápida definitiva de acabar com as fraudes, a TI, hoje, já não pode mais ser dispensada. E o mercado está confiante em que as distribuidoras vão investir cada vez mais nesse tipo de solução. Isso porque as concessionárias vêm mostrando maior capacidade de investimento do que nos últimos anos, já que estão se recuperando das dificuldades que enfrentaram nos últimos cinco anos, como o racionamento e o aumento do endividamento por causa das desvalorizações do dólar em 1999 e 2002.

Luiz Alberto Ortiz, presidente da Elucid, outra companhia da área de TI afirma que aliado a isto está o fato de que boa parte das distribuidoras já passou pelo processo de revisão tarifária. Portanto, os ganhos de eficiência que elas obtiverem nos próximos cinco anos só serão computados para efeito de repasse na tarifa na próxima revisão, o que dá mais tempo para aumentar suas receitas. Isso mostra que a base regulatória estável também é um fator de incentivo ao investimento nestas soluções.

As empresas ressaltam, entretanto, que as soluções de TI são eficazes para evitar fraudes dos consumidores cadastrados pelas concessionárias – o que alguns chamam de perdas gerenciáveis. Os clientes são divididos em dois tipos: o que avaria seu medidor para registrar menor consumo e o que é cadastrado na concessionária, mas desvia energia antes que ela passe pelo medidor. Os excluídos dos registros das distribuidoras – fato comum em áreas carentes – não são detectáveis. As soluções com o uso de TI atingem apenas os dois casos expostos, quanto aos outros, cabe à distribuidora fazer um esforço

para cadastrar todos os clientes é o que explica Carlos Tholt, executivo de negócios da SAS Institute Brasil.

Outro trabalho que trata a arquitetura de informação para o gerenciamento de perdas comerciais de energia elétrica é uma tese de mestrado. Nery(2002) comenta sobre o uso de redes neurais para a identificação de possíveis fraudadores de energia elétrica.

Esta arquitetura baseia-se na técnica de mineração de dados, que permite buscar esses consumos fraudados. Dentro da solução de mineração de dados, destaca-se o uso de redes neurais artificiais (RNA) para descobrir comportamentos suspeitos. Duas tarefas da RNA foram exploradas: classificação e segmentação. A classificação foi utilizada para se trabalhar com consumidores residenciais e comerciais, e a segmentação voltou-se a consumidores industriais. Destaca-se também, nesta arquitetura, a possibilidade de se calcular as perdas globais, técnica e comercial por alimentador, de forma que se tenha um controle mais rígido e específico sobre elas.

A rede neural se baseia nos dados para extrair um modelo geral. Portanto, a fase de aprendizado deve ser rigorosa e verdadeira, a fim de se evitar modelos espúrios. Todo o conhecimento de uma rede neural está armazenado nas sinapses, ou seja, nos pesos atribuídos às conexões entre os neurônios. De 50 a 90% do total de dados deve ser separado para o treinamento da rede neural, dados estes escolhidos aleatoriamente, a fim de que a rede "aprenda" as regras e não "decore" exemplos. O restante dos dados só é apresentado à rede neural na fase de testes a fim de que ela possa "deduzir" corretamente o inter-relacionamento entre os dados.

As Redes Neurais Artificiais aprendem por memorização, contato, exemplos, por analogia, por exploração e também por descoberta.

Os dois primeiros passos do processo de desenvolvimento de redes neurais artificiais são a coleta de dados relativos ao problema e a sua separação em um conjunto de treinamento e um conjunto de testes. Esta tarefa requer uma análise cuidadosa sobre o problema para minimizar ambigüidades e erros nos dados. Além disso, os dados coletados devem ser significativos e cobrir amplamente o domínio do problema; não devem cobrir apenas as operações normais ou rotineiras, mas também as exceções e as condições nos limites do domínio do problema.

Normalmente, os dados coletados são separados em duas categorias: dados de treinamento, que serão utilizados para o treinamento da rede e dados

de teste, que serão utilizados para verificar sua performance sob condições reais de utilização. Além dessa divisão, pode-se usar também uma subdivisão do conjunto de treinamento, criando um conjunto de validação, utilizado para verificar a eficiência da rede quanto a sua capacidade de generalização durante o treinamento, e podendo ser empregado como critério de parada do treinamento.

Depois de determinados estes conjuntos, eles são geralmente colocados em ordem aleatória para prevenção de tendências associadas à ordem de apresentação dos dados. Além disso, pode ser necessário pré-processar estes dados, através de normalizações, escalonamentos e conversões de formato para torná-los mais apropriados à sua utilização na rede.

4.2.

