



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

CB/GET/01

22 a 25 de outubro de 2017
Curitiba - PR

GRUPO -14

GRUPO DE ESTUDO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E DA GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - GET

**GERENCIAMENTO PELO LADO DA DEMANDA VISANDO A AMPLIAÇÃO
DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ITAIPU BINACIONAL**

**Marcelo Miguel (*)
ITAIPU BINACIONAL**

**Rodrigo Eduardo Chaparro
ITAIPU BINACIONAL**

**Alexandre Silva de Vargas
ITAIPU BINACIONAL**

**Leonardo Jankowsky e Silva
ITAIPU BINACIONAL**

**André Stuepp
ITAIPU BINACIONAL**

**Gabriela E. Britos Gomez
ITAIPU BINACIONAL**

RESUMO

Este informe técnico descreve as ações de gerenciamento pelo lado da demanda na Itaipu Binacional, além de descrever a implantação da norma ABNT/NBR/ISO 50.001: Sistema de Gestão de Energia.

Tais ações são implementadas tanto na Área Industrial da usina hidrelétrica, quanto nas instalações e edificações sob gestão da Itaipu na margem brasileira e na margem paraguaia.

O objetivo deste trabalho é a melhoria contínua da gestão de energia visando o aumento da eficiência energética, tendo como consequência a redução de perdas e custos de energia, compatíveis com os objetivos estratégicos da empresa.

PALAVRAS-CHAVE

Eficiência Energética, Gestão de Energia, Lado da Demanda, Redução de Custos, Norma ISO 50.001.

(*) Av. Tancredo Neves, n° 6731 – sala ENEE.DT no 1º andar do Edifício da Produção – CEP 85.866-900
Foz do Iguaçu, PR, – Brasil
Tel: (+55 45) 3520-3090 – Fax: (+55 45) 3520-3656 – Email: marcelom@itaipu.gov.br

1.0 - INTRODUÇÃO

Em um mercado cada vez mais competitivo, as empresas buscam a melhoria contínua da eficiência energética. Hydropower em [8] Central, os campos estão sujeitos a otimizar a produção de energia, manutenção, operação e atualização tecnológica dos sistemas.

No plano económico, isso significa reduzir os custos de produção e / ou aumentar a receita com aumentos de vendas adicionais nesta produção.

Tecnicamente significa minimizar o desperdício e perdas técnicas, promover a melhoria da eficiência dos sistemas de [2].

A busca não só pela redução de perdas, mas também o melhor uso dos processos de produção foram objeto de um grande esforço científico desde que o homem percebeu que os recursos disponíveis são baixos, e vai se tornar cada vez mais escasso e impactante no ambiente, devido às necessidades cada vez mais vorazes de crescentes demandas energéticas da sociedade [3].

Neste contexto, este trabalho tenta demonstrar os resultados obtidos com técnicas de gestão por parte dos clientes, as instalações da Itaipu Binacional.

Globalmente, a crise do petróleo de 1973/1974 deu origem à geração de programas estruturados do mundo na Inglaterra e nos Estados Unidos, para melhorar a eficiência energética, que ainda preserva esta entrada estratégica da matriz energética mundial tornou-se uma questão primordial [5]. No Brasil, foi criado o Programa de Conservação Nacional de Energia (Procel) em 1985 e no Paraguai, foi criada a Comissão Nacional para a Eficiência Energética (CNEE) em 2011.

Existe uma relação direta entre energia e meio ambiente. Hoje o desafio da expansão está passando por um processo de encontrar alternativas energéticas, porque os recursos não-renováveis são de uso limitado, pelo esgotamento dos materiais globais primários [4]. Como tal, a busca da eficiência dos recursos caracteriza as prioridades energéticas atuais. Quanto ao ambiente, sabemos que o grande impacto global causado pela indústria global de energia e as emissões de gases de efeito estufa provenientes de combustíveis fósseis, bem como um homem crescendo a dependência de energia elétrica e preocupação a sustentabilidade do planeta.

De acordo com Counsil World Energy [10], é preciso "repensar" a Terra, e energia precisa ser "descarbonizada", o que conduziria inevitavelmente a um futuro sustentável, que, por sua vez, fornecer e democratizar a energia, evitando assim futuros conflitos entre nações para as posses de reservas de energia do mundo.

