

METODOLOGIA DE ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL EM DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA: UM CASO DE APLICAÇÃO.

Breno Dilherman Botelho (UFC)

boteglio@hotmail.com

Joao Bosco Furtado Arruda (UFC)

barruda@glen.ufc.br



As interrupções no fornecimento de energia elétrica provocam diversos prejuízos econômicos às concessionárias e aos seus clientes cuja extensão está associada, principalmente, à frequência e duração do evento e ao tipo de consumidor. Para as concessionárias de distribuição de energia elétrica, que são fiscalizadas pelos órgãos reguladores e pela sociedade, o grande desafio é a diminuição do tempo das interrupções e, conseqüentemente, das perdas econômicas por elas ocasionadas. Este trabalho apresenta a concepção e aplicação de uma metodologia de análise de desempenho econômico dos serviços de atendimento emergencial ao consumidor de energia elétrica, considerando os impactos econômico-financeiros para a distribuidora e para os consumidores de se utilizar um sistema de gestão operacional que otimize os parâmetros que medem este desempenho. No estudo de caso, efetuado sobre o sistema de atendimento emergencial (SAE) da Companhia de Eletricidade do Ceará - COELCE, tem-se como parâmetro principal de desempenho a duração equivalente da interrupção (DEC), definida pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Partindo-se do uso de um sistema computacional de gestão otimizador, desenvolvido na Universidade Federal do Ceará (Sistema SAEDE), o qual otimiza o despacho e a alocação das equipes de campo responsáveis pelos serviços de reparo na rede elétrica, aplicou-se a metodologia proposta no intuito de verificar se haveria benefícios justificáveis para investimentos em sistemas de gestão operacional do SAE tanto para a distribuidora quanto para os consumidores. Os principais resultados obtidos através da aplicação da metodologia ao SAE da COELCE apontou que a utilização do Sistema SAEDE contribui para reduzir custos aos usuários devidos às falhas na entrega de energia pela Companhia e, também, diminui custos a ela imputados quando ocorrem distúrbios na rede elétrica.

Palavras-chaves: Interrupção no fornecimento de energia elétrica, Sistema de Atendimento Emergencial, Análise de desempenho.

1. Introdução

Na atual configuração do setor elétrico, as empresas concessionárias de energia elétrica - em virtude das novas regulamentações setoriais, das exigências dos consumidores e da necessidade de objetivos mais claros e concisos acerca do retorno de seus investimentos - necessitam levar em consideração vários aspectos que auxiliam a oferecer serviços de boa qualidade e direcionam a alocação, priorização e aplicação de seus investimentos.

Entre estes aspectos, os de cumprimento à padrões de qualidade técnicos (de fornecimento e produto) e comerciais (atendimento e satisfação do consumidor) são imperativos devido às sanções (penalidades) existentes quando de seu descumprimento.

Para as concessionárias de energia, o grande desafio é a diminuição do tempo das interrupções e redução da perda de receita pela não venda de energia, além da priorização, de forma racional e eficiente, da aplicação de seus investimentos; ou seja, realizar em ordem decrescente os investimentos que maior retorno e resultados ofereçam dentro de prazos e orçamentos estipulados.

Diante disso, as empresas concessionárias de energia vêm buscando investir em processos ou sistemas que, além de permitirem a redução ou mitigação do impacto dos custos em seus serviços, sejam economicamente viáveis e contribuam para a melhoria de seu desempenho junto aos seus consumidores e às agências reguladoras.

Neste contexto, elaborou-se uma metodologia de análise de desempenho econômico dos serviços de atendimento emergencial (SAE) das Distribuidoras de Energia Elétrica (DEE), capaz de apontar os benefícios gerados para a concessionária e para o consumidor de energia, advindos da otimização do SAE.

Também, deve-se destacar que o uso de ferramentas de otimização é de grande valia para a ágil comparação e investigação de dados, indicação de medidas corretivas para problemas de natureza técnica e definição de estratégias de ação pelos gestores do SAE.

