

PROGRAMA CORPORATIVO DE GESTÃO DE ENERGIA: MODELO PARA IMPLANTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO ¹

Mario Antonio da Gama Camacho²
Benedito Antonio Luciano³

Resumo

Neste trabalho é apresentado um modelo metodológico para orientar a implantação e acompanhamento de um Programa Corporativo de Gestão de Energia em empresas energo-intensivas. O modelo está fundamentado no conceito de melhoria contínua e nas melhores práticas de gestão energética utilizadas no Brasil e em países desenvolvidos. No modelo é prevista a estruturação de uma equipe de apoio capaz de desenvolver os pilares fundamentais que suportam o Programa de Energia, mediante o uso da ferramenta desenvolvida no modelo, com o objetivo de sistematizar as atividades dos gestores de energia e permitir o desenvolvimento de práticas de redução de perdas, eliminação do desperdício e preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Gestão de energia; Eficiência energética; Programa corporativo de energia; Ferramenta de gestão estratégica de energia.

CORPORATE MANAGEMENT PROGRAM FOR ENERGY: MODEL FOR IMPLEMENTATION AND MONITORING

Abstract

In this paper is presented a methodological model to guide the implementation and monitoring of a Energy Management Corporate Program in a energy-intensive consumption companies. The model is grounded on the continuous improvement concepts and in the best practices for managing energy use in Brazil and in developed countries. The model foreseen the organization of support team able to develop the fundamental pillars that support the Program of Energy, through the use of a tool, planned and developed in the model, to facilitate and systematize the activities of the energy managers and allow the development of practices for reducing losses, elimination of waste and the environment preservation.

Key words: Energy management; Energy efficiency; Corporate power program; Strategic management tool for power.

¹ *Contribuição técnica ao 30° Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades e 24° Encontro de Produtores e Consumidores de Gases Industriais, 19 a 21 de agosto de 2009, São Paulo, SP*

² *Mestre em Engenharia Elétrica e Engenheiro Eletricista do Grupo Industrial João Santos.*

³ *Professor Doutor do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande.*

1 INTRODUÇÃO

Os grandes consumidores de energia do Brasil, representados pelos grandes conglomerados empresariais do setor industrial primário da economia como cimento, papel e celulose, mineração, metais e outros, consomem 20% de toda energia utilizada no país.⁽¹⁾ Mesmo com as políticas Governamentais voltadas para incentivo ao uso racional da energia, assim como os cenários favoráveis previstos pelo Governo até o horizonte de 2030, o país vem registrando um aumento das perdas de energia, o que acarreta aumento nos preços dos energéticos e dos produtos produzidos e comercializados por estas indústrias. A literatura especializada dispõe de vários registros e estudos que tratam de ganhos significativos em qualidade e redução de custos em grandes empresas mediante a utilização de modelos de gestão específicos, quer sejam aplicados a qualidade, ao meio ambiente ou outros assuntos empresariais correlatos. Neste trabalho é proposto um modelo metodológico para orientar a implantação e acompanhamento de um Programa Corporativo de Gestão de Energia em empresas energo-intensivas fundamentado no conceito de melhoria contínua e nas melhores práticas de gestão energética utilizadas no Brasil e em países desenvolvidos com o objetivo de sistematizar as atividades dos gestores de energia e apontar ações que facilitem a promoção da eficiência energética, redução de perdas, eliminação do desperdício e preservação do meio ambiente.

1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo metodológico e estruturado que permita a gestão corporativa de energia em grandes empresas energo-intensivas, mediante o desenvolvimento de um Programa específico, fundamentado em quatro pilares e baseado no conceito de melhoria contínua, utilizando uma abordagem de fácil compreensão e bastante difundida no ambiente empresarial.

1.2 Revisão da Literatura

Segundo Jannuzzi,⁽²⁾ o custo para conservar 1 kWh é geralmente menor do que o de produzir a mesma quantidade de energia, de forma que em muitas aplicações, o custo da eficiência é uma pequena fração dos custos da produção de energia. Este fato, aliado à crise internacional do petróleo na década dos 1970, serviu de motivação para que muitas empresas de países desenvolvidos intensificassem ações de efficientização energética.