Tipos de Sistemas

Sem considerar os sistemas de inteligência para detecção de fraudes, o maior avanço até agora em termos de inovação tecnológica foi o desenvolvimento de um cabo condutor de energia que não permite que o cliente se conecte diretamente à rede da concessionária, além da implantação da rede DAT – rede de baixa tensão, junto à de alta tensão, atrelada a sistemas de medição eletrônica – e dos sistemas pré-pagos de venda de energia.

A Brasil Energia (2005) comenta que a primeira solução, do cabo condutor, já está sendo usada por CPFL e Eletropaulo e vem alcançando bons resultados. Já as outras duas, rede DAT e sistema de medição eletrônica, são invenções da concessionária Ampla, uma das campeãs brasileiras em furto de energia. Em 2004, a Companhia investiu no projeto cerca de R\$40 milhões, atingindo 94 mil clientes. Os resultados alcançados pela concessionária são expressivos: 88% de redução de furtos e 25% de aumento da possibilidade de cobrança.

As universidades também estão empenhadas – com a ajuda dos programas de P&D das concessionárias – em criar métodos que diminuam os índices de perdas comerciais nas distribuidoras de energia. PUC-Rio, Inifacs e Uefs são algumas das instituições que já estão desenvolvendo projetos na área.

Para a AES Eletropaulo, tecnologia é a melhor forma de combater as perdas comerciais. Menos R\$600 milhões/ano nos cofres da AES Eletropaulo – aproximadamente 3 mil GWh/ano não-faturados, o que representa 7% do mercado da distribuidora. Este é o quadro de perdas comerciais da segunda

maior distribuidora do Brasil. Para mudar este panorama a empresa deve investir pelo menos R\$3,5 milhões em ações de cunho tecnológico. O objetivo é reduzir a cada ano cerca de um ponto percentual do índice de perdas – uma receita adicional de R\$100 milhões anuais.

A Brasil Energia (2005) também relata que entre as ações tecnológicas está um projeto piloto, iniciado há dois anos, que prevê regularizar 55 mil ligações clandestinas substituindo condutores monofásicos tradicionais por cabos biconcêntricos. Semelhantes a cabos coaxiais de antenas de televisores, os biconcêntricos não permitem que o fraudador faça ligação diretamente na rede elétrica. Um único condutor abriga duas fases e o neutro todos separados por capas isolantes. Se o cidadão tenta fazer uma ligação diretamente na rede, fecha-se um curto-circuito entre o neutro e as fases, impedindo a fraude. De todas as ligações previstas nesse projeto, 3 mil já foram realizadas com sucesso. O investimento total previsto é de R\$2 milhões.

Outra forma de atacar os furtos que está começando a ser implantada pela companhia é o uso de sistemas de software de redes neurais. Numa parceria com Elucid, empresa de soluções de TI, e com outra companhia cujo nome não foi revelado por questões contratuais, a AES Eletropaulo começou a instalar um sistema que faz todo o acompanhamento das características de fraudadores já identificados ao longo do tempo. Isso ajuda a empresa a identificar tradicionais e possíveis novos fraudadores.

Um outro problema que as concessionárias de energia elétrica enfrenta é a falha do cadastro de clientes, chamados *blackholes* – ou seja, literalmente buracos negros cadastrais, com lacunas sobre informações de pagamento, cortes e religamento de clientes. Além disso, a empresa vem fazendo uma auditoria nesses cadastros para identificar fraudadores reincidentes e, com isso, promover a instalação de medidores eletrônicos mais difíceis de serem avariados. Essas ações estão direcionadas a clientes de médio e grande porte.

4.3. Componentes Sociais

Tomando como foco principal os componentes socioeconômicos que influenciam a perda de energia o estudo da FGV/UFF(2003) aborda bem este tema cujo objetivo principal foi explorar o componente social das perdas e da inadimplência na área de concessão da CERJ devido ao fato das perdas da

empresa serem elevadas e persistentes e maior do que a média das distribuidoras de energia nacionais. Outro fator analisado também de grande importância foi inadimplência elevada, onde, 52% das dívidas apresentaram antiguidade superior a 12 meses, ou seja, contas com atraso do pagamento superior a 12 meses, configurando-se uma dívida de difícil recuperação.

As perdas da Light também estão acima da média nacional e esta divide com a CERJ a área de concessão do estado do Rio de Janeiro, cujo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) também foi levado em consideração para as análises.

