

LEONARDO BRIAN FAVATO  
ROBERTO TADEU SOARES PINTO

ANÁLISES DE METODOLOGIAS DE GESTÃO DE ENERGIA E  
PROPOSIÇÕES VISANDO SUAS IMPLEMENTAÇÕES:  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – ESTUDO DE CASO

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Especialista em Energia - MBA

Área de Concentração:  
MBA em Energia

Orientador: Prof. Livre-Docente  
Marco Antonio Saidel

São Paulo  
2009

MBA / EN

2009

F277a

DEDALUS - Acervo - EPEL



31500019003

## FICHA CATALOGRÁFICA

M2009C

Favato, Leonardo Brian

Análises de metodologias de gestão de energia e proposições visando suas implantações: estudo de caso: Universidade de São Paulo / L.B. Favato, R.T.S. Pinto. -- São Paulo, 2009. 106 p.

Monografia (MBA em Energia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1. Energia (Administração; Implantação; Eficiência) 2. Planejamento estratégico I. Pinto, Roberto Tadeu Soares II. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia III. t.

1794167

## DEDICATÓRIA

Gostaríamos de dedicar esse trabalho a DEUS, que nos proporcionou saúde, paciência e vontade para a sua concretização, ao nosso orientador Prof. Dr. Marco Antonio Saidel, nossas esposas, nossos pais, enfim, a todos os nossos familiares e amigos pelo apoio e paciência que tiveram durante a sua realização.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho, em especial às coordenações da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica "CCEE", e da Universidade de São Paulo "USP", que nos proporcionaram a oportunidade de participar do curso de MBA em Energia.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise de metodologias de gestão de energia elétrica “a luz” dos Modelos de Gestão: PDCA<sup>1</sup> – Plan, Do, Check e Act, Balanced Scorecard - BSC e Modelo de Excelência em Gestão - MEG, com foco centrado na qualidade e melhoria contínua dos processos de gestão. A realização da pesquisa propiciou a apresentação de propostas visando identificar, caracterizar, e melhorar os processos da Metodologia de Gestão de Energia utilizada na Universidade de São Paulo – USP. Além disso, propiciou propor outra, que possa ser utilizada como ponto de partida por qualquer corporação que queira implantar uma Gestão de Energia, independentemente do seu ramo de atividade. Em razão da condição estratégica do insumo energia elétrica, vinculado às questões de oferta e demanda, custos e dos impactos gerados no meio ambiente, cabe ressaltar a importância da aplicação de metodologia(s) de gestão de forma a viabilizar os melhores resultados técnicos, econômicos e contribuir de forma efetiva com soluções para a utilização racional de energia.

Neste sentido, foram efetuadas pesquisas para identificar os modelos disponíveis para esta aplicação e, na ausência de modelo específico para gestão de energia, foram adotados como referenciais teóricos, os Modelos de Gestão PDCA, BSC e MEG, que foram comparados com as metodologias pesquisadas visando identificar oportunidades de melhoria. Os resultados mais significativos se deram ao se elaborar o estudo de caso da Gestão de Energia desenvolvido e aplicado pelo Programa Permanente Para o Uso Eficiente de Energia na USP, onde foi possível identificar, com base nos referenciais teóricos, a Metodologia de Gestão adotada e propor algumas modificações em sua estrutura, a fim de estabelecer a prática de se realizar o ciclo de melhoria contínua. Além disso, um outro produto foi elaborado e proposto e trata-se de uma Metodologia de Gestão de Energia concebida de forma flexível, e que pode ser utilizada por qualquer corporação, seja ela pública ou privada, gerando contribuições importantes para a sociedade como um todo.

Palavras-chave: Gestão de Energia. Eficiência Energética. Planejamento Estratégico.

---

<sup>1</sup> Planejar, Fazer, Checar e Agir

## ABSTRACT

The objective is to present an analysis of management methodologies based on the models PDCA, Balanced Score Card – BSC and MEG – Modelo de Exelencia em Gestão, focussing in quality and continuous improvement, as well as proposing alternatives to USP and others companies and entities interested in implement an electrical management methodology to control its operations.

After an extensive research of models of management, it was concluded that there were no specifics models for electrical energy, the theoretical models PDCA, BSC and MEG, mentioned, were adopted and compared with researched methotologies in order to build an “ source of analysis” and identify improvement opportunities.

The most significant results has been observed comparing the methologie applied by PURE – Programa Permanente para o Uso Eficiente de Energia, into the USP – Universidade de São Paulo, with the theoretical models and possibilities of improvement are identified. Besides, a general electrical energy management methodology is presented in order to contribute to this important matter and to be used by different organizations.

**Keywords:** Electrical Energy Management, Electrical Energy Efficiency, Strategic Planning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - O uso da Energia no Mundo                                                                                                                       | 16 |
| Figura 2 - Consumo Per Capta de Energia no Mundo                                                                                                           | 17 |
| Figura 3 - Oferta Interna de Energia no Mundo até 2025                                                                                                     | 17 |
| Figura 4 - Representações do Fluxo do Ciclo PDCA                                                                                                           | 22 |
| Figura 5 - Traduzindo a Missão em Resultados                                                                                                               | 28 |
| Figura 6 - BSC em Quatro Perspectivas                                                                                                                      | 29 |
| Figura 7 - BSC – Exemplo de Mapa Estratégico                                                                                                               | 31 |
| Figura 8 - Estratégia do BSC                                                                                                                               | 32 |
| Figura 9 - Mapa estratégico do Departamento de Logística da CST                                                                                            | 34 |
| Figura 10 - Mapa estratégico da OAK Knoll Academy                                                                                                          | 35 |
| Figura 11 - Alinhamento da Gestão através de Modelos Sistêmicos                                                                                            | 36 |
| Figura 12 - Principais Desdobramentos da Excelência                                                                                                        | 40 |
| Figura 13 – Método de Construção do Modelo de Excelência da Gestão - MEG                                                                                   | 41 |
| Figura 14 - Representação do Modelo de Excelência da Gestão                                                                                                | 42 |
| Figura 15 - Eixos da Dimensão Processos Gerenciais                                                                                                         | 43 |
| Figura 16 - Eixos da Dimensão Resultados                                                                                                                   | 44 |
| Figura 17 - Evolução e Estágios de Maturidade da Gestão                                                                                                    | 44 |
| Figura 18 - Diagrama da Gestão do MEG para itens de Processos Gerenciais                                                                                   | 46 |
| Figura 19 - Estágio da Integração das Práticas de Gestão(Adaptação)                                                                                        | 46 |
| Figura 20 - Matriz Taxonomia                                                                                                                               | 47 |
| Figura 21 - Representação Percentual das Multas ou Cobranças por<br>Ultrapassagem / Excessos em relação ao Desembolso total com Energia<br>Elétrica na USP | 58 |
| Figura 22 - Metodologia de Gestão de Energia Atual(PURE - USP)                                                                                             | 85 |
| Figura 23 - Proposta de Metodologia de Gestão de Energia(PURE – USP)                                                                                       | 90 |
| Figura 24 - Proposta de Metodologia de Gestão de Energia para Corporações<br>em geral                                                                      | 93 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Fundamentos da Excelência                                    | 38 |
| Tabela 2 – Matriz                                                       | 53 |
| Tabela 3 - Economia de Energia verificada em 2006 – Projeto PUREFA      | 68 |
| Tabela 4 - Quadro de Propostas, Prioridades e Prazos para Implementação | 87 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

USP UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PURE USP PROGRAMA PERMANENTE PARA O USO EFICIENTE DE ENERGIA NA USP  
MEG MODELO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO  
BSC BALANCED SCORECARD  
PDCA PLAN, DO, CHECK E ACT  
CST COMPANHIA SIDERÚRGICA TUBARÃO  
CCEE CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA  
MDL MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO  
SEB SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO  
SGEU-UFAM SISTEMA DE GESTÃO ENERGÉTICA EM UNIVERSIDADES – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
GEEE-FURB GESTÃO ESTRATÉGICA DE ENERGIA ELÉTRICA - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU  
SISGEN SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA USP  
SWOT FORÇAS, FRAQUEZAS, OPORTUNIDADES E AMEAÇAS (TRADUÇÃO)  
SAGE SISTEMA DE AVALIAÇÃO PARA A GESTÃO DE ENERGIA

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                                    | <b>12</b>  |
| <b>2. ENERGIA NO SÉCULO 21 - CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>                                                                                       | <b>14</b>  |
| 2.1 – ENERGIA – HISTÓRICO.....                                                                                                                | 16         |
| 2.2 – ENERGIA: HISTÓRICO DO BRASIL – RESEB .....                                                                                              | 19         |
| <b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DOS MODELOS DE GESTÃO: PDCA, BALANCED SCORECARD E MODELO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO.....</b>                         | <b>20</b>  |
| 3.1 ANÁLISE DO MODELO TEÓRICO PDCA.....                                                                                                       | 21         |
| 3.2 ANÁLISE DO MODELO TEÓRICO BSC .....                                                                                                       | 25         |
| 3.3 ANÁLISE DO MODELO TEÓRICO MEG .....                                                                                                       | 36         |
| <b>4. ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DE GESTÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EXISTENTES COM BASE NOS MODELOS DE GESTÃO .....</b>                              | <b>48</b>  |
| 4.1 - ENERGY STAR [5] .....                                                                                                                   | 48         |
| 4.2 - PURE – USP [6] .....                                                                                                                    | 49         |
| 4.3 - SGEU – UFAM [7] .....                                                                                                                   | 50         |
| 4.4 - GEEE – FURB [8].....                                                                                                                    | 51         |
| 4.5 - ESTRATIFICAÇÃO DOS RESULTADOS - CONFECÇÃO DA MATRIZ.....                                                                                | 52         |
| <b>5. ESTUDO DE CASO – GESTÃO DE ENERGIA NA USP: A EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA PERMANENTE PARA O USO EFICIENTE DE ENERGIA NA USP – PURE .....</b> | <b>54</b>  |
| 5.1 LEVANTAMENTO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL ATUAL DO PURE-USP .....                                                                          | 57         |
| 5.2 ANÁLISE SWOT DOS PROCESSOS UTILIZADOS PELO PURE-USP .....                                                                                 | 71         |
| 5.3 ESBOÇO DA METODOLOGIA DE GESTÃO DE ENERGIA PURE – MGE-USP .....                                                                           | 83         |
| <b>6. PROPOSIÇÕES E CONSIDERAÇÕES SOBRE METODOLOGIAS DE GESTÃO DE ENERGIA PARA A USP E PARA CORPORAÇÕES EM GERAL .....</b>                    | <b>86</b>  |
| 6.1 PROPOSIÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE GESTÃO DE ENERGIA PARA A USP .....                                                                       | 86         |
| 6.1.1 SAGE “Sistema de Avaliação para a Gestão de Energia” .....                                                                              | 90         |
| 6.2 PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA DE GESTÃO DE ENERGIA PARA CORPORAÇÕES EM GERAL.....                                                             | 93         |
| <b>7. CONCLUSÕES .....</b>                                                                                                                    | <b>96</b>  |
| <b>8. BIBLIOGRAFIA .....</b>                                                                                                                  | <b>98</b>  |
| <b>ANEXO A – O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO .....</b>                                                                                            | <b>101</b> |
| <b>ANEXO B – LEVANTAMENTO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL ATUAL DO PURE-USP.....</b>                                                              | <b>105</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A proposição de análise de metodologias de gestão de energia elétrica foi motivada pelo cenário do início do século 21, de crise de suprimento de energia e a necessidade urgente de soluções no âmbito mundial. No Brasil, em especial, onde a gestão e a utilização de energia elétrica, historicamente, passou por diferentes estágios de evolução, derivados, entre outros: dos choques de petróleo; equívocos de planejamentos de expansão; reestruturação do setor elétrico; e decisões políticas com impactos diretos na relação custo-benefício deste insumo energético para os segmentos de geração, transporte, distribuição e comercialização. Estes fatores também contribuíram como motivadores na busca por novas metodologias.

Justifica-se a realização da pesquisa diante da importância estratégica de metodologias que ajudem a viabilizar: a utilização racional de energia; redução de impactos ao meio ambiente; oportunidades de melhoria contínua; redução de custos; e geração de receitas em um ambiente de desafios constantes impostos pela escassez futura de energia, maior custo de novos projetos energéticos, aquecimento global, crescimento de populações e mercados consumidores.

Espera-se que uma metodologia de gestão de energia, quando bem implantada possa fornecer subsídios consolidados para o planejamento da expansão da geração, transporte, distribuição e comercialização de forma a possibilitar inclusive adiamento de novos projetos. Neste contexto, com a ausência de modelo específico para gestão de energia, foram adotados como referenciais teóricos os modelos de gestão: PDCA – Plan, Do, Check e Act de Deming [1 e 2]; Balanced Scorecard – BSC de Kaplan e Norton [3]; e Modelo de Excelência em Gestão – MEG da FNQ “Fundação Nacional da Qualidade” [4], que foram comparados com as metodologias pesquisadas e estratificadas em uma Matriz, com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria nas metodologias.

Ressalva-se que o objetivo principal desta monografia é analisar especificamente metodologias de gestão de energia elétrica e quando for tratado de outras formas de energia primária e secundária será destacado no texto.

Este trabalho está estruturado em 8 capítulos.

O primeiro capítulo apresenta uma breve introdução sobre o tema.

O segundo versa sobre a condição de oferta e demanda de energia, especialmente energia elétrica, no mundo e no Brasil de forma a contextualizar a importância no tratamento deste tema no século 21 e seus impactos no meio ambiente.

O terceiro capítulo apresenta a fundamentação teórica dos modelos de gestão: PDCA, BSC e MEG, com o objetivo de consolidação do entendimento sobre a aplicação dos modelos.

O quarto capítulo, apresenta a análise das metodologias pesquisadas [5, 6, 7 e 8] com base nos modelos adotados, especialmente no tocante aos seus pontos fortes e fracos, coletando informações e estratificando os resultados em uma Matriz.

O quinto capítulo apresenta o estudo de caso da metodologia utilizada na Gestão de Energia na USP com a experiência do PURE USP.

No sexto capítulo, as proposições e considerações sobre metodologias para a USP e para organizações de forma geral, com foco na melhoria contínua, são apresentadas.

No sétimo capítulo são apresentadas as conclusões e sugerem-se futuros desdobramentos.

No oitavo capítulo apresenta-se a bibliografia pesquisada para elaboração deste trabalho.

São também apresentados nos anexos alguns documentos de apoio ao texto.

## 2. ENERGIA NO SÉCULO 21 - CONTEXTUALIZAÇÃO

Segundo considerações de Saidel [9]:

A escassez e o maior custo das novas fontes energéticas, o crescimento contínuo da população e dos mercados consumidores, a crescente evolução tecnológica que torna cada vez mais intensivo o uso dos insumos energéticos para os mais variados fins, desde o setor produtivo até o conforto pessoal, têm provocado a busca de soluções para um dos maiores problemas mundiais neste início de século: Como atender as necessidades energéticas das sociedades e buscar simultaneamente, os caminhos que garantam o desenvolvimento sustentável das nações.

Uma outra abordagem, apresentada pela jornalista Ângela Pimenta [10], em reportagem da revista Exame de abril de 2008, intitulada “Em busca da Energia do Futuro – Encontrá-la será um dos maiores desafios – e uma das maiores oportunidades – da humanidade do século 21”:

Quando a história do século 21 for escrita, dois grandes capítulos serão inevitavelmente, o aquecimento global, causado pela queima de combustíveis fósseis, iniciado três séculos antes, e a busca desenfreada por novas fontes de energia. Pressionados tanto pelo derretimento das calotas polares quanto pelo preço do barril de petróleo, governantes, cientistas, líderes empresariais enfrentam um desafio histórico inédito: suprir o mundo com energia limpa e o mais barata possível.

A Fundação Nacional de Qualidade [4], analisa a importância do aprimoramento de processos de gestão de negócios da seguinte:

As organizações têm enfrentado grandes desafios, como as novas exigências dos mercados consumidores, globalização, aumento de competitividade, evolução tecnológica, restrições ambientais e sociais e disputa por recursos escassos. Este cenário exige mais do que nunca que as organizações aprimorem a gestão de seus negócios de forma a alcançar a melhoria de seus processos e resultados.

Gestão de energia e meio ambiente são temas de extrema importância, que motivam e norteiam a pesquisa do trabalho, na busca por uma análise de metodologias de gestão de energia elétrica, que possa auxiliar nestes grandes desafios. Portanto, o

intuito é identificar oportunidades de melhoria na aplicação destas metodologias e contribuir de forma efetiva com proposições que indiquem utilizações racionais deste insumo energético, reduzindo seus impactos no meio ambiente.

A gestão do insumo energia elétrica no Brasil vem evoluindo gradativamente, em razão da reestruturação do setor elétrico brasileiro e do racionamento de energia ocorrido em 2001. No entanto, ainda está aquém da praticada em outros países do mundo, quer seja no tocante à falta de investimentos necessários à implantação das tecnologias, quer seja no empenho das empresas em aplicar e/ou disseminar os métodos de gestão e as melhores práticas disponíveis. Tanto é verdade, que durante a pesquisa realizada, diversas tentativas para a obtenção de informações referentes às metodologias utilizadas por empresas públicas e privadas foram efetuadas (por e-mail), porém, não receberam respostas.

O problema para a sociedade, portanto, consiste em apurar se a gestão de energia elétrica está sendo bem conduzida nas empresas brasileiras, ou seja, se os métodos e tecnologias disponíveis estão sendo implementados a contento.

Neste sentido, o objetivo do trabalho, é apresentar à sociedade uma análise das metodologias pesquisadas de gestão de energia elétrica “a luz” dos modelos referenciais: PDCA de Deming; Balanced Scorecard de Kaplan e Norton; e MEG – Modelo de Excelência em Gestão da FNQ.

No contexto do item 2 deste trabalho, vale destacar que a oferta e utilização de energia é essencial para a busca do desenvolvimento e conforme o tipo de energia primária ou secundária utilizada, diferentes impactos ambientais e sociais são causados.

Vale destacar os tipos de Energias presentes/disponíveis:

Energias primárias – fornecidas pela natureza (Energia Hidráulica, Petróleo, Lenha, Cana de Açúcar, etc.);

Energias secundárias – resultantes de processos de conversão (eletricidade, combustíveis derivados de petróleo, álcool, carvão vegetal, etc.);

Energias renováveis – energia solar, energia eólica, energia das ondas do mar, energia da biomassa, energia geotérmica, etc.);

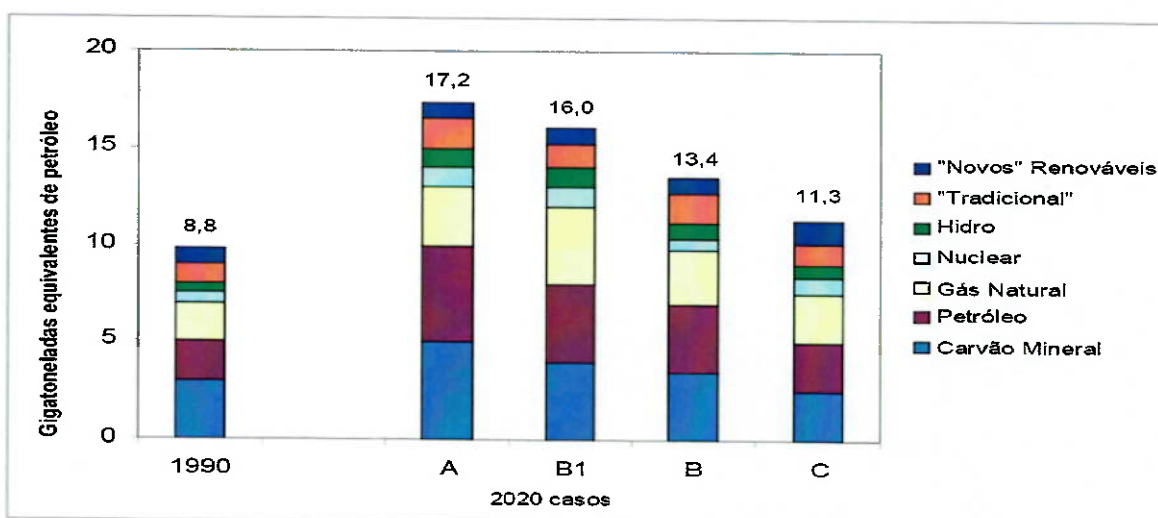
Energias não renováveis – Petróleo, carvão mineral, turfa, gás natural, xisto betuminoso.

## 2.1 – Energia – Histórico

A relação oferta x demanda de energia tem provocado estudos frequentes por parte de diversas organizações governamentais e não governamentais na busca de soluções preventivas e corretivas para as questões vinculadas ao suprimento de energia primária e secundária associadas a manutenção, preservação e melhoria do meio ambiente, ou seja, cuidar efetivamente do ar que respiramos e minimizar os impactos gerados pelos processos de geração, transporte, distribuição e comercialização de energia.

A figura 1 apresenta o uso de energia no mundo.