Estas ações eram focadas basicamente em melhorias técnicas de equipamentos e instalações, e tinham a finalidade de ampliar a disponibilidade de energia mediante o uso da técnica de auditoria energética. No entanto, estas empresas perceberam que a promoção da eficiência energética era dependente de um bom planejamento e da coordenação adequada destas ações, o que permitiu a evolução das auditorias energéticas para os primeiros sistemas de gestão de energia.⁽³⁻⁶⁾

Segundo Brown,^(7,8) o primeiro instituto normatizador a publicar um modelo específico para a gestão de energia foi o *American National Standards Institute – ANSI* no ano 2000. Este modelo é baseado na abordagem “por processos” e está fundamentado no ciclo PDCA de melhoria contínua, nos moldes do sistema ISO 9001 e ISO 14001. Camacho⁽³⁾ e Garcia⁽⁹⁾ comentam que os Governos dos Estados Unidos, Canadá e Austrália já dispõem de modelos específicos de gestão de energia, desenvolvidos em parceria com grandes empresas sediadas nestes países

e baseados em boas práticas de eficiência energética. Estes modelos integram as dimensões tecnológica, organizacional e comportamental, permitindo o Planejamento Corporativo de Energia – PCE, base para a gestão estratégica de energia. A Figura 1 ilustra o modelo ANSI de gestão de energia.

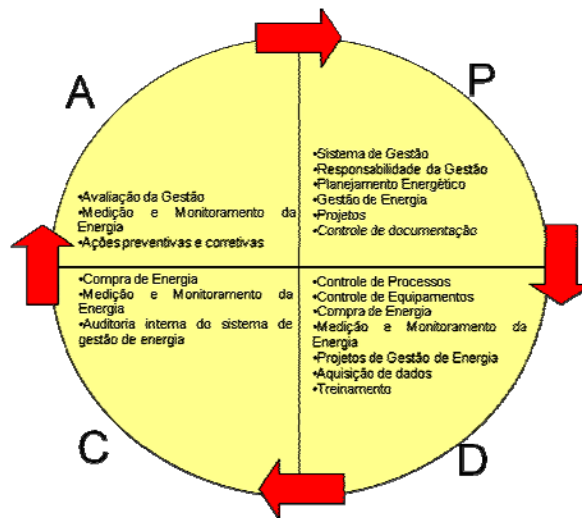


Figura 1 – O Ciclo PDCA Aplicado a um Sistema de Gestão de Energia.⁽⁸⁾

Nesses modelos são apresentados conceitos de identificação e quantificação dos energéticos, além de modificação e acompanhamento do desempenho energético das empresas, diferentemente do modelo do governo brasileiro que foi desenvolvido e está fundamentado no conceito de “auditoria energética”, focado basicamente na identificação e quantificação do uso de energia nas empresas, o que, segundo Haddad et al.,⁽⁴⁾ constitui duas das quatro etapas necessárias a estruturação de um programa de conservação de energia que são identificar, quantificar, modificar e acompanhar o uso de energéticos. Em todos os modelos citados, a implementação da gestão de energia depende de decisão estratégica da diretoria da empresa, bem como, da disponibilização de recursos físicos, humanos e tecnológicos, além do conhecimento aprofundado dos processos empresariais que utilizam energéticos. Na Tabela 1 é apresentada uma comparação entre as atividades e etapas desenvolvidas em cada um destes programas mencionados.

Tabela 1 - Comparação entre Etapas/Atividades dos Programas de Gestão de Energia da ANSI, Departamento de Energia do Governo Americano e PROCEL/ELETRÓBRÁS do Governo⁽³⁾

Fases do Programa	ANSI	Departamento de Energia dos EUA	Governo Brasileiro – ELETRÓBRÁS/PROCEL
1ª Fase	Planejar Definir equipe, responsabilidades, projetos	Criar Comitê/Equipe	1.Criar CICE - Comissão Interna de Conservação de energia 2.Comunicação do Programa
2ª Fase	Executar (controlar, monitorar, e medir onde se usa energia. Treinar pessoas)	Avaliar Desempenho	1.Diagnóstico Energético 2.Avaliar pontos de desperdício
3ª Fase	Verificar (medir, auditar)	Definir Metas	1.Estudo de Otimização Energética
4ª Fase	Atuar (rever e corrigir ações)	Elaborar Plano de Ação	Inexistente
5ª Fase	Inexistente	Medir Progresso do Programa	Inexistente
6ª Fase	Inexistente	Reconhecer Progresso	Inexistente
	Volta 1ª fase	Volta 2ª fase	Volta 2ª fase