Outros estados brasileiros com IDH tão elevados quanto o Rio de Janeiro (0.80), como por exemplo, Paraná (0.79), possuem baixos índices de perdas. A distribuidora paranaense COPEL, apresenta um índice de apenas 5,67% de perdas totais, sendo 5,58% de perda técnica e 0,09% de perdas comerciais contra aproximadamente 25% de perdas da CERJ. Isto indica que outros fatores, e não o nível de desenvolvimento, influem nos índices de perdas das distribuidoras de energia fluminenses. De fato, a análise das Regionais da CERJ demonstra que a situação de violência e desorganização da ocupação de áreas carentes, bem como os diversos fatores culturais atrelados a esta situação, são responsáveis por parte do problema que a empresa vem enfrentando.

Na CERJ as perdas são sistematicamente maiores nas Regionais Guanabara e Oceânica quando comparadas com as Regionais Serrana e Norte. As análises do desenvolvimento sócio-econômico não mostraram diferenças significativas entre as regionais, desta forma não é considerada que a chave da explicação da maior incidência das perdas e inadimplência naquelas regionais seja econômica. As Regionais são compostas majoritariamente por municípios urbanos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, seus municípios são mais populosos e complexos, e os problemas decorrentes da falta de planejamento urbano são mais acentuados.

As regionais Guanabara e Oceânica possuem índices de complexidade social muito mais elevados que os da Serrana e Norte. O maior índice encontrado foi na região Oceânica com 0,647, mais que o dobro da região Norte com a menor complexidade 0,267. Foi observado também que o Estado do Rio de Janeiro possui um grau de complexidade social da organização de seu espaço urbano bastante superior ao das outras Unidades da Federação.

Outras verificações feitas nestas áreas foi a grande incidência de ocupações não planejadas, combinados com altos índices de violência. O combate às perdas comerciais nessas áreas é mais difícil, pois envolve um

trabalho que leva em consideração a ação criminosa da ordem paralela patrocinada pelo tráfico. Em áreas assim, o Estado esteve ausente para organizar a ocupação e atualmente apresenta dificuldades de entrar para regularizar a ocupação. Se para o Estado, que deveria possuir a autoridade para realização de suas políticas é difícil, para empresas privadas trabalhos de normalização de serviços prestados pela CERJ tornam-se bem mais problemáticos. As Regionais Serrana e Norte são composta por municípios rurais menos populosos e complexos, onde as dificuldades decorrentes da falta de planejamento urbano são menos graves.

Outro problema analisado ainda pelo estudo da FGV/UFF(2003) foi a inadimplência que vem se acentuando no Brasil nos últimos anos. Em 2002, a inadimplência do conjunto das distribuidoras de energia elétrica do país foi de R\$3,15 bilhões. Com relação à antiguidade das dívidas dos clientes 53% dos casos chegam a superar os 120 dias de atraso e quanto mais antiga é a dívida, mais difícil é a sua recuperação.

No caso da CERJ, a dívida total dos clientes com a empresa em 2002 foi de quase R\$400 milhões, sendo que 71,7% desse total correspondem a clientes do grupo B. Desse total R\$271 milhões (68%) corresponderam a clientes inadimplentes, três ou mais contas em atraso, e R\$126 milhões (32%) são clientes com dívidas regulares, ou seja, aqueles que possuem apenas uma ou duas contas atrasadas.

Observou-se que o maior montante da dívida dos clientes com a CERJ encontra-se, novamente, nos municípios que fazem parte das Regionais Guanabara e Oceânica, isto indica que também no que se refere à inadimplência os elementos sociais tem um peso importante. Nesses casos os valores da dívida são, respectivamente de R\$97 milhões e R\$157 milhões, somando quase 84% do total das dívidas vencidas e 69,5% do total de clientes endividados da CERJ. Além disso, essas regionais são as que apresentam o maior volume de dívidas acima de 12 meses, que possuem baixa chance de pagamento. As Regionais Serrana e Norte apresentam problemas muito menos acentuados de inadimplência. Suas dívidas são respectivamente R\$15 milhões e R\$32 milhões, somando cerca de 16% da dívida total da CERJ. Com isso conclui-se que a dívida das localidades está associada a baixa taxa de urbanização, falta de infra-estrutura de água e esgoto e domicílios em favelas. Assim, entende-se porque as Regionais com maior complexidade social possuem uma dívida mais elevada do que as outras.

Não surpreende que nas mesmas Regionais em que o problema das perdas é mais agudo, também seja mais agudo o problema de inadimplência. Existe uma relação entre perdas de energia e inadimplência, pois a redução de um pode resultar no aumento do outro. Assim, por exemplo, clientes que têm sua ligação elétrica normalizada em decorrência de furto, podem se tornar inadimplentes, até que seu fornecimento de energia seja cortado. Uma vez sem energia, esses clientes podem voltar a furtar energia.

