



**XXII SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

BR/GIA/09
13 a 16 de Outubro de 2013
Brasília - DF

GRUPO - XI

GRUPO DE ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA

GESTÃO SOCIOAMBIENTAL DE RECURSOS ENERGÉTICOS DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO E VILAS RESIDENCIAIS.

**Cesar Bassi Costa (*)
ELETROBRAS ELETRONUCLEAR**

**Paulo Artur Pimentel Tavares da Silva
ELETROBRAS ELETRONUCLEAR**

RESUMO

A proposta deste trabalho é o de demonstrar a Gestão dos Recursos Energéticos de uma Central Nuclear e suas Vilas Residenciais, realizado pela Superintendência de Infraestrutura de forma socioambiental.

A Superintendência de Infraestrutura (SI.A) tem como principais Recursos Energéticos a serem geridos de forma socioambiental a Energia Elétrica, os Sistemas Hidráulicos, os Resíduos Sólidos e os Combustíveis Fósseis, em especial utilizados no setor de transporte.

O PDCA é uma ferramenta de extrema importância para essas ações, como demonstraremos a seguir.

PALAVRAS-CHAVE

Eficiência Energética, Recursos Naturais, Controle de Perda, Sustentabilidade, Gestão Sustentável.

1.0 - INTRODUÇÃO

A Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto, se localiza em Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro, atualmente gera aproximadamente 2.000 MW com a operação de Angra 1 e Angra 2, que corresponde a aproximadamente 50 % do consumo do Estado do Rio de Janeiro.

A terceira usina, Angra 3, está em construção com previsão para entrar em operação em 2017. O Site é composto das duas usinas em operação Angra 1 e Angra 2 e da terceira usina em construção, Angra 3. Também compõe o site área administrativa, de engenharia e de serviços. À 05 Km se localiza uma das vilas residenciais, Vila de Praia Brava e a 15 Km outra vila residencial, Vila de Mambucaba ambas de propriedade da Eletronuclear.

A Superintendência de Infraestrutura SI.A é responsável pela manutenção das instalações e sistemas das áreas de propriedade da ELETRONUCLEAR com exceção da área vigiada das usinas em operação Angra 1 e 2. Desta forma, este sistema de gestão vem buscando:

- Identificação de atividades relacionadas a recursos energéticos;
- Criação do plano de gestão destes recursos energéticos;
- Criação de indicadores de acompanhamento, controle e monitoração dos recursos energéticos para tratar de forma sistêmica as informações relacionadas aos recursos energéticos;
- Utilização dos indicadores como fonte de informação para otimização contínua e sustentabilidade dos recursos energéticos analisados;
- Conscientização dos colaboradores e usuários;

(*) Rod. Gov. Mário Covas, BR 101 – Km 517 – CEP 23.948-000, Praia de Itaorna - Angra dos Reis - RJ - Brasil.
Tel: (+55 24) 3362-9772 – Fax: (+55 24) 3362-9050 – Email: bassi@eletronuclear.gov.br

- Desenvolvimento de uma cultura voltada para a eficiência energética e eliminação do desperdício nas atividades afins.

A Superintendência de Infraestrutura (SI.A) tem como principais Recursos Energéticos a serem geridos de forma socioambiental a Energia Elétrica, os Sistemas Hidráulicos, os Resíduos e os Combustíveis Fósseis em especial utilizados no setor de transporte.

2.0 - METODOLOGIA DE TRABALHO

A Metodologia que vem sendo utilizada no trabalho de gestão sustentável dos recursos energéticos desenvolvida pela Superintendência de Infraestrutura na Central Nuclear, procura aplicar o ciclo do PDCA, uma metodologia simples de melhoria contínua, porem adequada a esse Sistema de Gestão. Buscamos no primeiro momento identificar quais os recursos naturais que utilizamos numa ação direta e num segundo momento quantificar temporalmente sua utilização. Nos baseamos na metodologia de trabalho aplicada pela ISO 50001 “Sistema de Gestão de Energia”.

Entendemos como recursos energéticos todos os recursos que direta ou indiretamente, originam ou acumulam energia. Estaremos abordando nesse artigo os quatro recursos que selecionamos para aplicar essa metodologia e descreveremos alguns exemplo que estão sendo trabalhados na Central Nuclear.

A metodologia aplicada para os diversos recursos é a mesma. Em Angra dos Reis, entendemos que cada recurso tem suas especificidades, porem o PDCA e as ferramentas utilizadas são aplicáveis a todos. Mostraremos quadro abaixo o ciclo utilizado no tratamento dos Recursos Energéticos.

