



V SBQEE

Seminário Brasileiro sobre Qualidade da Energia Elétrica

17 a 20 de Agosto de 2003

Aracaju – Sergipe – Brasil



Código: AJU 04 160

Tópico: Análise, Diagnósticos e Soluções

MODELOS DE GESTÃO DA QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA DAS CONCESSIONÁRIAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA

Wider Basílio Santos*
CELPE – Cia Energética
de Pernambuco

Abraham Benzaquen Sicsú
UFPE – Universidade Federal
de Pernambuco

Adiel Teixeira de Almeida
UFPE – Universidade Federal
de Pernambuco

RESUMO

As mudanças promovidas no setor elétrico brasileiro na década de 90 ocasionaram a mudança de postura dos usuários finais da energia. O segmento industrial, por sua vez, ao identificar a energia elétrica como insumo importante nos seus processos produtivos, passou a exigir das concessionárias de energia melhorias contínuas na qualidade da sua energia elétrica.

A utilização de modelo de gestão da qualidade da energia, voltado exclusivamente aos sistemas elétricos de potência das concessionárias, mostrou-se inadequado quando aplicado ao usuário final.

Este artigo se propõe a apresentar o modelo de gestão tecnológica anterior e o atualmente adotado pela Celpe, tratando questões fundamentais de ambos, como dificuldades de implementação, estrutura requerida e resultados auferidos.

PALAVRAS-CHAVE

Qualidade de Energia; Desenvolvimento Tecnológico; Modelos de Gestão.

1.0 - INTRODUÇÃO

A década de 90 representou para o setor elétrico brasileiro um marco das mudanças iniciadas com a elaboração do novo modelo para o setor, as privatizações das concessionárias de energia elétrica e culminando na mudança de postura dos seus usuários.

Os usuários da energia elétrica que já atuavam num mercado aberto para comercialização de seus produtos, passaram a usufruir a flexibilidade contratual para suprimento elétrico de seus processos produtivos, imputado pelo novo modelo do setor elétrico, que dava liberdade de escolha de suprimento aos clientes que atendessem alguns requisitos de consumo.

Para os usuários da energia, tal mudança foi vista inicialmente como oportunidade de obtenção de ganhos financeiros, com a redução das tarifas praticadas pelas concessionárias.

Entretanto, inevitavelmente, a energia elétrica passou a ser vista como insumo importante no processo produtivo, pela relação dos seus níveis de qualidade com o desempenho operativo das unidades.

As concessionárias distribuidoras de energia elétrica, pela própria posição em que se encontram na cadeia produtiva, desenvolveram sempre o papel de representante do mercado de consumo no setor elétrico.

A escassez de recursos para investimentos no setor elétrico brasileiro, até então de domínio público, contrastando com a crescente necessidade do cliente de atendimento com padrões de qualidade cada vez melhores, impulsionaram as distribuidoras de energia a tratarem o tema qualidade da energia como visão estratégica empresarial no final da década de 90.

Não obstante a necessidade e interesse das distribuidoras no tema qualidade da energia, o setor elétrico brasileiro apresentava-se heterogêneo no que concerne ao conhecimento específico do assunto e ao modelo de gestão praticado. Algumas empresas transmissoras de energia adotavam o modelo “condomínial” para gestão da qualidade da energia elétrica.

O modelo de gestão condomínial está baseado na participação efetiva dos agentes transmissoras, distribuidoras e cliente, todos se apresentando como responsáveis pela melhoria da qualidade da energia, cabendo a coordenação dos trabalhos à concessionária que atende diretamente ao cliente em apreço.

O referido modelo, num primeiro momento, representou uma mudança de paradigma, rompendo com a abordagem “individualizada de investimentos” em melhorias no sistema elétrico, para adotar o modelo cooperativo, agora aplicado à qualidade da energia.

Com as privatizações das concessionárias de distribuição de energia e as mudanças de regulamentação do setor, observou-se uma disposição irrestrita destas em superarem as limitações tecnológicas com o início dos trabalhos de monitoração da qualidade da energia de fornecimento aos seus clientes com características especiais de atendimento.

A mudança de postura de algumas concessionárias, passando a atuar de forma pró-ativa na identificação de problemas relacionados à qualidade da energia elétrica e implementações de soluções junto aos seus clientes, foi particularmente adotada pela Celpe.

Para tratar o tema qualidade da energia, buscando satisfazer às necessidades dos clientes, era indispensável o envolvimento destes no trabalho de diagnóstico e implementações de ações que resultassem em melhorias do desempenho produtivo dos seus processos.

