

Sistema de Indicadores Diários para Gestão da Operação e Manutenção do Sistema Elétrico

J. A. Marsulo, C. Marinho, W. Bernardelli – CMS Energy

Resumo

Este trabalho apresenta um sistema de acompanhamento e previsão dos indicadores técnicos de distribuição juntamente a uma metodologia de gestão diária que permite otimização dos recursos com margem de segurança na operação do sistema.

O sistema apresenta de forma gráfica, simples e prática os valores dos indicadores técnicos de continuidade coletivos (DEC e FEC) e individuais (DIC, FIC e DMIC) permitindo simulação para tomada de decisão rápida na programação dos serviços e no plano de manutenção;

A previsão dos indicadores utiliza análise histórica estratificando os serviços programados e emergenciais permitindo determinação de limites mensais para interrupções de energia necessárias para manutenção como reforços e ampliações do sistema elétrico.

Os limites fixados determinam uma curva dinâmica para limite de gestão que orienta as áreas de obras, manutenção e pré-operação nas decisões operacionais.

As informações podem ser acessadas remotamente através da “Intranet” com atualizações diárias e confiáveis.

Palavras Chave – Indicadores, Operação, Distribuição.

1. INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos o cumprimento das metas regulatórias através dos indicadores técnicos tem se tornando objeto de grande atenção entre os profissionais de operação do sistema elétrico, se tornando não só uma obrigação de cumprimento legal, mas sim um instrumento de medição de satisfação do cliente, de melhoria contínua e ferramenta de gestão que se traduz em lucro para as empresas.

A incorporação dos indicadores técnicos nas atividades do dia a dia é a única forma de se garantir a eficácia das operações de uma distribuidora de energia elétrica. Para que isso seja possível, cada área deverá ter acesso a uma visão do panorama dos indicadores e uma indicação das ações a serem tomadas.

Com esse trabalho foi possível proporcionar a visão necessária para cada área, diariamente, junto com uma indicação da necessidade de ações preventivas e corretivas.

A dificuldade encontrada na implantação dessa nova ferramenta foi justamente à resistência às mudanças dos processos de trabalho de maneira que atendam as necessidades e dinamismo do novo modelo.

O Grupo CMS, onde esse trabalho foi desenvolvido, é composto por quatro concessionárias de origem familiar de

aproximadamente um século de existência, que até a pouco tempo possuía independência entre si. Após a mudança do controle acionário em 1999, houve um movimento de melhoria na gestão empresarial pressionada pela necessidade de ter um ganho de escala e uniformidade no atendimento e otimização dos investimentos, algumas áreas foram unificadas, tais como o Centro de Operação do Sistema, a Pré e Pós Operação, a Engenharia de Manutenção, Planejamento, Gestão dos Investimentos, Projetos e Proteção do Sistema Elétrico.

As áreas regionais da empresa passaram a concentrar seus esforços no desenvolvimento das tarefas de gestão das equipes, planejamento dos trabalhos de manutenção/obras, atualização e gestão da base de dados do sistema corporativo e segurança do trabalho.

A apuração dos indicadores em si passou a ser responsabilidade da área de pós-operação juntamente com o desenvolvimento das ferramentas necessárias para sua gestão. As ferramentas desenvolvidas tornaram a apuração manual dos indicadores em uma tarefa automatizada executada diariamente pelos sistemas computacionais.

Com o tempo, percebeu-se que de nada adiantaria as ferramentas e modelos de gestão se as informações disponibilizadas não se traduzissem em ações práticas nos trabalhos desenvolvidos pelas equipes técnicas e de campo.

Dessa maneira o envolvimento dos funcionários de todas as áreas, desde ao Call-center às equipes de campo foram ponto decisivo no sucesso do trabalho e na operação eficiente do grupo.

2. INDICADORES TÉCNICOS DE CONTINUIDADE E DE ATENDIMENTO

Tendo como base de trabalho a resolução 024 da ANEEL, considerando sua versão revisada do ano de 2006, foi desenvolvido um sistema de apuração diária dos indicadores técnicos com telas de visualização adequadas a cada área e a cada etapa do processo.