Devido às dificuldades em resolver esses problemas, a CERJ possui ações regulares e projetos especiais de combate às perdas de energia e à inadimplência. Ao longo de seis anos a empresa investiu em medidas técnicas, troca de tecnologia, inspeções e ações comerciais. Além das ações detalhadas, observou-se expressivos investimentos em tecnologia para coibir o furto aumentar a possibilidade de detectá-lo pela melhoria da qualidade das medições de energia. Infelizmente estes investimentos não tem sido suficientes para fazer face ao problema, já que a despeito destes esforços, as perdas e a inadimplência se mantêm em um patamar elevado.

Isso, em parte, está certamente associado ao cenário de desorganização social a que uma parte da população do estado do Rio de Janeiro está submetida. Procurou-se mostrar neste relatório que o problema das perdas no estado do Rio de Janeiro tem um componente social que afeta fortemente as concessionárias de distribuição de energia. A ausência do Estado no planejamento e controle da expansão das cidades criou bolsões de desorganização do espaço urbano onde a população mais pobre se instalou. Posteriormente o surgimento do “crime organizado”, lastreado pelos lucros do tráfico de drogas, terminou por retirar tais áreas da influência do poder público. Sendo assim, torna-se difícil para uma concessionária de serviços públicos, com recursos próprios, ser capaz de evitar o furto e a inadimplência em regiões sitiadas pela pobreza e violência.

Além dos problemas da pobreza e da violência a análise por transformador mostra que a perda de energia está relacionada à questões culturais e à valores sociais. Como todas as localidades analisadas são favelas com o nível econômico baixo, podemos perceber que a cultura do interior e a maior escolaridade - e os valores associados a ambos - contribuem para reduzir o furto de energia.

Dada a dimensão social desses problemas, a CERJ vem procurando realizar ações de cunho social para controlar as dificuldades descritas acima. Exemplo disso é o projeto CERJ na comunidade. Contudo, mesmo este

programa tem resultados limitados dado que uma empresa privada tem instrumentos e recursos escassos para atuar sobre um problema tão amplo e alheio à sua missão.

Deve-se ressaltar que apesar das análises terem sido concentradas nas regiões de menor organização do espaço, considerou-se haver indícios de que este fenômeno pode estar se difundindo para outras áreas e outras camadas da sociedade, dado os aspectos culturais observados. A convivência entre as áreas mais organizadas das cidades com as regiões menos organizadas pode ampliar o conjunto de clientes que considera lícito furtar energia ou permanecer inadimplente.

4.4. Avaliação de Investimentos

Um outro trabalho ligado à perdas de energia foi a tese sobre investigação do desempenho de uma empresa de distribuição de energia elétrica com aplicação de projetos de investimentos para o controle de furto de energia nos anos de 1998 a 2000 elaborada Castañeda (2002), cujo objetivo foi melhorar o desempenho da empresa, pesquisar as possíveis divergências dos níveis de perdas de energia nas regionais após a execução dos projetos de controle de perdas, pesquisar as possíveis divergências dos níveis de perdas de energia após a aplicação dos projetos com metas estabelecidas pela empresa para cada regional e identificar quais são as regionais que apresentam os menores níveis de perdas de energia elétrica após a aplicação dos projetos. Para tanto foram adotadas duas hipóteses: 1ª- Existem diferenças nos níveis de perdas de energia elétrica nas regionais pesquisadas durante os anos 1998, 1999 e 2000. 2ª- Os níveis de perdas de energia elétrica obtidos estão de acordo com os níveis estabelecidos pela empresa (meta) correspondentes aos anos 1998, 1999 e 2000.

O estudo foi feito na CERJ – Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro privatizada em 1996. Após a privatização em 1997 a empresa fez vários investimentos em torno de R\$160 milhões.

O projeto analisado tinha como objetivo principal controlar as perdas de energia elétrica onde ela ocorre de maneira maciça, seguindo as seguintes medidas técnicas:

a) Instalar redes com tecnologia antifurto onde não há rede de energia elétrica.

b) Substituir as redes que estão com um alto grau de deterioração, causada pelos furtos de energia existentes, por redes novas com tecnologia antifurto.

c) Inserir mudanças tecnológicas em alguns pontos das redes existentes que se encontravam em regular estado de conservação, porém com grande incidência de furto.

Os dados obtidos foram analisados para testar as hipóteses e os resultados foram analisados e discutidos.

A primeira hipótese desta pesquisa investigou as possíveis diferenças entre os níveis de perdas de energia elétrica das regionais da CERJ (Oceânica, Guanabara, Norte e Serrana) durante os anos 1998, 1999 e 2000.