Cabia especialmente às distribuidoras, estabelecer um relacionamento com seus clientes que permitisse a adoção de modelo de acompanhamento dos níveis de qualidade da energia de fornecimento com vistas aos seus desempenhos produtivos.

O “modelo condomínial” de gestão, proposto pelas transmissoras, prevê a participação ativa dos agentes transmissores, distribuidores e clientes na monitoração da qualidade da energia, na identificação dos problemas e nas proposições e implementações das soluções.

Algumas dificuldades para obtenção de resultados conclusivos, impostos pelo “modelo condomínial” de gestão, decorrentes da participação pouco efetiva de alguns dos agentes, conduziram particularmente a Celpe a buscar modelo de gestão mais adequado ao trabalho de monitoração e análise da qualidade da energia voltada ao usuário final.

Este artigo se propõe a apresentar o “modelo condomínial” de gestão em uso pelo setor elétrico brasileiro e o modelo proposto pela Celpe, tratando questões fundamentais de ambos, como dificuldades de implementação, estrutura requerida e resultados auferidos.

2.0 - PRÉ-CONCEPÇÕES

No setor elétrico brasileiro, na fase pré-privatização das distribuidoras de energia elétrica, o ambiente cooperativo no qual as concessionárias estavam inseridas, permitia o desenvolvimento tecnológico do setor, preservando as especificidades regionais e as peculiaridades que caracterizavam as empresas.

A participação das concessionárias em grupos de trabalho e colegiados para discutir planos de expansão do sistema elétrico, modelos de gestão de investimentos, critérios e procedimentos de desempenho operativo, com a participação ativa da Eletrobrás atuando como órgão coordenador, financiador e aglutinador de conhecimentos, criava um ambiente favorável ao desenvolvimento de idéias e inovações tecnológicas para o setor.

Com o advento da privatização, as concessionárias buscaram a competitividade como instrumento de sobrevivência, colocando em segundo plano os trabalhos cooperativos e buscaram de forma individualizada, desenvolverem-se, inovar e auferir resultados favoráveis.

Neste cenário de competitividade, a qualidade da energia destacou-se como diferencial competitivo das concessionárias de energia. Entretanto as empresas não se encontravam estruturadas para realizarem os trabalhos necessários à identificação dos problemas e implementações das ações de melhoria da qualidade da energia elétrica de fornecimento ao usuário final.

Surge sob a coordenação do Operador Nacional do Sistema – ONS, o Grupo de Trabalho Especial sobre Qualidade da Energia Elétrica – GTE.QEE com o objetivo de definir critérios e procedimentos para a qualidade da energia na

rede básica de transmissão de energia elétrica do Brasil.

Para atender as necessidades de estudos técnicos específicos do GTE.QEE foram criados sub grupos de trabalhos com participação aberta para todos os agentes do setor elétrico brasileiro.

A participação efetiva de boa parte dos agentes do setor elétrico no GTE.QEE e seus sub grupos, incluindo consumidores, fabricantes de equipamentos, concessionárias, agência reguladora do Estado e universidades, propiciou o desenvolvimento de trabalhos com neutralidade dos resultados, aplicáveis para o setor elétrico como um todo.

A atuação da Celpe no setor elétrico brasileiro, discutindo questões relacionadas a qualidade da energia, não se restringiu a conquista e/ou manutenção de clientes através da oferta de energia com adequados níveis de qualidade, mas no aprofundamento das discussões sobre o assunto, com vistas ao seu rebatimento nas concessionárias de energia e na sociedade.

A sua participação em todos os grupos de trabalho em nível nacional que tratam o tema, a participação em congressos, fóruns técnicos e correlatos, tem indiscutivelmente contribuído não só para o desenvolvimento dos trabalhos internos a empresa, mas agregando parcela considerável de conhecimento e experiência ao setor de distribuição de energia elétrica.

O ambiente gerado a partir da interação entre os diferentes segmentos da sociedade, apoiado em recursos do setor produtivo, permitiu ao setor elétrico brasileiro desenvolver tecnologia nacional, promover inovações tecnológicas nas empresas e intercâmbio de conhecimento entre o setor produtivo e o meio acadêmico, tornando o tema qualidade da energia principal instrumento de desenvolvimento do setor.

3.0 - PROCESSOS COOIDEALIZADOS

Pela própria posição das distribuidoras na cadeia produtiva da energia elétrica, cabe a estas a proposição de soluções aos problemas reclamados pelos clientes. No que concerne a qualidade da energia esta não é uma tarefa simples, pela contribuição de cada agente na degradação dos níveis de qualidade da energia do sistema elétrico.