## O USO DA ENERGIA NO MUNDO - CENÁRIOS

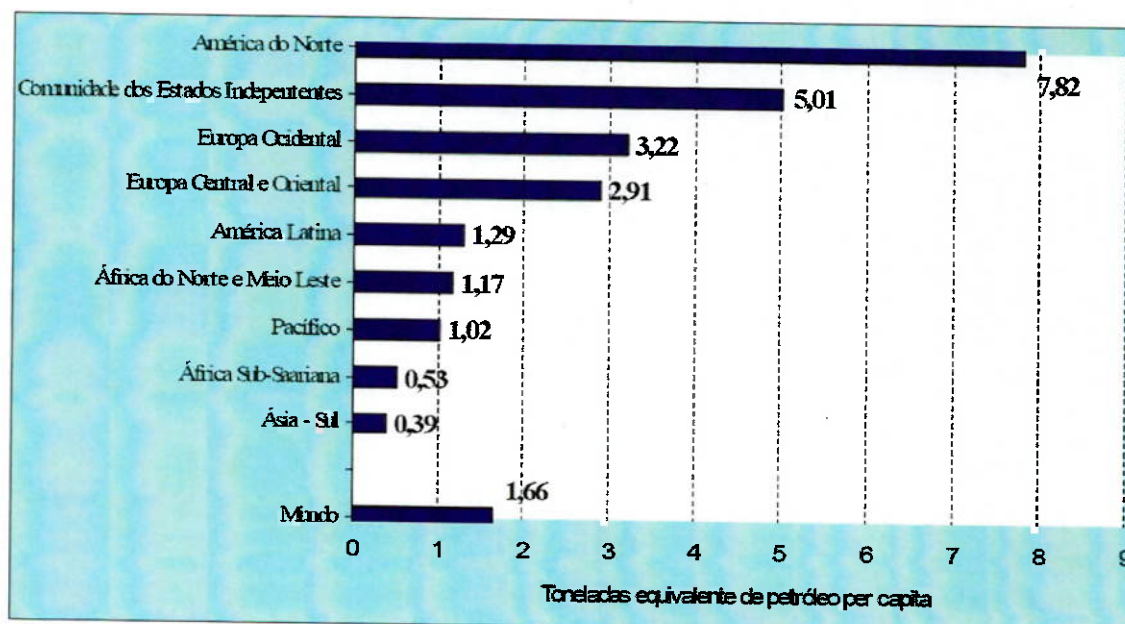


Fonte: *Global Warming*, John Houghton – Cambridge University Press, 1997

Figura 1 – O uso da energia no mundo

Na figura 2, verifica-se o Consumo per capita de energia no mundo.

## CONSUMO PER CAPITA DE ENERGIA NO MUNDO



Fonte: *Global Warming*, John Houghton – Cambridge University Press, 1997

Figura 2 – Consumo per capita de energia no mundo

Na figura 3, verifica-se a perspectiva de oferta interna de energia no mundo até 2025.

## OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO MUNDO - CENÁRIOS



Fonte: BEN 2005

Figura 3 - Oferta interna de energia no mundo até 2025

O histórico observado a partir de 1970 indica despreocupação ou desconhecimento com o tratamento dado aos temas Energia e Meio Ambiente, os quais seguiam trajetórias separadas de análise e soluções com consequências desastrosas observadas na atualidade, as quais, porém, ficam registradas como “lições aprendidas” e servirão de alerta para as próximas gerações.

Não resta dúvida de que o grau de conscientização mundial das questões relacionadas, entre outros, com suprimento de energia e meio ambiente está gerando esforços de todas as sociedades na análise complexa de todas as variáveis (políticas, técnicas, econômicas, humanas, etc.).

Particularmente, no segmento do meio ambiente, observam-se esforços na tentativa de implementação do protocolo de Kyoto, frustrada por interesses políticos, e mais recentemente, após verificação da real dimensão da questão e sua importância, implementação do MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que visa à troca de Carbono, o qual, possibilitará aos países desenvolvidos, monitorar índices de poluição mediante pagamento por “árvore plantada” em países em desenvolvimento.

A implementação deste mecanismo demonstrou seriedade por parte dos países envolvidos na busca de soluções integradas para preservação do meio ambiente e os resultados não serão abordados nesta monografia.

No segmento de energia, norteados por crises históricas, não foi possível evitar por razões diversas (políticas, econômicas, gestão, etc.), a condição atual que sinaliza preocupações constantes no curto, médio e longo prazo para a manutenção dos diversos insumos energéticos necessários para a “sobrevivência” das sociedades de forma que pesquisas têm sido realizadas na busca de alternativas integradas de solução.

Especialmente, no segmento de energia elétrica, observam-se movimentos de desregulamentação e preocupação na utilização e gestão deste insumo que se tornou “commodity” de grande importância no cenário mundial, motivando a elaboração desta monografia.

## **2.2 – Energia: Histórico do Brasil – Reseb**

No Brasil, com a reestruturação do SEB, que pode ser consultado com mais detalhes no ANEXO A, motivado pelas crises mencionadas, houve grande avanço na condução das questões voltadas à gestão de energia elétrica, tanto pelo lado da oferta como pelo lado da demanda, porém, com forte sinalização de problemas para a manutenção do suprimento no curto e médio prazo [11 e12].

Apesar da importância no tratamento a ser dado para gestão do insumo energia elétrica:

- Não há indicação pelo governo de metodologias de gestão a serem seguidas;
- Não há divulgação das melhores práticas.

Com a reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro - SEB, o mercado foi segmentado em dois ambientes: o de Contratação Livre e o de Contratação Regulado, visando entre outros aspectos, modicidade tarifária e competição no mercado.

Nesta nova realidade para as empresas brasileiras, que devem gerenciar os desafios de se manter no mercado, está incluída a variável energia elétrica, com impacto direto nos custos produtivos e resultados comerciais, implicando na necessidade imperativa de aplicação de metodologias de gestão de energia elétrica integrada às decisões estratégicas das empresas. Portanto, a má gestão deste insumo pode, entre outros efeitos, impactar nos custos produtivos mencionados, gerando falta de competitividade e por outro lado, desperdício de energia, penalizando então não só a empresa como a sociedade.

A conscientização individual e coletiva no tratamento e gestão de energia elétrica releva a importância de aplicação de metodologias de gestão.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DOS MODELOS DE GESTÃO: PDCA, BALANCED SCORECARD E MODELO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO**

Ao iniciar as primeiras pesquisas para tratar sobre o tema “Metodologias de Gestão em Energia Elétrica”, verificou-se que a utilização de conceitos vinculados a procedimentos de gestão dentro da área de engenharia elétrica não é trivial e, portanto, a fundamentação teórica necessária à aplicação destes, derivaram de outra área da engenharia, a de produção / qualidade.

Assim foi efetuada uma grande pesquisa sobre as teorias que tratam de metodologias de gestão em geral, uma vez que não foi encontrada uma amostra consistente de metodologias na área específica de energia elétrica, que é o foco deste trabalho. Portanto, e a fim de constituir uma sólida base teórica sobre o tema, foram selecionados três modelos de gestão conhecidos, um nacional e dois internacionais, que se apresentaram como possíveis de serem implantados / adaptados para a área de engenharia elétrica. Os modelos selecionados foram: os internacionais PDCA “Plan, Do, Check, Act” [1 e 2] e o BSC “Balanced Scorecard” [3]; e o nacional MEG “Modelo de Excelência em Gestão” [4]. Estes modelos são utilizados por empresas para efetuar a gestão estratégica e em linhas gerais, abrangem espectro amplo de abordagem.

A fim de sistematizar e balizar as análises das metodologias de gestão de energia elétrica pesquisadas e foi efetuada uma análise de cada um dos modelos teóricos, no intuito de extrair um conjunto de critérios que possam subsidiar as análises de cada metodologia de gestão de energia pesquisada. Com isso, entende-se que o aprendizado irá gerar contribuições importantes para a sociedade brasileira e, em especial para os gestores de energia elétrica em entidades públicas e privadas.

Nos itens 3.1, 3.2 e 3.3 serão exploradas as análises dos modelos teóricos citados.

### **3.1 Análise do Modelo Teórico PDCA**

O ciclo PDCA foi desenvolvido por Walter A. Shewart na década de 1920, mas começou a ser conhecido como ciclo de Deming em 1950, e foi introduzido no Japão após a guerra e tem por princípio, tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na gestão, tanto em pequenas, quanto em grandes empresas, e pode ser utilizado em qualquer área, pois visa garantir o sucesso nos negócios, padronizando as informações do controle da qualidade, evitando erros lógicos nas análises, e tornando as informações mais fáceis de se entender.

O ciclo PDCA pode também ser usado para facilitar a transição para o estilo de administração direcionada para melhoria contínua. Este ciclo está composto em quatro fases básicas: Planejar, Executar, Verificar e Atuar corretivamente. Segundo Campos(1994) apud Wikipédia [2], é implementado em quatro etapas.

#### ***Passo 1. TRAÇAR UM PLANO (PLAN)***

Este passo é estabelecido com bases nas diretrizes da empresa. Quando traçamos um plano, temos três pontos importantes para considerar:

- a) estabelecer os objetivos, sobre os itens de controles;
- b) estabelecer o caminho para atingí-los; e
- c) decidir quais os métodos a serem usados para conseguí-los.

Após definidas estas metas e os objetivos, deve-se estabelecer uma metodologia adequada para atingir os resultados.

#### ***Passo 2. EXECUTAR O PLANO (DO)***

Este passo pode ser abordado em três pontos importantes:

- a) treinar no trabalho o método a ser empregado;
- b) executar o método; e
- c) coletar os dados para verificação do processo.

Neste passo devem ser executadas as tarefas exatamente como estão previstas nos planos.

### *Passo 3. VERIFICAR OS RESULTADOS (CHECK)*

Neste passo, se verifica o processo e se avalia os resultados obtidos:

- a) verificar se o trabalho está sendo realizado de acordo com o padrão;
- b) verificar se os valores medidos variaram, e comparar os resultados com o padrão;
- e
- c) verificar se os itens de controle correspondem com os valores dos objetivos.

### *Passo 4. FAZER AÇÕES CORRETIVAMENTE (ACT)*

Tomar ações baseadas nos resultados apresentados no passo 3.

- a) se o trabalho desviar do padrão, tomar ações para corrigir estes;
- b) se um resultado estiver fora do padrão, investigar as causas e tomar ações para prevenir e corrigí-lo; e
- c) melhorar o sistema de trabalho e o método.

Para ilustrar melhor o funcionamento do Ciclo PDCA, segue apresentado pela figura 4, um fluxo deste processo.

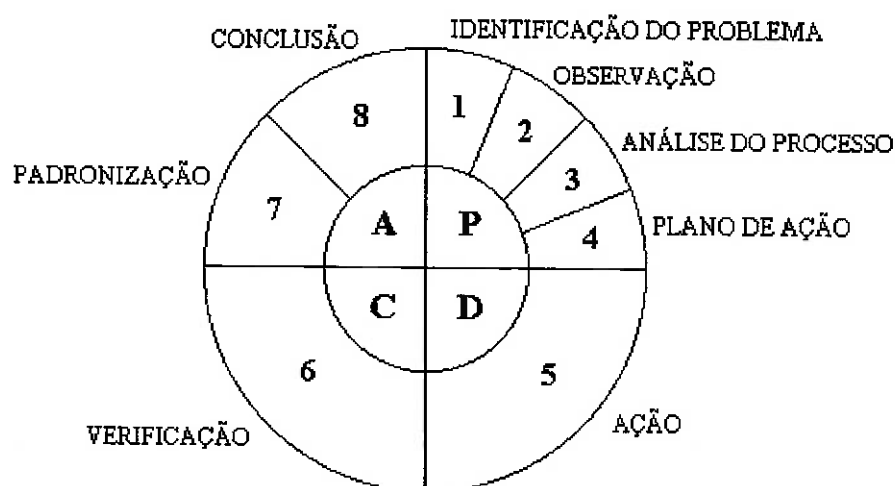


Figura 4 – Representação do fluxo Ciclo PDCA

Os denominados "14 princípios", estabelecidos por Deming [13], constituem o fundamento dos ensinamentos ministrados aos altos executivos no Japão, em 1950 e nos anos subsequentes. Consubstanciam a essência de sua filosofia e aplicam-se indistintamente a organizações pequenas e grandes, tanto na indústria de

transformação como na de serviços. Do mesmo modo, aplica-se a qualquer unidade ou divisão de uma empresa. Segue detalhamento dos 14 princípios mencionados:

1 - Estabeleça constância de propósitos para a melhoria do produto e do serviço, objetivando tornar-se competitivo e manter-se em atividade, bem como criar emprego;

2 - Adote a nova filosofia. Estamos numa nova era econômica. A administração ocidental deve acordar para o desafio, conscientizar-se de suas responsabilidades e assumir a liderança no processo de transformação;

3 - Deixe de depender da inspeção para atingir a qualidade. Elimine a necessidade de inspeção em massa, introduzindo a qualidade no produto desde seu primeiro estágio;

4 - Cesse a prática de aprovar orçamentos com base no preço. Ao invés disto, minimize o custo total. Desenvolva um único fornecedor para cada item, num relacionamento de longo prazo fundamentado na lealdade e na confiança;

5 - Melhore constantemente o sistema de produção e de prestação de serviços, de modo a melhorar a qualidade e a produtividade e, conseqüentemente, reduzir de forma sistemática os custos;

6 - Institua treinamento no local de trabalho;

7 - Institua liderança. O objetivo da chefia deve ser o de ajudar as pessoas e as máquinas e dispositivos a executarem um trabalho melhor. A chefia administrativa está necessitando de uma revisão geral, tanto quanto a chefia dos trabalhadores de produção;

8 - Elimine o medo, de tal forma que todos trabalhem de modo eficaz para a empresa;

9 - Elimine as barreiras entre os departamentos. As pessoas engajadas em pesquisas, projetos, vendas e produção devem trabalhar em equipe, de modo a preverem problemas de produção e de utilização do produto ou serviço;

10 - Elimine lemas, exortações e metas para a mão-de-obra que exijam nível zero de falhas e estabeleçam novos níveis de produtividade. Tais exortações apenas geram inimizades, visto que o grosso das causas da baixa qualidade e da baixa produtividade encontram-se no sistema estando, portanto, fora do alcance dos trabalhadores;

11 -

a) Elimine padrões de trabalho (quotas) na linha de produção. Substitua-os pela liderança.

b) Elimine o processo de administração por objetivos. Elimine o processo de administração por cifras, por objetivos numéricos. Substitua-os pela administração por processos através do exemplo de líderes;

12 -

a) Remova as barreiras que privam o operário horista de seu direito de orgulhar-se de seu desempenho. A responsabilidade dos chefes deve ser mudada de números absolutos para a qualidade.

b) Remova as barreiras que privam as pessoas da administração e da engenharia de seu direito de orgulharem-se de seu desempenho. Isto significa, a abolição da avaliação anual de desempenho ou de mérito, bem como da administração por objetivos;

13 - Institua um forte programa de educação e autoaprimoramento;

14 - Engaje todos da empresa no processo de realizar a transformação. A transformação é da competência de todo mundo.

## **3.2 Análise do Modelo Teórico BSC**

### **3.2.1 - Introdução**

Conforme informações na Wikipédia [14], “O Balanced Scorecard – BSC, é uma metodologia disponível e aceita no mercado, que foi desenvolvida pelos professores da Harvard Business School, Robert Kaplan e David Norton, no início da década de noventa. O principal objetivo do BSC é o alinhamento do planejamento estratégico com as ações operacionais da empresa, e é alcançado pelas seguintes ações:

- Esclarecer e traduzir a visão e a estratégia;
- Comunicar e associar objetivos e medidas;
- Planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas;
- Melhorar o feedback e o aprendizado estratégico.

Os componentes do BSC são:

Mapa Estratégico - Descreve a estratégia da empresa através de objetivos relacionados entre si e distribuídos nas quatro dimensões;

Objetivo Estratégico - O que deve ser alcançado e o que é crítico para o sucesso da organização;

Indicador - Como será medido e acompanhado o sucesso do alcance do objetivo;

Meta - O nível de desempenho ou a taxa de melhoria necessários;

Plano de Ação - Programas de ação chave necessários para se alcançar os objetivos.”.

### **3.2.2 – Histórico**

Segundo os autores Robert S. Kaplan e David P. Norton[3], o Balanced Scorecard, doravante denominado BSC, possuiu como origem a necessidade de que os métodos existentes para avaliação do desempenho empresarial, até então apoiado em dados financeiros estava prejudicando a capacidade das empresas de criar valor econômico, razão pela qual, em meados de 1990, houve patrocínio do Instituto

Nolan Norton para a realização de um estudo entre diversas organizações intitulado "Measuring Performance in the Organization of the future".

No início do projeto foram avaliados casos sobre sistemas inovadores de desempenho e especial atenção foi dada para o caso da Analog Devices [15], que detalhava a abordagem com foco no índice de progresso de melhoria contínua, bem como, um scorecard corporativo que continha além de várias medidas financeiras tradicionais, outras medidas de desempenho relativas a prazos de entrega ao cliente, qualidade e ciclo de processos de produção e também eficácia no desenvolvimento de novos produtos.

O Scorecard da Analog Device foi objeto de vários estudos, alterações e consolidações de entendimentos entre os participantes daquele grupo de estudos de forma a gerar o resultado conhecido mundialmente como Balanced Scorecard, organizado em torno de quatro perspectivas distintas Financeira, Do Cliente, Processos Internos e Inovação e Aprendizado.

O BSC viabilizou o desejo de visão futura do grupo de estudos, possibilitando análise das medidas financeiras do desempenho da Era industrial, com medidas dos vetores que impulsionaram o desempenho futuro, considerando medidas financeiras e não financeiras, em um espectro amplo de abordagem que contempla também inovações e aperfeiçoamentos na estratégia implementada.

### *3.2.3 Aplicação do BSC*

Na linha do tempo, considerando-se o lançamento do BSC em 1994 e a elaboração desta análise, na forma de monografia, foi interessante constatar forte adesão a esta metodologia, cujo principal objetivo é o alinhamento do planejamento estratégico com as ações operacionais da empresa de forma integrada com base nas quatro perspectivas Financeira, Do Cliente, Processos Internos e Inovação e Aprendizado, suportado pelas seguintes ações:

- Esclarecer e traduzir a visão e a estratégia;
- Comunicar e associar objetivos e medidas;
- Planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas;
- Melhorar o feedback e o aprendizado estratégico

A construção e implementação de um BSC envolve forte compromisso de todos os envolvidos da organização de forma a manter o foco, objetivo da metodologia a qual, contempla duas fases distintas :

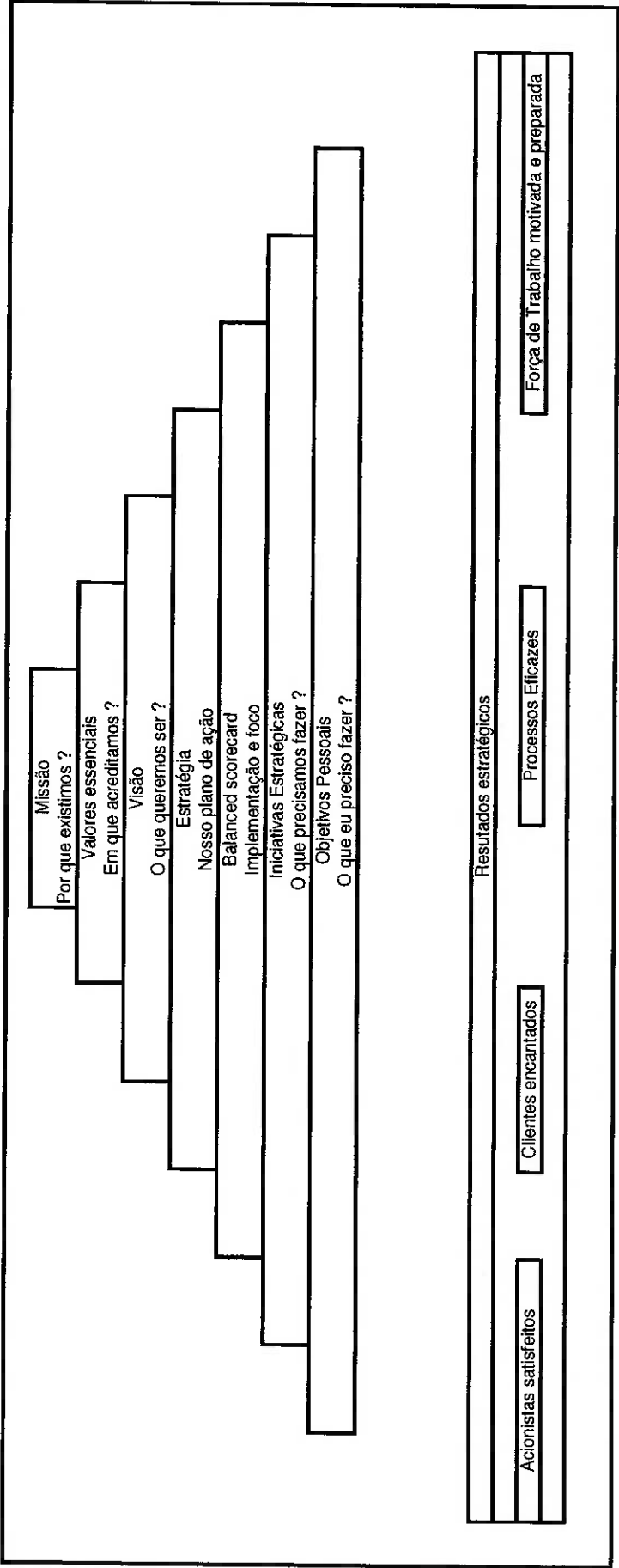
Fase um – Mensurando a Estratégia, que contempla a composição das quatro perspectivas Financeira, Do Cliente, Processos Internos e Inovação e Aprendizado, integração das medidas do BSC, estruturação e Estratégia.

Fase dois – Gerenciando a estratégia que considera, a busca do alinhamento estratégico, de cima para baixo, metas, alocação de recursos, iniciativas e orçamentos, feedback e o processo de aprendizado estratégico, implementação de um programa de gerenciamento com o BSC.

Segundo Kaplan [3], “Em linhas gerais o BSC, fornece a estrutura necessária para a tradução da estratégia em termos operacionais”, e envolve reflexão ampla da organização na consolidação e assimilação por parte de todos os envolvidos dos conceitos relativos à missão e visão da organização, em todos os seus níveis, para definição das metas individuais e coletivas.

Conforme Quintela,OM.;Lima,GBA [16], e conforme pode ser observado na figura 5:

Para se traduzir a missão em resultados almejados, percorre-se a trajetória que passa pelos valores essenciais – aquilo em que a organização acredita – passa pela visão – o que quer ser futuro - passa pela definição e implementação do sistema de medição – o BSC – passa pelo estabelecimento das iniciativas estratégicas – o que é preciso ser feito – e se chegando ao nível pessoal – a contribuição de cada um para o alcance dos objetivos estratégicos.



Fonte : ( Adaptado de Kaplan e Norton 2000)

Figura 5 - Traduzindo a missão em resultados

O fluxo de realimentação entre as quatro perspectivas, consolidado com a visão e estratégia da organização, bem como as ações decorrentes são essenciais para o sucesso e obtenção dos resultados tangíveis e intangíveis proporcionados pela metodologia do BSC.

