

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E OPERACIONAL PARA EMPRESAS DE TELECOM

William Fernando Farias da Silva, Luciano Martins Neto
Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica
Núcleo de Máquinas e Aterramentos Elétricos, Uberlândia – MG
williamf.farias@hotmail.com, lmn@ufu.br

Resumo - Foi constatado que as empresas do ramo de Telecom possuem um alto custo com energia elétrica gerada para manter as estações e equipamentos em operação. Este fato exige um controle e uma gestão efetiva sobre o consumo de energia, dos recursos e capacidade dos equipamentos. Através desta demanda, foi observada a dificuldade para controlar e gerenciar os recursos voltados para a energia elétrica, devido a descentralização das estações de propagação de Telecom. Com esta premissa o projeto de eficiência energética veio para suprir este problema, onde foram efetuadas pesquisas com o pessoal de campo e engenheiros. Foram feitas inspeções nos equipamentos utilizados, e os dados coletados foram processados, verificando qual a melhor forma de centralização e gerenciamento. Neste caso o objetivo foi fornecer informações que resultaram na criação de processos efetivos para a operação, reduzindo o tempo das manutenções preventivas e corretivas. Consequentemente, os custos operacionais são reduzidos, evitando multas pela falta de inventários e eficiência energética na análise de dados, proporcionando ganhos financeiros, satisfação dos clientes e acionistas, consequentemente agregando sustentabilidade a empresa.

Palavra-Chave – Eficiência energética e operacional, Desenvolvimento de software, Estações de Telecom, Pesquisa de campo.

EFFICIENCY ENERGY FOR TELECOM COMPANIES

Abstract - It was found that the telecom companies in have high cost with energy electric, which is generated to keep the stations and equipment in operation, which makes it necessary a control and effective management of their energy consumption, resources and equipment capacity. Through this demand, it was observed the difficulty to control and manage the resources devoted to electricity, due to decentralization of Telecom propagation stations.

With this premise, the energy efficiency project came to address this problem, which were carried out research with field staff and engineers. Were made inspections of the equipment's used and the data collected were processed and verified that the best way to centralize and manage, to provide information that resulted in the creation of effective processes for operations, reducing time for preventive and corrective. As a result, operating costs are reduced by avoiding fines for lack of inventories and energy efficiency in data analysis, providing financial gains, customer satisfaction and shareholders and adding sustainability to the company.

Keywords - Energy and operational efficiency, Software Development, Telecom stations, field research.

I. INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas não se efetuou um controle eficiente na gestão dos recursos energéticos nas estações, gerando um alto custo operacional, redução de ganhos para acionistas e aumento no custo para clientes. Isto gerou grande dificuldade para áreas internas, tais como da capacidade e planejamento, que visualizam o cenário atual e o histórico para projetar o crescimento e ampliação das estações e seus equipamentos. Esta dificuldade coloca em risco a continuidade dos serviços prestados, criando incidentes, causando parada de clientes, acarretando multas e prejuízo a imagem e qualidade dos produtos e serviços prestados.

No presente, empresas de Telecomunicações estão trabalhando na dinâmica de suprir a maior quantidade possível de clientes em uma área extensa, o que torna necessário a descentralização das estações que propagam e distribuem sinal.

Para garantir a alimentação dos produtos de Telecom são necessários diversos equipamentos, tais como: fonte, baterias, nobreak, gerador, climatização, transformadores, conversores e inversores.

Baseado no ideal de inovação, redução de custo e sustentabilidade, o projeto entra para mapear e fazer gestão aos recursos, que a princípio ficam focados em pesquisas com técnicos e engenheiros, coletando os dados relevantes, presentes nas estações, para inventário e gerenciamento de informações. Posteriormente, o projeto também visa o desenvolvimento de software para web, com atenção voltada ao acesso remoto e prático, cadastro dos equipamentos, gerando estudos e informações para análises operacionais e energéticas.