2. O Setor de Distribuição Elétrica no Brasil: Regulamentações de Desempenho do Atendimento Emergencial (SAE)

Somente a partir da reestruturação do setor elétrico nos anos 90, passou-se a dar uma maior atenção à qualidade do fornecimento de energia elétrica. Conforme critérios estabelecidos nos contratos de concessão, o não atendimento aos padrões estipulados pelo órgão regulador enseja a aplicação de multas e sanções à concessionária. O contrato de concessão é o instrumento que disciplina os direitos e as obrigações da concessionária que se incumbe da prestação de um serviço público.

Tendo em vista a necessidade de aprimorar os serviços prestados pelas concessionárias de energia elétrica e o relacionamento entre estas e seus clientes, foram definidos, pelos órgãos reguladores, diversos instrumentos legais, a exemplo, da Portaria nº 466 de 12/11/97, da Resolução n.º 24 de 27/01/00 e da Resolução n.º 520 de 17/09/02.

Os objetivos dessas normas eram, entre outros, estabelecer as disposições referentes à continuidade da distribuição de energia elétrica, nos seus aspectos de duração e frequência, uma atualização dos procedimentos sobre as demandas relacionadas às condições gerais de fornecimento de energia elétrica e procedimentos de registro e apuração dos indicadores relativos às ocorrências emergenciais.

É importante destacar que o efeito das interrupções aos consumidores de energia elétrica deve ser avaliado sob dois aspectos fundamentais, quais sejam: o ponto de vista do consumidor e o do sistema. Sob o primeiro enfoque, a preocupação da concessionária deve dirigir-se ao consumidor, não importando sua parcela de contribuição para o faturamento ou resultado final da empresa.

Nesse contexto, os consumidores devem ser tratados de forma idêntica pela concessionária, isto é, sem distinções ou preferências; e sob o segundo aspecto, a preocupação da concessionária deve centrar-se na avaliação dos impactos econômicos, financeiros e sociais de uma interrupção, focando não só o seu próprio faturamento, mas também o impacto sobre seus consumidores.

Desse modo, pode-se observar que ambos os aspectos devem ser considerados no momento de se avaliar informações para o processo decisório e para a manutenção do equilíbrio socioeconômico na prestação do serviço aos consumidores. Em geral, a percepção em relação à qualidade tende a ser mais precisa quando se refere à produtos ou mercadorias; entretanto, quando se trata da prestação de serviços, destacando o de atendimento de emergência aos consumidores de energia elétrica, essa percepção envolve, na maioria das vezes, valores intangíveis decorrentes de subjetivismo e idiossincrasias.

3. Características de um SAE

Um sistema de atendimento emergencial prestado por uma DEE aos seus clientes é normalmente composto pelos seguintes atores, como exemplificado pelo caso da Companhia de Eletricidade do Ceará (COELCE):

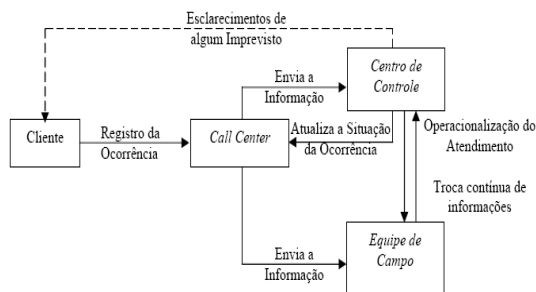
- a) Central de Atendimento ao Cliente – Call Center;
- b) Central de Controle das Operações de Atendimento ao Cliente;
- c) Equipes técnicas de campo para atendimento às emergências.