Conforme Herrero Filho [17]: “a missão e a visão da empresa precisam ser traduzidas em objetivos e medidas que reflitam os interesses e as expectativas de seus principais stakeholders e que possam ser agrupadas em quatro perspectivas, conforme pode ser observado na figura 6.



Figura 6 – Quatro perspectivas: Fonte Wikipédia - 2008

- Financeira: Demonstra se a execução da estratégia está contribuindo para a melhoria dos resultados financeiros, em especial o lucro líquido, o retorno sobre o investimento, a criação de valor econômico e a geração de caixa;
- Do Cliente: Avalia se a proposição de valor da empresa para os clientes-alvo está produzindo os resultados esperados em termos de satisfação de clientes, conquista de novos clientes, retenção de clientes, lucratividade de clientes e participação de mercado;

- Dos Processos Internos: Identifica se os principais processos de negócios definidos na cadeia de valor da empresa estão contribuindo para a geração de valor percebido pelos clientes e atingimento dos objetivos financeiros da empresa;
- Da Aprendizagem e Crescimento: Verifica se a aprendizagem, a obtenção de novos conhecimentos e o domínio de competências no nível do indivíduo, do grupo e das áreas de negócios estão desempenhando o papel de viabilizadores das três perspectivas anteriores.

De modo geral, porém não delimitado às seguintes utilizações, o BSC pode ser utilizado para:

- Esclarecer e obter consenso em relação a estratégia;
- Comunicar a estratégia a toda a empresa;
- Alinhar as metas departamentais e pessoais à estratégia;
- Associar os objetivos estratégicos com metas de longo prazo e orçamentos anuais;
- Identificar e alinhar as iniciativas estratégicas;
- Realizar revisões estratégicas periódicas e sistemáticas; e
- Obter feedback para aprofundar o conhecimento da estratégia e aperfeiçoá-la.

Conforme Kaplan e Norton (2000, p. 20) [18] “O BSC preenche a lacuna existente na maioria dos sistemas gerenciais - a falta de um processo sistemático para implementar e obter feedback sobre a estratégia. Os processos gerenciais construídos a partir do scorecard asseguram que a organização fique alinhada e focalizada na implementação da estratégia de longo prazo.”

Assim entendido, o BSC torna-se a base para o gerenciamento das empresas na era da informação.

A construção do BSC envolve a construção de mapa estratégico, no qual são detalhadas as relações de causa e efeito entre as quatro perspectivas, bem como os objetivos estratégicos, os indicadores, as metas e planos de ação. Segue exemplo na figura 7.

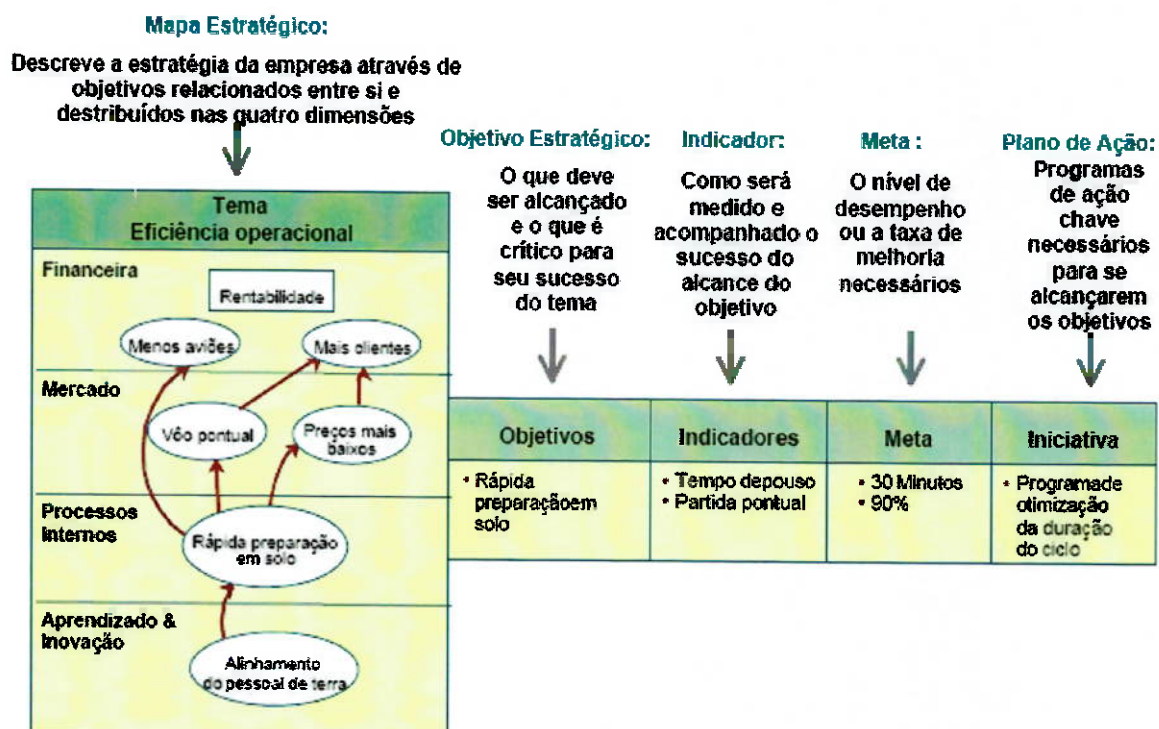


Figura 7 – Exemplo de Mapa Estratégico. Fonte : Symnetics

### 3.2.4 – Criação de Valor

Conforme informação da Symnetics [19], de 100 empresas brasileiras pesquisadas em 1999, somente 10% (dez por cento), implementaram estratégias com sucesso. 90% (noventa por cento) das empresas ficaram detidas em uma das quatro barreiras definidas por Kaplan e Norton (2000) [18]:

- Barreira da Visão: somente 5% do nível operacional compreende a estratégia;
- Barreira das pessoas: somente 25% do nível gerencial possui incentivos vinculados ao alcance da estratégia;
- Barreira de Recursos: 60% das empresas não vinculam recursos financeiros à estratégia; e
- Barreira de Gestão: 85% dos gestores gastam menos de 1 hora por mês discutindo estratégia.

O BSC foi concebido com o objetivo de suprimir estas barreiras, pois envolve todos os níveis da organização na construção do mapa estratégico, objetivos estratégicos, indicadores, metas e planos de ação individuais e coletivos, viabilizando criação de valor tangível e intangível.

### 3.2.5 – Princípios de uma organização orientada para a estratégia

Segundo Kaplan e Norton (2000) [18], uma organização orientada para a estratégia, contempla:

- Estratégia: principal item da agenda organizacional, descrita e comunicada de forma inequívoca para toda a organização através do mapa estratégico do BSC;
- Foco: Esforços concentrados na realização da estratégia alinhada com os objetivos estratégicos, indicadores, metas e planos de ação consolidados na construção do BSC; e
- Organização: pessoas comprometidas com a realização da estratégia e com performance apurada nos scores individuais detalhados na fase de construção do BSC.

Conforme Symnetics [19], “A organização orientada para a estratégia, essência do BSC, pressupõe alinhamento de toda a organização no alcance da estratégia. Isto é, que existe de comum entre as centenas de empresas que implementaram o BSC”, conforme detalhado na figura 8:



Figura 8 – Estratégia do BSC. Fonte Symnetics

O alinhamento de toda a organização para o alcance da estratégia envolve a realização pelos gestores do processo das seguintes etapas:

- Traduzir a Estratégia em Termos Operacionais de modo que todos possam entendê-la.
- Alinhar a organização à Estratégia a partir do envolvimento e comprometimento de todos.
- Transformar a Estratégia em tarefa de todos através da contribuição pessoal para a implementação da estratégia.
- Converter a estratégia em processo contínuo através do aprendizado e revisões contínuas das estratégias.
- Mobilizar a mudança por meio da Liderança Executiva para promover a transformação.

### *3.2.6 – Consolidação de Entendimentos*

Conforme, Herrero Filho [17], “O Balanced Scorecard não é:

- um sistema de controle Gerencial;
- um conjunto de indicadores financeiros;
- um painel de informações gerenciais; ou ainda
- uma lista de KPIs – Indicadores-chave de Performance

O Balanced Scorecard é:

- um sistema de gestão que traduz a estratégia de uma empresa em objetivos, medidas, metas e iniciativas de fácil entendimento pelos participantes da organização; e
- uma ferramenta gerencial que permite capturar, descrever e transformar os ativos intangíveis de uma organização em valor para os “stakeholders”.

A fim de exemplificar melhor o que foi apresentado, os itens 3.2.7 e 3.2.8 demonstram dois exemplos práticos de mapa estratégico implementados em duas empresas, CST [20] e Oak Knoll Academy [21], por meio das figuras 9 e 10 respectivamente.

3.2.7 - CST - exemplo de mapa estratégico

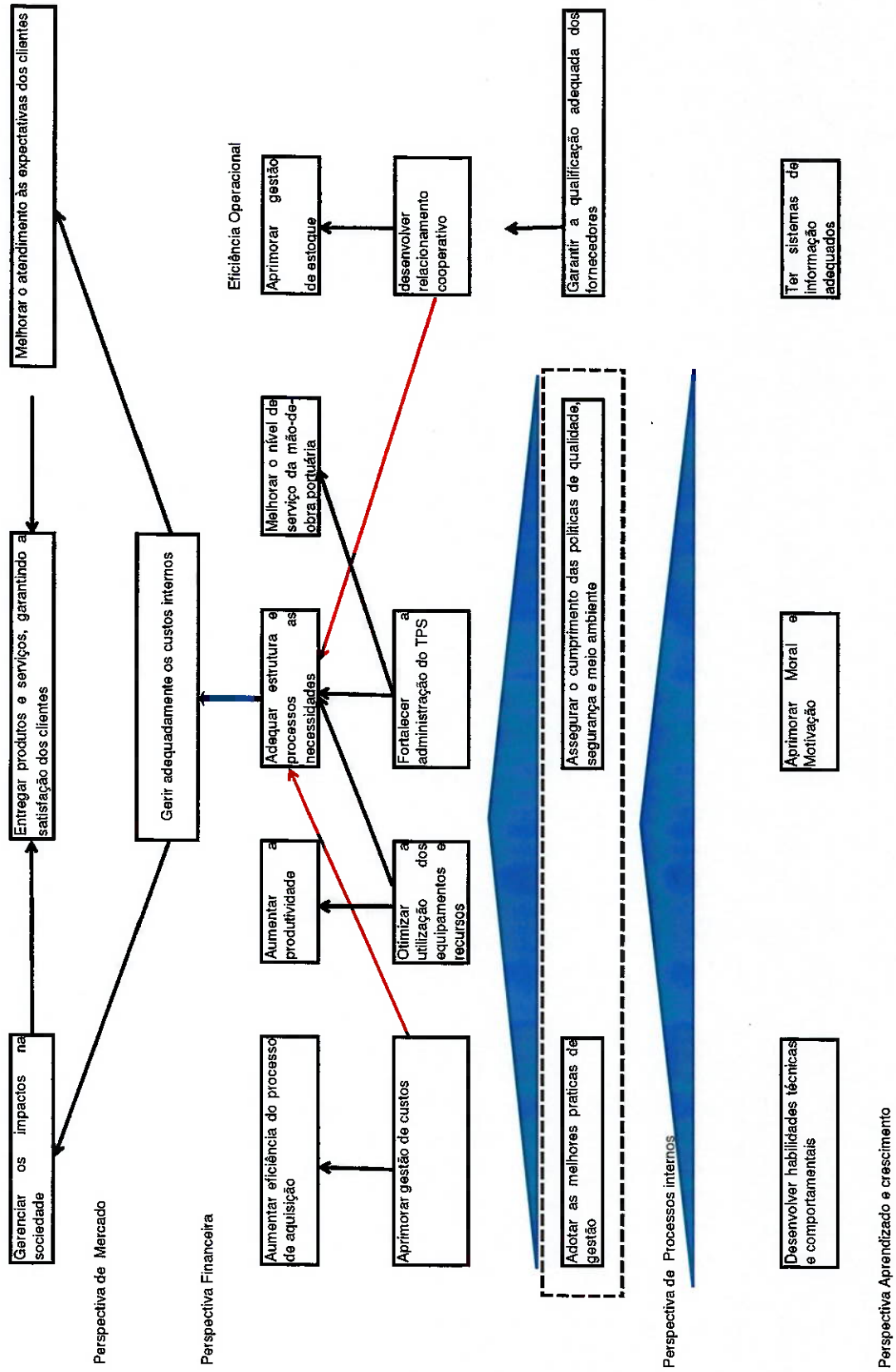


Figura 9 - Mapa estratégico do departamento de logística da CST ( Reprodução )

### 3.2.8 – Oak Knoll Academy - exemplo de mapa estratégico

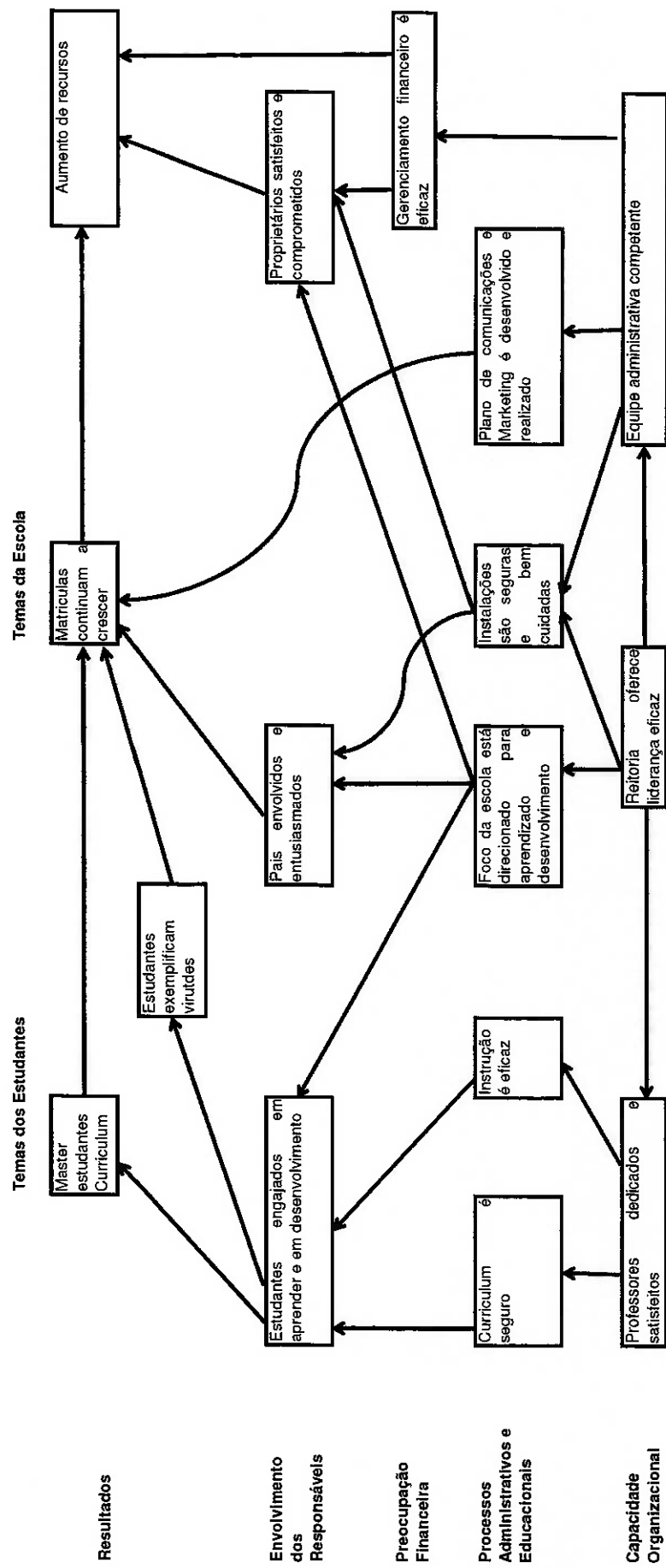


Figura 10 - Exemplo de mapa estratégico - Oak Knoll Academy ( Tradução e reprodução)

### 3.3 Análise do Modelo Teórico MEG

O Modelo de Excelência da Gestão, doravante denominado MEG, foi desenvolvido pela FNQ – Fundação Nacional da Qualidade, doravante denominada FNQ, que é um centro brasileiro de estudo, debate e irradiação de conhecimento sobre excelência em gestão.

A FNQ foi criada em 1991 como instituição privada sem fins lucrativos e reúne mais de 200 organizações privadas e públicas com o objetivo de disseminar amplamente os Fundamentos da Excelência da Gestão.

Com base em uma sequência de etapas a serem seguidas pelas organizações interessadas na busca da excelência, a FNQ, por intermédio do MEG, propicia as condições de avaliação e planejamento necessárias para o desenvolvimento das atividades pertinentes.

O desenvolvimento do MEG visa organizar a quantidade usual de ferramentas de gestão, usualmente existentes nas organizações e sem um alinhamento geral com as estratégias das referidas organizações. O MEG possui característica importante de ser um modelo sistêmico e assim estruturar e alinhar os componentes da gestão das organizações sob a ótica de um sistema, com possibilidades de se identificar rapidamente pontos de melhoria, conforme a figura 11.

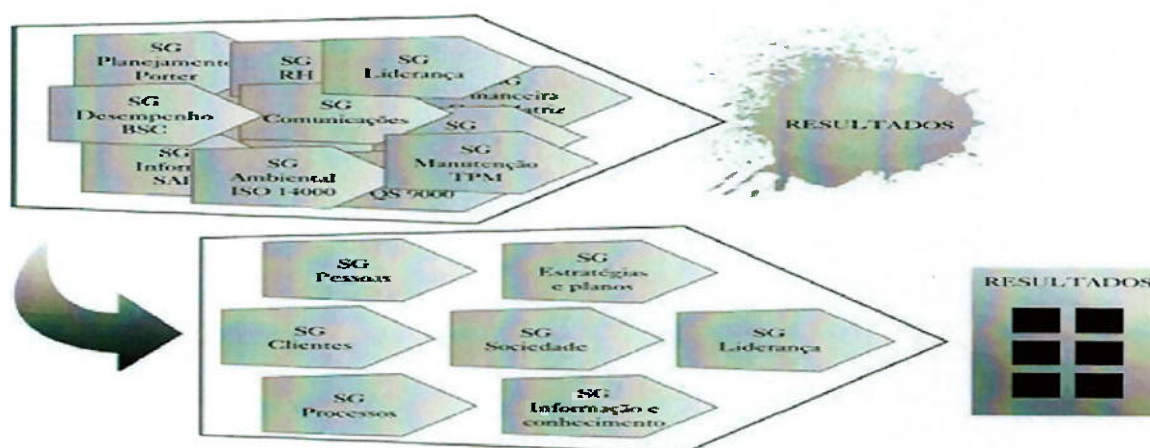


Figura 11 – Alinhando a gestão através de modelos sistêmicos (Fonte: FNQ, 2007)

Outras características importantes do MEG, a serem consideradas pelas organizações quando da escolha de um sistema de gestão, conforme informações do Caderno de Introdução ao Modelo de Excelência da Gestão, FNQ [22]:

- proporciona um referencial para a gestão de organizações, na forma de um modelo completo e reconhecido mundialmente;
- é atualizado anualmente com base em práticas de gestão de organizações de Classe Mundial<sup>2</sup>;
- é direcionado aos resultados do negócio;
- não indica formas preestabelecidas de implementação;
- promove o aprendizado organizacional;
- enfatiza a integração e o alinhamento sistêmico; e
- permite um diagnóstico objetivo e a medição de grau de maturidade da gestão.

A implementação do MEG nas organizações promove a oportunidade de reflexão sobre os papéis e responsabilidades destas organizações no contexto interno e contexto externo, pois as considera como “sistemas vivos, integrantes de ecossistemas complexos com os quais interagem e dos quais dependem” e considera também que “A excelência em uma organização depende, fundamentalmente, de sua capacidade de perseguir seus propósitos em completa harmonia com seu ecossistema”. O MEG está baseado em um conjunto de fundamentos de excelência, conforme detalhado na tabela 1, o qual reflete as práticas encontradas em organizações de elevado desempenho, referenciadas como Empresas ou Organizações Líderes de Classe Mundial<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> - Organizações / Empresas de Classe Mundial são expressões utilizadas para caracterizar empresas que estão entre as melhores do mundo em gestão organizacional. São organizações que se destacam pelas suas práticas e respectivos resultados, promovem interna e externamente a reputação da excelência dos produtos e serviços que oferecem, contribuem para a competitividade do País e, de alguma forma, para a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

## FUNDAMENTOS DA EXCELÊNCIA

| Pensamento sistêmico                     | Entendimento das relações de interdependência entre os diversos componentes de uma organização, bem como entre a organização e o ambiente externo                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprendizado Organizacional               | Busca e alcance de um novo patamar de conhecimento para a organização por meio da percepção, reflexão, avaliação e compartilhamento de experiências                                                                                                                                                                                                                                     |
| Cultura de inovação                      | Promoção de um ambiente favorável à criatividade, experimentação e implementação de novas idéias que possam gerar um diferencial competitivo a organização                                                                                                                                                                                                                              |
| Liderança e constância de propósitos     | Armação de forma aberta, democrática, inspiradora e motivadora das pessoas, visando ao desenvolvimento da cultura da excelência, à promoção de relações de qualidade e à proteção dos interesses das partes interessadas                                                                                                                                                                |
| Orientação por processos e informações   | Compreensão e segmentação do conjunto das atividades e processos da organização que agreguem valor para as partes interessadas, sendo que a tomada de decisões e execução de ações deve ter como base a medição e análise do desempenho, levando-se em consideração as informações disponíveis, além de incluir os riscos identificados                                                 |
| Visão de futuro                          | compreensão dos fatores que afetam a organização, seu ecossistema e o ambiente externo no curto e no longo prazo, visando sua perenização.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Geração de valor                         | Alcance de resultados consistentes, assegurando a perenidade da organização pelo aumento de valor tangível e intangível de forma sustentada para todas as partes interessadas                                                                                                                                                                                                           |
| Valorização das pessoas                  | Estabelecimento de relações com as pessoas, criando condições para que elas se realizem profissionalmente e humanamente, maximizando seu desempenho por meio de comprometimento, desenvolvimento de competências e espaço para empreender                                                                                                                                               |
| Conhecimento sobre o cliente e o mercado | Conhecimento e entendimento do cliente e do mercado, visando à criação de valor de forma sustentada para o cliente e, consequentemente, gerando maior competitividade nos mercados                                                                                                                                                                                                      |
| Desenvolvimento de parcerias             | Desenvolvimento de atividades em conjunto com outras organizações, a partir da plena utilização das competências essenciais de cada uma, objetivando benefícios para ambas as partes                                                                                                                                                                                                    |
| Responsabilidade Social                  | Definida pela relação ética e transparente da organização com todos os públicos com os quais ela se relaciona, estando voltada para o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para gerações futuras; <b>respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais como parte integrante da estratégia da organização</b> |

Fonte : FNQ : Conceitos Fundamentais da Excelência em Gestão, 2006(Reprodução))

Tabela 1 - Fundamentos da excelência

A implementação do MEG e de seus fundamentos não ocorre de forma linear e mecanicista, ou seja, toda a organização e entidades co-relacionadas (Fornecedores, Clientes, Parceiros) deverão participar de forma direta ou indireta na construção do modelo aplicável para a referida organização, conforme citado no caderno de introdução ao modelo de excelência da gestão [22] "Os fundamentos quando aplicados em sua plenitude estão internalizados em cada atividade da organização", o que envolve assimilação completa dos fundamentos de forma a viabilizar a efetiva implementação e medições pertinentes.