XIV CEEL - ISSN 2178-8308
03 a 07 de Outubro de 2016
Universidade Federal de Uberlândia - UFU
Uberlândia - Minas Gerais - Brasil

II. LEVANTAMENTO DE DADOS NAS ESTAÇÕES

Para dar início ao software responsável pelo cadastro dos equipamentos, foi necessário levantar uma pesquisa que analisou todos os dados referente a infraestrutura existente na empresa, em planilhas, papéis, entre outros. Posteriormente foram analisados quais processos e atividades realizadas para manutenção nas estações, como as preventivas, feitas periodicamente e efetuando um check-list do site, corretivas, realizadas para corrigir incidentes, testes em geradores, realizadas pelos técnicos, e as implantações realizadas pela engenharia, que consiste na construção e entrega do site.

Com esta análise foi possível estruturar um processo que sempre garantisse a atualização do software e a continuidade das estações, seguindo com a primeira etapa, ou seja a engenharia cadastrando todos os equipamentos da estação na entrega, posteriormente com as preventivas, corretivas e testes efetuados pelos técnicos de campo, garantindo a atualização dos dados.

A partir dos processos modelados foram levantados os equipamentos a serem cadastrados no software, que consiste em três categorias. A Energia, que são todos os equipamentos que recebem alimentação da concessionária; Climatização, responsável pela refrigeração das estações, e Geração, que trabalha quando existem interrupções da concessionária.

Dois aspectos importantes precisam ser observados na coleta de dados para cadastramento no software. O primeiro é a categoria, já definida como Energia, Climatização, e Geração, e o segundo são informações relacionadas com os equipamentos utilizados e localizados nas categorias. Este segundo aspecto é apresentado nos itens seguintes.

A. Subestação

A Subestação é implementada em estações de médio e grande porte que recebem entrada de média tensão. Na coleta de dados é informado o transformador em operação, com sua potência (KVA), corrente de saída (A) em todas as fases, fabricante e modelo, e capacidade do disjuntor (A).

B. Informações Gerais

Informações gerais descreve a entrada de energia da concessionária, contendo a identificação da concessionária, seu número de registro, tensão (V), correntes de entrada (A), e capacidade do disjuntor (A).

C. Nobreak

Nobreak está presente em algumas estações para evitar a oscilação de tensão, prejudicando a continuidade dos equipamentos de Telecom. Para levantar as informações foram coletados: o fabricante, modelo, potencia (KVA), corrente de saída (A), tensão (V), número de fases. Para a bateria presente no nobreak foi coletado o fabricante, modelo, capacidade da bateria, quantidade de bancos e de baterias.

D. Quadro de distribuição de corrente alternada

Os quadros de corrente alternada estão presentes na entrada da estação, responsáveis pela proteção para sobrecargas e curtos, sendo coletados: fabricante, modelo,

capacidade dos disjuntores (A), bitola do cabo de alimentação (mm²), número de posições disponíveis, tensão (V), número de fases, e corrente das fases (A). [4]

E. Quadro de distribuição de corrente contínua

Os quadros de corrente contínua estão distribuídos de acordo com os equipamentos de Telecom, que realiza a proteção dos equipamentos. Foram coletadas a identificação, fabricante, modelo, capacidade do disjuntor (A), bitola do cabo de alimentação (mm²), número de posições disponíveis, tensão (V), número de fases, e corrente das fases (A).

F. Sistema conversor de energia

O sistema conversor é responsável por converter corrente contínua em corrente alternada, contínua em contínua, e alternada em contínua. Este equipamento tem o objetivo de atender as tecnologias de Telecom específicas dentro de uma estação. Para garantir a coleta foram levantados: o fabricante, modelo, potência (kVA), tensão de entrada e saída (V), corrente de saída (A), quantidade de unidades conversoras e número de posições.

G. Sistema inversor de energia

Seguindo o mesmo princípio dos conversores elas podem retornar a tensão anterior para atender particularidades da estação, sendo coletados os seguintes itens: fabricante, modelo, potência (kVA), tensão de entrada e saída (V), corrente de saída (A), quantidade de unidades conversoras e número de posições.