Os indicadores técnicos de continuidade são apurados através do registro horário das várias etapas das ocorrências no momento de seu atendimento como demonstrado na figura 1.



Figura 1 – Registro de tempo das etapas da ocorrência.

Os indicadores monitorados apurados são:

DEC – Intervalo de tempo que ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica, em média, no período de observação, em cada unidade consumidora do conjunto considerado. Esse indicador demonstra a eficiência do atendimento das ocorrências pelas equipes de operação e manutenção;

FEC – Número de interrupções ocorridas, em média, no período de observação, em cada unidade consumidora do conjunto considerado. Esse indicador demonstra a eficiência dos planos de manutenção preventiva e a qualidade das redes de energia elétrica do conjunto elétrico analisado;

DIC – Intervalo de tempo que ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica, no período de observação, em cada unidade consumidora. Esse indicador soma o período de todas as interrupções de fornecimento e tal como o DEC indica a eficiência do atendimento, porém individualmente;

FIC – Número de interrupções ocorridas, no período de observação, em cada unidade consumidora;

DMIC – Tempo máximo de interrupção contínua, da distribuição de energia elétrica, para uma unidade consumidora.

Os três primeiros indicadores podem resultar em penalidades a serem pagas aos órgãos reguladores quando ocorrerem transgressões dos valores limites estipulados pelos mesmos.

Já os três últimos resultam em valores a ressarcir ao cliente quando ocorrerem transgressões. Esses valores variam de acordo com a transgressão e aos valores das faturas de energia emitidas aos clientes.

3. APURAÇÃO DIÁRIA APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

No método de gestão primitivo, os indicadores eram apurados no final do mês e enviados aos órgãos reguladores. As ações de melhoria eram disparadas em momento muito posterior, de modo e sentido independente, por cada empresa do grupo, obtendo resultados nem sempre satisfatórios.

Com a unificação das áreas de gestão da operação e automatização da apuração dos indicadores, permitiu-se ganho de escala e obtenção de informações em tempo real para tomada de ações instantâneas. Essas ações possibilitaram melhor aproveitamento dos recursos humanos e matérias.

Os dados referentes aos indicadores, calculados diariamente, foram tratados e transformados em informações adequadas, através de ferramentas específicas, de maneira que cada área possa tomar suas decisões no desenvolvimento das tarefas. Cada área passou então a ter “visões” necessárias para a gestão diária dos indicadores:

- **Pré-operação:** Visualização dos indicadores baseados em *tempo e frequência*, praticados e previstos, de maneira a questionar, propondo postergação, redução do tempo ou divisão do serviço em várias etapas, desde que não causem outro tipo de transgressão.

- **Pós-operação:** A visualização dos indicadores de *tempo* permite a pós-operação disparar ações de melhoria nos planos de contingências, sistemas informatizados, sistema de comunicação, despacho das equipes, logística de veículos, equipamentos e materiais. Os indicadores de *frequência* permitem análise do desempenho dos planos de manutenção, proteção e obras;
- **Operação Tempo Real (COS):** Os indicadores mais necessários para gestão do atendimento são os de *tempo* visto que os de frequência não dependem tanto das ações desta área. Essas informações ajudam na priorização do atendimento das ocorrências já em andamento.
- **Manutenção:** A área de manutenção necessita estar atento a todos os indicadores para tomada de ações em suas atividades.
 - o **Plano de manutenção:** Para um bom planejamento desta área, foi disponibilizada a visualização dos indicadores de frequência (FEC e FIC) para determinar os planos de manutenção que compreendem as inspeções visuais e termográficas, plano de poda de árvores e outros.
 - o **Gestão das equipes:** Para melhorar a gestão das equipes e determinar uma boa logística de materiais, equipamentos os indicadores mais importantes são os de tempo (DEC e DIC) que ajudam a detectar as falhas e necessidades de melhoria;
- **Obras:** Para o planejamento de execução das obras que envolvem desligamentos nas linhas e redes, os indicadores de tempo (DEC e DIC) são importantes para o dimensionamento dos setores a serem trabalhados em função dos recursos humanos disponíveis. Já os indicadores de frequência (FEC e FIC) são importantes para dimensionar a segmentação dos desligamentos para que no final haja equilíbrio técnico, financeiro e de qualidade;
- **Planejamento:** A área de planejamento passou a ter a visão geral dos indicadores de maneira a prever interligações e chaveamentos adequados para as transferências de blocos de carga nos momentos de contingência;
- **Comercial:** A área comercial necessita das informações de todos os indicadores a serem publicados nas faturas de energia assim como as informações necessárias ao ressarcimento de clientes por transgressão de DIC, FIC e DMIC. Para possibilitar ações pró-ativas na melhoria nos indicadores, essa área passou a observar os indicadores para distribuir as equipes de ligações de novos clientes de maneira que possam atender também emergências nas áreas de risco de transgressão;