Os fundamentos de excelência possuem diferentes atribuições e poderão ser utilizados como fatores de avaliação, processos ou mesmo em estratégias organizacionais. Na figura 12, são apresentados os principais desdobramentos dos fundamentos focando atendimento às referidas atribuições, as quais também deverão atender as necessidades específicas de cada organização.

| Critérios                              |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   | Dimensões e Fatores de Avaliação |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
|----------------------------------------|----------------------|---------------------|----------|-----------|----------------------------|---------|-----------|------------|---|----------------------------------|-----------|-------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------|-----------|----------------------|------------|--|
| Fundamentos                            | Processos gerenciais |                     |          |           |                            |         |           |            | R | Resultados                       |           |             | Processos Gerenciais |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
|                                        |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             | Enfoque              |              | Aplicação    |              | Aprendizado                   |           | Integração           |            |  |
|                                        | Liderança            | Estratégia e Planos | Clientes | Sociedade | Informações e Conhecimento | Pessoas | Processos | Resultados |   | Relevância                       | Tendência | Nível atual | Adequação            | Proatividade | Disseminação | Continuidade | Refinamento (inclui inovações | Coerência | Inter-relacionamento | Cooperação |  |
| Liderança e Constância de Propósitos   |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Visão de Futuro                        |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Foco no cliente e no Mercado           |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Responsabilidade Social                |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Valorização das pessoas                |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Orientação por processos e informações |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Desenvolvimento de Parcerias           |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Geração de Valor                       |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Pensamento Sistêmico                   |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Aprendizado Organizacional             |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |
| Cultura de Inovação                    |                      |                     |          |           |                            |         |           |            |   |                                  |           |             |                      |              |              |              |                               |           |                      |            |  |

Em razão da complexidade das transformações internas e externas geradas nas organizações com a implementação do MEG, a qual é realizada em três grandes etapas, que envolvem levantamento e atualização dos fundamentos; conceituação e desdobramento dos fundamentos em requisitos; e construção do modelo de gestão que atenderá as necessidades específicas da organização, o prazo para execução de forma completa e abrangente será de três anos.

Apresenta-se na figura 13 a metodologia utilizada para a construção do MEG, conforme citado no caderno de introdução ao modelo de excelência da gestão [22].

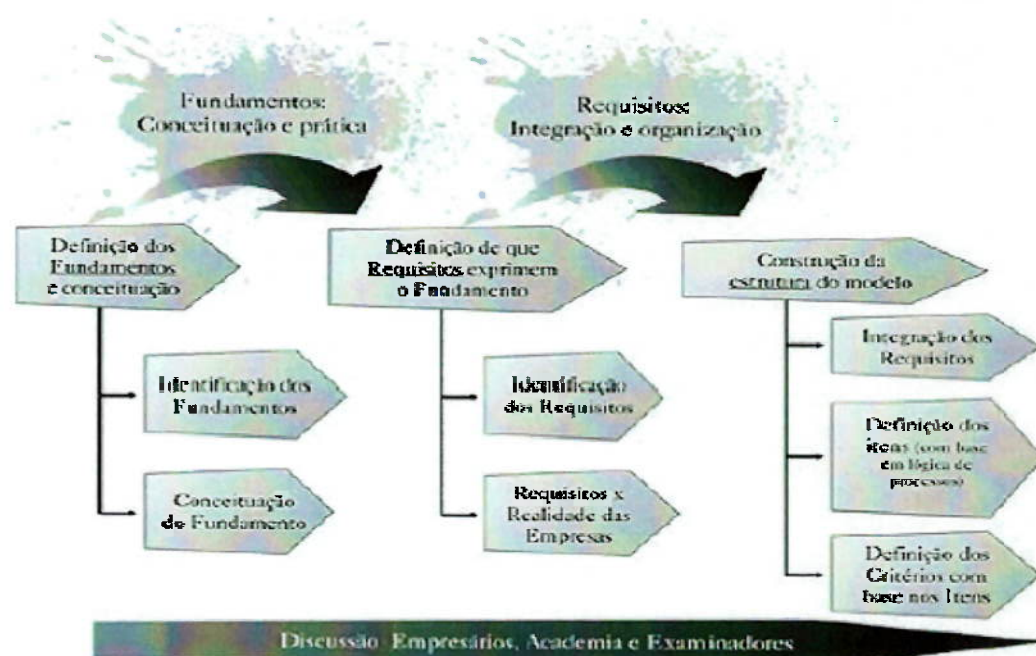


Figura 13 – Método de Construção do MEG

### *Estrutura do MEG*

Na condição mencionada de modelo sistêmico, o MEG organiza seus oito critérios, conforme indicado na figura 14, de forma a evidenciar o caráter interdependente e complementar, visando à geração de resultados e melhoria contínua com base no ciclo PDCL ou PDCA de Deming, o qual, no caso do MEG pode ser entendido com a seguinte lógica, conforme citado no caderno de introdução ao modelo de excelência da gestão [22]:

“O Direcionamento da organização, dado pela Liderança, ouvindo os Clientes e a Sociedade, é definido por meio das Estratégias e Planos; a sua implementação é realizada por meio das Pessoas, que compõem a força de trabalho, utilizando os Processos existentes na organização; e todo esse ciclo, ao ser executado, deverá conduzir a Resultados que devem ser analisados e entendidos, gerando Informações e Conhecimento para serem utilizados no processo de tomada de decisão, gerando um novo ciclo de gestão”.

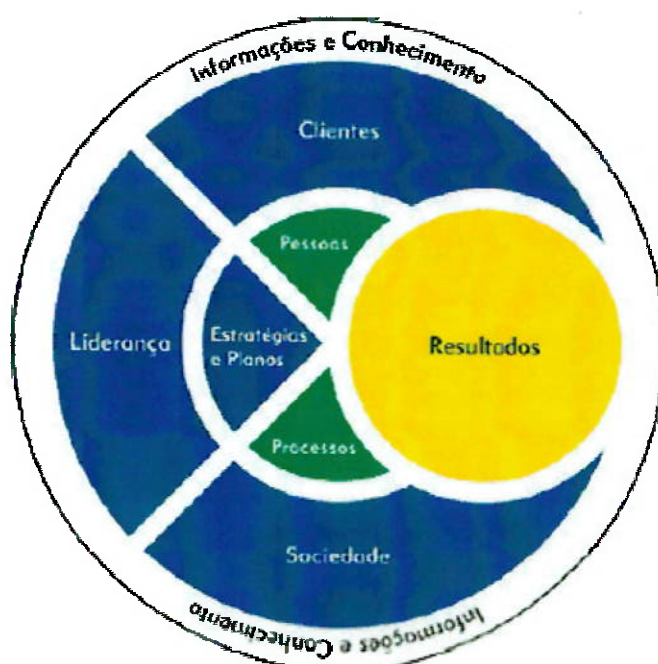


Figura 14 – Representação do Modelo de Excelência da Gestão

#### *Determinação do Grau de Maturidade da Gestão*

Uma etapa importante refere-se à determinação do grau de maturidade da gestão das organizações, tomando-se como base o referencial de empresas classe mundial do MEG.

Na determinação do grau de maturidade, obtido por meio de sistema de pontuação, são analisadas duas dimensões: processos gerenciais e resultados organizacionais.

Na dimensão Processos Gerenciais, são avaliados quatro fatores:

- Enfoque, visando adequação de processos e pró-atividade;
- Aplicação, visando Disseminação de Processos e Continuidade;

- Aprendizado, visando Refinamento e Aperfeiçoamento decorrente de processos de melhoria; e
- Integração: visando coerência, inter-relacionamento e cooperação.

Os resultados são projetados em um sistema de eixos, conforme exemplo constante na figura 15.

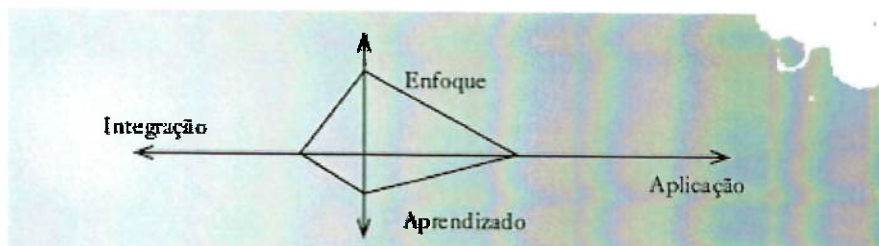


Figura 15 – Eixos da dimensão processos gerenciais

Na dimensão Resultados Organizacionais, são avaliados e apurados os itens do critério 8 - Resultados, e projetados também em um sistema de eixos cartesianos, conforme a figura 16, na qual a seta em destaque representa a pontuação da organização em um determinado item de resultados, que é decomposto em 3 fatores: a relevância do resultado para o sucesso do negócio; a tendência ao longo do tempo; e o nível atual de desempenho, avaliado por meio de comparações competitivas e/ou setoriais e com referenciais de excelência, conforme citado no caderno de introdução ao modelo de excelência da gestão [22].

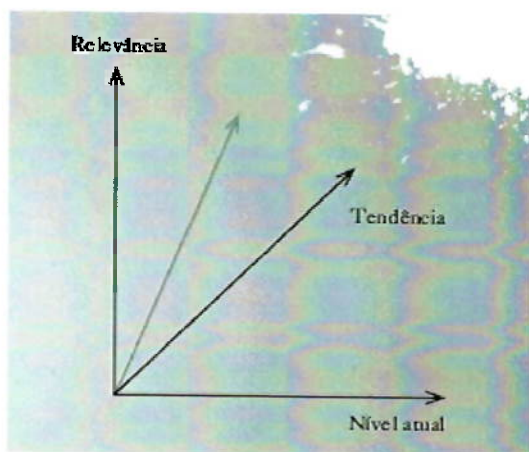


Figura 16 – Eixos da dimensão resultados

### *O Caminho para a excelência.*

Segundo considerações da FNQ, “O caminho de uma organização na direção da excelência não é uma linha reta e tampouco pode ser comparada a uma corrida de curta distância. Ao contrário a melhor analogia seria com uma maratona. Trata-se de um caminhar cheio de obstáculos, que a organização só consegue suplantarmos com constância de propósitos e mobilização de todas as suas competências. A melhor forma de descrição é o da curva “S”, conforme detalhado na figura 17.

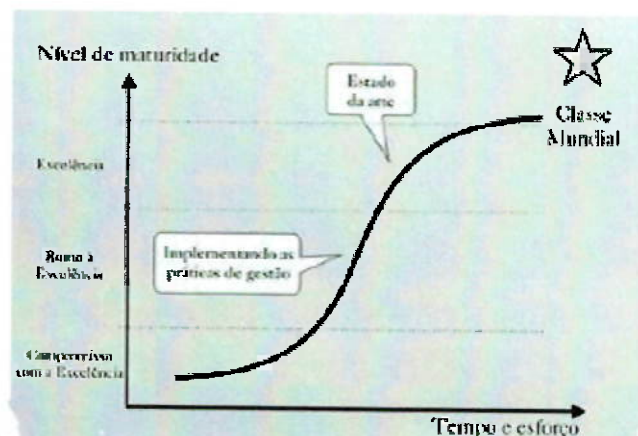


Figura 17 – Evolução e estágios de maturidade da gestão

A metodologia do MEG possibilita as organizações se avaliarem com a utilização gratuita do software e-MEG Diagnóstico, disponível para “download” no site da instituição, e com base nos resultados apurados planejarem os passos necessários para atingirem a condição de organização classe mundial.

Os resultados obtidos no e-MEG Diagnóstico definirão o status de gestão da organização conforme segue:

- Organizações Iniciantes, para as quais se recomenda a utilização do documento do Modelo de Excelência da Gestão denominado Compromisso com a Excelência para elaboração do Plano de Ação;
- Organizações em estágios intermediários, para as quais se recomenda a utilização do documento do Modelo de Excelência da Gestão denominado Rumo a Excelência para elaboração do Plano de Ação; e
- Organizações em estágios avançados no caminho da excelência, para as quais se recomenda a utilização do documento do Modelo de Excelência da Gestão denominado Critérios de Excelência para elaboração do Plano de Ação.

De forma a possibilitar também o controle e medição de medidas preventivas e/ou corretivas para implementação do MEG, utiliza-se o diagrama de gestão, conforme a figura 18, o qual apresenta a lógica para definir, implementar, controlar e melhorar uma prática ou processo de gestão da organização, com base nos princípios do ciclo do PDCL ou PDCA de Deming [1 e2].

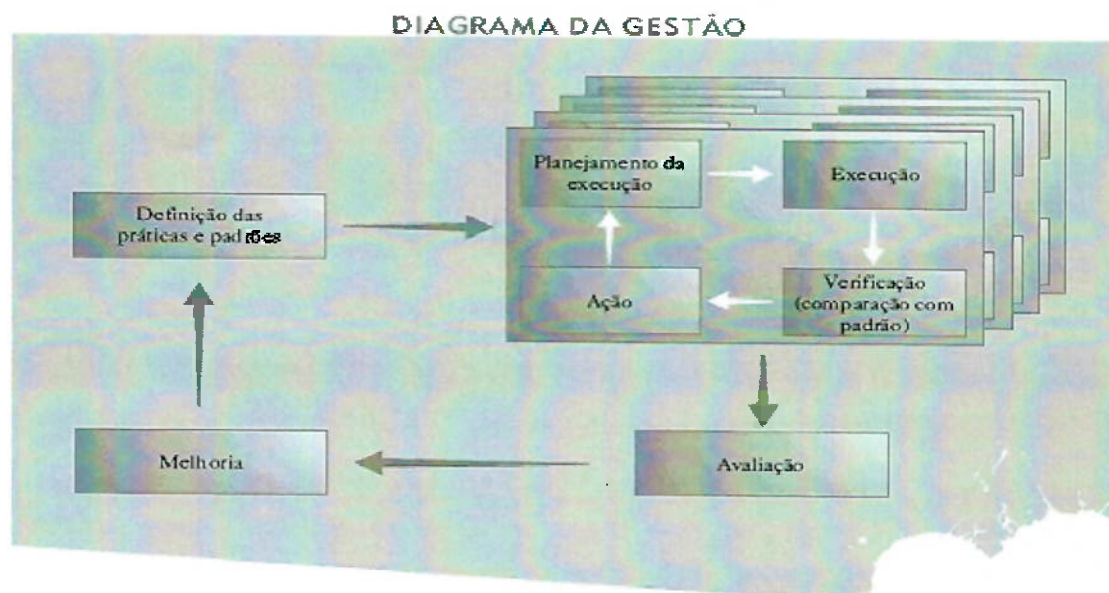


Figura 18 – Diagrama da gestão do MEG para itens de processos gerenciais

A utilização do diagrama de gestão possibilitará ajustes finos necessários ao sucesso da implementação do MEG bem como dos resultados esperados que permitirão às organizações seguirem rumo a excelência da gestão. Na figura 19, exemplifica-se como os ajustes finos, resultantes das formas de abordagem podem facilitar ou dificultar na obtenção dos resultados almejados.

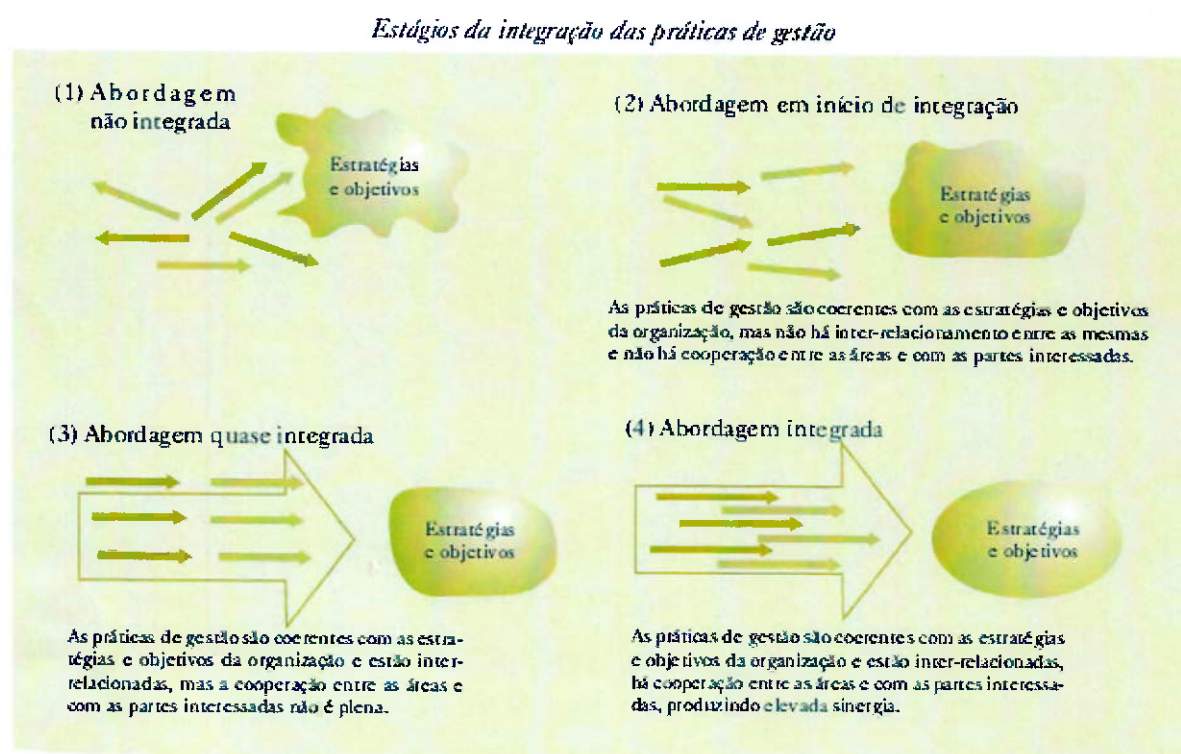


Figura 19 – Estágio da integração das práticas de gestão (adaptação)

A geração de valor no MEG é produto da matriz taxonomia conforme representado na figura 20, da correlação entre fundamentos e critérios de excelência detalhados na figura 12.



Figura 20 – Matriz Taxonomia

## **4. ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DE GESTÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EXISTENTES COM BASE NOS MODELOS DE GESTÃO**

As análises das metodologias foram interessantes e possibilitaram verificar que algumas apresentavam diversos critérios de um modelo, enquanto outras possuem sistemas “híbridos”, ou seja, agregam conceitos de mais de um dos modelos, representando ganhos de qualidade em sua funcionalidade. Os ganhos de qualidade citados, se devem ao fato destas metodologias incorporarem alguns dos critérios do BSC e do MEG, pois estes dois possuem espectro bem amplo de atuação, e sua utilização, permite a incorporação de conceitos de gestão estratégica para as organizações. O PDCA por sua vez, é mais genérico e não explora os conceitos de gestão estratégica, o que limita um pouco sua atuação.

Neste sentido, ao término das análises, considerando as informações disponíveis, foi possível estratificar os resultados em uma Matriz, que será apresentada no item 4.5 deste capítulo.

A seguir são detalhadas as análises de cada metodologia, apresentando seus “Pontos Fortes”, “Semelhanças com os Modelos Teóricos” e “Limitantes”.

### **4.1 - ENERGY STAR [5]**

Metodologia de gestão de energia elétrica disponível no site [www.energystar.gov](http://www.energystar.gov), para empresas de diferentes segmentos focadas em processos de melhoria continua.

Pontos Fortes:

- Estabelece etapas de implementação de Políticas Energéticas, ou seja, se preocupa com o que podemos chamar de uma pré-gestão;
- Prega um Programa de Recompensas, onde procura reconhecer os resultados alcançados e motivar o pessoal envolvido no processo;
- Incorpora o emprego de Gestão da Qualidade (ISO 9000) e de Gestão Ambiental (ISO 14001);

- Adota uma Matriz de avaliação dos processos.

#### Semelhanças:

- Apresenta todas as etapas do PDCA e do MEG;
- Possui conceitos de alinhamento das ações de Gestão com o Planejamento Estratégico de empresas, utilizando-se de ferramentas parecidas com os componentes do BSC, como Mapa Estratégico, Objetivo Estratégico e Plano de Comunicação.

#### Limitantes:

- Não estão claras as condicionantes e os critérios de monitoração e avaliação de metas.

### **4.2 - PURE – USP [6]**

Metodologia de gestão de energia elétrica aplicada pela USP – Universidade de São Paulo, com a realização do programa para uso eficiente de energia.