H. Bateria

Estando presente em todas as estações, a bateria é um item fundamental para garantir a continuidade quando da interrupção de energia da concessionária, até o retorno da alimentação, ou a entrada do gerador fixo para grandes estações, assim como para a chegada de geradores móveis em outras estações menores.

Para a coleta de dados das baterias são identificados os fabricantes, modelos, ano de fabricação, tipo de bateria, tensão do sistema (V), tensão de flutuação (V), quantidade de bancos, quantidade de baterias por banco, capacidade das baterias (Ah), corrente consumidor (A), cálculo da autonomia da bateria (h), que será apresentado por (1), quantidade de elementos de 2V, data de fabricação e data da próxima troca.

$$AUT = ((QB * Cb) / CC) * 0,8 \quad (1)$$

Onde:

AUT	- Autonomia da bateria.
QB	- Quantidade de bancos.
Cb	- Capacidade das baterias.
CC	- Corrente Consumidor.

I. Fonte

As fontes assim como as baterias são itens fundamentais para as estações, uma vez que é necessário converter a

corrente alternada de 127/220/380/440 V para contínua - 48/24V de acordo com os equipamentos de Telecom.

Para coletar os dados foram mapeados os seguintes pontos: IP que é seu endereço eletrônico que transmite informações, tais como (corrente, tensão, temperatura e uso) em tempo real para a central, permitindo seu monitoramento para evitar paradas na estação e em caso de incidente alertar e mapear o comportamento da fonte. São coletados também o fabricante, modelo, capacidade (A), tensão (V), modelo das UR's sendo as ur's as unidades retificadoras presentes na fonte que permite ampliação de sua capacidade, capacidade das UR's, quantidade de UR's e total de slots. [4]

J. Compartilhamento da estação

A infraestrutura (energia, ar e espaço físico) é utilizado como fonte de renda no compartilhamento com outras operadoras, com o aluguel de espaço físico e energia. Foi implementado na ferramenta este tópico para garantir o mapeamento das estações que possuem compartilhamento e quanto é compartilhado, e são coletados nas estações quais operadoras estão presentes, qual a corrente consumida (A) e o espaço utilizado (m²).

L. Check-list

O check-list é utilizado como método importante na manutenção de uma estação em uma preventiva, verificando e limpando a instalação, partindo do aterramento, se está todo conectado e equipotencializado, verificando a iluminação, as tomadas, possíveis danos nos equipamentos e na sua infraestrutura civil.

K. Climatização

Como ponto fundamental a maioria das estações necessitam de refrigeração para que a temperatura seja de 23° C, para manter os equipamentos de Telecom em funcionamento sem sobre aquecimento e danos. As estações estão equipadas com diferentes tipos de ar condicionados, entre eles : ACJ, SPLIT, SELF, CHILLER e FAN COIL.

Os equipamentos de refrigeração são utilizados de acordo com o porte da estação, sendo o ACJ e SPLIT para estações pequenas, com o ACJ sendo substituído pelo SPLIT, o SELF para estações de médio porte, que necessita de dutos de ventilação, e CHILLER para estações de grande porte, que necessita de dutos de ventilação e FAN COIL para casos específicos. [1] [2]

Para coletar os dados necessários foram levantados os seguintes itens: fabricante, modelo, tensão (V), número de série, Capacidade (TR), número de fases.

M. Gerador

O gerador é outro item fundamental para médias e grandes estações, pois as baterias não possuem capacidade suficiente para manter a estação em funcionamento por longos períodos de tempo, devido ao alto consumo de energia. Os geradores são divididos em moveis, alocados em pontos estratégicos para atender o maior número

possível de estações, e fixos que são exclusivos para grandes estações. [4]

São constituídos dos seguintes itens: gmg, motor, alternador, motor de partida, bateria de partida, unidade de supervisão de corrente alternada e regulador de tensão. Coletando os seguintes dados: fabricante, modelo, número se série, tipo de partida, nível de ruído (DB), potência (KVA), tensão (V), consumo por hora, combustível, capacidade das baterias (Ah) e quantidade de baterias.