Conforme se pode perceber, todos os modelos prevêem a criação de uma estrutura dedicada para tratar a gestão de energia das grandes empresas de forma corporativa. Os modelos da ANSI e do Governo Americano fundamentam a estrutura de gestão de seus programas de energia em modelos clássicos de administração, pautados nos ciclos de melhoria contínua, amplamente difundidos nos conceitos de qualidade total. Neste sentido a ANSI e a ABNT instituíram no ano de 2008 um projeto para a publicação de uma norma nos moldes da ISO 9000 e ISO 14000 com previsão de ser publicada no ano de 2010 e que deverá ser denominada de ISO 50001. Segundo a ABNT,⁽¹⁰⁾ esta norma, se aceita, deverá influenciar 60% de todo uso de energia no mundo e permitirá a intensificação da promoção da gestão de energia em plantas industriais e grandes organizações.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para desenvolver o modelo proposto está fundamentada em três fases e utilizou como princípio norteador a estruturação de uma série de conceitos atualmente aceitos como eficazes para a promoção da eficiência energética no Brasil e no exterior. Esta estruturação resultou no estabelecimento de um modelo conceitual para a Gestão de energia que deve ser estruturado ao longo do desenvolvimento do Programa Corporativo de Gestão de Energia e que serve de base para a sustentabilidade das ações de eficiência energética nas grandes empresas.^(3,11,12) A construção do Modelo Conceitual parte da utilização de uma ferramenta desenvolvida para esta finalidade e que foi chamada de “Modelo Funcional”. A Figura 2 ilustra o conceito da metodologia adotada.

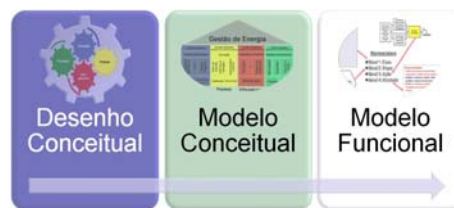


Figura 2 – Fases desenvolvidas para a estruturação do modelo de gestão de energia proposto.⁽³⁾

2.1 Fase 1: Elaboração do Desenho Conceitual

A aglutinação dos conceitos presentes nos modelos da ANSI, do Departamento de Energia dos EUA, do Governo Canadense e do Governo Brasileiro do PROCEL/Eletróbrás, permitiu a diagramação do conceito de relacionamento e interdependências de todas as variáveis que constituem estes programas estudados de forma que os “pilares fundamentais” do modelo de gestão proposto fossem representados em um único desenho, que foi chamado de “desenho conceitual”. Este conceito está ilustrado na Figura 3.



Figura 3 – Desenho conceitual do modelo de gestão de energia proposto.⁽³⁾

2.2 Fase 2: Desenvolvimento do Modelo Conceitual

Segundo Rodrigues et al.⁽¹³⁾ as capacidades de uma organização são resultantes das interações, ao longo do tempo, dos recursos tangíveis e intangíveis. O correto gerenciamento destas capacidades é fundamental para o sucesso e desenvolvimento dos processos empresariais. Estas capacidades se resumem à:

- motivar, capacitar e reter os empregados;
- estruturar a organização de forma eficiente;
- executar os processos de forma eficaz e eficiente;
- inovar e pesquisar;
- gerenciar os recursos disponíveis com habilidade;
- utilizar técnicas e métodos para administrar processos;
- medir e controlar desempenho de processos;
- analisar cenários e tendências;
- valorizar a imagem da empresa; e
- gerenciar custos.

Sola⁽¹¹⁾ e Sola e Kavaleski⁽¹²⁾ se refere a algumas destas “capacidades” que denominou de “dimensões”, destacando a importância direta de quatro delas sobre o tema da eficiência energética: a dimensão legal, ambiental, tecnológica e financeira. A priorização destas capacidades, de forma a “construir” os quatro pilares fundamentais representados no desenho conceitual da Figura 3, constitui uma etapa importante na estruturação do modelo de gestão de energia proposto. O “tamanho” do pilar e o “número de blocos de fundação” dependerá dos seguintes fatores:

- tamanho da organização;
- estratégia empresarial;
- cenários macroeconômicos;
- nível da capacitação/qualificação dos colaboradores da empresa;
- grau de uso de tecnologia nos processos empresariais;
- sistema de medição e controle de desempenho empresarial;
- manutenção de equipamentos e processos; e
- outras variáveis que dependem do tipo de negócio.

Todos estes fatores devem ser definidos com clareza durante a estruturação do Programa Corporativo de energia de forma que sua priorização deve ser estabelecida por ordem de importância que varia de empresa para empresa. Desta forma, com o amadurecimento do desenho conceitual foi estabelecido o conceito de “construção” dos pilares fundamentais que está ilustrado na figura 4. Salienta-se que a construção do modelo é feita de “baixo para cima”, e que as variáveis da “base”, representam os fatores de maior importância ou peso para cada um dos quatro pilares que estiverem sendo estruturados. Este conceito é importante, pois, no momento do desenvolvimento dos indicadores de desempenho do modelo de gestão de energia da empresa, seus pesos serão decisivos e dependentes desta estrutura concebida, influenciando na alocação de recursos e na avaliação de desempenho do Programa de energia.