#### Pontos Fortes:

- Apresenta boa estrutura e organização na Gestão de Contratos de Fornecimento de Energia Elétrica, de Faturas e negociação com as concessionárias distribuidoras de energia;
- Possui reconhecimento da alta direção da instituição devido aos resultados expressivos acumulados ao longo dos 10 anos de existência;
- A busca contínua pela excelência na Gestão dos recursos energéticos da instituição, ou seja, inclusão de novas tecnologias, novos processos, captação de recursos externos, etc....;
- Subsidiar outros órgãos / instituições nacionais através do compartilhamento de sua experiência em Gestão de Energia, cumprindo assim, um importante papel social.

**Semelhanças:**

- Apresenta forte semelhança ao PDCA nas etapas de Planejamento e Execução;
- Possui alguns conceitos do MEG, como Pensamento Sistêmico e Aprendizado Organizacional e outros do BSC, como Inovação Tecnológica e Treinamento a equipes da organização.

**Limitantes:**

- Não possui um sistema eficaz para monitorar e avaliar seus resultados;
- Não dispõe de muitos recursos para viabilizar seus projetos / ações.

**4.3 - SGEU – UFAM [7]**

Sistema de gestão de energia elétrica em universidades desenvolvido e aplicado pela Universidade Federal do Amazonas

**Pontos Fortes:**

- Plano de ação bem definido;
- Possui Pensamento Sistêmico.

**Semelhanças:**

- Apresenta forte semelhança ao PDCA na etapa de Planejamento;
- Possui alguns conceitos do MEG, como Pensamento Sistêmico e Geração de Valor e outros do BSC, como a Implantação e Desenvolvimento das CICE'S e Inovação Tecnológica.

**Limitantes:**

- Não ficou claro se a metodologia está efetivamente implantada na instituição;
- Não ficou claro se existe um sistema eficaz para monitorar e avaliar os resultados.

#### **4.4 - GEEE – FURB [8]**

Metodologia para gestão estratégica de energia elétrica nas empresas consumidoras proposta por Professores da Universidade Regional de Blumenau e publicado na Revista Eletricidade Moderna em setembro de 2006.

##### **Pontos Fortes:**

- Acompanhamento da Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica para a instituição / empresa;
- Conhecimento sobre o cliente e o mercado.

##### **Semelhanças:**

- Apresenta forte semelhança ao PDCA nas etapas de Planejamento e Execução;
- Possui alguns conceitos do MEG, como Pensamento Sistêmico e Responsabilidade Social e outros do BSC, como Estudos de Flexibilidade e Projeção de Preços e Tarifas.

##### **Limitantes:**

- Não possui um sistema eficaz para monitorar e avaliar seus resultados;
- Não ficou claro se existe um programa de treinamento e capacitação dos colaboradores da empresa.

Como se pode observar, chamou a atenção a boa performance da metodologia de gestão da Energy Star[5], pois foi a única a apresentar em sua estrutura todos os critérios dos modelos PDCA e MEG, além de boa parte dos critérios do BSC, bem como uma gestão diferenciada para segmentos específicos como: cimento, automobilístico, cervejeiro e outros.

As demais metodologias analisadas: PURE – USP[6], SGEU – UFAM[7], e GEEE – FURB[8], apresentaram sistemas “híbridos”, ou seja, em suas estruturas foi possível identificar critérios de mais de um dos modelos, porém, pelas informações

disponíveis, não foi possível identificar a presença ou o atendimento da totalidade de critérios de um dos modelos teóricos.

#### ***4.5 - Estratificação dos resultados - Confeção da Matriz***

A partir das análises efetuadas, foi possível confeccionar uma matriz, cujo objetivo é tornar as informações simples ao leitor, que segue apresentada pela tabela 2.

| Modelos de Gestão                         |                                           | Metodologias Pesquisadas de Gestão |            |             |             |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|------------|-------------|-------------|
| Critérios de Avaliação                    |                                           | ENERGY STAR                        | PURE - USP | SGEU - UFAM | GEEE - FURB |
| PDCA                                      | Definição de Plano de Ação                | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Implementação Plano Ação                  | S                                  | S          | NI          | S           |
|                                           | Avaliação de resultados                   | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Realimentação do processo                 | S                                  | S          | NI          | NI          |
| MEG                                       | Pensamento Sistêmico                      | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Aprendizado Organizacional                | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Cultura de Inovação                       | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Liderança e Constância de Propósitos      | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Orientação por Processos e Informações    | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Visão de Futuro                           | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Geração de Valor                          | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Valorização de Pessoas                    | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Conhecimento sobre Cliente e o mercado    | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Desenvolvimento de parcerias              | S                                  | S          | S           | S           |
| Perspectiva Financeira                    | Responsabilidade Social                   | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Geração de Valor Econômico Agregado       | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Retorno Total do Negócio                  | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Redução de Custos                         | S                                  | S          | S           | S           |
| Perspectiva do Cliente                    | Elevação da Produtividade                 | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Serviços Personalizados                   | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Liderança de Mercado                      | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Fidelização de Clientes                   | S                                  | S          | NI          | NI          |
| Perspectiva dos Processos Internos        | Preços Competitivos                       | S                                  | S          | NI          | NI          |
|                                           | Produtos de Alto desempenho               | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Compreender melhor o Cliente e o Mercado  | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Gestão de Clientes                        | S                                  | S          | S           | S           |
| Perspectiva de Aprendizagem e Crescimento | Inovação de Produtos                      | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Gestão de Cadeia de Suprimentos           | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Velocidade no ciclo de Produção           | S                                  | NI         | NI          | NI          |
|                                           | Desenvolver Espírito Empreendedor         | S                                  | S          | S           | S           |
| ASPECTOS COMPLEMENTARES                   | Contratar e Retenr os Talentos Certos     | S                                  | NI         | NI          | NI          |
|                                           | Desenvolver Competências Estratégicas     | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Capacitação para a execução da Estratégia | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Cultura de Inovação                       | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Impacto / Responsabilidade Ambiental      | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Regulação                                 | NI                                 | S          | S           | S           |
|                                           | Interface com Gestão Estratégica          | NI                                 | S          | NI          | NI          |
|                                           | Eficiência Energética                     | S                                  | S          | S           | S           |
|                                           | Análise Prévia ( Rápido-X)                | S                                  | S          | S           | NI          |
|                                           | Formalização de Compromisso/Comitê        | S                                  | S          | S           | NI          |
|                                           | Definição de Metas                        | S                                  | S          | NI          | NI          |

LEGENDA:

S = SIM  
NI = NÃO IDENTIFICADO

LEGENDA: S = SIM  
NI = NÃO IDENTIFICADO

Tabela 2 – Matriz

## **5. ESTUDO DE CASO – GESTÃO DE ENERGIA NA USP: A EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA PERMANENTE PARA O USO EFICIENTE DE ENERGIA NA USP – PURE**

Antes de iniciar o detalhamento do estudo de caso, cabe contextualizar o que representa a Universidade de São Paulo – USP em âmbito nacional e internacional, e apresentar alguns dados institucionais gerais, que definem um pouco de sua estrutura interna de gestão de energia [23 e 24].

A USP têm obtido destaque em diferentes rankings mundiais, criados para medir a qualidade das universidades, através de diversos critérios, principalmente os relacionados à produtividade científica.

Atualmente, os rankings mais importantes são os do Institute of Higher Education Shanghai Jiao Tong University, criado em 2003, e o do The Times (2004). Na última edição do Shanghai University (2007), que classifica as 500 melhores universidades do mundo, a USP ficou na 128ª posição. O índice do The Times é formado pelas 200 instituições acadêmicas de maior relevância mundial. Nesse, a Universidade de São Paulo ficou no 175º lugar.

O 2007 Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities, do Higher Education Evaluation & Accreditation Council of Taiwan, que também classifica as 500 melhores instituições de ensino e pesquisa do mundo, atribuiu à USP a 94ª posição. A instituição é a primeira colocada, nesse ranking, entre as universidades latino-americanas. Para chegar a esse resultado, o Council of Taiwan analisou dados obtidos a partir do Science Citation Index (SCI) e do Social Sciences Citation Index (SSCI).

Em outra classificação considerada importante pela comunidade científica mundial, o Webometrics Ranking of World Universities, a Universidade alcançou resultado semelhante, ficando na 97ª posição e, quando considerados apenas os critérios de produtividade científica, na 47ª.

Esse desempenho, gerado ao longo de quase 75 anos de uma intensa busca pela excelência, permite à USP (fundada em 1934) integrar um seleto grupo de instituições de padrão mundial.

A Universidade conta com 802 cursos, 82.586 alunos e 21.760 funcionários. A graduação é formada por 229 cursos, dedicados a todas as áreas do conhecimento, distribuídos em 40 unidades e oferecidos a quase 56 mil alunos.

Para desenvolver suas atividades, a USP conta com uma área construída de aproximadamente 1.611.132,18 m<sup>2</sup>, distribuídos em diversos campi nas cidades de São Paulo, Ribeirão Preto, Piracicaba, São Carlos, Pirassununga, Bauru e Lorena, além de unidades de ensino, museus e centros de pesquisa situados fora desses espaços e em diferentes municípios.

A vocação internacional vem desde a sua fundação, feita a partir da união de escolas que já existiam e por meio do relevante papel desempenhado pelas missões de professores estrangeiros, principalmente franceses, italianos e alemães, que vieram dar aulas na antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, cuja posterior divisão gerou boa parte das faculdades e institutos da Universidade.

Com relação à Gestão de Energia Elétrica, a Universidade possui atualmente cerca de 350 Faturas Mensais de energia elétrica, sendo que 248 destas Unidades Consumidoras possuem fornecimento em Baixa Tensão, e as outras 102 são em Média Tensão, e, portanto, exigem a celebração de contratos de fornecimento junto às 6 concessionárias distribuidoras de energia elétrica do estado de São Paulo.

Para exemplificar melhor o tamanho da USP, seu consumo de energia elétrica registrado em 2007 foi de aproximadamente 129 milhões de kWh, e seu gasto correspondente neste ano, foi cerca de R\$ 34,6 milhões, ou seja, equivalente ao consumo anual de uma cidade de aproximadamente 43 mil habitantes, como: Bertioga, Boituva e Mongaguá, por exemplo. Por isso, uma gestão eficiente deste recurso é necessária, e para isso, foi criado o PURE “Programa Permanente Para o Uso Eficiente de Energia na USP”, que é o órgão responsável pela gestão de energia da Universidade. Além do PURE, existem ainda dois outros órgãos que complementam as ações na área de energia, são eles:

- a COESF “Coordenadoria do Espaço Físico”, da qual o PURE faz parte, que é a responsável por efetuar a gestão dos espaços e seu uso, e por isso, as divisões de planejamento e projetos elaboram como deve ser a ocupação gradativa dos campi, os projetos das novas edificações e as reformas de algumas instalações;

- as PC'S "Prefeituras dos Campi Universitários", que são responsáveis por prover e dar manutenção a toda infra-estrutura necessária, seja elétrica, civil, hidráulica, etc...

A atuação destes três órgãos distintos gera dúvidas dentro da própria instituição, sobre quais são os limites de atuação de cada um destes órgãos, seu escopo de trabalho, gerando assim contratempos. Por isso, entende-se que a definição de uma metodologia de gestão para a Universidade servirá também para delimitar alguns pontos nebulosos que existem atualmente, e deixar claro estes "limites" da atuação do PURE dentro da Universidade.

Tendo como pano de fundo essas questões, a realização do estudo de caso do PURE é de fundamental importância para entender todo o processo de gestão de energia existente e ajudar a definir uma proposta de implementação de uma metodologia capaz de atender os anseios da USP na busca pela melhoria contínua de sua gestão. Nesta linha, a estratégia inicial foi aplicar todos os conceitos aprendidos durante a pesquisa sobre os modelos de gestão existentes: PDCA; BSC e MEG, a fim de obter um produto final com as características citadas. Esta estratégia procurou atingir os seguintes objetivos:

- identificar as questões que causam dúvidas dentro da própria Universidade com relação à gestão de energia (superposição de papéis / responsabilidades);
- conhecer os processos internos de gestão;
- melhorar sua gestão através da elaboração de uma análise crítica de seus processos atuais;
- aprender com a experiência obtida durante os anos e das análises provenientes do estudo de caso;
- propor um plano de ação e uma metodologia que possa ser utilizada internamente à USP e que possa servir como ponto de partida / orientação, para os gestores de energia que atuam em qualquer corporação, independentemente do seu ramo de atividade.

Diante disto, as análises dos processos internos ao PURE se iniciaram e podem ser verificados a partir do item 5.1.

### **5.1 Levantamento da Estrutura Organizacional Atual do PURE-USP**

O PURE é um Programa que existe desde 1997, cuja missão é efetuar a gestão de energia de toda a USP. Na ocasião foi realizado um pré-diagnóstico das instalações para verificar o possível potencial de economia de energia.

O Programa surgiu de uma iniciativa de professores e pesquisadores do Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas – PEA - da POLI-USP e, desde então, contou com o apoio e o incentivo da alta administração da Universidade.

Em seu início de operação, que se deu oficialmente em 15 de Maio de 1997, através da Portaria GR Nº 3062, tornando o PURE institucional, foi estruturado através de uma comissão de professores, que ficou responsável por estabelecer as primeiras metas de gestão a serem atingidas. Com o passar dos anos, sua estrutura organizacional foi crescendo e sofrendo algumas alterações, chegando ao estágio atual, composta por: 1 coordenador (professor doutor), 1 assistente técnico (engenheiro), 4 engenheiros, 2 secretárias, 6 estagiários, e 1 gestor de energia nomeado em cada Unidade da USP, que são os representantes do Programa ramificados pelos diversos campi da USP, conforme é apresentado pelo ANEXO B. Neste cenário, desde sua instalação, o PURE procura implementar um conjunto de medidas que visam incentivar e promover a gestão do uso da energia elétrica em todas as instalações da Universidade.

Ao se iniciar o estudo de caso do PURE, foi possível verificar que sua estrutura organizacional é composta basicamente de três vertentes, pois segundo Saidel e Favato (2007), “o PURE-USP utiliza uma estrutura de atuação calcada em três pilares: o administrativo, o tecnológico e o comportamental.”.

A definição destes pilares foi o primeiro passo da coordenação do Programa visando estruturá-lo, pensando em uma gestão de energia sustentável.

As ações efetuadas pelo Programa através destes pilares seguem descritas de forma objetiva e sucinta, para que o conceito seja entendido.

### **Pilar Administrativo**

O administrativo trata das questões que envolvem a Gestão de Contratos e Faturas de Energia Elétrica, onde são desenvolvidos trabalhos mensais de conferência, análise, pagamento e contatos com as concessionárias visando à correção de eventuais equívocos nas faturas de energia elétrica. Além disso, desenvolve também atividades que permeiam desde o cálculo, aquisição e instalação dos Bancos de Capacitores necessários à correção do baixo fator de potência das instalações elétricas, passando pelos cálculos de adequação tarifária, necessários à correta contratação de demandas, acompanhamento de todo o processo de negociação dos contratos de fornecimento de energia elétrica, até a assinatura e acompanhamento dos mesmos. Para exemplificar melhor, segue o detalhamento de algumas das ações.

### **Projeto Multa Zero**

Este projeto visa reduzir a valores próximos de zero a quantidade de multas (ou cobranças por excesso) pagas nas faturas de energia. Em 1998, a porcentagem de multas era 7,5%, baixando para 2,3% em 2003. Em 2004, este índice foi para 1,7%, em 2005 para 1,2%, em 2006 para 0,84%, em 2007 para 1,16% e a projeção para 2008 é que esta porcentagem seja de aproximadamente 0,88 % (vide figura 21).

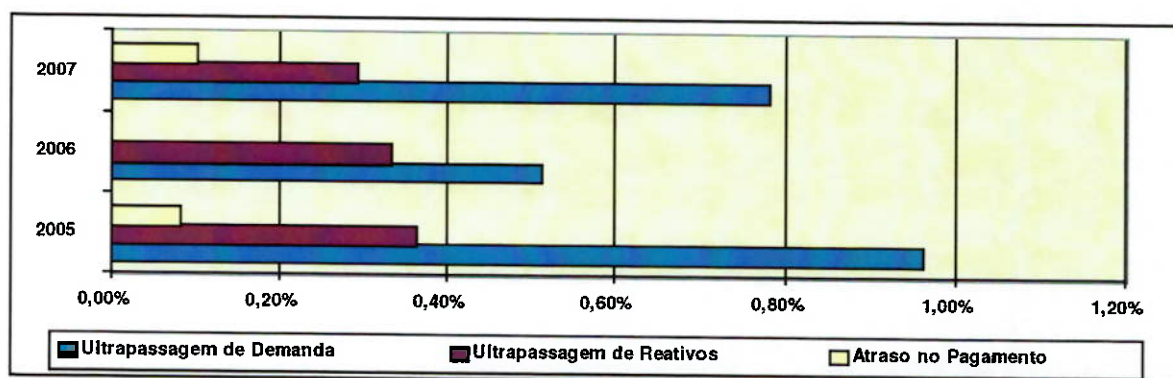


Figura 21 – Representação Percentual das Multas ou Cobranças por Ultrapassagem / Excessos em relação ao desembolso total com Energia Elétrica na USP

Abaixo seguem os detalhamentos das ações do Projeto Multa Zero.

### *Ações para Eliminar Atrasos de Pagamento de Faturas*

Durante o ano de 2007, todas as 248 faturas de unidades consumidoras em baixa tensão foram colocadas em débito automático, agilizando assim o processo de conferência e encaminhamento para pagamento ao Departamento Financeiro da Reitoria. Estas ações contribuíram muito para que a redução do índice referente às multas devido ao atraso no pagamento de faturas de energia elétrica fossem praticamente zeradas.

### *Adequação Tarifária (Multas devido a Ultrapassagem de Demanda)*

Em 2007, os estudos referentes à adequação e ajustes nas contratações das demandas das unidades geraram a economia de aproximadamente R\$ 350 mil para a Universidade.

Para auxiliar estas atividades, foi desenvolvida uma ferramenta de gestão chamada de Contaluz-Web, que é detalhada a seguir.

### *Sistema Contaluz - WEB*

O sistema CONTALUZ-WEB é o instrumento de controle e avaliação das 350 faturas mensais de energia elétrica, distribuídas em 22 cidades do Estado de São Paulo. Possibilita a consulta de dados on-line, agilizando a elaboração de relatórios gerenciais e permite a obtenção de indicadores de consumo.

### ***Pilar Tecnológico***

O vetor tecnológico do Programa busca implementar novas tecnologias que possam trazer maior eficiência ao uso da energia elétrica nas instalações da Universidade, ou seja, abrange desde o estudo de novas tecnologias de mercado, ensaios em equipamentos, passando pela instalação e manutenção do Sistema de Gerenciamento de Energia Elétrica, até chegar ao uso final da energia, por meio da elaboração de Projetos Luminotécnicos e o investimento em Projetos de Eficiência Energética. Para elucidar, segue o detalhamento de algumas destas ações:

### *Sistema de Gerenciamento de Energia Elétrica na USP*

Um sistema de gerenciamento da energia elétrica foi projetado para atender as instalações da USP. Esse sistema denomina-se SISGEN e conta hoje com mais de 120 pontos de monitoramento.

O SISGEN é um sistema remoto para gerenciamento de energia elétrica, que envolve a coleta, análise e monitoração de dados de consumo de energia em tempo real, desenvolvido por pesquisadores do Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas da Universidade de São Paulo. É um poderoso instrumento para a mudança de hábitos e racionalização do consumo de energia, permitindo o acompanhamento contínuo das cargas elétricas, segundo os mesmos critérios de medição das concessionárias de energia. O acompanhamento dos dados coletados é realizado através do software de monitoração que trata essas informações e as apresenta, numérica e graficamente, na forma de grandezas energéticas. Tais grandezas são apresentadas segundo os três segmentos horo-sazonais (Ponta, Fora de Ponta e Reservado), diferenciados graficamente por cores para uma melhor visualização.

O SISGEN monitora: Demandas Ativa, Reativa e Aparente, armazenando os valores máximos ocorridos; Energias Ativa, Reativa; Fator de Potência armazenando sua natureza capacitiva ou indutiva bem como valores mínimos ocorridos. Nos casos onde a instalação se faz por meio de transdutores, monitora-se tensões e correntes por fase.

O PURE está finalizando a interligação de forma on-line do monitoramento do consumo de energia elétrica de diversas cargas e continua em fase de ampliação os trabalhos de monitoração e cobrança de reembolso do consumo de energia elétrica dos permissionários (bancos, lanchonetes, restaurantes, etc..) à Universidade, por meio de boletos bancários, a fim de melhorar o controle sobre a participação dos mesmos na fatura de energia da USP. Este trabalho é uma parceria entre PURE, Prefeitura do Campus da Capital – PCO e Departamento Financeiro da Reitoria, que se iniciou em 2005.

*Projeto PUREFA – CTInfra FINEP: Programa de Uso Racional de Energia e Fontes Alternativas*

Sob a coordenação do PURE, foi proposto em 2002 e concluído no início de 2007, um projeto na área de infra-estrutura energética, que teve o apoio financeiro do CTInfra FINEP para a implantação de projetos que visam a eficiência energética, a racionalização do uso da energia e o uso de fontes alternativas de energia. Este projeto teve ações em quase todos os campi da USP e proporcionou maior eficiência e racionalidade no uso da energia. Ações de aquecimento de água por meio de aquecedores solares, uso do gás natural, troca de sistemas de iluminação, treinamento das equipes na manutenção em aparelhos de ar-condicionado, definição de normas e padrões de instalação e de edificações, geração solar fotovoltaica e a partir de biogás, fizeram parte do escopo deste projeto. As ações foram distribuídas em 14 metas físicas, que são apresentadas de forma resumida para elucidar melhor o que foi o projeto.

**Meta Física 1 – Implantação do sistema de gerenciamento de energia**

- Ampliação da infra-estrutura física do SISGEN nos diversos campi da Universidade, compreendendo transformadores de corrente e potencial, transdutores de grandezas elétricas, registradores de dados, computadores concentradores e rede de comunicação de dados (wi-fi, fibra ótica etc):
- Implementação de novos projetos de eficiência energética e maior conservação de energia;
- Disponibilização dos dados de consumo e demanda para a elaboração de estudos diversos, assim como fonte de pesquisa para aprimoramento constante do software de monitoramento SISGEN;
- Mensuração de quaisquer medidas de eficiência energética implantadas dentro da USP, sejam referentes ao PUREFA ou a outras iniciativas.