- **Alta Direção:** Necessitam de uma visão geral dos indicadores por regional, com indicação das transgressões e valores econômicos envolvidos de maneira a auxiliar na decisão para tomadas de ações corporativas de melhoria de maneira a possibilitar um equilíbrio técnico e econômico ideal não só para a corporação como para os clientes que pagam pelos investimentos;

4. SOFTWARE DE GESTÃO DIÁRIA

O software de gestão diária foi desenvolvido inicialmente com a linguagem Visual FOXPRO e instalado em servidor de maneira que seja executado diariamente as 0:00h através de agendamento diário automático. Na figura 2 é representado em diagrama de blocos o sistema implantado. Diariamente o mesmo transforma os dados referentes aos indicadores em telas que são publicadas automaticamente na intranet, com informações de gestão para as diversas áreas.

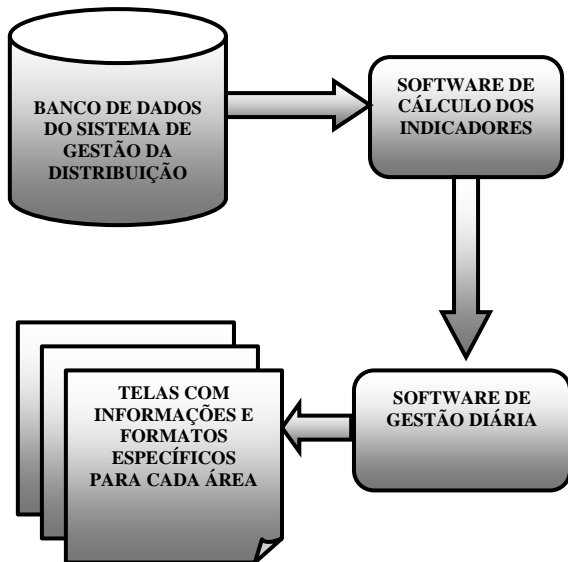


Figura 2 – Diagrama do fluxo de dados do sistema

4.1. GESTÃO DO INDICADOR DEC

Na figura 3 é apresentada a tela de gestão do indicador DEC de um dos conjuntos elétricos que representa o desempenho da empresa em solucionar os defeitos ocorridos e a eficiência do planejamento dos trabalhos programados. A mesma é gerada em formato Excel e apresenta os dados do indicador praticados nos últimos dez dias, mensal e trimestral. Apresenta também a projeção futura do indicador referente às ocorrências não programadas de maneira a orientar na programação dos serviços. Essa tela é utilizada pelas áreas de manutenção, obras, pré-operação assim como para informações gerenciais.

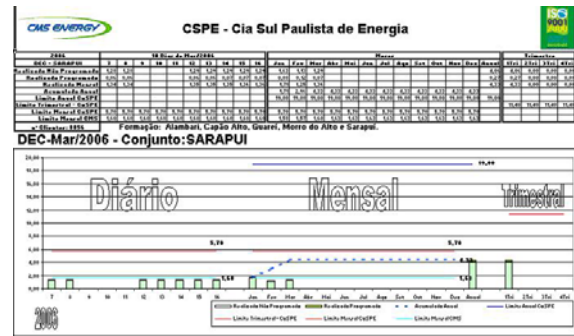


Figura 3 – Tela de gestão diária do indicador DEC

Na parte superior da tela são apresentados numericamente aos valores diários, mensais e trimestrais realizados e previstos. Na parte inferior os mesmos valores são apresentados de forma gráfica para permitir uma avaliação rápida, destacando-se as linhas limites para gestão e de previsão. Por ser no formato Excel, permite-se, com facilidade, a realização de simulações para avaliar o impacto dos serviços programados.