2.0 - OBJETIVO

Validar a gestão de oportunidades no lado da demanda da usina hidrelétrica de Itaipu, em particular no contexto da norma ISO 50001, contribuindo para a redução dos resíduos de energia hidráulica em Centrais Hidrelétricas e seu impacto e contribuição para a melhoria eficiência energética [10].

3.0 - METODOLOGIA

A norma ISO 50001 para orientação Sistemas de Gestão de Energia - Requisitos para uso [1] propõe que as organizações possam estabelecer sistemas e processos para melhorar o desempenho energético, de acordo com os seguintes passos:

- Energy Review: identificar as atividades de empresas que em matéria de recursos energéticos;
- Plano de Ação Planejamento e: Criação de Plano de Gestão;

- Sistema de Gestão, Controle de Documentos: tratar sistematicamente informações relacionadas com o assunto;
- Monitoramento, Medição e Análise: utilização e / ou desembrolhar taxas de acompanhamento, controle e vigilância;
- Treinamento em Comunicações: buscar a sensibilização e formação dos utilizadores;
- Criação de cultura interna e de Supply Chain: Encontre desenvolver uma cultura que visa a eficiência energética em nossas atividades.

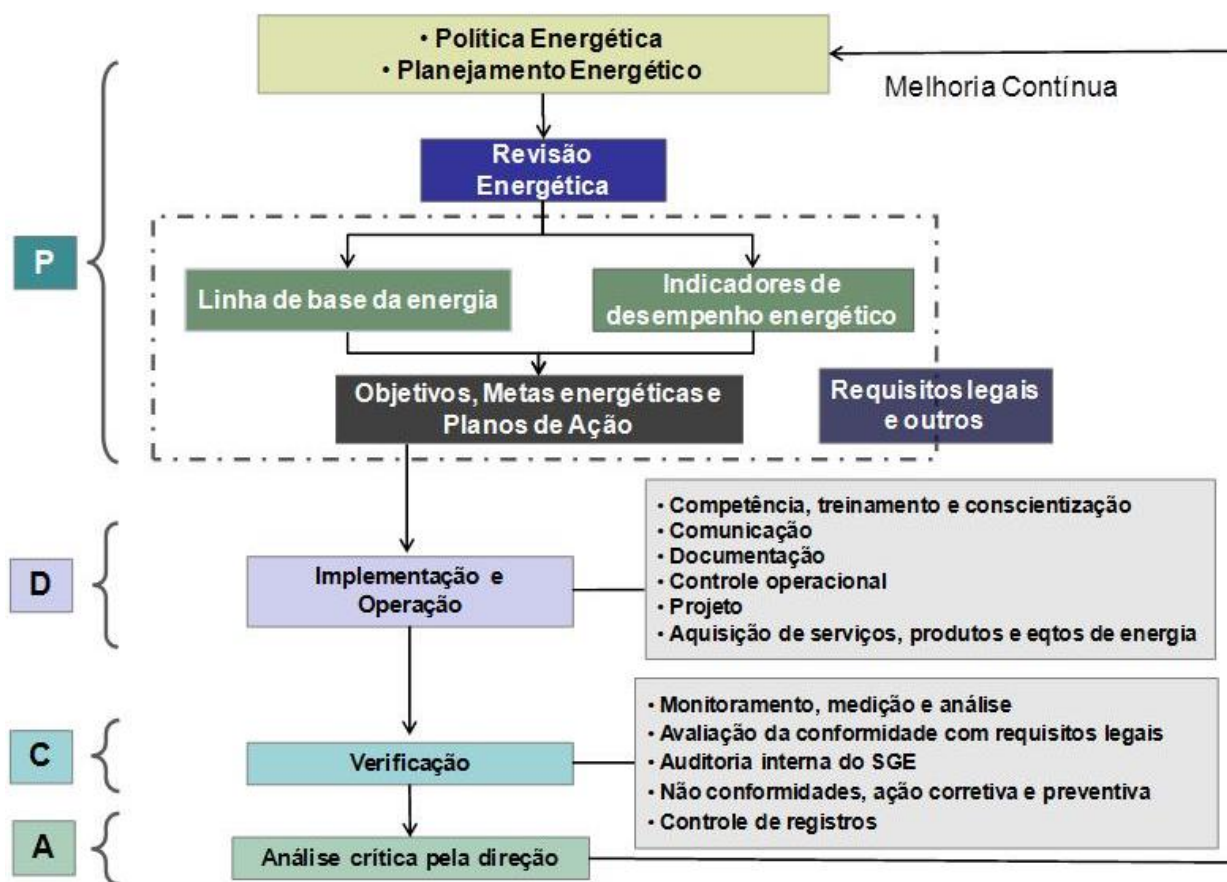


Figura 1: Diagrama de fluxo do modelo ISO 50001 [7].

4.0 - RESULTADOS

Diferentes áreas do Banco estão implementando as técnicas de gerenciamento de energia.

Abaixo são apresentados os resultados das implementações já realizados.

4.1 Centro Executivo

O centro executivo foi o primeiro edifício Itaipu Itaipu, que foi habilitado para a certificação ISO 50001 com o uso de técnicas de gerenciamento padrão para o lado da demanda, houve melhora no desempenho energético como mostrado na Figura 2:

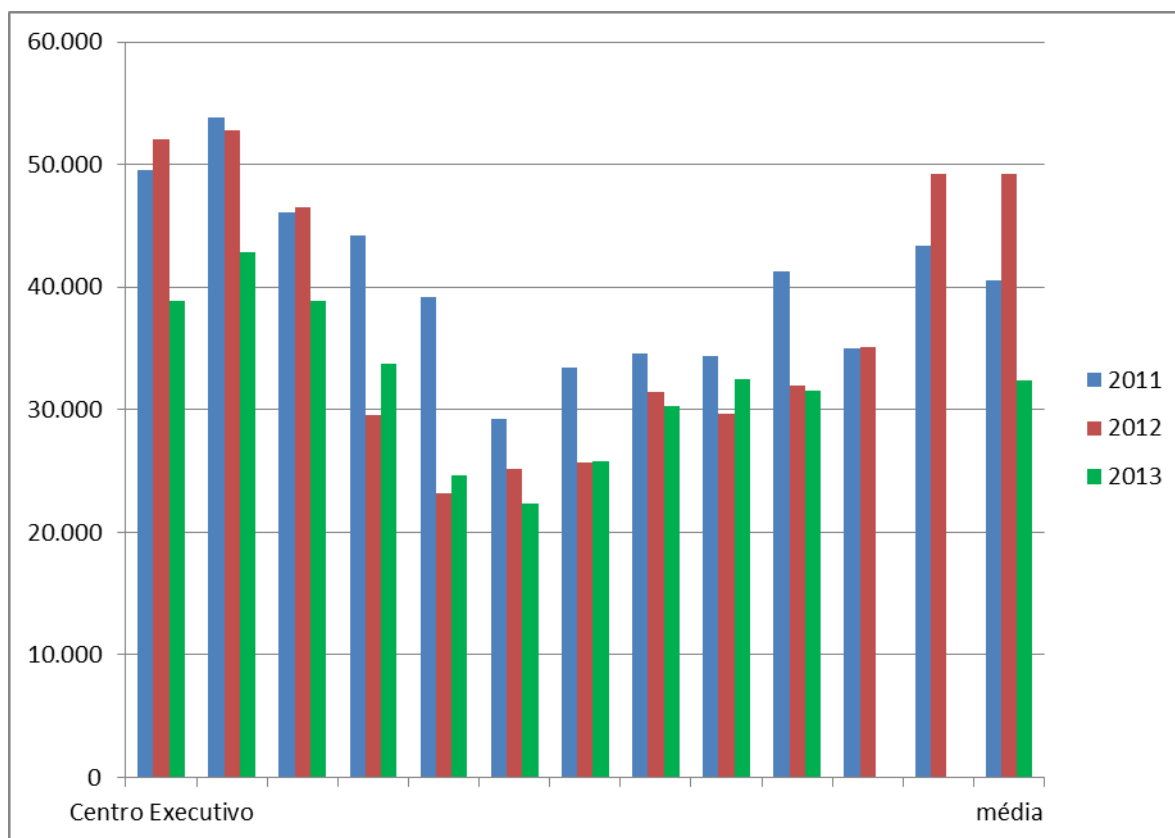


Figura 2: Energia mensual en kWh. Fuente: SGII. AD, Itaipu Binacional.