O estudo minucioso do processo produtivo do cliente, a análise das ocorrências elétricas na transmissora e na distribuidora, associados aos registros das medições no sistema elétrico ou no

processo produtivo do cliente, subsidiam o estudo de identificação dos problemas e proposições de soluções.

O “modelo condominial” de gestão da qualidade adotado pelas transmissoras, como citado anteriormente, está baseado na participação efetiva dos agentes cliente, distribuidoras e transmissoras, sendo estas participações indispensáveis para a consistência dos resultados.

Torna-se de vital importância para os trabalhos, a participação efetiva dos três agentes da cadeia produtiva e inserindo-se ainda, em alguns casos, os fabricantes de equipamentos elétricos. O não envolvimento de um desses agentes no trabalho que adota o modelo condominial compromete os resultados.

A Celpe desenvolveu modelo de gestão da qualidade da energia que está baseado na integração das concessionárias, clientes e fabricantes de equipamentos elétricos com universidades e centros de pesquisas para formação de pessoal, difusão do conhecimento e promoção do desenvolvimento tecnológico para o setor, com conseqüentes soluções dos problemas de qualidade da energia no usuário final.

4.0 - PRÁTICA ATUAL

Os trabalhos de análise da qualidade da energia elétricos da Celpe em desenvolvimento desde 1998, têm como objetivo suprir as necessidades relacionadas ao nível de conformidade da energia requerida pelo processo produtivo dos clientes da Celpe.

A identificação do nível de sensibilidade do processo produtivo do cliente à variação de curta duração – VTCD é a principal etapa de identificação das soluções aos problemas relacionados com a qualidade da energia no cliente, sendo desenvolvida conforme descrito a seguir.

4.1 – Monitoração da qualidade da energia elétrica

O trabalho de monitoração da qualidade da energia elétrica de fornecimento pela Celpe a um cliente está baseado na realização de quatro etapas, a saber:

4.1.1 - Conhecimento do processo produtivo e das instalações do cliente

Destina-se ao reconhecimento do processo industrial a ser monitorado, levantamento dos

dados cadastrais e operacionais do cliente, que possam auxiliar na perfeita identificação do impacto de cada variação de tensão de curta duração – VTCD, no processo de produção do mesmo.

4.1.2 - Fornecimento de dados das paradas de produção do cliente

É estabelecida uma rotina de comunicação entre o cliente e a distribuidora para fornecimento dos dados referentes às paradas de produção atribuídas a problemas da qualidade da energia elétrica.

O modelo a ser utilizado deve ser acordado com o cliente de forma a facilitar o fornecimento dos dados, sem que seja imposta mudança na sua rotina operacional.

4.1.3 - Coleta de dados das ocorrências do sistema elétrico da transmissora e distribuidora e dos registradores digitais de perturbação - RDPs

Nesta etapa temos as informações referentes ao sistema elétrico da transmissora e da distribuidora. São consultados os relatórios operacionais das duas empresas e os dados registrados nos RDPs.

Caracterizada pelas dificuldades operativas para transmissão remota dos dados dos RDPs, pela não padronização dos bancos de dados e pela carência de informações dos dados de ocorrências do sistema elétrico, esta etapa pode requerer constantes intervenções nas instalações dos RDPs, para solucionar problemas técnicos relativos à coleta remota de dados.

4.1.4 - Análise dos dados, registros e informações

Nesta etapa é realizada a análise dos dados levantados nas etapas anteriores e tem por objetivo aferir as informações para iniciar a fase de identificação do nível de sensibilidade à variação de tensão de curta duração – VTCD do processo produtivo do cliente.

5.0 - OS PROBLEMAS OBSERVADOS

5.1 - Nível de sensibilidade a VTCD do processo produtivo do cliente

Esta é a etapa final do trabalho de monitoração da qualidade da energia elétrica fornecida por uma empresa distribuidora a um cliente com cargas sensíveis. Depende essencialmente das informações e dados coletados em todas as etapas anteriores, e está relacionada diretamente

com o processo operativo do cliente na sua rotina diária de produção.

Todos esses dados são sintetizados num histograma que auxilia a visualização global e permite a segregação das paradas de produção do cliente por níveis de severidade e por duração da ocorrência, conforme apresentado nas Figuras 1 e 2.