N. Espaço Físico

O espaço físico é utilizado para destacar a disposição dos racks e filas, garantindo o controle, organização e evitar o esgotamento de espaço nas estações, registrando problemas encontrados durante as preventivas, corretivas, testes, implantações e ampliações.

III. DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

O software foi projetado para garantir praticidade, agilidade e boa performance, pois seria utilizado de forma online em notebooks, tablets e smartphones. Com estas premissas, foi desenvolvido em linguagem PHP, Java Script e CSS, com o banco de dados MySQL, que são ferramentas e linguagens gratuitas, consolidadas, com uma grande quantidade de bibliotecas e fóruns na web para dar suporte.

A página web foi modelada para restringir acesso de acordo com o perfil de usuário devidamente autorizado. Para isto foram criados cinco perfis de usuários, sendo eles: TI, consulta, implantação, preventiva e corretiva.

Foram estruturados padrões de nomenclatura para o cadastro, para garantir maior segurança e praticidade na organização dos dados e na elaboração de relatórios. Também foi restringindo o usuário a digitar a menor quantidade possível, com as opções de check-box, além de criar validações para palavras maiúsculas e o preenchimento de todos os itens durante o cadastro.

IV. IMPLANTAÇÃO E COLETA

Após a conclusão do levantamento e do desenvolvimento, foi iniciado o processo de implantação da ferramenta que foi dividida em etapas, sendo cada etapa em uma regional, por questão de praticidade e testes com os usuários, a primeira regional foi Uberlândia.

Foi realizado o treinamento em sala de aula e em campo, tirando dúvidas e apresentando as vantagens de utilizar a ferramenta, tais como: a forma de registrar o trabalho realizado, forma prática de cadastro, a utilização de aparelhos móveis e segurança no armazenamento dos dados. Foi realizado o acompanhamento presencial nesta regional por 2 semanas, logo após foi implantado nas demais regionais, sendo uma a cada semana.

Após a implantação foi considerado o período de 6 meses para realizar as coletas, porque durante este tempo todas as estações devem passar por uma preventiva, desta forma efetuando o cadastro no sistema.

Após os 6 meses foi constatado que uma grande quantidade de estações foram cadastrados na ferramenta, mas não contemplando todas, o que gerou questionamentos

quanto ao processo e organização das equipes de campo, colocando em risco a continuidade das estações e prejudicando os levantamentos da ferramenta.

V. RESULTADOS

Foram coletadas as informações no banco de dados da ferramenta. A área que analisa a capacidade de investimentos para o próximo ano, com os resultados obtidos, alerta sobre problemas como esgotamento de espaço físico, climatização subdimensionada pela grande quantidade de equipamentos, gerando calor e problemas com baterias subdimensionadas para a carga presente na estação.

Através do levantamento dos compartilhamentos, foi possível detectar operadoras que pagavam valores inferiores ao consumido, ou não estavam pagando o aluguel pelo espaço e energia consumida. Foi verificada a presença de uma operadora sem pagamento do aluguel há anos, o que possibilitou uma negociação retroativa.

Foi verificado o funcionamento adequado dos processos entre as áreas, definindo os papéis e responsabilidades, com um ganho de tempo durante o cadastro das estações nas preventivas de 10% a 20%, além do aumento de satisfação dos técnicos de campo pelo trabalho em conjunto durante o projeto.

Com o término do período de 6 meses foi constatado que algumas regionais obtiveram melhores resultados no cadastramento das estações, enquanto outras obtiveram resultados insatisfatórios no cadastramento, resultando em uma análise sobre o gerenciamento destas regionais, permitindo que alguns técnicos ficassem dedicados as atividades de preventiva.