A análise feita nesta hipótese permitiu concluir:

A existência de diferenças significativas no período de 1998 – 1999 para todas as regionais, sendo a regional Guanabara a que teve a maior diferença negativa. Assim mesmo as demais regionais mostraram diferenças negativas com relação ao ano anterior, ou seja, os níveis de perda de energia diminuíram de 1998 para 1999.

A existência de diferenças significativas no período de 1999-2000 para as regionais Oceânica, Norte e Serrana. Estatisticamente não se pode afirmar a existência de uma diferença significativa na regional Guanabara.

A existência de diferenças significativas no período de 1998-2000 para as regionais Guanabara, Norte e Serrana. Estatisticamente não se pode afirmar a existência de uma diferença significativa na regional Oceânica.

Em consequência a análise da primeira hipótese permite concluir que tal como se mostra na tabela 3:

Regional	1998-1999	1999-2000	1998-2000
Oceânica	-3,11	+2,20	-0,91
Guanabara	-7,51	-1,35	-8,86
Norte	-1,99	-1,86	-3,85
Serrana	-4,92	-4,46	-9,38

Tabela 3: Evolução do Nível de perdas de energia 1998-1999-2000

Fonte: Castañeda (2002)

As regionais Norte e Serrana mantiveram os níveis de diminuição de perdas de energia similares para os períodos 1998-1999 e 1999-2000, devido a que as condições socioeconômicas dos clientes de ambas regionais não ocasiona uma reincidência no furto de energia.

A regional Guanabara teve um investimento maior no período de análise, sendo que o período de 1998-1999 mostrou uma redução considerável devido a que esta regional é responsável por 45% de perdas de energia elétrica da empresa, sendo concentrado o projeto nos bairros com alto índice de perdas. Já no período de 1999-2000 a redução foi menor devido a que o produto do nível socioeconômico dos bairros atendidos ocasionou uma reincidência parcial no furto de energia.

A regional Oceânica mostrou no período de 1998-1999 uma redução significativa devido a que esta regional é responsável por 28% das perdas de energia da CERJ, portanto, teve um investimento considerável no período de análise. Já no período 1999-2000 o nível de perdas teve um incremento de +2,2% devido a que nesse período o projeto de perdas intensificou os trabalhos em certas áreas de Niterói que por sua característica de difícil acesso e baixo nível socioeconômico, deu como consequência que no ano 2000 as perdas se incrementaram no segundo semestre.

A segunda hipótese desta pesquisa investigou os níveis de perdas obtidos em comparação com as metas estabelecidas pela CERJ, para os anos 1998, 1999 e 2000.

A análise feita nesta hipótese permitiu concluir:

Que os níveis de perdas obtidos em 1998 para todas as regionais, mostraram-se inferiores as metas estabelecidas.

Que os níveis de perdas obtidos em 1999 para todas as regionais, mostraram-se inferiores as metas estabelecidas.

Que os níveis de perdas obtidos em 2000 mostraram-se inferiores as metas estabelecidas para as regionais Guanabara, Norte e Serrana. Estatisticamente não se pode afirmar a inferioridade do nível de perdas obtida com relação à meta para a regional Oceânica.

Em consequência, a análise da segunda hipótese nos permitiu concluir que tal como se mostra na tabela 4:

Regional	1998	1999	2000
Oceânica	-1,67	-0,78	+3,42
Guanabara	-1,57	-4,08	-1,44
Norte	-1,25	-1,24	-1,10
Serrana	-2,05	-1,96	-0,43

Tabela 4: Nível de perdas obtido com relação à meta 1998-1999-2000.

Fonte: Castañeda (2002)

Durante os dois primeiros anos de análise todas as regionais mostraram níveis de perdas inferiores as metas estabelecidas. Já no último ano, a regional Oceânica foi a única que mostrou um nível de perda obtido acima da meta, devido a que o projeto de perdas intensificou os trabalhos em certas áreas de Niterói com características de difícil acesso e baixo nível socioeconômico. Portanto no ano 2000 as perdas se incrementaram no segundo semestre.

As análises feitas nas hipóteses também nos permitiram concluir que a metodologia proposta pela CERJ para elaboração, avaliação e execução dos projetos de perdas de energia deu resultado positivo nos três primeiros anos, não garantindo os mesmos resultados para os anos seguintes, devido a fatores externos difíceis de estimar.

Pode-se concluir assim que em todas as regionais o nível de perdas no segundo semestre do ano de 2000 está aumentando devido a falta de manutenção das medidas aplicadas.