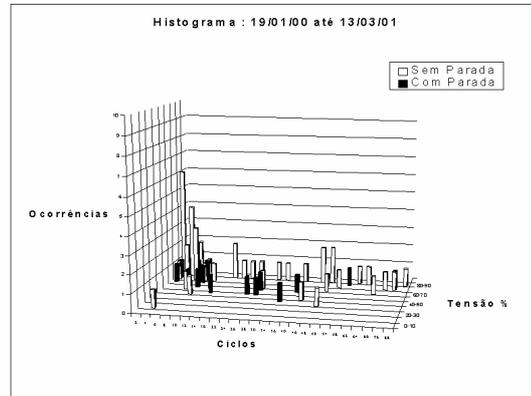


Figura 1 – Histograma das ocorrências por níveis de severidade e duração

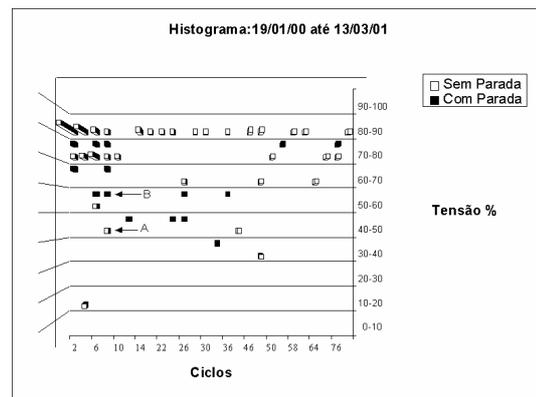


Figura 2 – Histograma das ocorrências por níveis de severidade e duração

Podem ser identificados pontos de aparente inconsistência, como os pontos “A” e “B” apresentados na Figura 2, onde a ocorrência mais severa (A) não teve consequência no cliente e a menos severa (B) parou parte da produção.

Na busca de esclarecer pontos de inconsistência como este exemplificado, a Celpe necessitou, em alguns casos, aprofundar o levantamento de informações da rotina operativa de produção do cliente, fonte de boa parte das incoerências nos dados.

O elevado nível de incertezas associadas aos dados decorre principalmente de três pontos relacionados aos clientes:

- Pouco conhecimento sobre o assunto;
- Expectativas de resultados em curto prazo;
- Escassez de recursos para investimentos em qualidade de energia.

A metodologia disponível no setor elétrico brasileiro para identificação do nível de sensibilidade do cliente a VTCD não trata a incerteza dos dados como um problema sistêmico, restringe-se à análise parcial dos dados com resultados passíveis de questionamentos.

A Celpe tendo observado que a incerteza dos dados é resultado de um problema sistêmico, que envolve cliente, concessionárias e fabricantes de equipamentos, tem trabalhado no desenvolvimento de modelo de gestão que promova a integração entre os agentes, para a formação e qualificação de pessoal em qualidade de energia, nos diversos níveis de conhecimento. Os problemas para desenvolvimento, pelas Concessionárias de energia, dos trabalhos em qualidade da energia pelas concessionárias, consistem essencialmente em isolamento tecnológico dos clientes, com especializações em áreas afins e cultura de obtenção de resultados em curto prazo.

6.0 - SUGESTÕES PARA CORREÇÕES

A equipe técnica da Celpe está estudando algumas alternativas metodológicas para o desenvolvimento de modelo de gestão em qualidade da energia voltada ao usuário final, através de projetos de pesquisa em parceria com universidades, como os citados abaixo.

6.1 – Monitoração da qualidade da energia do sistema de subtransmissão da Celpe

Visa atender a necessidade da empresa em dispor de metodologia e ferramenta computacional de estimação de estado para, a partir de um número reduzido de equipamentos de medição, monitorar a qualidade da energia no sistema de subtransmissão da Celpe.

Este trabalho, que tem duração de 2 anos, está em desenvolvimento pela Celpe em parceria com a Universidade de São Paulo – USP, constituindo-se num projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e utilizando recursos destinados a aplicação em Pesquisa.

6.2 – Análise da qualidade da energia voltada ao usuário final

Tem por objetivo o desenvolvimento de

metodologia para análise do usuário final, identificando problemas associados à qualidade da energia de fornecimento e a proposição de soluções com viabilidade econômica.

Está em desenvolvimento pela Celpe em parceria com a Universidade de São Paulo constituindo-se num projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e utilizando recursos destinados a aplicação em Pesquisa.

O projeto foi iniciado em agosto de 2001 e tem duração de 36 meses.

6.3 – Desenvolvimento de protótipo de Supressores de VTCD com utilização no sistema de distribuição da Celpe

O projeto de pesquisa tem duração de 36 meses e o objetivo é a avaliação técnico-econômica do equipamento Supressor de Variação de Tensão de Curta Duração – VTCD para aplicação em pontos de fornecimento da energia elétrica a clientes atendidos pelo sistema de distribuição da Celpe.

Está em desenvolvimento pela Celpe em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco constituindo-se num projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e utilizando recursos destinados a aplicação em pesquisa.