O processo de atendimento emergencial tem início quando as solicitações de atendimento dos clientes são registradas no serviço de Call Center. Caso a incidência ocorra na área de cobertura mais complexa (no caso da COELCE, a Região Metropolitana de Fortaleza), ela é transmitida para dois canais paralelos: a Central de Operações em Média e Baixa Tensão (CCBT), que gerencia e monitora os atendimentos às incidências, e as equipes de campo que efetuam os reparos solicitados. Durante o atendimento a uma incidência, tem-se um processo de comunicação constante entre a CCBT e as equipes de campo, para que os operadores da CCBT tenham informações necessárias para tomar decisões, tendo em vista o conjunto de ocorrências registradas. O operador da CCBT pode inclusive transferir uma incidência, inicialmente atribuída a certa equipe, para outra equipe, que no momento, apresente-se em condições mais favoráveis para atender a solicitação. Quando há necessidade de viaturas para reparos em alta tensão, este setor solicita ao setor de baixa tensão para que libere uma equipe para atender a ocorrência.

Quando novas informações chegam ao CCBT, estas são repassadas para o banco de dados no Call Center para que este possa dar informações atualizadas ao cliente, caso ele entre em contato mais uma vez ou outra pessoa deseje obter informações a respeito da mesma incidência. Vale destacar que não há um fluxo de informações bidirecional entre as equipes de campo e o Call Center, pois as informações são enviadas somente deste à equipe de campo. Em caso de dúvidas, os técnicos de campo devem se dirigir à CCBT.

No caso da incidência estar localizada no interior do Estado, o usuário entra em contato com a DEE via Call Center ou postos de atendimento, e as solicitações são destinadas aos centros

regionais de controle. Nesse caso, não há cálculo de previsão de atendimento. Estipula-se apenas um tempo fixo de 03 horas. Os centros de controle regionais, por sua vez, distribuem as incidências ao conjunto de equipes disponíveis. Não há transferência automática de informações do *Call Center* para a equipe de campo, no caso da COELCE.



Fonte: GLEN/UFC, 2007

Figura 1 - Fluxo de Informações do Atendimento Emergencial da COELCE

4. Metodologia Proposta de Análise e Diagnóstico de um SAE

A Figura 2 apresenta o fluxo de etapas da metodologia proposta de análise de desempenho do serviço de atendimento emergencial aos consumidores de energia elétrica. A primeira etapa da metodologia consiste em alimentar um sistema de otimização do atendimento emergencial aos usuários de energia elétrica, a exemplo do Sistema SAEDE (GLEN/UFC, 2008), com informações acerca da identificação e localização geográfica de todos os clientes e elementos da rede elétrica, das incidências registradas de clientes afetados por algum tipo de interrupção do fornecimento de energia elétrica, da localização geográfica das viaturas e dados sobre a geometria da cidade ou área enfocada. Essas informações são levantadas para compor a base de dados da concessionária de energia e têm como finalidade permitir a execução das rotinas computacionais desenvolvidas no sistema de gestão operacional utilizado, possibilitando, desta maneira, ações como o acompanhamento e avaliação do nível de serviço, o despacho e o roteamento das equipes, bem como o tempo previsto de chegada de uma equipe ao local da incidência.

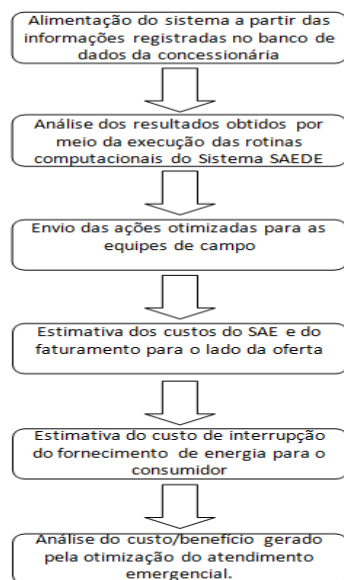
O Sistema SAEDE trata-se de um sistema computacional desenvolvido para auxiliar os monitores dos serviços de atendimento emergencial das concessionárias de energia elétrica a cuidar dos problemas que afetam esses serviços, buscando satisfazer os clientes das concessionárias, otimizando respostas e respeitando as dinâmicas do atendimento emergencial.