- Maior controle das contas de energia elétrica: identificação e correção de erros recorrentes em faturas provenientes de medições incorretas.

#### Meta Física 2 - Substituição de sistemas de iluminação

##### CENA – Centro de Energia Nuclear na Agricultura (campus Piracicaba):

- Adequação aos requisitos visuais, apresentando níveis de iluminância adequados às atividades de trabalho e valorização de ambiente;
- Potência instalada reduzida em 44% em prédio principal e 32% no Central de Aulas, uma economia de consumo de energia aproximada de 40% no prédio principal.

##### Engenharia Elétrica / POLI (campus São Paulo):

- Adequação aos requisitos visuais, apresentando níveis de iluminância adequados às atividades de trabalho e valorização de ambiente;
- A reforma proporcionou uma redução de 7,8kW, uma redução de 18% na demanda do sistema de iluminação das áreas comuns do edifício da Poli/ Elétrica.

##### IME - Instituto de Matemática e Estatística (campus São Paulo):

- Na sala B02, houve redução de 38% na potência instalada e aumento de 40% no nível de iluminação, além de melhoria expressiva no plano da lousa.
- No auditório e sala de aula B05, houve respectivamente uma redução de 12% e 48% na potência instalada.
- Na sala de aula B16, nota-se uma redução de 38% da potência instalada.
- Na lanchonete, houve uma economia de 10% e aumento de 30% do nível de iluminação.

- No corredor, verifica-se um aumento de 164% do nível de iluminação.
- Adequação aos requisitos visuais, apresentando níveis de iluminância adequados às atividades de trabalho e valorização de ambiente.

Instituto de Psicologia (campus São Paulo):

- Economia no consumo de energia, com uma redução de 4,86 kW da potência instalada e uma redução de 34,24% da demanda original para essa área. Com essa economia, o investimento feito na unidade será pago em aproximadamente 3,8 anos.

Redução Total no consumo de energia elétrica: 835MWh/ano

Meta Física 3 - Substituição de equipamentos de ar-condicionado

Houve uma redução significativa de consumo e de demanda nos ambientes analisados. Os percentuais de redução de demanda foram maiores que os de consumo em função de um aspecto comportamental dos usuários. Melhora do conforto térmico, nível de luminosidade e acústico nos locais reformados.

Com a implantação das ações desta meta na POLI - Mecânica, CENA - Centro de Energia Nuclear na Agricultura - Campus Piracicaba e FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - Ribeirão Preto foi possível verificar reduções no consumo de 21% a 34% e de demanda entre 25% e 48%. Até o momento, as intervenções nos ambientes específicos das ações proporcionaram reduções médias de demanda e consumo de 33% e 26%, respectivamente.

Meta Física 4 - Substituição de sistemas de iluminação pública

O novo sistema elevou a eficiência luminosa. Foram verificados aumentos de eficiência luminosa da ordem de 2,26 a 3,24 vezes. A economia de energia elétrica foi avaliada em 13MWh por mês (156MWh/ano), ou cerca de 70% do consumo original.

Meta Física 5 - Normatização de edificações e equipamentos para o uso eficiente de energia

Foram criados manuais com política de eficiência energética em edifícios e foram detectados seus impactos a curto e longo prazo.

Foi realizada uma avaliação, junto ao setor de compras da USP, das especificações técnicas utilizadas na aquisição de sistemas unitários de climatização, assim como uma pesquisa junto ao mercado fornecedor desses equipamentos. A partir desses dados definiram-se novos critérios e especificações para aquisição adequada de equipamentos.

Foi elaborado um manual de manutenção e instalação.

Foram elaborados e disponibilizados no site do programa PURE da USP ([www.pure.usp.br](http://www.pure.usp.br)) os manuais e dicas na operação e manutenção de sistemas de climatização unitários.

Elaborou-se um curso de 40 horas de duração com material didático que treinou 112 funcionários dos diversos campi da USP.

Meta Física 6 - Ampliação da capacidade de geração fotovoltaica de 6,0 para 12,3 kW na fachada do IEE

Após a instalação dos módulos, o sistema solar fotovoltaico da fachada do prédio da administração do IEE da USP atingiu 12,3 kWp;

Instalação de filtro passa-baixa no subsistema de aquisição de dados para fornecimento das variáveis de interesse, eliminando ruídos e preservando a plena aquisição dos dados.

Foi implantado um sistema de monitoramento, composto por um conjunto de sensores, um módulo "Sunny Data Control Plus" e um computador de coleta e de visualização de parâmetros elétricos e de parâmetros meteorológicos; foi

disponibilizado um Display Externo de modo a facilitar a visualização do funcionamento do sistema e divulgar a produção diária aos visitantes e usuários do prédio.

Nos meses de Janeiro a Dezembro de 2004, o sistema operou todos os dias e a contribuição da geração solar à demanda mensal do prédio na maioria dos meses superou 33%, chegando a gerar 1,3 MWh por mês (considerando as variações registradas, cerca de 13,8 MWh/ano).

**Meta Física 7 - Implantação de 4kW de geração fotovoltaica em um campus do interior**

Através de registros de dados, foi observada no período de janeiro a abril de 2005 a produção de energia de 944 kWh, o qual representa uma geração média mensal de 236 kWh (2,8MWh/ano).

**Meta Física 8 - Instalação de sistema de aquecimento solar no CRUSP**

Com a instalação do sistema de aquecimento solar para suprimento de água aquecida aos chuveiros do CRUSP, edifício que abriga estudantes da USP em São Carlos, obteve-se uma economia média anual de eletricidade de 9.700 kWh (redução de 42%), equivalente a R\$ 3.720 reais. O retorno do investimento se dá em aproximadamente 6 anos.

**Meta Física 9 - Instalação de sistema solar para aquecimento de água no conjunto residencial – campus Piracicaba**

Com a instalação do sistema de aquecimento solar para suprimento de água aquecida aos chuveiros no CEU, edifício que abriga estudantes da USP em Piracicaba, obteve-se uma economia média anual de eletricidade de 70 mil kWh (redução de 73%), equivalente a R\$ 19.700 reais. O retorno do investimento se dá em aproximadamente 4 anos.

Meta Física 10 - Instalação de sistema solar para aquecimento de água no restaurante central – campus CUASO

Foram feitos levantamentos dos dados gerais dos equipamentos e consumo, e também se realizou um estudo sobre economia estimada.

Foram feitas especificações e instalações dos equipamentos para sistema solar de aquecimento.

Foi elaborado um manual de operação e manutenção do sistema solar e preparadas cópias das especificações técnicas de todos os componentes nele utilizados.

Registrou-se, no decorrer de um ano, uma economia de 15 mil kg de GLP (17% do total consumido), o que corresponde a R\$ 34 mil reais.

Meta Física 11 - Implantação de um sistema de geração, purificação e armazenamento de biogás

Eliminação de vazamentos no Biodigestor.

Contratação da Empresa Ambiental Laboratório e Equipamentos Ltda para fazer análises do efluente líquido; Solicitação à COMGÁS de realização de duas análises sobre composição química do biogás; Contratação do serviço de análise da White Martins.

Foi feito um alongamento da secção de saída do biogás e foram realizados o projeto e instalação do sistema de captação do biogás.

Foi instalado um gasômetro para armazenamento de biogás a ser fornecido ao motor ciclo Otto.

Visando a ineficiência do projeto proposto inicialmente, foi adquirido e instalado um medidor/totalizador de vazão, permitindo a indicação da vazão real de biogás.

Foi executado o projeto civil de abrigo dos equipamentos em alvenaria pela Famosa Engenharia.

Foi desenvolvido pela própria equipe executora o sistema de purificação, ao invés de adquiri-lo diretamente no mercado, com comprovada eficiência do sistema quanto à remoção de umidade e H<sub>2</sub>S.

Os resultados das análises físico-químicos do biogás, do efluente, da vazão real de biogás indicada no medidor de vazão, do horímetro e dos gases de exaustão do grupo gerador.

Meta Física 12 - Implantação do aproveitamento do biogás para geração de energia elétrica

Optou-se por um grupo gerador de baixa potência (18kW) acompanhado por um quadro de comando e um de teste; a construção em alvenaria realizada não abriga o sistema de purificação, pois o mesmo foi desenvolvido e instalado na linha de captação do biogás;

O projeto de instalação dos equipamentos, bem como aquisição, instalação e operação dos mesmos foram bem sucedidos.

Foram obtidos os seguintes dados:

- Quantidade de biogás armazenado no dia;
- Quantidade de biogás consumido por hora pelo motor;
- Quantidade de energia gerada pelo gerador;
- Tempo de operação do grupo motor-gerador;
- Resultados das análises de exaustão do gerador.

### Meta Física 13 - Instalação de um sistema de aquecimento a gás no CRUSP

Com a instalação do sistema de aquecimento a gás em substituição aos chuveiros elétricos obteve-se uma economia média anual de 22.000kWh.

### Meta Física 14 - Instalação de sistema a gás para aquecimento de água no Centro de práticas esportivas - CEPEUSP– Campus CUASO

Construção dos abrigos para a central térmica e para os botijões de gás e instalação do sistema de aquecimento a gás em substituição aos chuveiros elétricos.

Economia total anual aproximada: 127.000 kWh. Considerando todas as despesas, há uma economia anual de R\$ 14.000 reais (47%).

Baseado nas características de consumo e especificações dadas pelo fabricante estima-se que o retorno do investimento se dê em 27 meses.

Os resultados foram expressivos e podem ser observados pela tabela 3.

| Meta                        | Economia Anual de Energia | Unidade       | Custo médio da energia (R\$/MWh) | Economia Anual        |
|-----------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1                           | ND                        |               |                                  |                       |
| 2                           | 835                       | MWh/ano       | 220                              | R\$ 183.700,00        |
| 3                           | ND                        |               |                                  |                       |
| 4                           | 156                       | MWh/ano       | 220                              | R\$ 34.320,00         |
| 5                           | ND                        |               |                                  |                       |
| 6                           | 13,8                      | MWh/ano       | 220                              | R\$ 3.036,00          |
| 7                           | 2,8                       | MWh/ano       | 220                              | R\$ 616,00            |
| 8                           | 9,7                       | MWh/ano       | 220                              | R\$ 2.134,00          |
| 9                           | 70                        | MWh/ano       | 220                              | R\$ 15.400,00         |
| 10                          | 15000                     | kg GLP/ano    |                                  | R\$ 34.000,00         |
| 11                          | ND                        |               |                                  |                       |
| 12                          | ND                        |               |                                  |                       |
| 13                          | 22                        | MWh/ano       | 220                              | R\$ 4.840,00          |
| 14                          | 127                       | MWh/ano       | 220                              | R\$ 27.940,00         |
| <b>Total (eletricidade)</b> | <b>1236,3</b>             | <b>MWh</b>    | <b>Total (R\$):</b>              | <b>R\$ 305.986,00</b> |
| <b>Total (GLP)</b>          | <b>15000</b>              | <b>kg GLP</b> |                                  |                       |

Tabela 3 - Economia de energia verificada em 2006 – Projeto PUREFA

### *Projetos de Eficiência Energética*

O PURE reserva uma verba anual para implantar projetos de reforma de sistemas de usos finais das Unidades da USP. Os projetos são apresentados pelos Gestores de Energia, que são os representantes do Programa em cada Unidade, com o objetivo de tornar mais eficientes os sistemas que utilizam energia elétrica em suas instalações prediais. São privilegiados os projetos de:

- a) troca de lâmpadas, reatores e luminárias por outros energeticamente mais eficientes;
- b) troca de equipamentos de ar condicionado;
- c) troca das fontes de energia para aquecimento de água elétrico por solares ou a gás.

Ao longo de 2006, diversos Projetos foram apoiados pelo Programa. Além disso, foram efetuados pré-diagnósticos de projetos enviados pelas unidades, que foram classificados segundo os critérios da ANEEL. Em 2008, foram contratados os Projetos Executivos dos quatro primeiros colocados, com previsão de início das obras para final de 2008.

### ***Pilar Comportamental***

O pilar comportamental atua na conscientização de toda a comunidade Universitária, demonstrando a importância da economia e da racionalidade no uso da energia elétrica, por meio da distribuição de kits educacionais compostos por folhetos, adesivos, camisetas, canecas, cartazes, etc. Além disso, o Programa complementa sua atuação nesta área, promovendo treinamento aos funcionários da Universidade, enfocando a questão do uso racional e eficiente e, palestras de conscientização abertas a todos os professores, funcionários e alunos.

Para exemplificar melhor, seguem as atividades com maior detalhamento:

#### *Treinamento, Capacitação e Divulgação do Programa*

Ao longo dos anos, o Programa vem realizando diversas palestras, investindo em cursos para os funcionários da USP e efetuando divulgação de seus trabalhos e resultados. Em 2006 o PURE realizou diversas palestras em eventos a pedido das unidades, como Seminários Internos de Prevenção de Acidentes do Trabalho, palestras aos Prefeitos e Diretores de Unidades, entre outras.

Com relação aos treinamentos, o Programa promoveu cursos ao corpo técnico de manutenção da Universidade (eletricistas e encanadores), enfocando principalmente temas relacionados ao uso racional e eficiente em sistemas de iluminação, ar condicionado e sistemas de aquecimento de água (solar e a gás). Além destas ações, foram alavancadas outras visando divulgar o Programa, no intuito de sensibilizar a comunidade USP, reforçando o trabalho de conscientização da importância do uso racional de energia em suas atividades, as quais são descritas abaixo:

- distribuição de folhetos;
- distribuição de marcadores de livro;
- distribuição de etiquetas para interruptor e tomadas;
- distribuição de cartazes;
- participação em matérias / notas em jornais da Universidade, entrevistas às diversas mídias internas e externas;

Outra atividade importante é o apoio e disponibilização contínua de dados relativos aos resultados e atividades do Programa a alunos, professores e funcionários, contribuindo muito para a publicação de diversos trabalhos de Graduação e Pós Graduação ligados à área de energia e meio ambiente, ajudando assim a possibilidade do surgimento de novos pesquisadores.

Além disso, o PURE contribui para com a sociedade, divulgando seus trabalhos técnicos em Congressos e Seminários ligados às áreas de energia e ambiental.

Em 2007 o PURE focalizou suas ações de divulgação no Projeto “Uso Racional nos Quadrinhos”. Baseado em tiras humorísticas, este projeto teve o propósito de conscientizar a sociedade acerca do que seriam atitudes positivas e negativas com relação aos recursos naturais, principalmente os energéticos, enfatizando o enorme potencial de atitudes cotidianas na redução do consumo global de recursos e sua importância na transição para um futuro de desenvolvimento sustentável. Com um toque de humor, tais entendimentos são materializados no conceito do negawatt, um trocadilho da Unidade de medida de potência utilizada corriqueiramente – o megawatt – que incorpora o sufixo nega para denotar a negação do consumo. O aspecto mais relevante do enredo, a dualidade entre o uso racional e a conduta vigente do desperdício, é inserido através de duas personagens principais,

habitantes da cidade grande: Nega Watt e Apagão, representando respectivamente a sustentabilidade e o consumo irresponsável.

### ***Suporte às Unidades e Outras Ações de Gestão de Energia Elétrica***

O PURE vem colaborando com outros órgãos responsáveis pela infra-estrutura elétrica da Universidade, a definir padrões de aquisição de equipamentos elétricos eficientes e sua correta utilização.

Nesse sentido, uma ação importante desenvolvida nos anos de 2006 e início de 2007, foi o levantamento, análise e elaboração das especificações de equipamentos elétricos existentes no Sistema Mercúrio (sistema centralizado de compra de materiais e equipamentos de toda a Universidade).

Com este procedimento, foi possível excluir as especificações inadequadas e deixar no sistema apenas um único conjunto de especificações para cada tipo de equipamento analisado, contemplando aspectos de eficiência energética e qualidade do produto. Este procedimento também possibilitou a identificação e a inclusão de novas especificações ainda não contempladas no sistema.

Outro apoio importante ocorre na área de projetos de instalações elétricas, onde o Programa disponibiliza os serviços de um engenheiro de sua equipe para dar suporte à área de projetos da Universidade, solicitando apenas o reembolso de seus deslocamentos e diárias, uma vez que esta atividade não faz parte do seu escopo.

### ***5.2 Análise SWOT dos processos utilizados pelo PURE-USP***

Com base nas informações levantadas sobre a estrutura do PURE junto à coordenação e aos funcionários do Programa, conforme descrita no item 5.1, foi possível iniciar as análises, tendo por princípio aplicar os conceitos dos modelos de gestão vistos durante a pesquisa. Estas análises foram efetuadas no capítulo 4, onde os pontos fortes e os pontos a melhorar foram estratificados. A expectativa ao se efetuar este estudo de caso é conhecer mais profundamente como funciona o Programa, possibilitando identificar e propor melhorias em seus processos. Neste sentido, as análises foram efetuadas levando em consideração os critérios indicados na Matriz do capítulo 4, utilizando a técnica de marketing, conhecida como "Análise SWOT".

Segundo a WIKIPÉDIA [25], a Análise SWOT é uma ferramenta utilizada para fazer análise de cenário (ou análise de ambiente), sendo usado como base para gestão e planejamento estratégico de uma corporação ou empresa, mas podendo, devido a sua simplicidade, ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenário, desde a criação de um blog à gestão de uma multinacional.

O termo SWOT é uma sigla oriunda do idioma inglês, e é um acrônimo de Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats).

Não há registros precisos sobre a origem desse tipo de análise, segundo HINDLE & LAWRENCE (1994) apud WIKIPÉDIA [25], a análise SWOT foi criada por dois professores da Harvard Business School: Kenneth Andrews e Roland Christensen. Por outro lado, TARAPANOFF (2001:209) apud WIKIPÉDIA [25], indica que a idéia da análise SWOT já era utilizada há mais de três mil anos quando cita em uma epígrafe um conselho de Sun Tzu: “Concentre-se nos pontos fortes, reconheça as fraquezas, agarre as oportunidades e proteja-se contra as ameaças” (SUN TZU, 500 a.C.).

Esta análise de cenário se divide em ambiente interno (Forças e Fraquezas) e ambiente externo (Oportunidades e Ameaças).

As forças e fraquezas são determinadas pela posição atual da empresa e se relacionam, quase sempre, a fatores internos. Já as oportunidades e ameaças são antecipações do futuro e estão relacionadas a fatores externos.

O ambiente interno pode ser controlado pelos dirigentes da empresa, uma vez que ele é resultado das estratégias de atuação definidas pelos próprios membros da organização. Desta forma, durante a análise, quando for percebido um ponto forte, ele deve ser ressaltado ao máximo; e quando for percebido um ponto fraco, a organização deve agir para controlá-lo ou, pelo menos, minimizar seu efeito.

Já o ambiente externo está totalmente fora do controle da organização. Mas, apesar de não poder controlá-lo, a empresa deve conhecê-lo e monitorá-lo com frequência, de forma a aproveitar as oportunidades e evitar as ameaças. Evitar ameaças nem sempre é possível, no entanto pode-se fazer um planejamento para enfrentá-las, minimizando seus efeitos.

Nesta linha, as análises foram focadas nos dois ambientes, interno e externo ao PURE, procurando identificar os quatro critérios da Análise SWOT, que seguem apresentados abaixo:

### *5.2.1 Análise SWOT do PURE frente aos critérios do PDCA*

#### **5.2.1.1 Definição de Plano de Ação**

O PURE possui plano de ação bem definido, estabelecendo metas de curto e médio prazos. Por isso, foi classificado como um ponto forte.

#### **5.2.1.2 Implementação Plano Ação**

Neste critério, foi identificada junto à coordenação / colaboradores, a dificuldade de implementar algumas das ações planejadas. Porém, foi classificado como ponto forte, pois as ações são desencadeadas pela equipe do Programa, e muitas vezes não se concretizam devido à burocracia e à morosidade da Universidade e dos órgãos públicos em geral.

#### **5.2.1.3 Avaliação de resultados**

Com relação a este critério, foi identificado que o mesmo está implementado na estrutura do PURE através da utilização de ferramentas de gestão, como: o Contaluz-Web, o SISGEN, os relatórios gerenciais e as planilhas de controle. Porém, a coordenação do Programa sente dificuldade em avaliar alguns parâmetros de gestão / desempenho, pois esta atividade está pulverizada entre as diversas áreas do Programa, dificultando o agrupamento das informações, uma vez que não existe um responsável por exercer esta tarefa. Neste sentido, este critério foi classificado como ponto fraco.

Como sugestão de melhoria, pode ser criada uma nova área, denominada a princípio de “Gestão da Informação”, que seria a responsável pelo fluxo de informações e suas análises. Para isso, devem-se definir claramente as responsabilidades e os prazos para que cada área possa prover as informações necessárias. A idéia é que estas informações sejam inseridas em um sistema único, que proporcione à coordenação avaliar as diversas ações em curso, identificar as carências e oportunidades de melhorias. Este sistema foi batizado inicialmente de SAGE “Sistema de Avaliação para a Gestão de Energia”. O SAGE poderá ser

implementado, se algumas ferramentas forem acrescentadas aos sistemas SISGEN e Contaluz, que foram integrados recentemente. Por isso, entende-se que o desenvolvimento do SAGE, além de prover melhores condições para a gestão, é também uma oportunidade, pois abre a possibilidade de se conhecer melhor e de forma integrada, todas as ações de gestão de energia em curso na Universidade. Além disso, abre as portas de se transformar em produto que pode transpor as barreiras internas, uma vez que não existe algo semelhante no mercado.

#### 5.2.1.4 Realimentação do processo

Este critério foi classificado como um ponto fraco do Programa, pois é penalizado exatamente pela falta de informação descrita no item 5.2.1.3 e, apesar das diversas ações de correção de fator de potência das instalações, adequação nos contratos de demanda, checagem de faturas, etc..., que são tomadas pela utilização dos dados extraídos das ferramentas de gestão: Contaluz Web e SISGEN, avalia-se que muito ainda pode ser feito, pois os dados do SISGEN foram pouco explorados por pesquisadores e funcionários da Universidade, resultando na existência de um número discreto de indicadores de eficiência energética, por exemplo.