As seções identificadas incluíram Retrofit de iluminação convencional por iluminação LED, a substituição de peças de ar condicionado pelo sistema Split-inversor, isolamento térmico do telhado, a introdução da energia solar térmica e fotovoltaica, a instalação de sensores para conduzir iluminação [9].

4.2 Iluminação viária da Margem Direita

A iluminação nas vias de acesso à usina hidrelétrica de Itaipu foi totalmente remodelada com a substituição de luminárias convencionais por luminárias LED, aumentando a vida útil, reduzindo o consumo, melhorando a iluminação, reduzindo o tempo de manutenção e os custos operacionais.

Tabela 1: Retrofit da iluminação das vias de acesso à CHI na Margem Direita

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CONVENCIONAL	LED
A	NÚMEROS DE ARTEFACTOS	170	
B	POTENCIA EN WATTS	400	233
C	HORAS DE FUNCIONAMIENTO DIARIO	12	12
D	DÍAS	30	
E	POTENCIA CONSUMIDA= (A)*(B)	68000	39610
F	ENERGÍA TOTAL CONSUMIDA EN kWh =(C)*(D)*(E)	24.480,00	14.259,60
G	ENERGÍA ANUAL CONSUMIDA =(F)*12	293.760	171.115
H	AHORRO DE ENERGÍA ANUAL kWh	122.644,80	

Fonte: ODMS. CE, Itaipu Binacional.

Foi também calculada a redução dos custos de manutenção obtidos com a aplicação de novas tecnologias, como se mostra na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Retrofit da iluminação das vias de acesso à CHI na Margem Direita

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (USD)	Precio Total (USD)
Oficial Electricista	15	Hora - Hombre	14	207
Ayudante electricista	15	Hora - Hombre	10	148
Lampara, Ignitor, reactor y capacitor.	20	Unidad	65	1.300
Camión Grúa	15	Hora	46	690
TOTAL MENSUAL ESTIMADO EN MANTENIMIENTO				2.345

Fonte: ODMS. CE, Itaipu Binacional.

Outra conquista importante foi a sustentabilidade, como luminárias convencionais têm Mercúrio, que têm um alto nível de células de poluição e de câncer a ser cumulativo.

4.3 Iluminação Viária da Margem Esquerda

4.4 Estação de Tratamento de Água

Na Estação de Tratamento de Água (ETA II) foram substituídos com 2 bombas de 100 e 150 c.v. 2 de 20CV e 40CV um.

Tabela 4: Retrofit da ETA II.

Tabla 4. Datos de la ETA II.		
Obra: Sustitución de Motobombas en la ETA II	Antes	Después
Potencia media deservuelta (W)	35.327	18.209
Energía consumida en un día (8 horas) (kWh)	283	146
Reducción en el consumo (%)	48,5%	
Estimativa de la energía economizada (MWh) ¹	35,3%	
¹ el sistema entro en operación el día 06/02/2015		

Fonte: ODMS. CD Itaipu Binacional.

5.0 - DISCUSSÃO

Podemos estimar a quantificação da eficiência energética para a contribuição do ISO 50.001 padrão de acordo com as considerações e características de cada sistema ou tipo de instalação em questão [6]. Em Itaipu foram selecionados inicialmente, a Estação de Tratamento de Água, Iluminação Viária e Centro Executivo. Esta seleção foi feita pelas próprias áreas que estão disponíveis para essa implantação.

A implementação da gestão de energia padrões e qualidade, especialmente em países como o Paraguai e Brasil, que têm uma elevada percentagem da matriz de energia renovável, se bem utilizado e gerido pode ter um potencial encorajador para a inclusão desta padrão no mercado, os consumidores definitivamente integrada na cultura de normalização e eficiência.

Apesar dos benefícios ambientais e técnicas derivadas de melhoria da eficiência energética das instalações, inserindo o padrão precisa ser mais amplamente promovida por agentes do sistema, bem como programas de formação para os beneficiários.