A segunda etapa contempla a análise dos resultados (ações otimizadas) obtidos através da execução das rotinas do sistema. A terceira etapa refere-se ao envio dos resultados obtidos na etapa anterior às equipes de campo, para que elas possam se deslocar ao local do atendimento com maior rapidez e executar com presteza os reparos necessários.

A quarta etapa compreende a estimativa dos custos dos serviços de atendimento emergencial aos usuários de energia elétrica para o lado da oferta (concessionária) e do custo de oportunidade relacionado ao não faturamento devido a não venda de energia aos consumidores.

A quinta etapa refere-se à estimação do custo do tempo de interrupção do fornecimento de energia para o consumidor.

Por fim, a sexta etapa consiste na análise dos resultados obtidos com o uso das rotinas computacionais que conformam o sistema de gestão operacional do SAE na prestação do atendimento emergencial, com o intuito de se avaliar os custos/benefícios advindos da otimização desses serviços.



Fonte: Botelho, 2010

Figura 2: Fluxograma correspondente à metodologia proposta para a análise de desempenho dos SAE aos consumidores de energia elétrica

A estimação dos custos do SAE, do não faturamento da concessionária, em virtude da não venda de energia aos seus clientes, e do custo de interrupção do fornecimento de energia para o lado da demanda (consumidor), comparando-se os cenários em que há a utilização e a não utilização de uma rotina computacional de otimização, é de extrema relevância para se avaliar o desempenho do SAE e a relação custo/benefício decorrente do uso de ferramentas de otimização no setor. O cálculo do valor econômico dos custos de interrupção para o consumidor não é uma tarefa fácil de executar, pelo fato de estar associada a aspectos subjetivos como, por exemplo, o valor do lazer e a “disposição de pagar pelo serviço”. O próprio consumidor, também, encontra dificuldades em avaliar, de forma precisa, esses custos, em consequência, principalmente, desses aspectos de natureza intangível.

Gomes e Schilling (1997) ressaltam que o custo do não faturamento corresponde ao prejuízo incorrido pela concessionária de energia elétrica em decorrência da não concretização da venda de energia aos seus clientes. A avaliação deste custo não apresenta grandes dificuldades, uma vez que depende somente da tarifa praticada pela concessionária. Já para a contabilização dos custos do SAE, além dos custos relacionados com as equipes de campo, estocagem de ferramentas, materiais e combustível, por exemplo, será levado em consideração, também, o valor do custo proporcional da central de relacionamento (*call center*) e do centro de operações. Ambos correspondem à infraestrutura e à equipe de colaboradores envolvida de forma indireta no atendimento das ocorrências emergenciais.

Observando-se as etapas da metodologia, percebe-se a necessidade do agrupamento de diversas informações que eventualmente podem não estar concentradas em um mesmo setor da concessionária. Dessa maneira, para a aplicação da metodologia, faz-se necessário o

comprometimento dos setores responsáveis pelo registro e armazenamento dessas informações quanto à veracidade, tempestividade e precisão dos dados. Assim, quanto maior for a extensão e a profundidade dos dados, mais apurada será a avaliação dos *trade-offs* envolvidos no processo de otimização do SAE.

Com a metodologia proposta para avaliação de desempenho do SAE será possível avaliar os benefícios para a concessionária e para o consumidor de energia elétrica decorrentes do uso de uma ferramenta computacional na otimização desses serviços, como é o caso do Sistema SAEDE.

5. Diagnóstico do SAE da COELCE

O detalhamento do diagnóstico do processo de atendimento emergencial da COELCE, apresentado em dois relatórios técnicos pela equipe de pesquisadores do GLEN/UFC em 2007, apontou que:

- a) No Call Center, o sistema de comunicação com o cliente é eficiente, com tempos de espera reduzidos para o registro de ocorrências e solicitação de informações sobre a evolução dos atendimentos;
- b) O algoritmo de previsão do tempo de chegada de equipes aos locais de incidência é ineficaz. Na condição observada do SAE/COELCE, as incidências são programadas considerando, sequencialmente, três objetivos que são: o atendimento às incidências de maior prioridade, o cumprimento do horário de chegada previsto e a minimização das distâncias percorridas pelas equipes de atendimento emergencial. Este algoritmo de previsão utilizado não alcança plenamente os seus três objetivos, devido ao fato de que cerca de 56% das incidências despachadas na cidade de Fortaleza (dados de 2007) precisaram ser re-despachadas pelos operadores do CCBT para cumprir os objetivos do SAE;
- c) Outro fator que reduz a qualidade das previsões, mas que não está diretamente vinculado à construção do algoritmo de previsão utilizado, é a falta de informações sobre a situação de atendimento das incidências, que deveriam ser anotadas pelos técnicos da equipe de campo. Exemplos desses dados são: previsões de tempo de mobilização, deslocamento e reparo, assim como os tempos de mobilização, deslocamento e reparo de fato ocorrido;
- d) Destaca-se, ainda, a falta de uma previsão exata do tempo de atendimento informado ao cliente pelo sistema usado, em decorrência da não existência, no próprio sistema, de rotinas relacionadas com a otimização, com base em dados reais de tráfego e que possam ser empregados para uma melhor previsão. Há um procedimento computacional implementado que determina uma ou mais equipes para uma dada ocorrência sem levar em consideração critérios como atributos de tráfego, congestionamento de vias ou melhor caminho real. Neste caso, por exemplo, não há distinção entre percorrer 1km em uma via pouco movimentada e 1km uma via bastante movimentada em horário de pico.

Com relação ao Centro de Controle de Baixa Tensão (CCBT) foram observadas algumas limitações referentes ao seu funcionamento. De início, foi verificado a ausência do hábito de utilização de todo o potencial dos equipamentos eletrônicos de comunicação, especialmente no que tange à transmissão de informações para os *palm tops*, utilizados pela equipe de campo. Observou-se uma prática de checagem da chegada da informação enviada pelo operador do CCBT às equipes de campo, o que causa perda de tempo no processo de atendimento. Essas atitudes se dão em decorrência, principalmente, da falta de confiabilidade no equipamento utilizado, pois há relatos de panes acontecidas com o sistema *palm top*, o que impedia a transmissão de informações.

No que diz respeito aos instrumentos de apoio à gerência do atendimento emergencial, constatou-se, também, a falta do hábito de utilização da ferramenta disponível de análise de dados espaciais, explorada de forma insuficiente pelos operadores. As principais vantagens do uso de uma ferramenta de localização veicular (AVL) para a gerência do atendimento emergencial são fornecer a localização das viaturas para melhorar o processo de alocação delas e acompanhar a evolução do atendimento.

Percebeu-se, todavia, que a ferramenta AVL utilizada não possui uma interface amigável com o operador, apresentando um processamento lento. Além disso, ela não traz funções que sirvam de apoio para a tomada de decisão continuamente, como é o caso de Sistemas de Informações Geográficas - SIG. Para estes trabalhos, são utilizados os mapas da lista telefônica, o que provoca grande perda de tempo, ineficiência na escolha de rotas e na alocação de equipes.

Com relação à distribuição de equipes, os critérios de alocação do atendimento emergencial de ocorrências de igual prioridade são ineficazes, pois desconsideram os *trade-offs* entre as classes distância, prioridade de fila e tempo de espera no atendimento. As decisões acerca da distribuição das equipes são realizadas sem nenhum instrumento de apoio à tomada de decisão, contando, portanto, apenas com a experiência e o julgamento do operador do CCBT, juntamente com o técnico de campo.

Com respeito à operacionalização das equipes, foi visto que não existe uma funcionalidade, no sistema utilizado no CCBT, para programar a permuta de equipes durante o intervalo de refeição, por exemplo. Cabe ao operador do centro de controle realizar o processo de liberação das equipes e transmitir as ordens de serviço pendentes para as equipes que vão entrar.