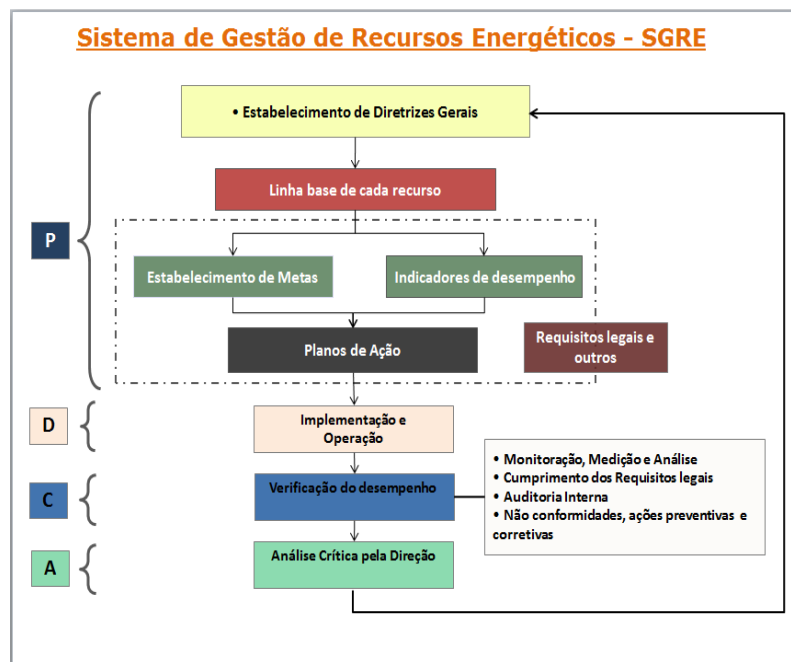


FIGURA 1 – Ciclo Metodológico da Gestão dos Recursos Energéticos.

3.0 - SISTEMAS DE GESTÃO DE RECURSOS ENERGÉTICOS.

Entendemos que não é fácil implementar um sistema de gestão, pois toda mudança tem um impacto nas organizações e principalmente nas pessoas, as resistências são comuns. Porem temos primeiramente que acreditar que as mudanças são possíveis, esse convencimento tem que ser interiorizado e logo a seguir externalizado pelas ações práticas, temos que sair do discurso e entramos nas práticas. Um planejamento é fundamental, porem não basta, temos ir além, a metodologia ajuda e muito, porem também não basta, queremos dizer com isso que temos diversas barreiras e temos que supera-las a cada dia, assim é a vida, dentro e fora das organizações.

Não queremos aqui dar conselhos, queremos simplesmente descrever como estamos superando nossas dificuldades e quais os caminhos que estamos trilhando.

Dividimos nossas ações em quatro grandes temas ou recursos, Eletricidade, Água, Resíduos Sólidos e Combustível Fóssil, sabemos que existem outros recursos, porém entendemos que esses quatro são os mais impactantes, por isso os escolhemos.

Acreditamos que toda organização lida com esses recursos e que devem voltar sua atenção para eles. Esses recursos devem ser tratados buscando uma vertente sócio ambiental, ou seja quais os impactos que geram na sociedade e no ambiente, buscando minimizar de uma forma racional e sustentável esses impactos.

Devemos eliminar a componente do desperdício na utilização desses recursos, pois quando voltamos nossa atenção de uma forma estruturada para esses recursos nos damos conta de quanto temos que avançar e de quanto estamos atrasados e quanto temos que superar para atingirmos uma gestão equilibrada.

Na Figura 01, mostramos o quando metodológico, faremos aqui uma breve descrição dos termos adotado, ou seja o que entendemos por:

- ✚ **Estabelecimento de Diretrizes Gerais**; Expressa a vontade o comprometimento da organização a nível macro, quanto ao objetivo a ser alcançado é o norteador das ações de uma forma geral onde se enuncia os princípios, as metas gerais e compromissos.
- ✚ **Linha base de cada recurso**; Referência quantitativa que fornece uma base para avaliação do desempenho, reflete um período de tempo especificado, é utilizada também para o cálculo de economia de energia, como uma referência antes e depois da implementação de ações de melhoria.
- ✚ **Estabelecimento de metas**; Ações estabelecidas na fase de planejamento que visam atingir os objetivos definidos pela organização.
- ✚ **Indicadores de desempenho**; Valores ou medidas de desempenho, conforme definido pela organização, podem ser expressos como uma métrica simples, razão ou um modelo mais complexo.
- ✚ **Plano de ação**; Plano escrito e estruturado com o detalhamento das ações, prazo e responsáveis.
- ✚ **Requisitos legais e outros**; São requisitos, obrigações legais, adesão a políticas da organização e de órgãos regulatórios.
- ✚ **Implementação e operação**; Fase do processo onde são implementadas as ações pré-estabelecidas e descritas no plano de ação.
- ✚ **Verificação do desempenho**; Fase em que se realiza a Monitoração, Medição e Análise, Cumprimento dos Requisitos legais, Auditoria Interna, Não conformidades, ações preventivas e corretivas
- ✚ **Análise crítica pela direção**; Em intervalos planejados a direção da empresa deve analisar criticamente o sistema de gestão para assegurar sua continuada pertinência, adequação e efetividade.