Figura 4 – Modelo conceitual do modelo de gestão de energia proposto.⁽³⁾

2.3 Fase 3: Desenvolvimento do Modelo Funcional

Segundo Haddad et al.,⁽⁴⁾ o processo de gestão energética envolve restrições financeiras e disponibilidades de recursos, sejam de pessoal ou materiais, ferramentas ou metodologias de análise, além de aspectos tecnológicos e de diversas áreas do conhecimento. Métodos e modelos de gestão energética podem e devem ser transportados para um modelo de gestão corporativa da empresa.

A necessidade de relacionar as etapas, ações e atividades demandadas pelo Programa Corporativo de Gestão de Energia culminou na elaboração de uma ferramenta que prevê a definição de atividades, objetivos e produtos específicos para cada uma das ações desenvolvidas no âmbito do Programa Corporativo de Gestão de Energia. Esta ferramenta foi denominada de Modelo funcional

O aprimoramento contínuo dos processos de gestão de energia estabelecido ocorre ao longo de vários ciclos de desenvolvimento do Programa que pode durar meses ou anos, dependendo das características de cada empresa. O modelo funcional está ilustrado nas Figuras 5 a 7.

3 RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados alguns aspectos do uso da ferramenta do modelo funcional de forma a auxiliar na construção e acompanhamento sustentado do Programa Corporativo de Gestão de energia em seus diversos aspectos, partindo do conceito e sistemática de uso da ferramenta até o significado dos diagramas, cores e estruturas apresentadas.

3.1 Construção do Programa de Energia Usando a Ferramenta do Modelo Funcional

Segundo Camacho,⁽³⁾ as empresas são suportadas por processos que são desenvolvidos por pessoas, mediante o uso de estratégias e de uma infra-estrutura adequada, composta de equipamentos e ferramentas adequadas à promoção das ações decorrentes da gestão de energia. Estas ações devem ser efetivas e por isso, devem

ganhar visibilidade na corporação, para que sejam feitos os devidos provisionamentos e disponibilização após aprovação da alta direção da empresa. O modelo funcional compreende quatro níveis de detalhamento e contempla todas as fases, etapas, ações e atividades necessárias para a estruturação e acompanhamento do Programa Corporativo de Gestão de Energia na empresa, conforme ilustrado na Figura 5.

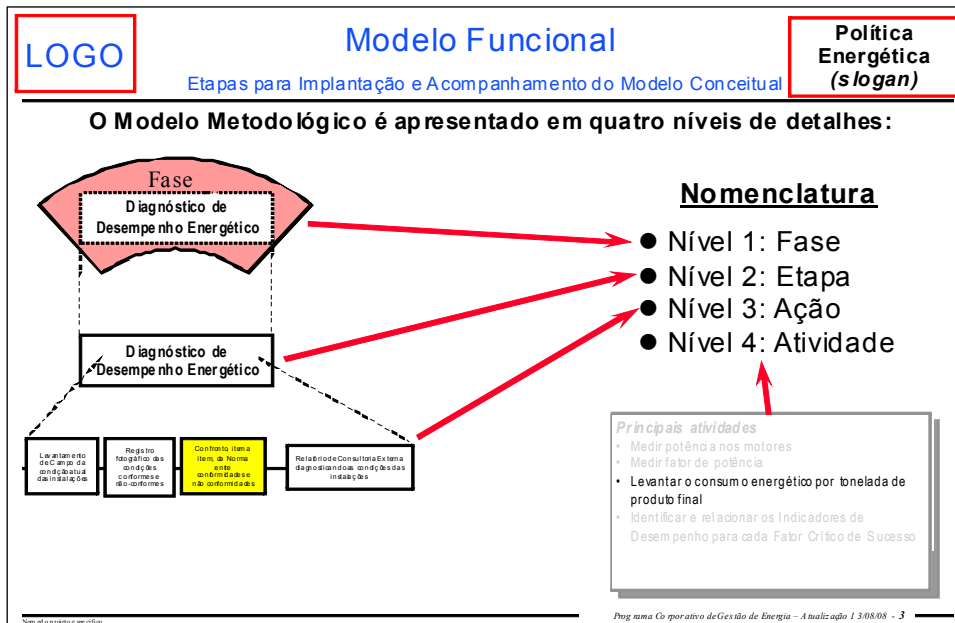


Figura 5 – Representação do uso do modelo funcional.⁽³⁾

Na Figura 6 é apresentado o primeiro nível de detalhamento da ferramenta que compreende o desenvolvimento de cinco fases de natureza cíclica e quatro fases de natureza permanente que devem ser avaliadas e monitoradas durante toda duração do Programa. A nomenclatura de cada uma destas fases foi escolhida por serem usuais no meio empresarial e de gestão de energia, no entanto podem ser modificadas a critério de cada empresa, dependendo do “perfil” empresarial, sem, no entanto, perder o sentido fim das etapas, que serão descritas a seguir.