Outro aspecto observado trata-se da decisão de realocação de equipes entre zonas, quando há um desnivelamento do número de ocorrências. A distribuição das equipes de atendimento emergencial para os bairros e zonas depende da quantidade de ocorrências a serem atendidas e da preferência das equipes. Desse modo, quando há a necessidade de deslocar uma equipe de uma zona para outra, esse processo é realizado sem a utilização de nenhuma ferramenta de apoio. Em outras palavras, não existe um critério de realocação otimizada que considere as equipes a realocar, ou o tipo de veículo, por exemplo.

Quanto às equipes de campo, assim como relatado no diagnóstico das operações do CCBT, também foi observado que não há nenhuma ferramenta de apoio que auxilie na determinação de rotas de custo mínimo a serem percorridas para chegar até o local das ocorrências. Nesses casos, é levada em consideração a experiência ou o conhecimento do motorista da viatura sobre os locais da ocorrência, e estes, muitas vezes, consultam os mapas da lista telefônica ou, em último caso, recorrem ao operador das ocorrências naquela região, que também faz uso da lista telefônica para apoio. Quando o local da ocorrência não é identificado, o operador do CCBT vale-se das informações registradas pelo *Call Center* para obter o telefone do cliente. Isso provoca desperdício de tempo tanto em rotas não otimizadas como para localizar a ocorrência.

Outro aspecto que contribui para o aumento do tempo de mobilização das equipes é o modo de utilização ineficiente dos equipamentos eletrônicos de comunicação com a central, os *palm tops*. Verificou-se que as equipes de campo sempre confirmam, através de rádio, as informações recebidas, o que eleva o tempo necessário para chegar ao destino final.

Além disso, foi constatado que não existe uma alocação otimizada de veículos para cada tipo de ocorrência, ou seja, não foi verificado que o operador deve obedecer a uma relação entre o

tipo de veículo e o tipo de ocorrência. Esse assunto inclui o planejamento da frota e necessita de um estudo mais aprofundado acerca da escolha do tipo de veículo, tendo em vista as características de cada incidência.

No que tange à gestão da frota, feita por empresa terceirizada, foi verificado que não há controle de abastecimento de combustível das viaturas, antes de deixarem a base. De acordo com os técnicos, há uma quantidade mensal definida de consumo. Desse modo, as viaturas podem ser obrigadas a parar a caminho de uma ocorrência por insuficiência de combustível.

Foi observado ainda que a maioria dos técnicos eletricitas terceirizados não possui o ensino médio completo e que são mal remunerados, percebendo cerca de um salário mínimo por mês, acrescido de insalubridade de cerca de 30% sobre o salário base. Além disso, embora utilizem uniforme padrão, conforme estabelece a legislação da ANEEL, a vestimenta anti-inflamável causa sensação de mal-estar quando o trabalho é realizado sob sol forte; também, utilizam sempre uma escada estreita para subir nos postes. Todos esses fatores, em conjunto, podem contribuir para uma queda na qualidade dos serviços prestados, por conta das condições ergonômicas inadequadas, e podem desmotivar as equipes para realização de seus trabalhos.

6. Aplicação da Metodologia ao Caso do SAE/COELCE

Através da aplicação da metodologia proposta ao caso do SAE/COELCE várias considerações puderam ser feitas.

Para a concessionária, e considerando-se apenas os custos incorridos no SAE, o uso do Sistema SAEDE não se apresentou financeiramente favorável (ver Tabela 1), pois, ao se otimizar o processo de despacho e alocação de equipes de campo para execução de reparos na rede elétrica, há uma elevação média mensal de 21% no número dessas equipes, provocando, desse modo, um acréscimo de 2,2 % nos gastos com o SAE.