Como sugestão, estes indicadores podem ser elaborados também pela área de Gestão da Informação, que passa então a ser responsável pela geração, acompanhamento de todos os dados de gestão do Programa, subsidiando a área de Gestão e Planejamento com estas informações, para que decisões possam ser tomadas. Com isso, o SAGE será uma ferramenta que poderá proporcionar à coordenação, conhecer as oportunidades de melhoria e efetuar de forma mais ágil, a realimentação dos processos, através de um novo planejamento de metas para o próximo período de um ano, agregando valor ao aprendizado organizacional, estabelecendo assim, um ciclo contínuo de melhorias. Como descrito no item 5.2.1.3, trata-se, portanto, de uma oportunidade.

#### 5.2.2 Análise SWOT do PURE frente aos critérios do MEG

##### 5.2.2.1 Pensamento Sistêmico

Este critério foi classificado como um ponto forte do Programa, pois se verificou que o PURE se relaciona com os demais órgãos, sempre em busca de estabelecer parcerias que resultem em melhorias para a gestão da Universidade.

#### 5.2.2.2 Aprendizado Organizacional

Assim como o critério anterior, este foi classificado como ponto forte, pois ficou evidente que o PURE se adapta às mudanças que acontecem dentro da estrutura Universitária e aprende com os seus erros e acertos, procurando extrair novos caminhos / linhas de ação.

#### 5.2.2.3 Cultura de Inovação

Este critério foi classificado como um ponto fraco, pois apesar da coordenação pregar livremente a cultura de inovação junto à equipe, na prática não ocorre desta forma, uma vez que não existe dentro da estrutura do Programa, uma área que faça a prospecção de novas tecnologias. A área de Gestão Tecnológica é a única que busca acompanhar e se antecipar às tendências de mercado, porém, não dispõe atualmente de recursos humanos capazes de executar esta tarefa adequadamente, pois conta apenas com um engenheiro e um estagiário para efetuar os processos / ações de Projetos de Eficiência Energética e Especificações de Equipamentos Elétricos.

Como sugestão, o processo de Prospecção de Novas Tecnologias pode ser criado e inserido na área de Gestão Tecnológica, o que trará maior dinamismo ao Programa, inserindo debates atuais e inovadores, promovendo o desenvolvimento de Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento dentro da equipe do PURE, não se restringindo somente a atender as necessidades urgentes da Universidade na questão do uso final de energia, ou seja, alçar vãos maiores. Portanto, , este critério também pode ser entendido como uma ameaça, uma vez que se não houver um correto acompanhamento das novas tendências de mercado, o Programa pode perder sua condição de centro de referência na área, conquistada tanto dentro do âmbito da Universidade, quanto a nível nacional.

#### 5.2.2.4 Liderança e Constância de Propósitos

Este critério foi classificado como ponto forte, pois existe um grande esforço e preocupação da coordenação em promover a atuação de todos os colaboradores de forma aberta, democrática e inspiradora.

#### 5.2.2.5 Orientação por Processos e Informações

Este critério foi classificado como ponto fraco, pois apesar do esforço da coordenação em padronizar as atividades em processos, reformulando muitas vezes a estrutura do Programa, buscando adaptar as atividades ao perfil dos colaboradores, estas ações não tiveram o sucesso que se desejava e, portanto, existem ainda processos a serem padronizados e expectativas a serem preenchidas. Como sugestão, a área de Planejamento e Gestão de Equipe, deve juntamente com os colaboradores das outras áreas, traçar um plano de ação, visando padronizar todos os processos do PURE em curto prazo, fortalecendo assim, a metodologia de gestão que será proposta no próximo capítulo. Trata-se, portanto, de uma oportunidade de melhoria nos processos internos e na disseminação de informações entre as áreas do Programa e de outros órgãos da USP.

#### 5.2.2.6 Visão de Futuro

Neste quesito / critério, o PURE apresentou uma pequena deficiência, pois possui uma boa compreensão dos fatores que afetam a organização, seu ecossistema e o ambiente externo no curto e médio prazo, porém, foi classificado como ponto fraco, pois abre mão de efetuar um planejamento de longo prazo, em favor da necessidade de apresentar resultados no curto prazo.

Como sugestão, este critério pode ser melhorado se a área de Planejamento e Gestão de Equipe efetuar um plano estratégico vislumbrando também oportunidades em longo prazo. Este critério apresenta-se também como uma ameaça, pois o Programa pode não conseguir se preparar adequadamente para enfrentar os desafios futuros.

#### 5.2.2.7 Geração de Valor

Este critério teve uma classificação como ponto forte, pois ficou evidente nas análises efetuadas dos resultados, tanto os tangíveis quanto os intangíveis descritos no item 5.1, que o Programa proporciona para a Universidade. Este critério ficará melhor ainda, quando os critérios Avaliação dos Resultados e Realimentação do Processo estiverem a pleno vapor.

#### 5.2.2.8 Valorização de Pessoas

Este critério foi classificado como ponto forte, pois apesar da estrutura da Universidade e dos órgãos públicos em geral não privilegiarem um plano de carreira para seus colaboradores, com mecanismos de incentivo, como a participação nos lucros, que ocorrem frequentemente nas empresas privadas, dentro do PURE, existe um ambiente favorável ao desenvolvimento das potencialidades e aprendizado das pessoas. Neste sentido, o Programa tenta presentear os colaboradores engajados, investindo em cursos de especialização na área de atuação ou áreas a fim de seu interesse.

Como sugestão de melhoria, uma vez que os órgãos públicos não possuem estes mecanismos de incentivo, é possível estabelecer um prêmio que valorize os colaboradores que aderirem efetivamente ao Programa de Eficiência Energética, distribuindo certificados “Verdes” de prestação de serviços à organização.

#### 5.2.2.9 Conhecimento sobre Cliente e o mercado

Este critério também foi classificado como ponto forte, pois o PURE conhece e entende o seu “cliente” e o mercado, e procura sempre gerar valor de forma sustentada para atendê-lo.

#### 5.2.2.10 Desenvolvimento de parcerias

Este critério foi classificado como ponto fraco, pois apesar do Programa possuir muitas parcerias com Unidades dentro da Universidade, o desenvolvimento de atividades em conjunto com outras organizações ainda é incipiente, e, portanto, carece de um amadurecimento maior.

Como sugestão, a área de Planejamento pode buscar novas parcerias com empresas que atuam nesta área, proporcionando benefícios para ambas as partes. Trata-se, portanto, de uma grande oportunidade para a troca de experiências.

#### 5.2.2.11 Responsabilidade Social

Este critério foi classificado como ponto forte, pois desde sua criação, o PURE prima pela relação ética e transparente da organização com todos os públicos com os

quais ele se relaciona, disseminando os conceitos de sustentabilidade para a sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras.

### *5.2.3 Análise SWOT do PURE frente aos critérios do BSC*

#### *Perspectiva Financeira*

##### **5.2.3.1 Geração de Valor Econômico Agregado**

Este critério foi classificado como ponto forte, pois é inegável que o PURE agrega valor econômico.

##### **5.2.3.2 Retorno Total do Negócio**

Este critério foi classificado como ponto forte, pois os resultados do Programa, apresentados no capítulo 5 demonstram que o retorno se dá, na maioria das vezes, em um curto período.

##### **5.2.3.3 Redução de Custos**

Este critério foi classificado como ponto forte, pois em diversas linhas de ação do PURE, constatou-se redução de custo.

##### **5.2.3.4 Elevação da Produtividade**

Este critério foi classificado como ponto forte, pois ao otimizar alguns processos e reduzir custos, os próprios colaboradores se motivaram a trabalhar mais, elevando a produtividade.

#### *Perspectiva do Cliente*

##### **5.2.3.5 Serviços Personalizados**

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o PURE oferece serviços personalizados à USP. Além disso, é possível dizer que em cada projeto realizado nas Unidades ocorre uma personalização, devido à complexidade e diversidade das instalações e dos locais geograficamente distintos.

##### **5.2.3.6 Liderança de Mercado**

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o PURE contribui para a liderança da USP no âmbito da pesquisa nacional em Eficiência Energética, através da

elaboração de diversos trabalhos divulgados por meio de dissertações de Mestrado, Monografias, Artigos Técnicos apresentados em Congressos, entre outros.

#### 5.2.3.7 Fidelização de Clientes

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o Programa se firmou e vem expandido dentro da estrutura organizacional da Universidade, e prova disto, é o interesse das Unidades USP em manter suas ações de forma permanente.

#### 5.2.3.8 Preços Competitivos

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o PURE, através de suas ações, reverte à Universidade grande economia de recursos, seja pelo não desembolso ou pelo retorno de recursos.

#### 5.2.3.8 Produtos de Alto desempenho

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o PURE oferece serviços e gera produtos que podem ser caracterizados como de Alto Desempenho, como por exemplo: Especificações de Equipamentos Elétricos Eficientes; Programas para Cálculo de Análise Tarifária; entre outros.

### *Perspectiva dos Processos Internos*

#### 5.2.3.9 Compreender melhor o Cliente e o Mercado

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o PURE estabelece um laço de proximidade com seu cliente, a USP, através do Gestor de Energia, que é o representante do Programa nas diversas Unidades da Universidade, estabelecendo parcerias internas a fim de concretizar ações. Além disso, procura se relacionar bem com os agentes do Mercado, atualizando e procurando estabelecer parcerias quando possível.

#### 5.2.3.10 Gestão de Clientes

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o PURE estabelece uma Gestão de seus Gestores de Energia, além dos demais interlocutores da USP.

#### 5.2.3.11 Inovação de Produtos

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o PURE procura sempre estar atualizado perante as novas tecnologias e dos métodos de gestão para atender de forma satisfatória as necessidades da Universidade com relação ao uso final de energia e buscar a melhoria contínua de sua atuação.

#### 5.2.3.12 Gestão de Cadeia de Suprimentos

Este critério foi classificado como ponto forte, pois o Programa possui bom controle com relação à cadeia de suprimentos, porém, a aquisição dos mesmos passa por um trâmite da estrutura interna da Universidade.

#### 5.2.3.13 Velocidade no ciclo de Produção

Não foi possível estabelecer comparação com relação a este critério na estrutura da USP e do PURE.

### *Perspectiva de Aprendizagem e Crescimento*

#### 5.2.3.14 Desenvolver Espírito Empreendedor

Este critério foi classificado como ponto forte, pois internamente, a coordenação do PURE incentiva o espírito empreendedor de seus colaboradores.

#### 5.2.3.15 Contratar e Reter os Talentos Certos

Não foi possível estabelecer comparação com relação a este critério na estrutura da USP e do PURE.

#### 5.2.3.16 Desenvolver Competências Estratégicas

Este critério foi classificado como ponto fraco, pois apesar de existir, esta iniciativa ainda é muito tímida dentro do PURE.

Como sugestão, pode ser oferecido aos colaboradores e coordenação curso de Gestão Estratégica, a fim de consolidar alguns conceitos. Trata-se, portanto, de uma oportunidade de melhorar o conhecimento dos colaboradores e aprimorar a gestão do Programa.

#### 5.2.3.17 Capacitação para a execução da Estratégia

O Programa investe recursos humanos e financeiros em treinamento e capacitação dos funcionários da Universidade, além de ministrar palestras a alunos, professores e terceirizados. Porém, foi possível observar que esta ação ficou comprometida nos últimos três anos, principalmente pela falta de recursos humanos, uma vez que o Programa perdeu duas vagas de técnico e uma outra de engenheiro no final de 2005. As vagas de técnico não foram repostas até o momento e a de engenheiro somente foi preenchida no final do mês de Abril de 2008. Esta situação criou lacunas em algumas áreas, e particularmente a área Comportamental foi bastante prejudicada, tendo em vista que colaboradores atuantes nesta área foram deslocados para as outras, a fim de executarem processos / atividades operacionais essenciais. Cabe ressaltar também que o PURE cumpre um papel importante na Universidade, pois possui 6 vagas de estágio, que são ocupadas por alunos da própria USP de áreas afins à questão energética, preparando-os muitas vezes para o mercado de trabalho.

Por outro lado, a plenitude das atividades desta área começou a ser retomada fortemente em 2008, através do estabelecimento de parcerias e planejamento de treinamentos, e, portanto, a expectativa é que volte a ser muito significativa em um curto espaço de tempo.

Diante deste cenário, este critério foi classificado como ponto fraco. Como sugestão de melhoria, o Programa deve estabelecer uma rotina de treinamentos cíclicos aos funcionários da Universidade e terceirizados, com datas fixadas ao longo de cada ano, além de firmar mais parcerias que possam resultar em aprendizado a toda a comunidade. Uma outra sugestão é iniciar um trabalho de conscientização e disseminação de conceitos sobre sustentabilidade com as crianças do ensino fundamental e adolescentes do ensino médio, que se traduzirá em um ganho futuro para toda a sociedade. Para isso, sugere-se uma integração entre o Programa e algumas Unidades da USP, como: a Escola de Aplicação da Faculdade de Educação; a Faculdade de Economia e Administração; as áreas de História e Geografia da Faculdade de Filosofia e Letras; entre outras, traduzindo-se, portanto, em uma oportunidade.

#### 5.2.3.18 Cultura de Inovação

Este critério se observa também no MEG, e, portanto, sua análise foi efetuada no item 5.2.2.3.

### *5.2.4 Análise SWOT do PURE frente aos critérios dos Aspectos Complementares*

#### 5.2.4.1 Impacto / Responsabilidade Ambiental

Este critério também foi classificado como ponto forte, pois o Programa tem por filosofia sempre buscar a sustentabilidade e disseminar estes conceitos dentro de sua equipe e de toda a Universidade. Tanto é verdade, que iniciativas conjuntas / parcerias com os outros Programas da USP, como: o PURA "Programa de Uso Racional da Água", e o USP Recicla, que trata da educação sobre resíduos sólidos são efetuadas, gerando treinamentos conjuntos, palestras, eventos a toda a comunidade Universitária.

#### 5.2.4.2 Regulação

O PURE se mostrou bem estruturado neste critério, através de suas áreas de: Planejamento e Gestão de Equipes, Gestão de Contratos e de Faturas, pois estabelece negociações com as concessionárias de energia, defendendo os interesses da Universidade, utilizando-se de conhecimento da Resolução 456 da ANEEL, revertendo em alguns casos, ganhos financeiros para a USP. Por isso, este critério também foi classificado como ponto forte.

#### 5.2.4.3 Interface com Gestão Estratégica

Este critério também foi classificado como ponto forte, pois apesar da Universidade não possuir claramente um Planejamento Estratégico como instituição que chegue ao conhecimento de todas as Unidades, o PURE apresenta uma característica de desenvolver suas atividades pensando no bem da instituição, procurando auxiliar a todos os órgãos / Unidades da Universidade.

#### 5.2.4.4 Eficiência Energética

O Programa insere em todas as suas atividades / ações os conceitos de eficiência energética e sua importância, e por isso, este critério também foi classificado como ponto forte.

#### 5.2.4.5 Análise Prévia (Raio-X)

Este critério também foi classificado como ponto forte, pois este Raio-X foi efetuado antes da criação do PURE para verificar se existia potencial de economia de energia dentro da USP.

#### 5.2.4.6 Formalização de Compromisso / Comitê

Este critério também foi classificado como ponto forte, pois após a realização do Raio-X, o PURE originalmente foi criado com uma comissão que foi estabelecida para definir as primeiras metas do Programa.

#### 5.2.4.7 Definição de Metas

Este critério também foi classificado como ponto forte, pois como já citado no item 5.2.1.1, o PURE possui plano de ação bem definido, estabelecendo metas de curto e médio prazo, o que não foi diferente na ocasião da definição destas primeiras metas, que ocorreu após a criação do Programa e a formalização da comissão.

Ao término das análises destes critérios foi possível entender como ocorre a gestão de energia atual e esboçar o que seria uma metodologia efetuada pelo PURE, que até então, não se encontrava estruturada, conforme pode ser observado no item 5.3.

### ***5.3 Esboço da Metodologia de Gestão de Energia PURE – MGE-USP***

Conforme citado no item 5.2, e tendo por base todas as análises efetuadas durante o estudo de caso, foi possível esboçar a Metodologia de Gestão de Energia da USP, atualmente executada pelo PURE, denominada a princípio de MGE-USP, que segue apresentada pelo fluxo da figura 22, onde a cor Verde representa a Etapa de “Pré – Planejamento”, que foi o período onde o Programa estava sendo constituído dentro da Universidade.

A cor Azul por sua vez representa as áreas de Planejamento, Gestão e Avaliação (executados pela coordenação).

A cor Cinza se refere às áreas Técnicas, que são responsáveis por executar as atividades planejadas.

A cor Laranja representa todas as atividades operacionais que são executadas, ou seja, os Processos Técnicos e Administrativos, que são definidos pelas áreas Técnicas e de Planejamento.

A cor Amarela representa os Órgãos ou Agentes pertencentes à USP, como: CJ "Consultoria Jurídica", DA "Departamento Administrativo da Reitoria", DVPL "Divisão de Planejamento da COESF", DVPR "Divisão de Projetos da COESF", PC'S "Prefeituras dos Campi", Mídia "Veículos de Imprensa da Universidade" e os Gestores de Energia que são os representantes do PURE nas Unidades.

A cor Preta são os Agentes externos à USP, como: CEE "Concessionárias Distribuidoras de Energia Elétrica do Estado de São Paulo" e Mídia "Veículos de Imprensa em geral".

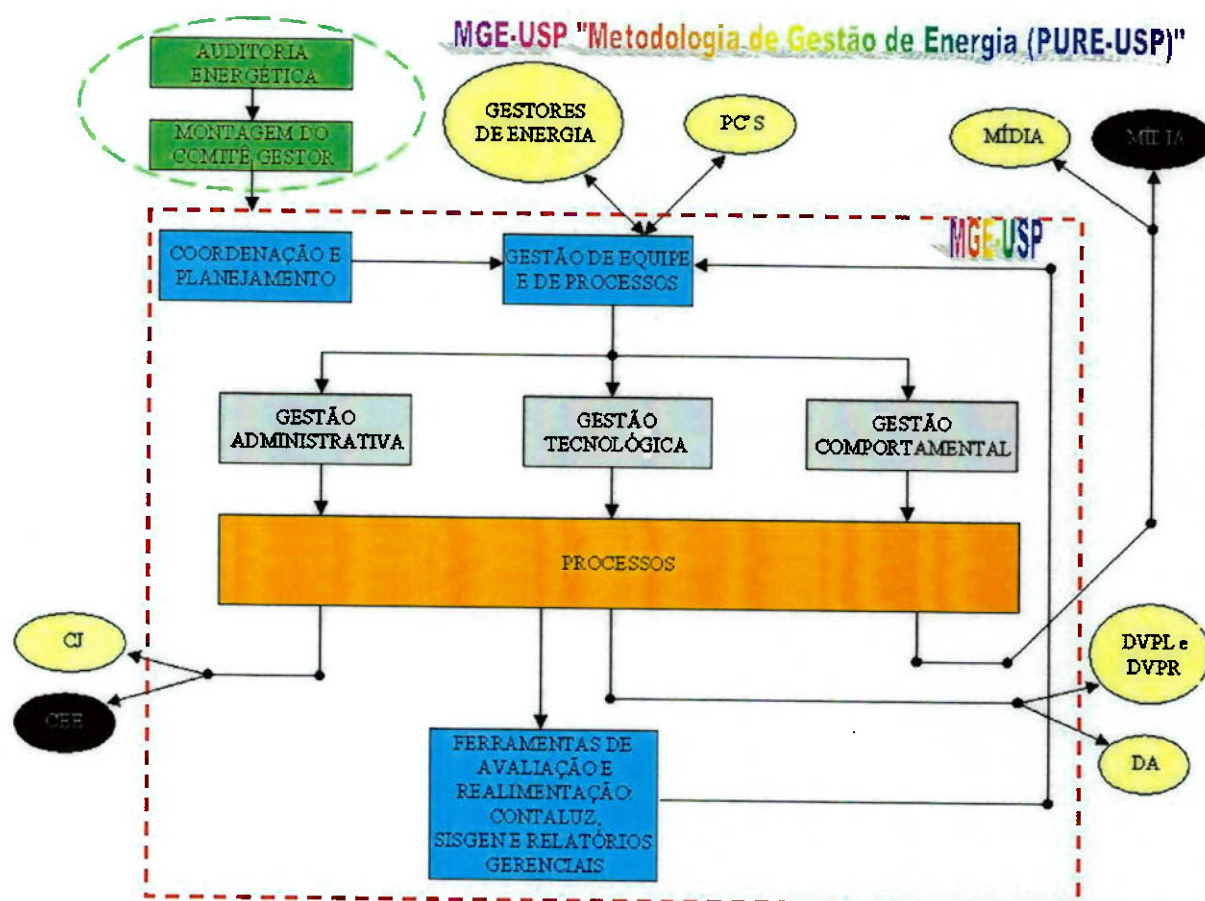


Figura 22: Metodologia de Gestão de Energia Atual (PURE-USP)

A elaboração deste esboço de metodologia tem contribuição relevante, pois estabelece um marco na gestão de energia da Universidade, uma vez que até este momento, não existia um mecanismo que expressasse de forma clara a gestão de energia atual. Além disso, através desta metodologia inicial, espera-se identificar possibilidades de melhorias aos processos, através da análise crítica da estrutura, que será o objetivo do capítulo 6.

## **6. PROPOSIÇÕES E CONSIDERAÇÕES SOBRE METODOLOGIAS DE GESTÃO DE ENERGIA PARA A USP E PARA CORPORAÇÕES EM GERAL**

Ao se ponderar tudo o que foi analisado durante o Estudo de Caso, a elaboração do esboço da MGE-USP, e tendo como base teórica as pesquisas realizadas sobre os Modelos de Gestão existentes, verifica-se que conceber uma Metodologia de Gestão de Energia para a Universidade é um grande desafio, devido à complexidade de suas instalações e as atividades fim de cada área que a compõem. Por outro lado, ficou evidenciado que a constituição de uma metodologia bem estruturada, pode contribuir para estabelecer maior uniformidade nas ações que o PURE já desenvolve atualmente, auxiliando a organização dos procedimentos e fluxos de informações, proporcionando assim, melhorias aos seus processos, contribuindo para o alcance das metas que foram planejadas.