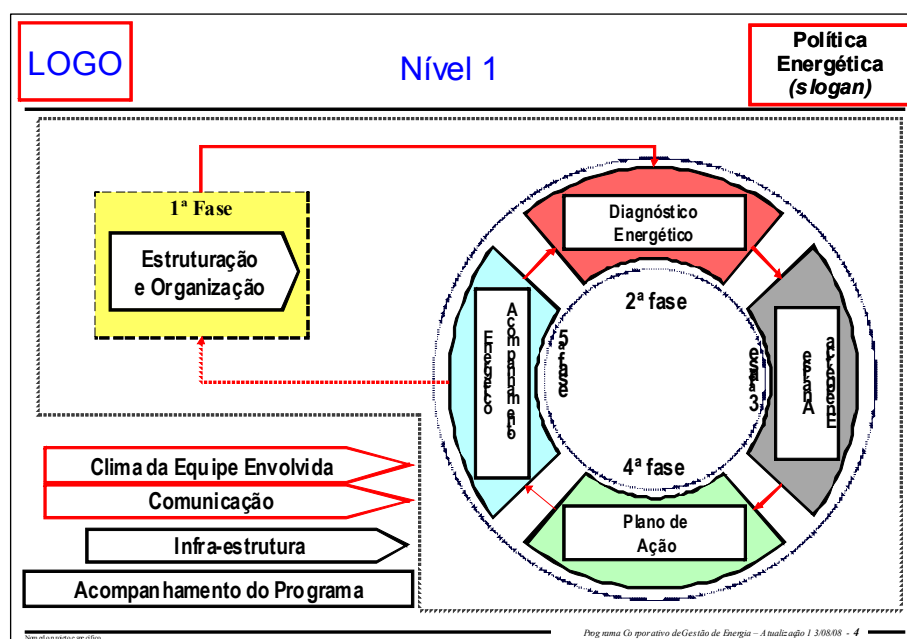


Figura 6 – Representação do primeiro nível do modelo funcional.⁽³⁾

Na primeira fase são previstas as ações necessárias para o estabelecimento do compromisso da diretoria com o Programa, o estabelecimento do *Staff* corporativo que conduzirá os trabalhos, além da definição das estruturas corporativa e locais das Unidades de Negócio que participarão do Programa, da definição da política e da estratégia de gestão, além do canal de comunicação entre corporativo e unidades de negócio para a divulgação dos resultados decorrentes de ações do Programa Corporativo de Gestão de Energia - PCGE. Na segunda fase é prevista a realização de um diagnóstico detalhado das informações dos processos e instalações e equipamentos que utilizam ou processam energia de alguma maneira. A terceira fase corresponde à análise de todas as informações levantadas na segunda fase para direcionar ações e alinhá-las com a estratégia definida na primeira fase. Na quarta fase é previsto a elaboração de um plano de ação para a implementação de melhorias decorrentes das análises feitas. Na quinta fase é previsto o acompanhamento das ações definidas para verificação do cumprimento do plano de ação elaborado na 4ª etapa, visando detectar possíveis equívocos, ou evidenciar mudanças a serem implementadas no próximo ciclo de implementações e melhorias, retornando à organização e reestruturação, caso necessário. Esta etapa normalmente é conhecida como “Auditoria Energética”, no entanto, este termo imprime uma característica fiscalizadora e punitiva às atividades, o que, segundo Camacho⁽³⁾ e Sola⁽¹¹⁾ e Sola e Kavaleski,⁽¹²⁾ pode inibir as ações referentes ao pilar “pessoas” e “estratégia”, podendo, em alguns casos, culminar com o “fracasso” do Programa de Energia.

Ao longo de cada uma das diferentes fases e etapas do Programa são previstas o uso de ferramentas da qualidade, referenciadas no modelo funcional com cores diferenciadas para alertar a necessidade de sua utilização. Na Figura 7 este conceito é apresentado de acordo com um esquema ilustrativo.