Composição dos Custos	Sem o uso do Sistema SAEDE (a)	Com o uso do Sistema SAEDE (b)	Relação (a/b)	Economia obtida com o uso do Sistema SAEDE (R\$)
Central de Relacionamento	5.301.877,25	5.301.877,25		-
Central de Operação	1.283.616	1.283.616		-
Equipes de campo	736.941,60	898.551,60		(161.610,00)
Não faturamento	2.407.889,17	2.046.705,77		361.183,40
Total	9.730.324,02	9.530.750,62	1,02	199.573,40

Fonte: Botelho, 2010

Tabela 1: Custos pelo lado da oferta considerando o uso e o não uso do Sistema SAEDE

Entretanto, quando se analisa o custo do não faturamento (ver Tabela 2), pode-se perceber que o uso do Sistema SAEDE gera uma redução em torno de 15% nos prejuízos para a concessionária resultantes da queda do fornecimento de energia. Isso se deve ao fato da redução do tempo médio de atendimento (TMA), proporcionada pelo sistema. Assim, pode-se perceber que, embora incorra em mais gastos com o SAE, devido à otimização do despacho e alocação das equipes de campo, o benefício econômico-financeiro obtido com o uso do Sistema SAEDE, tendo em vista, principalmente, o custo do não faturamento, supera consideravelmente os gastos envolvendo a otimização do SAE/COELCE.

Custos de interrupção (mercado cativo)	Custos de interrupção sem o uso do Sistema SAEDE (R\$/h)	Custos de interrupção com o uso do Sistema SAEDE (R\$/h)	Relação (a/b)	Economia obtida com o uso do Sistema SAEDE (R\$/h)
	(a)	(b)		
Residencial				
(normal, baixa renda e rural)	8,93	7,59		1,34
Industrial	1.955,23	1.661,94		293,29
Comercial e Setor Público	124,74	106,02		18,72
Total	2.088,90	1.775,55	1,18	313,35

Fonte: Botelho, 2010

Tabela 2: Custos pelo lado da demanda considerando o uso e o não uso do Sistema SAEDE

Por essas razões, para a Concessionária, o investimento no desenvolvimento e utilização de ferramentas de otimização no SAE representa uma boa opção para a melhoria da qualidade da prestação de seus serviços, além de contribuir para a diminuição de perdas de faturamento relacionadas à energia não suprida, ao risco de recebimento de multas impostas pelos órgãos fiscalizadores, ao ressarcimento de prejuízos ou danos causados a consumidores e aos gastos com propagandas e campanhas publicitárias para melhoria de imagem junto aos seus clientes.

Tendo em vista a economia obtida com o uso do Sistema SAEDE (em R\$/h) para as classes de consumidores apresentadas na Tabela 2 e multiplicando-a pela quantidade de horas consideradas para um ano (8.760 h), observa-se que a economia alcançada seria:

- Equivalente a R\$ 11.738,40 por ano, para as classes residenciais normal, de baixa renda e rural;
- Equivalente a R\$ 2.569.220,40 por ano para a classe industrial;
- Equivalente a R\$ 163.987,20 por ano para as classes comercial e setor público;
- Equivalente a R\$ 2.744.946,00 por ano, reunindo-se todas as classes de consumidores.

Logo, pode-se perceber que, entre esses consumidores, o mais beneficiado com o uso do Sistema SAEDE seria o consumidor industrial, seguido do comercial/setor público.

No caso do consumidor da Concessionária, pode-se observar, também, que o uso das rotinas do Sistema SAEDE permitiria uma redução média de 15% no custo de interrupção por falhas no fornecimento de energia. Isso pode contribuir para a diminuição da perda de contratos (negócios) e prazos; o aumento de vendas; a redução de avarias em equipamentos, bens, alimentos e produtos; menor número de interrupções nos processos produtivos e, conseqüentemente, menores perdas de produção, insumos, ociosidade de mão-de-obra, redução nos casos de impossibilidade de cumprimento de afazeres domésticos ou atividades de lazer, no caso dos consumidores residenciais.

Assim, pode-se apontar como benefícios principais advindos da otimização operacional do SAE/COELCE:

- A diminuição do nível de desconforto e dos prejuízos financeiros causados aos consumidores pelas falhas na rede, pelo fato deles não poderem utilizar a energia para atender às suas necessidades;

- b) A elevação da qualidade percebida, por parte dos usuários, da prestação dos serviços de fornecimento de energia pela Concessionária.