6.0 - CONCLUSÃO

A implementação da norma ISO 50001 ajudou a aumentar as taxas de eficiência obtidos pelas instalações selecionadas, criando a necessidade de romper os paradigmas para a exploração de oportunidades de melhoria da

eficiência energética do lado da procura e toma uma dimensão especial neste procura por tempo novo global de sustentabilidade, qualidade e quantidade de energia para o futuro.

7.0 - AGRADECIMENTOS

Às entidades ITAIPU BINACIONAL, Eletrobras, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Universidade Oeste do Paraná, Universidade Federal do Paraná, e à CICE – Comissão Interna de Conservação de Energia, bem como seus representantes, pelo apoio e suporte no desenvolvimento do trabalho aqui apresentado.

8.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABNT NBR ISO 50.001:2011 Sistemas de gestión de energía – requisitos con orientaciones para uso. Rio de Janeiro, 2011.
- [2] CAMARGO, C. C. de B. Gerenciamiento por el lado de demanda: metodología para identificación de potencial de conservación de energía eléctrica de consumidores residenciales. Florianópolis, 1996. Tese (Doctorado en Ingeniería de Producción) - Programa de Post-graduación en Ingeniería de Producción, UFSC, 1996.
- [3] GELLER, H. S. O Uso eficiente da electricidade: uma estratégia de desenvolvimento para o Brasil. Rio de Janeiro: INEE, 1994.
- [4] LIMA, J. W. M. Efectos y cambios climáticos en la generación de energía eléctrica. AES Tietê, São Paulo, SP: Hunter Books Editor, 2014
- [5] NADEL, S.; GELLER, H. S. Smart energy policies: saving money and reducing pollutant emissions through greater energy efficiency. Washington, D.C.: ACEEE – American Council for an Energy-Efficient Economy, 2001.
- [6] PINTO, A.B.A.; BASTOS, F. Curso da Norma ISO 50.001 - requisitos con orientaciones para uso. Rio de Janeiro: Eletrobras, 2015.
- [7] PINTO, A.B.A. La gestión de energia con la norma ISO 50.001. Disertación (Masterado en Ingeniería de Energia) - Programa de Post-graduación en Engenharia d Energia, UNIFEI – Universidad Federal de Itajubá, 2014.
- [8] SÓRIA, M. A. Z. et al. Dams & The World's Water. CIGB – Commission Internationale des Grands Barrages. Paris, 2008.
- [9] SÓUZA, J. J. et al. Manual del sistema de gestión de energia – Centro Ejecutivo de Itaipu. Foz do Iguaçu, 2008.
- [10] WORLD ENERGY COUNCIL. Energy for Tomorrow's World – Acting Now!. World Energy Council. Londres: 2000.

9.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Marcelo Miguel é engenheiro sênior da Itaipu Binacional, graduado em engenharia elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, mestre em engenharia de produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, especialista em eficiência energética pela Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e em gestão da qualidade e produtividade pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

Rodrigo Eduardo Chaparro - é engenheiro pleno da Itaipu Binacional, graduado em engenharia elétrica pela Universidade Nacional del Este - Paraguay, mestre em engenharia elétrica pela Universidade Politécnica de Madrid - Espanha, especialista em Automação e Controle pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Alexandre Silva de Vargas é Gerente da Divisão de Infraestrutura da Diretoria Administrativa, área responsável pelas edificações da Itaipu, incluindo Centro Executivo onde está sendo implantada a norma ISO 50.001.

Leonardo Jankowsky e Silva, engenheiro eletricista da Divisão de Infraestrutura da Diretoria Administrativa, área responsável pelas edificações da Itaipu, incluindo Centro Executivo onde está sendo implantada a norma ISO 50.001.

André Stuepp é Gerente da Divisão de Serviços da Diretoria de Coordenação, área responsável pelas Estações de Tratamento de Água e Iluminação Viária da Margem Esquerda, onde está sendo implantada a norma ISO 50.001.

Gabriela Elizabeth Britos Gomez é engenheira eletricista da Divisão de Serviços da Diretoria de Coordenação Executiva, área responsável pelas Estações de Tratamento de Água e Iluminação Viária da Margem Direita, onde está sendo implantada a norma ISO 50.001.