3.1 Sistemas Elétricos

Segundo a política de Eficiência Energética do Sistema Eletrobrás, que tem por finalidade fomentar, orientar e priorizar o uso inteligente da energia, reduzindo custos e produzindo ganhos de produtividade e lucratividade nas empresas do holding Eletrobrás, este processo de gerenciamento foca na otimização de investimento. Este ganho empresarial é obtido na geração, na transmissão, na distribuição e no consumo de energia elétrica.

Na Eletrobrás Eletronuclear a Gestão Energética é implementada em prédios públicos na parte de iluminação, nos sistemas de refrigeração, na utilização de motores e equipamentos em geral com vistas a conservação de energia.

A gestão de energia elétrica é fundamentada na política de eficiência energética do Sistema Eletrobrás que tem a finalidade de fomentar, orientar, e priorizar a eficiência energética nas empresas do holding da Eletrobrás com a otimização dos investimentos e outros ganhos empresariais na geração, transmissão, distribuição e consumo.

O processo de conservação de energia foca no consumo racional de energia e tem duas vertentes, a humana e a tecnológica. A vertente humana se dá na fomentação da mudança de hábitos através da conscientização por disseminação de informações. A vertente tecnológica se dá com uma melhor gestão energética em prédios públicos, atualização de instalações e processos e análise tarifária e qualidade de energia.

Nas edificações da Eletronuclear, é previsto a substituição de lâmpadas fluorescentes, instalação de sensores de presença e existe a monitoração constante dos medidores de energia elétrica com seu registro e acompanhamento de tendências além da utilização de analisadores de energia.



FIGURA 2 – Analisador de Energia

3.2 Sistemas Hidráulicos

Para se ter uma gestão sustentável dos recursos hídricos, a primeira etapa é a de implementação de macro medidores de vazão em diversos pontos, desde a captação até a distribuição, onde a instalação de hidrômetros é fundamental. O processo de monitoramento do consumo é feito verificando casos de flutuação de consumo exagerado de acordo com valores médios para o perfil dos usuários pode sinalizar um vazamento, gerenciando as perdas dos sistema.

A gestão de sistemas hidráulicos se dá com a implementação do Programa de Controle de Perdas de Água com instalação de medidores e acompanhamento desde a captação até sua distribuição, verificando o consumo individualizado e comparando com números históricos e médios proporcionais ao tipo de consumo.



FIGURA 3 - Sistema de abastecimento de água

Instalação de macromedidores de vazão



- ✓ Mambucaba
- ✓ Praia Brava
- ✓ Barragem 07 (Angra 3)



Programa de Controle de Perdas Em implementação nas Vilas.

FIGURA 4 – Medidores de Vazão

3.3 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos tem quatro vetores de gerenciamento, a saber:

- ✚ Central de Reciclagem – após uma forte campanha junto aos trabalhadores da CNAAA, os mesmos separam o lixo e os destina para sua reciclagem com dias definidos de recolhimento. A central de reciclagem segrega os materiais e os destina para venda e futuro reaproveitamento. O volume de lixo segregado já é maior que o lixo comum. Também existem pontos de coleta de resíduos de óleo, pilhas e baterias que são recolhidos e destinado ao descarte adequado.
- ✚ Central de Compostagem – devido a manutenção da grande área verde das vilas residenciais e da CNAAA, existe a produção de grande quantidade de resíduo verde que é compostado nessa central que gera adubo para os jardins, para os moradores e para novas mudas de árvores para replantio e reurbanização.
- ✚ Central de Armazenamento de Resíduos Industriais – esta central coleta todos os resíduos sólidos industriais não contaminados e dá destinação final para os mesmos segundo legislação adequada com elaboração de manifesto e reporte para os órgãos ambientais.
- ✚ Central de Resíduos de Construção – está em fase a assinatura de um convênio com a Prefeitura Municipal de Angra dos Reis para a instalação de uma central de processamento de resíduos da construção civil, esses resíduos processados, serão reutilizados em pavimentação, calçamento, fabrica de artefatos, argamassa ou brita para novas obras.