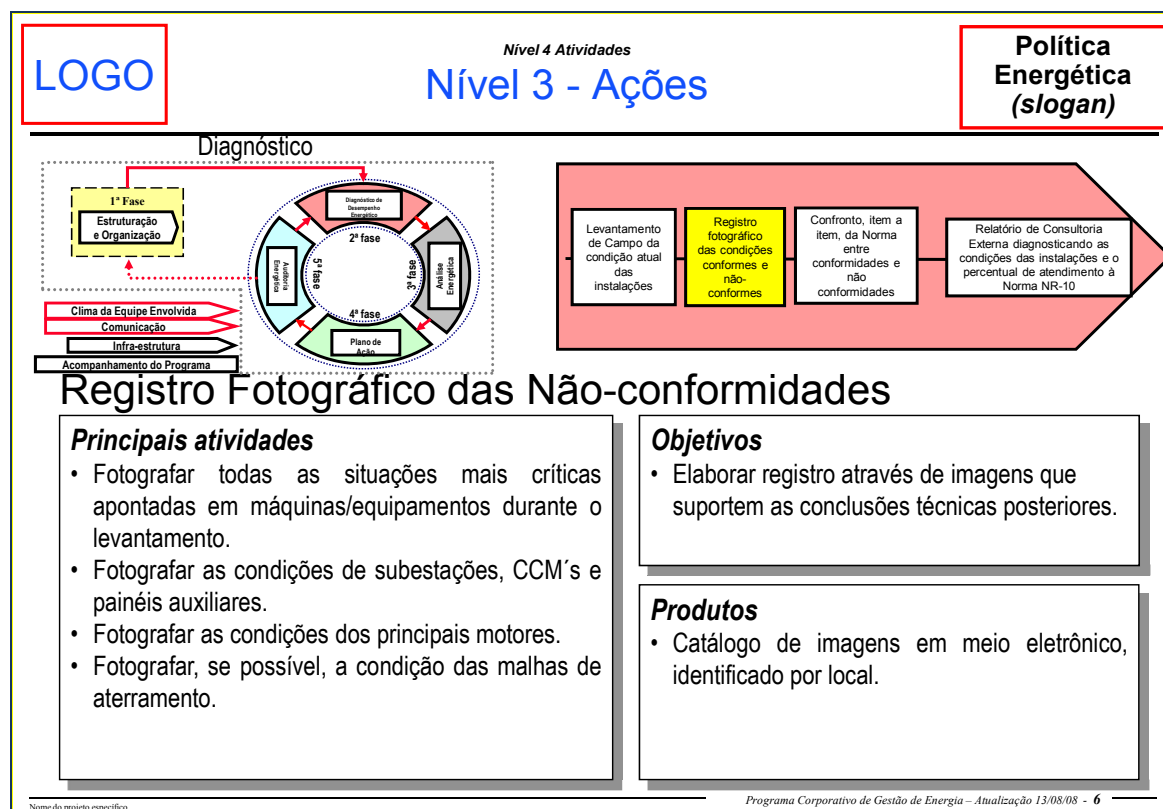


Figura 7 – Representação do Quarto Nível do Modelo Funcional contemplando atividades, objetivos e produtos esperados.⁽³⁾

4 DISCUSSÃO

O início da construção do Programa de Gestão Corporativa de Energia é definido pela estruturação dos quatro pilares fundamentais apresentados na figura 4. A ferramenta do modelo funcional tem a função de nortear e sistematizar todas as etapas, ações e atividades necessárias para estruturar o Programa ao longo de todos os seus ciclos de desenvolvimento, tornando-o sustentável.

Desta maneira, foi possível definir de forma clara, as cinco etapas básicas e distintas que são necessárias para desenvolver um Programa de Gestão de energia de sucesso. No Modelo funcional, estas etapas foram denominadas de “Fases do Programa” e devem ser repetidas indefinidamente, durante os vários ciclos de desenvolvimento do Programa. No entanto, em um ciclo específico, cada uma destas fases só acontece uma única vez. Os objetivos de cada atividade devem ser atendidos no Programa, mediante a apresentação formal de um produto específico que caracterize o cumprimento do objetivo, de forma a possibilitar a medição ou, simplesmente, caracterizar a etapa como cumprida ou não.