7. Conclusões

As interrupções no fornecimento de energia elétrica provocam inúmeros prejuízos tanto para as DEE's quanto para os usuários. Devido a esses distúrbios, as concessionárias sofrem perdas em função da energia não suprida, multas, impostas pela ANEEL, pelo não cumprimento de metas de continuidade, ressarcimento de danos causados a consumidores e gastos com reparos e manutenção no sistema para normalização do serviço.

Já os consumidores, sofrem perdas por restarem impossibilitados de realizar seus negócios e atividades de lazer por conta da falta de energia.

A partir da análise do caso da COELCE pode-se perceber que:

- a) Para a Concessionária, a utilização de um sistema otimizador do SAE, como o Sistema SAEDE, quando se considera apenas os gastos incorridos pela concessionária para execução dos serviços de reparo na rede, há aumento de custos pelo fato de se ter que aumentar o número de equipes a serem alocadas e, conseqüentemente, os gastos para manter e operacionalizar o serviço;
- b) Já ao se analisar o custo do não faturamento, observa-se que o uso de um sistema otimizador, como o Sistema SAEDE, poderá levar a uma redução significativa das perdas de faturamento associadas à energia não fornecida e que essa redução pode apresentar-se monetariamente superior aos gastos verificados com a elevação do número das equipes de campo;
- c) Para o consumidor, a redução do tempo médio de atendimento, proporcionada pelo uso de um sistema otimizador do SAE, pode contribuir para a diminuição dos prejuízos econômico-financeiros decorrentes das perturbações do sistema elétrico e para o aumento de sua satisfação em relação à qualidade dos serviços prestados pela concessionária;
- d) A utilização de ferramentas de otimização pode levar à melhoria da qualidade da prestação dos serviços de distribuição de energia elétrica, representando, assim, um ganho tanto para o consumidor quanto para a concessionária que, ao satisfazer os requisitos mínimos de qualidade, alcançará um melhor desempenho operacional e melhor avaliação por parte de seus clientes;
- e) Ao buscar a excelência dos serviços de atendimento emergencial ao consumidor, a concessionária pode, além de atrair outros clientes, responder positivamente à sua maior responsabilidade enquanto agente de monopólio natural;
- f) Embora os investimentos em melhorias na prestação de serviços ao consumidor de energia elétrica possam apresentar-se desfavoráveis, em alguns aspectos, para a concessionária, eles certamente representam uma boa opção para a ampliação dos seus resultados financeiros como um todo e para a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

Finalmente, considerando os benefícios logísticos, financeiros, econômicos e sociais, tanto para a distribuidora quanto para o consumidor, um sistema otimizador do SAE (como o Sistema SAEDE desenvolvido para a COELCE) pode ser uma ferramenta efetiva (eficiente e eficaz) de apoio à gestão operacional do atendimento emergencial, sendo sua aplicação recomendada em qualquer distribuidora de energia elétrica.

Referências

BOTELHO, B. D. *Uma metodologia de análise de desempenho econômico dos serviços de atendimento emergencial ao consumidor de energia elétrica: estudo de caso do Ceará.* Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Pró – Reitoria de Pesquisa e Pós - Graduação, Fortaleza, 2010.

GLEN. *Relatório Técnico I: caracterização e diagnóstico do sistema de atendimento emergencial da COELCE – 2007.* Grupo de Estudo e Pesquisa em Infra-estruturas de Transporte e Logística da Energia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

GLEN. *Relatório Técnico II: detalhamento e justificativa das técnicas escolhidas para a resolução do problema estudado – 2007.* Grupo de Estudo e Pesquisa em Infra-estruturas de Transporte e Logística da Energia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

GOMES, P.; SCHILLING, M.T. *Custo de interrupção: conceituação, metodologia de avaliação, valores existentes e aplicações,* XIV SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, Belém (PA), 1997.