A gestão de resíduos sólidos se dá com a conscientização e coordenação da coleta seletiva, reciclagem, compostagem e o gerenciamento da (CATRI) Central de Armazenamento e Triagem de Resíduos Industriais que faz a coleta, a triagem e a destinação final dos diversos tipos de resíduos sólidos que a central e as vilas produzem. A responsabilidade pelo gerenciamento da (CATRI), atualmente está vinculada a operação da usina Superintendência de Comercialização (SC.O), porem está em processo de mudança para a Superintendência de Infraestrutura (SI.A).

Todos os resíduos são computados e reportados aos órgãos ambientais e o controle dos mesmos está sendo constantemente analisado para que medidas de minimização de geração de rejeitos sólidos seja implementado dentro de um plano de Gestão Ambiental que está em fase de finalização de contratação baseado na série de Normas ISO 14.000.



FIGURA 5 – Central de Compostagem



FIGURA 6 – Central de Reciclagem



FIGURA 7 – Central de Armazenamento Temporário de Resíduos Industriais

3.4 Combustível Fóssil

A gestão de combustíveis se dá com o gerenciamento de otimização de combustível gasto em maquinários e em rotas de transporte dos colaboradores entre as vilas, dentro da central, viagens externas, além do gerenciamento da logística de circulação de materiais e pessoal entre a sede e a central. Com a questão da sustentabilidade como política da empresa, estudos estão sendo realizados considerando-se a possibilidade de substituição de combustíveis fósseis por combustíveis renováveis como o etanol, visando também a diminuição da produção de gases que aumentem o efeito estufa. Incentivo a utilização do transporte coletivo para o deslocamento ao trabalho.

4.0 - CONCLUSÃO

A partir do momento em que passamos a observar os processos, a coletar os dados, podemos ter uma real dimensão dos recursos energéticos que consumimos. A partir de então obtivemos parâmetros para criar indicadores que possam ser verificados e acompanhados no desenvolvimento de planilhas e softwares para medir de forma clara e sistemática e mapear onde podemos elaborar e aplicar um plano de gerenciamento com otimização dos recursos para uma produtividade cada vez maior.

A ideia de melhoria contínua nos processos de administração dos recursos energéticos faz com que, a filosofia de preocupação socioambiental, norteie toda uma quebra de paradigma. De uma sociedade que gasta sem se preocupar com o seu futuro para um coletivo que se preocupa com o seu bem estar e a conservação e reprodução do ambiente em que vive se dá através de pequenos atos e de uma política corporativa que preza questões socioambientais de forma sustentável.

Defendemos a ideia que os tempos modernos nos obriga partilharmos de uma visão holística das coisas, teremos que ver as organizações com outro olhar, os recursos energéticos estão cada vez mais escassos e de difícil acesso como o exemplo da água, não podemos mais conviver com desperdícios.

Metodologias simples e de fácil entendimento são ferramentas poderosas.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Manual de Prédios Eficientes em Energia Elétrica, ELETROBRAS / PROCEL.
- (2) Livro Conservação de Energia, FUPAI em parceria com ELETROBRAS / PROCEL.
- (3) Política de Eficiência Energética do Sistema Eletrobrás.
- (4) ISO 50001 "Sistema de Gestão de Energia"

6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Cesar Bassi Costa (*)

Lins/SP - 1965

Engenheiro Civil. Formado pela Escola de Engenharia de Volta Redonda EEVR (1987). Mestre em Produção Civil pela Universidade Federal Fluminense UFF (1998). MBA em Gestão Empresarial- Ênfase em Negócio pela Fundação Getúlio Vargas FGV(1994). Pós-graduado em Engenharia Ambiental e Saúde Pública FIOCRUZ (2002), Pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho FERP (1990), Pós-graduado em Docência do Ensino Superior - Instituto Santa Isabel (1994).

Chefe de Divisão de Manutenção de Canteiros e Vilas – Eletrobras Eletronuclear



Paulo Artur Pimentel Tavares da Silva.

São José dos Campos/SP – 1970

Engenheiro Químico. Formado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ (1996). MBA – Gerenciamento de Projetos com ênfase em Condicionamento e Comissionamento pela Fundação Getúlio Vargas FGV (2009).

Engenheiro de Sistemas na Gerência de Desempenho de Sistemas e de Reator de Angra 1 – Eletrobras Eletronuclear