Ressalta-se a necessidade de avaliação mais abrangente em que são considerados os aspectos conjunturais, o nível de informação e desenvolvimento tecnológico dos agentes envolvidos com as soluções dos problemas relacionados com a qualidade de energia elétrica.

A premissa básica do “modelo condominial” que consiste na existência entre os agentes envolvidos, de um ambiente de confiança mútua, dedicação nas ações de mitigação dos problemas e de disposição para realizar investimentos, quase nunca é atendida num ambiente de concorrência, busca de ampliação de mercado e ausência de obrigatoriedade legal de atendimento.

Os diferentes níveis de conhecimento e a ausência de um plano de gestão tecnológica nas empresas comprometem qualquer trabalho de análise de dados e troca de informações e conhecimentos, que auxiliem a proposição de soluções aos problemas técnicos associados à qualidade da energia.

A cultura operacional dos usuários finais da energia elétrica, em geral concentrando esforços em manutenção dos níveis produtivos ou ampliações tratadas no planejamento de curto

prazo, dificulta o desenvolvimento de trabalho de formação de pessoal para qualificações específicas e visão estratégica do conhecimento associado ao desenvolvimento tecnológico.

A Celpe partiu da premissa básica de que não basta tratar dados, realizar medições e identificar a inconsistência dos dados aplicando o devido tratamento. É necessário refletir sobre o porquê do não envolvimento dos clientes, o porquê da visão estratégica da qualidade da energia pelas concessionárias conduzindo-as a análises isoladas e limitações nas soluções dos problemas.

A qualidade da energia sem dúvida é estratégica para qualquer empresa, entretanto a solução dos problemas por não se restringir a um agente isoladamente, não pode ser visto e tratado de forma isolada. Não se busca reconstruir o ambiente cooperativo anterior, entretanto a cooperação entre as empresas no que se refere ao conhecimento tácito parece ser a direção na qual as empresas irão caminhar na busca de melhores níveis de desempenho de produção dos clientes.

Ao abordar questões culturais dos usuários finais da energia elétrica a Celpe pretende levar à reflexão todos os agentes envolvidos com o tema qualidade da energia, para que se busque a integração de todos, incluindo os órgãos de fomento de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do país, para que se tenha o desenvolvimento não somente com a inserção de tecnologia nas empresas, mas com a formação contínua dos seus recursos humanos.

A Celpe desenvolveu modelo próprio de Gestão da Qualidade da Energia Elétrica, tendo as seguintes premissas básicas:

- Participação ativa nos principais fóruns de trabalho e divulgação do assunto;
- Promoção de eventos sobre a qualidade da energia com participação efetiva dos clientes;
- Investimentos continuados em qualidade da energia voltada ao usuário final;
- Interação com universidades e centros de pesquisas nacionais.

A Celpe tem promovido encontros/visitas, de forma pró-ativa, levando informações básicas e apresentando o seu programa de trabalho em qualidade da energia aos seus principais clientes industriais.

A participação da Empresa em conjunto com universidades, desenvolvendo projetos de pesquisas aplicadas, com a realização de reuniões conjuntas e workshops, tem permitido a troca de conhecimentos entre o meio acadêmico e o meio empresarial.

7.0 - CONCLUSÃO

O elevado nível de investimentos em pesquisa em qualidade da energia realizado pela Celpe, de forma continuada, tem permitido o desenvolvimento dos trabalhos cooperativos entre clientes, concessionárias e fabricantes de equipamentos elétricos.

A Celpe, através do modelo de Gestão da Qualidade da Energia Elétrica apresentado neste artigo, busca valorizar os clientes com a promoção e difusão do conhecimento em qualidade da energia, bem como a implantação dos resultados dos projetos de P&D, visando fortalecer a sua imagem como empresa inovadora nesse segmento, contribuindo assim para o desenvolvimento tecnológico da Região Nordeste do Brasil.

8.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Santos, W.B; Silva, S.F.; Ferreira, S. M.; Melo, G.V. "Experiência da Celpe na monitoração da qualidade de energia elétrica de fornecimento ao cliente"; Enershow 2000 -São Paulo – Brasil.
- [2] Dugan, R.C; McGranaghan, M.F; Beaty, H.W. Electrical Power Systems Quality – McGraw-Hill.
- [3] Santos, W. B.; Ferreira, S. M.; Ramos, A. J. P.; Lins, L. R.; Lira, D. P. C. P. Análise e Avaliação da Qualidade da Energia Elétrica Fornecida a um Consumidor Sensível: Caso de uma Indústria de Alumínio. SBQEE 99 – Brasília - Brasil