Por ser um mecanismo de prevenção evita-se a causa de paradas, acarretando na diminuição dos incidentes, consequentemente reduzindo as multas aos clientes e possíveis multas da Anatel, por descumprimento no fornecimento do serviço 24 horas por dia, devido a criticidade das operações dos clientes.

Através de manutenções nos equipamentos de energia, como a verificação da data de vencimento das baterias, no estado de conservação e no teste efetuado nas mesmas, na verificação e limpeza dos equipamentos de refrigeração, garantindo a refrigeração em 23° C, nos testes dos geradores que podem entrar em operações diante das interrupções da concessionária, foi possível manter as estações em funcionamento e aumentar o tempo de vida útil dos equipamentos.

Através do check-up dos equipamentos de segurança foi possível atender as exigências das NBR's. Com a coleta da utilização da fonte possibilitou a equipe de capacidade gerar uma relação das estações que necessitam de ampliação para os próximos meses ou anos, permitindo a defesa de recursos antecipadamente. Através das verificações, foi possível desativar os equipamentos de energia ligados nas estações que não estavam alimentando os equipamentos de Telecom, consequentemente reduzindo o consumo, o custo e melhorando a eficiência na coleta e na análise das áreas envolvidas.

Através das coletas de dados dos equipamentos de energia será possível um detalhamento maior quanto ao resgate no ICMS, que era da ordem de 57% baseados em estimativas e em dados escassos das estações, podendo retornar até 67 %, representando um ganho de 10 % através da ferramenta, dos processos e métodos utilizados.

Por ser um processo manual a análise dos dados para a restituição do ICMS demanda mão de obra da equipe durante 2 meses, com a automatização será possível reduzir o tempo de análise para semanas, tendo uma economia em mão de obra de 20 % da equipe envolvida.

VI. CONCLUSÕES

Este projeto veio para atender uma carência encontrada em uma empresa de telecomunicações, que hoje tem papel de destaque no mercado, com o intuito de proporcionar maior qualidade dos serviços prestados, agregando valor a empresa, ao ramo de negócio, aos acionistas, clientes e a economia brasileira.

Através de uma iniciativa inovadora empregando eficiência energética e operacional no dia a dia da empresa, foi possível constatar ganhos financeiros e estruturais para a empresa, além de proporcionar a ideologia de sustentabilidade na redução do consumo de energia e no descarte de equipamentos.

Os resultados listados acima foram ganhos alcançados e estimados para este projeto que demonstra o sucesso desta iniciativa, garantindo o ideal de melhorias contínuas que estão em desenvolvimento.

Está em construção novas etapas que consiste no aperfeiçoamento do software, atendendo as limitações da versão atual, tais como: cadastro dos racks e filas nas estações e torres de telecomunicações, praticidade para elaboração de relatórios, recursos que possibilite a ferramenta trabalhar off-line, entre outras necessidades identificadas.

Por ser um projeto pioneiro para empresas de telecomunicações, não dispõe de muitas referências, se baseando principalmente no trabalho realizado, e experiências dos colaboradores internos, que garantiu o sucesso do projeto e sua contínua melhoria.

REFERÊNCIAS

- [1] *O que é chiller e quais os seus benefícios?* Disponível em: <http://www.ageradora.com.br/o-que-e-chiller-e-quais-os-seus-beneficios/>. Acesso em 16 maio. 2016.
- [2] *Acj*. Acedido em 16 maio. 2016, em: <http://acjarcondicionado.com.br/climatizacao>
- [3] VASCONCELOS, James Clayton de, (2005). *Sistemas de baterias de telecomunicações – baterias de Telecom*. Acedido em 16 maio. 2016, em: <http://www.teleco.com.br/pdfs/tutorialbateria.pdf>
- [4] MALUF, Augusto José, MARTINS, Vergílio Antônio, (2004). *Infraestrutura de sistemas de energia ca: princípio de funcionamento*. Acedido em: 16 maio. 2016, em <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialenergca/default.asp>