O primeiro nível de detalhamento foi diagramado de forma que a idéia de “**ciclo de atividades**” fique bem clara e se torne um “**hábito**” ao longo do desenvolvimento do Programa, propiciando o aprendizado contínuo em vários “**ciclo de aprendizado**”. A idéia de repetição ou do conceito de ciclo facilita a sedimentação do conceito de melhoria contínua, que é o principal fundamento deste modelo proposto, justificando a geometria circular da diagramação dos conceitos estabelecidos. Algumas organizações de países desenvolvidos, vendo o retorno financeiro que advém de uma gestão estratégica de energia, têm se esforçado continuamente para melhorar seus desempenhos energéticos que só se sustentam com a regularidade da avaliação das medidas de eficiência energética, independente do tamanho ou do tipo da organização, de forma que todos os sistemas de gestão de energia atualmente bem sucedidos, têm em comum uma variável chamada **compromisso**. Sendo assim, as organizações estabelecem compromisso para alocar equipes de pessoas e recursos materiais de forma a alcançar a melhoria contínua de seu processo de gerenciamento de energia. Desta maneira, empresas líderes formam equipes específicas, devidamente capacitadas e treinadas para o gerenciamento de energia com o objetivo de instituir uma política energética.⁽¹⁴⁾

A utilização do modelo proposto possibilita a estruturação de um Programa Corporativo de Gestão de Energia fundamentado em pilares estruturantes que permitirão a empresa obter o entendimento dos seus diversos usos de energéticos, mergulhando em um processo de “auto-conhecimento energético” que permitirá, ao longo do processo de aprendizagem, ajudar a corporação a desenvolver uma cultura de uso racional, de combate ao desperdício e redução de custos com energéticos. O programa deve ser estruturado, desenvolvido e amadurecido ao longo de vários ciclos de desenvolvimento cujo período de duração dependerá de empresa para empresa. Além disto, as características culturais de cada empresa são determinantes para determinar a existência ou inexistência de um ou outro ciclo de aprendizado. A figura 8 ilustra os principais ciclos de aprendizado esperados ao longo do desenvolvimento do Programa de Energia.

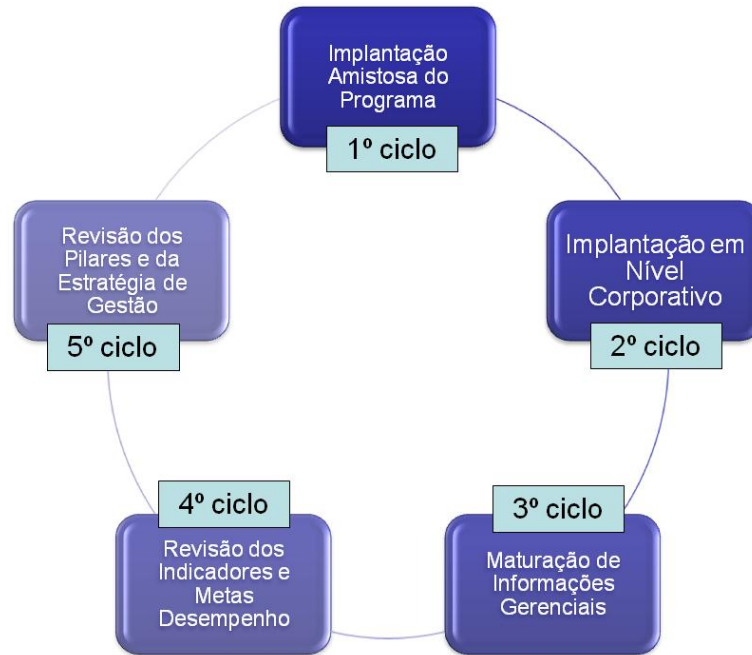


Figura 8 – Ciclos de aprendizado esperado ao longo do desenvolvimento do programa corporativo de energia com o uso do modelo de gestão de energia proposto.

O primeiro ciclo trata da implantação amistosa do Programa de Gestão de energia com a criação das equipes de energia, a definição das estratégias de gestão, disponibilização da infra-estrutura de suporte, além do mapeamento dos principais processos dos usos de energia e o desenvolvimento da estrutura básica de medição de desempenho energético da empresa. Caracteriza-se pela estruturação dos quatro pilares fundamentais da gestão, bem como pela implantação do programa de forma amistosa, normalmente através de um projeto piloto, que permitirá a direção da empresa avaliar os primeiros resultados e estabelecer uma relação de confiança e parceria com a equipe, acreditando no potencial de efetividade das ações decorrentes do programa.

O segundo ciclo é caracterizado pela conquista de confiança da equipe por parte da diretoria. Com isto, o programa passa a ser ampliado para as demais unidades de negócios da empresa, o que permite a definição das primeiras metas estratégicas em nível de corporação. O sistema de medição de desempenho é melhorado e os investimentos em tecnologia e infra-estrutura tendem a ser ampliados.