4.2. GESTÃO DO INDICADOR FEC

A tela de gestão do indicador FEC é idêntica a do indicador DEC e representa de forma global a eficiência do plano de manutenção e da programação dos serviços no referido conjunto elétrico.

4.3. GESTÃO DO INDICADOR DIC

A figura 4 apresenta a tela de gestão do indicador DIC por conjunto elétrico que segue com a mesma filosofia de visualização dos indicadores DEC e FEC. Esse indicador é individual, possui vários limites para cada parte do conjunto elétrico, levando em conta a classificação urbana/rural assim como o nível de tensão de fornecimento. Para representar o desempenho desse indicador de forma gráfica, se utilizou o artifício de transformar em porcentagem do limite de transgressão sendo mostrado os piores casos em cada classificação de cliente.

Com esse gráfico a equipe de pré-operação identifica se no conjunto elétrico há alguma transgressão ou risco de transgressão. Se for notado sinal de alerta, é utilizada outra ferramenta de apoio descrita no item (item 4.5) que identifica quais clientes e sua localização de maneira a auxiliar nas decisões. Se não houver clientes na faixa de alerta ou de transgressão os serviços e manobras são liberados com um passo a menos no processo. As ações pró-ativas vão desde a reavaliação do tempo de execução até o cancelamento do serviço, dependendo do impacto causado.

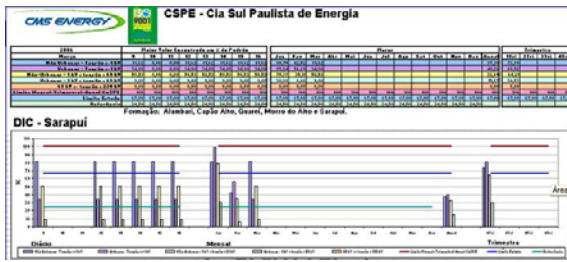


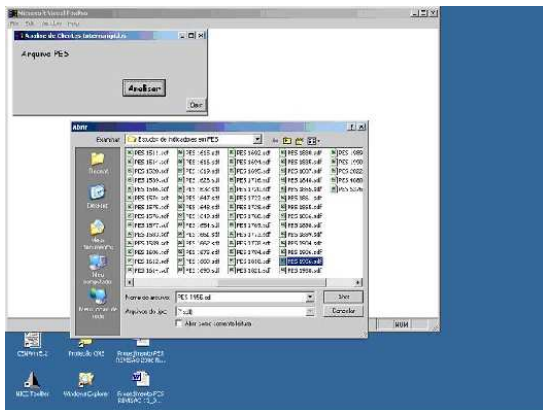
Figura 4 – Tela de gestão diária do indicador DIC

4.4. GESTÃO DO INDICADOR FIC

A tela de gestão do indicador FIC segue o mesmo conceito. Sua utilização também é idêntica à utilização das telas anteriores.

4.5. GESTÃO DA PROGRAMAÇÃO DAS INTERRUPTÕES

Quando a programação de serviços com desligamentos envolver um conjunto com transgressão ou em risco de transgressão, no momento da programação de manobras e geração da lista de clientes para aviso de interrupção, é utilizado um aplicativo de análise que indica a presença de clientes com risco de transgressão dos indicadores DIC e FIC. Com a confirmação da presença de consumidores nessa situação, é reavaliada a necessidade de execução dos trabalhos que poderá ser postergado, executado em várias etapas ou mesmo executado integralmente em função de sua importância e do indicador afetado. A figura 5 mostra a tela do aplicativo que permite selecionar o Pedido de Execução de Serviço em análise



4.6. GESTÃO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS PROGRAMADOS

Essa tela gerada pelo sistema de gestão também é atualizada diariamente e apresenta toda manhã uma listagem dos Pedidos de Execução de Serviços (PES) que serão executados durante o dia e que possam apresentar qualquer risco de transgressão dos indicadores.