No terceiro ciclo ocorre uma grande preocupação da empresa com a precisão das informações gerenciais, motivadas pelas melhorias e ganhos de ciclos anteriores. Com isto o programa tende a incorporar ferramentas de TI para melhorar as medições, tornando-as mais rápidas, precisas e independentes de coleta humana.

No quarto ciclo é esperada a revisão dos indicadores e metas de desempenho de forma a estimular o progresso e melhoria contínua do programa, devido à melhoria no desempenho conseguida por ações implementadas em ciclos anteriores.

No quinto ciclo é esperado que se tenha uma necessidade em revisar os pilares do programa, principalmente a estratégia de gerenciamento para que o programa continue com ampla visibilidade corporativa e os funcionários sintam-se prestigiados e recompensados pelos esforços feitos ao longo dos anos anteriores.

Desta maneira, tende a ocorrer uma pressão indireta de funcionários e colaboradores da empresa pela implantação de planos de recompensa e gratificação pelas melhorias de desempenho e redução de custos conquistados ao longo do programa.

5 CONCLUSÃO

O modelo proposto neste trabalho contribui com a gestão de energia em grandes empresas, permitindo a estruturação sistematizada destas ações, evidenciando oportunidades de melhorias e sinalizando grandes possibilidades empresarias para a alta administração destas empresas, mediante o desenvolvimento de práticas de redução de perdas, eliminação do desperdício e preservação do meio ambiente. Opinamos ser estratégico para as empresas e governos a adoção de modelos específicos de gestão que, a exemplo do proposto neste trabalho, tendem a contribuir com a intensificação de medidas que culminem no uso racional de energia e eliminação dos desperdícios. Além disto, estes modelos podem ser utilizados como referência no levantamento de informações setoriais e na elaboração de políticas públicas voltadas ao incentivo de ações de eficiência energética.

Agradecimentos

Ao Grupo Industrial João Santos pelo incentivo no desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- 1 JANNUZZI, G. M. e SWISHER, J. N. P., Planejamento Integrado de Recursos Energéticos, 1ª Edição, Ed. Autores Associados, 266 p., 1997.
- 2 EPE – Empresa de Pesquisas Energéticas. Balanço Energético Nacional – BEN 2007, http://www.ben.epe.gov.br/downloads/sum_executivo_BEN_2007.pdf, acesso em 11/06/2008
- 3 CAMACHO, M. A. G. C., Modelo para Implantação e Acompanhamento de Programa Corporativo de Gestão de Energia. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, 178 p., 2009.
- 4 HADDAD, J. et. ali, Conservação de Energia – Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações, 3ª Edição, Eletrobrás/Unifei, FUPAI, 2006.
- 5 HADDAD, J. et. ali, Eficiência Energética – Teoria e Prática, 1ª Edição, Eletrobrás/Unifei, FUPAI, 2007.
- 6 MONTEIRO, M. A. G e ROCHA, L.L.R., Guia Técnico – Gestão Energética, Eletrobrás - FUPAI/EFFICIENTIA, 2005, 188 p
- 7 BROWN, M. A Management System Standard for Energy. ANSI/MSE, 2000, <http://www.energystar.gov/ia/bussiness/industry/navigatingenergymanagement.pdf>, acesso em 11/06/2008.
- 8 BROWN, M. A Management System Standard for Energy. Georgia Tech Energy and Environmental Management Center, 2002, http://www.ase.org/files/1152_file_brownpaper.pdf, acesso em 05/08/2008.
- 9 GARCIA, A.G.P. Leilão de Eficiência Energética no Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro – COOPE/UFRJ, 2008, 186 p
- 10 ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, <http://www.abnt.org.br/default.asp?resolucao=1280X800>, acesso em 01/11/2008.

- 11 SOLA, A. V. H. Fatores Humanos como Barreiras para Eficiência Energética em Indústrias. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPr, 2006, 118 p.
- 12 SOLA, A. V. H. e KAVALESKI, J. L. Eficiência energética nas indústrias: cenários & oportunidades. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, Novembro de 2004, p. 3326 – 3333, acesso http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0702_1061.pdf, acesso em 20/10/2008.
- 13 RODRIGUES, M. R. A. et. ali. Estratégia de Empresas. 6ª Edição. Editora FGV. Rio de Janeiro, 2005, 144p
- 14 BENNETT, C. J. and WHITING, M. A. Navigating Energy Management: A Roadmap for Business. *The Conference Board, Executive Action Series*, nº 160, September/2005, <http://www.energystar.gov/ia/bussiness/industry/navigatingenergymangement.pdf>, acesso em 11/06/2008.