O Centro de Operação do Sistema é o principal usuário desta informação que identificada alguma transgressão ou risco de transgressão e solicitada

uma reavaliação pelas áreas envolvidas para definir pela execução ou não do trabalho. A figura 6 apresenta o layout desta tela.

ANÁLISE DE PES COM RISCO DE TRANSGRESSÃO								
PES	DATA	HORA	Companhia	Localidade	Conjunto Elétrico	% DO PADRÃO		
						DIC	FIC	DMIC
PES2567	11/abr	08:00	CPEE	São José do Rio Pardo	São José do Rio Pardo	125	80	75
PES2400	11/abr	09:00	CPEE	Casa Branca	Casa Branca	74	45	26
PES2550	11/abr	13:00	CSPE	Alambari	Sarapuí	40	84	44

Figura 6 – Tela de verificação de Pedidos de Execução de Serviços para a operação

4.7. GESTÃO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS EMERGENCIAIS

Para permitir a visualização das áreas mais críticas, foi implementado no Sistema de Gestão de Atendimento do COS um recurso de visualização dos clientes que possuem transgressão de indicadores ou em risco de transgressão. A regra de plotagem leva em conta não só o indicador, mas também o consumo que se traduz na informação de cargas prioritárias.

Dessa forma o planejamento do deslocamento das equipes é baseado não só na priorização por tipo de ocorrência (Risco de Vida, Falta de Energia), mas também pelo indicador de continuidade DIC que representa a necessidade de priorizar o restabelecimento de energia. Nessa condição o indicador FEC não é relevante, pois o consumidor já está sem o suprimento.

A figura 7 apresenta a tela do sistema de atendimento do COS com a visualização dos clientes com transgressão ou risco de transgressão. Com o devido ajuste de “zoom” essa visualização se transforma na indicação das regiões prioritárias.

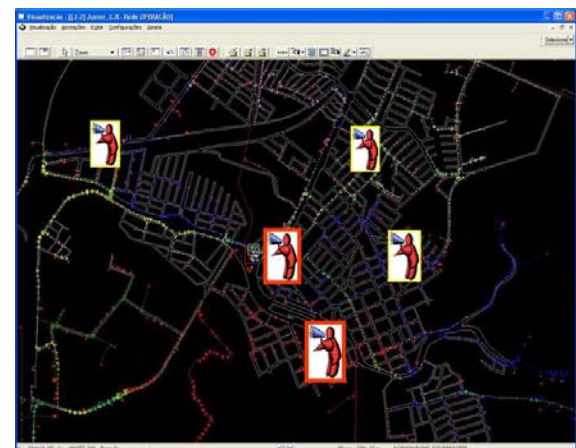


Figura 7 – Indicação dos clientes com transgressão no sistema GIS

V. AÇÕES DE MELHORIA CONTÍNUA

O projeto apresentado permitiu contribuir com a melhoria contínua dos processos operacionais da concessionária. A seguir são apresentadas algumas melhorias decorrentes da análise dos dados gerados pelo sistema:

- Gestão das equipes e logística:** Identificaram-se áreas elétricas e geográficas que necessitam de melhoria nos tempos de atendimento. A partir dessa informação foram

estudados os recursos disponíveis e métodos de atendimento;

2. **Dimensionamento das equipes:** O estudo sobre o dimensionamento das equipes, principalmente as de plantão, foi elaborado atendendo os requisitos da nova NR10. Foram detectados turnos com baixo índice de atendimento de ocorrências e outros com deficiência no cumprimento dos indicadores em algumas localidades. Dessa forma foram realizados remanejamentos das equipes otimizando os recursos humanos;
3. **Planos de emergência:** Identificar as necessidades de melhoria de cada parte do processo de maneira a flexibilizar os métodos de trabalho de forma a atender cada cenário do sistema elétrico (Plano Verão, Grandes feriados, etc);
4. **Previsão meteorológica:** Identificada necessidade de melhoria e reformulação dos processos de previsão de tempestades para antecipar a alocação das equipes nas áreas prioritárias;
5. **Gestão da manutenção:** Identificar os blocos da rede elétrica que necessitam de intensificação das inspeções e manutenções de maneira a melhorar sua performance nos próximos períodos de apuração;
6. **Dimensionamento dos recursos de comunicação:** Identificar as ocorrências que tiveram o tempo de atendimento prejudicado em função de falhas ou instabilidades nos sistemas de comunicação de voz ou de dados operacional que suporta o sistema de supervisão e controle;
7. **Planejamento da operação:** A área de operação em tempo real passou a planejar seus recursos (número de operadores e áreas abrangidas por operador) antecipadamente;
8. **Planejamento do Sistema Elétrico de Potência:** A equipe de operação e pós-operação passou a fazer parte do processo decisório de investimentos em flexibilidade do sistema;
9. **Treinamento das equipes:** Com as constantes adequações nos processos e procedimentos a empresa passou a ter um plano de treinamento e reciclagem das equipes de campo, centro de operação, call-center e área técnica;
10. **Atendimento Call-center: Melhora na coleta das informações** no momento do atendimento podem influir diretamente na localização do defeito e na conseqüentemente redução dos tempos de atendimento. O conhecimento dos tipos e quantidades de ocorrências que influenciaram de forma negativa nos indicadores.

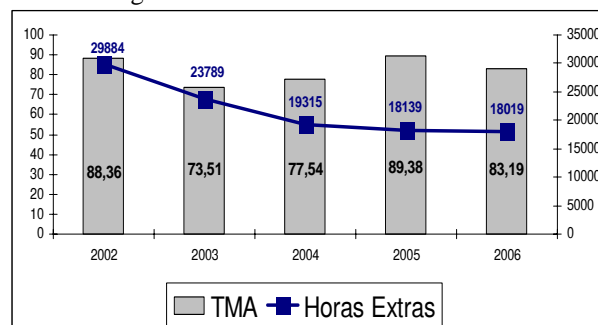
VI. CONCLUSÃO

O resultado positivo na qualidade de fornecimento de energia aos consumidores, obtido com esse projeto, se traduziu também em um ganho

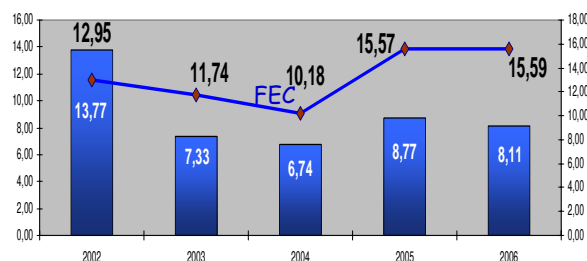
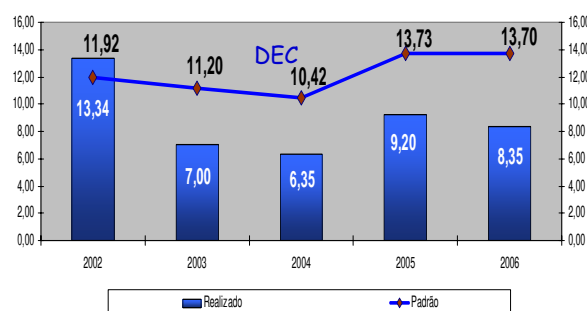
financeiro para a empresa. Esse ganho se deu pela fácil visualização e avaliação das necessidades de ajustes e melhorias nos processos de trabalho pelas áreas envolvidas.

Dessa forma se tornou possível atender o crescimento do mercado e suas exigências com qualidade adequada e com uma estrutura organizacional otimizada.

Um dos resultados econômico alcançados foi o melhor aproveitamento do corpo técnico nas ocorrências emergenciais. No gráfico abaixo é demonstrado a obtenção do equilíbrio entre o TMA Tempo Médio de Atendimento e o número de horas extras emergenciais.



Nos gráficos abaixo é demonstrado a consonância dos indicadores DEC e FEC com o crescimento do sistema elétrico provocado pelo mercado, programa luz para todos e incorporação das redes particulares. Mesmo sem os padrões definido pelo órgão regulador, os mesmos foram obtidos por ponderação dos conjuntos elétricos e são acompanhados de forma a aferir a eficiência operacional.



VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANEEL - Agencia Nacional de Energia Elétrica - Resolução 024 – Indicadores de Qualidade.