Além disso, foi possível identificar ao longo dos estudos, que devido à carência de literatura e de Estudos de Caso em âmbito nacional e internacional na área de gestão de energia, a elaboração de uma outra metodologia de caráter mais genérico, pode servir de base / marco inicial para que futuros gestores possam estabelecer programas semelhantes em suas corporações, contribuindo assim com toda a sociedade.

Os itens 6.1 e 6.2 têm o objetivo de apresentar respectivamente, as proposições de uma metodologia de gestão de energia para a USP, e uma outra para Corporações de um modo geral.

### ***6.1 Proposição de uma Metodologia de Gestão de Energia para a USP***

A análise dos critérios dos modelos de gestão: PDCA, MEG e BSC foi fundamental para conhecer com maior profundidade o PURE, o que possibilitou esboçar a MGE-USP, apresentada no capítulo 5 item 5.3. A partir desta visão abrangente, foi possível propor melhorias para os pontos fracos, e destacar os pontos fortes identificados durante o Estudo de Caso realizado.

Para facilitar o entendimento, a tabela 4 apresenta de forma sintética, um quadro dos critérios identificados e suas possíveis propostas de melhoria; as respectivas contribuições propostas; as prioridades de execução e os prazos para suas implementações.

| <b>Critério - Modelo de Gestão Associado</b>                           | <b>Proposta de Melhoria</b>                                                                                                                                                     | <b>Área Executora</b>           | <b>Prioridade</b> | <b>Prazo de Implantação</b> |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 5.2.1.3 Avaliação de resultados - PDCA                                 | Incluir nova área responsável pelo fluxo de informações e suas análises, através da ferramenta SAGE                                                                             | Planejamento e Gestão de Equipe | 1                 | 6 meses                     |
| 5.2.1.4 Realimentação do processo - PDCA                               | Elaborar Indicadores de Gestão / Desempenho através do SAGE, capazes de subsidiar as demais áreas a alavancar novas ações                                                       | Planejamento e Gestão de Equipe | 1                 | 6 meses                     |
| 5.2.2.3 Cultura de Inovação – MEG e 5.2.3.18 Cultura de Inovação - BSC | Criar um processo de Prospecção de Novas Tecnologias para dar maior dinamismo ao Programa                                                                                       | Gestão Tecnológica              | 2                 | 3 meses                     |
| 5.2.2.5 Orientação por Processos e Informações - MEG                   | Estabelecer um plano de padronização de processos em curto prazo                                                                                                                | Planejamento e Gestão de Equipe | 1                 | 2 meses                     |
| 5.2.2.6 Visão de Futuro - MEG                                          | Efetuar um plano estratégico vislumbrando, também, oportunidades em longo prazo                                                                                                 | Planejamento e Gestão de Equipe | 2                 | 3 meses                     |
| 5.2.2.10 Desenvolvimento de parcerias - MEG                            | Buscar o estabelecimento de novas parcerias com empresas públicas e privadas, compartilhando conhecimento e agregando valor                                                     | Planejamento e Gestão de Equipe | 3                 | 12 meses                    |
| 5.2.3.16 Desenvolver Competências Estratégicas - BSC                   | Oferecer cursos de Gestão Estratégica aos colaboradores e coordenadores com o objetivo de consolidar conceitos                                                                  | Planejamento e Gestão de Equipe | 2                 | 8 meses                     |
| 5.2.3.17 Capacitação para a execução da Estratégia                     | Estabelecer um calendário de treinamentos de qualificação de forma cíclica aos funcionários da Universidade e seus terceirizados, disseminando os conceitos de sustentabilidade | Gestão Comportamental           | 2                 | 6 meses                     |

Tabela 4 – Quadro de propostas, prioridades e prazo para implementação

Com a identificação das possibilidades de melhoria nos 8 critérios apresentados na tabela 4, foi esboçada uma metodologia de gestão de energia que fosse capaz de atender aos anseios da Universidade por uma gestão mais dinâmica e eficiente, e ao mesmo tempo, que fosse factível de ser implementada, a fim de concretizar na

prática as melhorias nos processos de gestão desejados. A metodologia foi batizada a princípio de SISGE “Sistema de Gestão dos Energéticos da USP”, que segue apresentada em forma gráfica pela figura 23, onde a cor Verde, da mesma forma que a MGE-USP, representa a Etapa de “Pré – Planejamento”, que foi o período onde o Programa estava sendo constituído dentro da Universidade.

A primeira contribuição foi com relação à área de cor Azul, que passa a contar com as áreas de Planejamento e Gestão fundidas, uma vez que são as áreas tomadoras de decisão, e apesar de níveis distintos de poder dentro da estrutura, estão intrinsecamente ligadas. Outra contribuição nesta área é o fato de que, diferentemente da MGE-USP, onde a área de Avaliação era uma função somente da coordenação, agora uma parte desta atividade, que é a elaboração de indicadores de desempenho da gestão, passa a ser de responsabilidade da nova área denominada de “Gestão da Informação”, que passa, então, a subsidiar a área de Planejamento e Gestão com informações gerenciais, que será melhor entendida na sequência. Uma terceira contribuição é que a área de Planejamento e Gestão passa a contar com critérios estruturais importantes a serem observados, como: ética; responsabilidade social e ambiental; valorização das pessoas e primor pela qualidade técnica.

A cor Cinza, assim como na MGE-USP, se refere às áreas Técnicas que são responsáveis por executar as atividades planejadas. Com isso, a área de Gestão de Contratos e Faturas é a responsável por gerenciar todas as faturas de energia elétrica e efetuar todas as tratativas relativas aos contratos de fornecimento de energia junto às concessionárias distribuidoras de energia, além de efetuar parceria com o D.F “Departamento Financeiro da Reitoria da USP”.

A área de Gestão Tecnológica deve sempre estar atenta e atualizada em relação a evolução tecnológica do setor, prover ações de substituição de tecnologia mais adequadas às instalações da empresa, elaborar especificações de equipamentos eficientes, e estabelecer parceria com o D.A. “Departamento Administrativo da Reitoria”, a DVPL “Divisão de Planejamento da COESF”, a DVPR “Divisão de Projetos da COESF”, e as PC’S “Prefeituras dos Campi”.

A área de Gestão Educacional será a responsável por capacitar os funcionários da USP que irão trabalhar na área de energia. Além disso, deverá atuar forte na conscientização e divulgação das ações e metas do SISGE-PURE-USP, demonstrando seus conceitos, a importância e as formas de como economizar

energia, através de palestras e distribuição de material educativo a todos os funcionários.

A cor Laranja, assim como na MGE-USP, representa todas as atividades operacionais que são executadas, ou seja, os Processos Técnicos e Administrativos, que são definidos pelas áreas Técnicas e de Planejamento.

A cor Amarela representa as parcerias internas efetuada entre o PURE e os Órgãos ou Agentes pertencentes à USP, como: CJ "Consultoria Jurídica", DA "Departamento Administrativo da Reitoria", DVPL "Divisão de Planejamento da COESF", DVPR "Divisão de Projetos da COESF", PC'S "Prefeituras dos Campi", Mídia "Veículos de Imprensa da Universidade" e os Gestores de Energia que são os representantes do PURE nas Unidades.

A cor Preta representa as parcerias externas, ou seja, os Agentes não pertencentes à USP, como as CEE "Concessionárias Distribuidoras de Energia Elétrica do Estado de São Paulo" e os Veículos de Imprensa em geral.

A cor Vermelha apresenta a maior contribuição elaborada para esta metodologia, que foi a proposta de criação de uma área responsável por gerenciar todas as informações de gestão de energia do PURE, que foi batizada originalmente de "Gestão da Informação", e que, na prática, será o sistema de avaliação da gestão e o vetor que subsidiará a partir da elaboração de indicadores de desempenho da gestão, as tomadas de decisão da área de Planejamento e Gestão (coordenação), ou seja, irá auxiliar a realimentação dos processos.

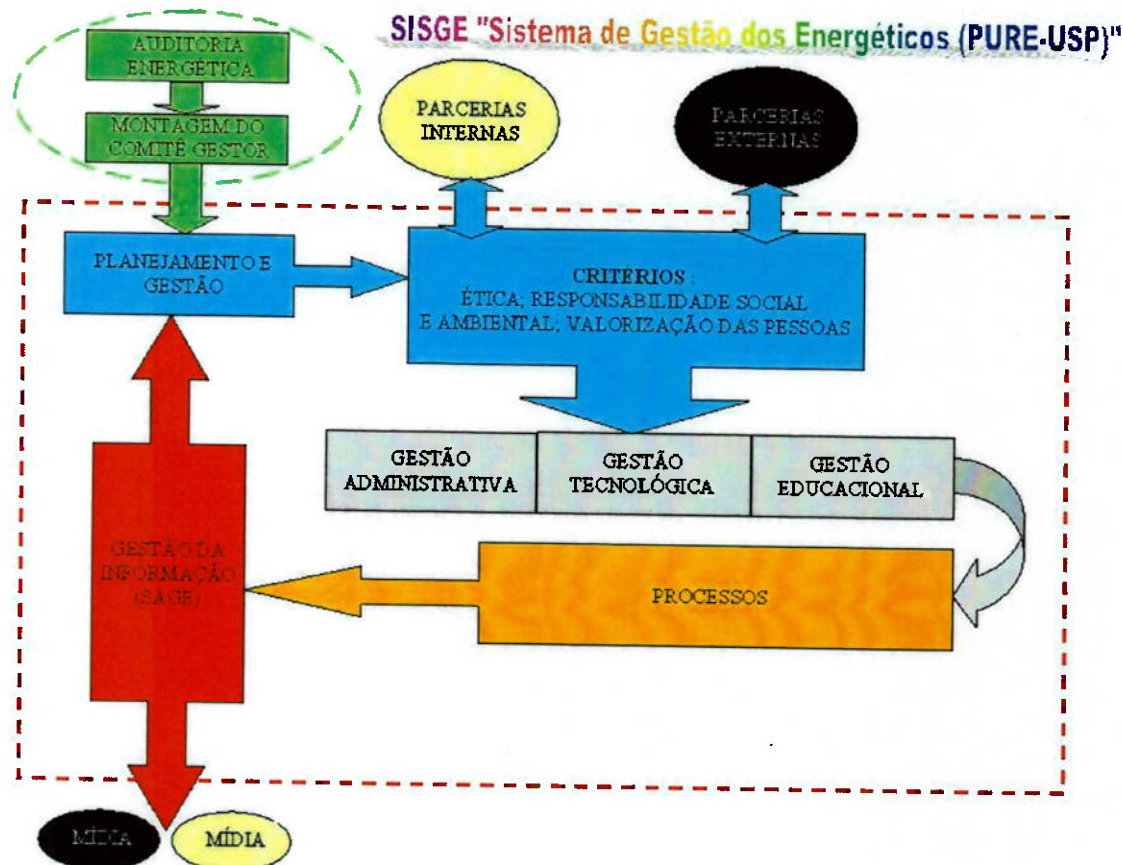


Figura 23 – Proposta de Metodologia de Gestão de Energia (PURE-USP)

#### 6.1.1 SAGE "Sistema de Avaliação para a Gestão de Energia"

A proposta é de que o SAGE seja um banco de dados que integrará diversas bases existentes, ou seja, incorporará ao SISGEN e ao Contaluz, sistemas que já estão parcialmente integrados, a outros dados que somente estão disponíveis em planilhas.

A idéia é que esse banco de dados seja o responsável por armazenar todas as informações de gestão de energia, em outras palavras, atuaria como um sistema corporativo, proporcionando à área de Planejamento e Gestão, avaliar o desempenho do PURE e tomar decisões para realimentar o processo como um todo, visando agir corretivamente.

Neste sentido, o SAGE armazenaria informações distintas e abriria a possibilidade da coordenação emitir relatórios gerencias cruzando estes diferentes dados.

A título de exemplo, o SAGE poderia conter dados do tipo:

- de caráter geral, como: área construída ( $m^2$ ); número de funcionários; número de cursos; número de alunos; entre outros;
- de gestão de energia: consumo de energia elétrica; despesas com energia elétrica; ressarcimentos; economias de energia;
- de projetos: investimento em projetos de eficiência energética; economias obtidas;
- de caráter educativo: treinamentos a funcionários; palestras e campanhas de conscientização.

Portanto, a idéia é que o SAGE seja uma ferramenta poderosa e um diferencial para os gestores de energia.

As demais propostas não requerem mudanças estruturais, porém, são importantes para que ocorra a melhoria contínua dentro do SISGE, como por exemplo:

- Criar um processo de Prospeção de Novas Tecnologias para dar maior dinamismo ao Programa, onde a área de Gestão Tecnológica possa se antecipar aos grandes lançamentos de mercado e manter o PURE no topo do que há de mais moderno;
- Estabelecer um plano de padronização de processos em curto prazo, ou seja, mapear todos os processos existentes no PURE, visando melhorar seu desempenho. Exemplo: verificar se existe a possibilidade de alterar o fluxo de contratação para o fornecimento de energia elétrica das Unidades Consumidoras, e/ou o fluxo de conferência e liberação para o pagamento das faturas de energia elétrica;
- Efetuar um plano estratégico vislumbrando também oportunidades em longo prazo, principalmente na área de Gestão Tecnológica, onde a idéia é estabelecer um plano de atendimento aos Projetos de Eficiência Energética que estão em carteira para um horizonte de 5 anos, a fim de melhorar a qualidade do atendimento e dos serviços prestados, não frustrando o cliente e respeitando as limitações de contratação da própria estrutura universitária;
- Buscar o estabelecimento de novas parcerias com empresas públicas e privadas, compartilhando conhecimento e agregando valor, uma vez que parcerias bem efetuadas podem dar maior visibilidade ao PURE e agregar conhecimento e aprendizado para ambas as partes;

- Prever parâmetros relativos ao fluxo de informações interno à USP através da centralização das informações dos energéticos (SAGE), estabelecendo metas de redução com a substituição de energéticos, e promover a sustentabilidade. Esta proposta tem um caráter ousado, pois vislumbra a possibilidade de, no futuro, o PURE absorver a gestão de todos os energéticos existentes na Universidade e de efetuar o planejamento de utilização dos mesmos nas áreas de transporte público, caldeiras, entre outros. Com isso, contaria com a ajuda do SAGE para armazenar os dados sobre os usos de: óleo diesel, gás natural, gasolina, álcool, entre outros, e estabelecer metas de redução de consumo e propor a substituição destes energéticos quando necessário. O grande desafio seria efetuar este fluxo de informações que se encontra pulverizado entre várias Unidades da USP, ou seja, as PC'S e as diversas Unidades;
- Estabelecer um calendário de treinamentos de qualificação de forma cíclica, aos funcionários da Universidade e seus terceirizados, disseminando os conceitos de sustentabilidade. Esta proposta é muito importante, pois possibilita difundir os conceitos que o PURE prega, e ao mesmo tempo, alcançar as metas de redução de consumo desejadas, pois o componente comportamental / educacional é fundamental, uma vez que não adianta dispor de equipamentos ultra-eficientes do ponto de vista energético se o ser humano não souber utilizá-lo de forma correta e consciente; e
- Estabelecer um ranking de projetos e uma meta de atendimento em longo prazo (cinco anos). Assim como já foi comentado, é fundamental possuir um planejamento estratégico a médio e longo prazo, pois muitas vezes os processos são penalizados pela necessidade de se mostrar resultados rápidos. Ao se estabelecer um ranking de projetos existentes em carteira e os prazos de implementação, entende-se que a gestão se torna mais transparente e clara para o cliente.

Vislumbrando uma oportunidade interessante de contribuir com a sociedade como um todo, foi elaborada uma proposta de metodologia de gestão de energia, que pudesse servir como base às corporações que tiverem interesse em implementar uma gestão deste insumo, que se torna cada vez mais relevante nos dias atuais, e que segue apresentada no item 6.2.

## 6.2 Proposição de Metodologia de Gestão de Energia para Corporações em geral

Após esboçar o SISGE-USP, aproveitando a experiência adquirida, foi elaborada uma Metodologia de Gestão de Energia que pudesse ser utilizada como uma espécie de padrão inicial aos Gestores de empresas em geral, independentemente do seu ramo de atividade, que tivessem o interesse de implementar uma Gestão nesta área. Para isso, esta metodologia deveria conter alguns requisitos básicos, como: simplicidade de entendimento e implementação; objetividade no alcance das metas e flexibilidade para atender as especificidades de cada empresa. A princípio foi batizada de SISCOGE "Sistema Corporativo de Gestão de Energia", onde conta com a estrutura conforme esboço apresentado pela figura 24.

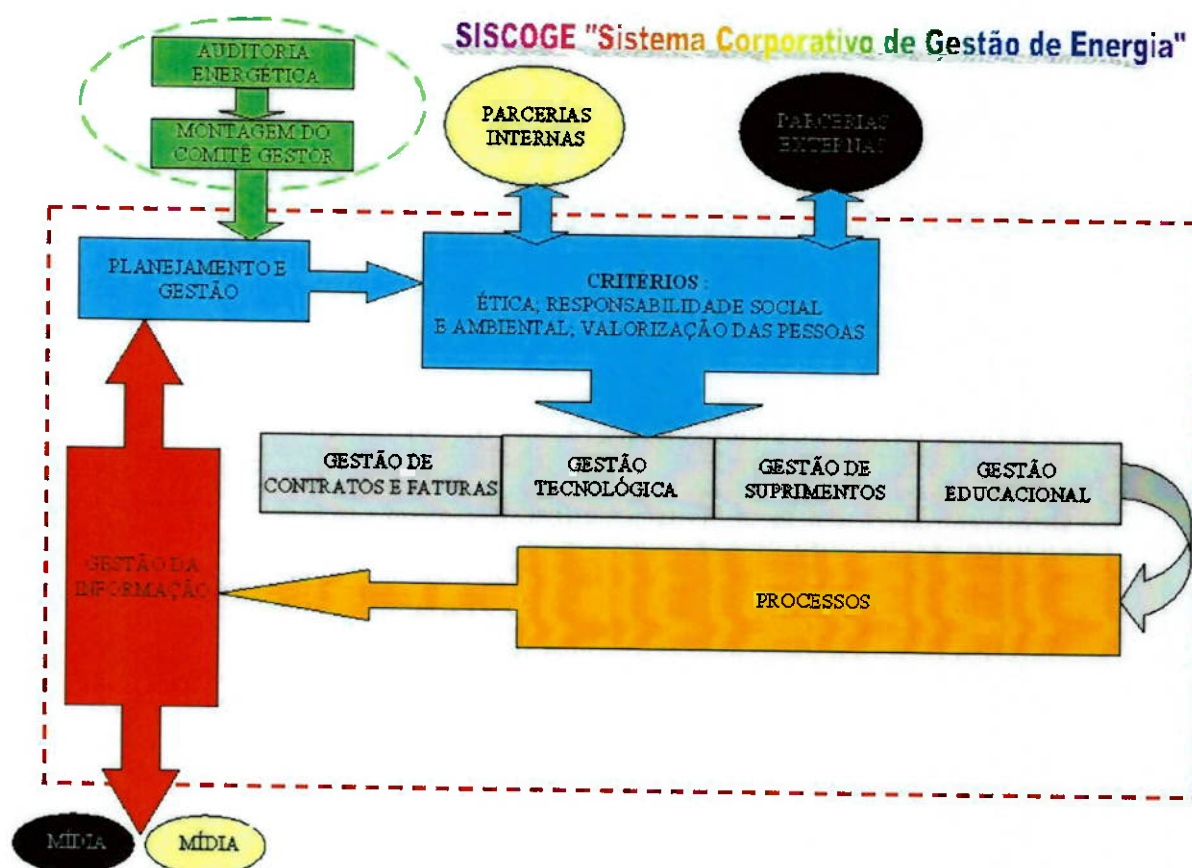


Figura 24 – Proposta de Metodologia de Gestão de Energia para Corporações em Geral

Pode-se verificar que a cor Verde, da mesma forma que na MGE-USP e no SISGE, representa a Etapa de “Pré – Planejamento”, onde a Corporação deverá elaborar uma auditoria energética em todas as suas instalações, a fim de verificar o potencial de economia de energia existente. Após esta etapa, ela deve constituir um comitê gestor, que será o responsável por montar a equipe técnica que irá trabalhar com esta questão, e coordenar a elaboração de um plano de ação macro, para que os trabalhos se iniciem. Nesta etapa, é fundamental o apoio da alta direção da empresa, para que as decisões tomadas tenham força e que as ações tenham caráter permanente.

Após a etapa de Pré – Planejamento, o comitê deverá instituir a área de Planejamento e Gestão, representada pela cor Azul na metodologia que será a responsável por estabelecer um plano de ação e de metas para toda a empresa. Esta área terá também a incumbência de efetuar a análise da gestão e planejar as ações que julgar pertinentes para corrigir eventuais erros / distorções, ou seja, verificar a qualidade da gestão. Além disso, a área deve seguir conceitos importantes como: ética; responsabilidade social e ambiental; valorização das pessoas e primor pela qualidade técnica.

A cor Cinza, assim como na MGE-USP e no SISGE, se refere às áreas Técnicas, que são responsáveis por executar as atividades planejadas. Uma contribuição que foi identificada como muito importante para dar dinamismo à metodologia, é a incorporação de uma área de Gestão de Suprimentos, que tem um caráter de efetuar trabalhos financeiros, administrativos e contábeis, ou seja, questões não técnicas, e por isso, sua função é a de efetuar todos os processos de compras e contratações de equipamentos e serviços, necessários ao atingimento das metas. Além disso, a área de Gestão de Contratos e Faturas deverá ser a responsável por gerenciar todas as faturas de energia elétrica da empresa e efetuar todas as tratativas relativas aos contratos de fornecimento de energia junto às concessionárias ou agentes do setor, no caso de consumidores livres.

A área de Gestão Tecnológica, em linhas gerais, deverá sempre estar atenta e atualizada em relação à evolução tecnológica do setor, e prover ações de substituição de tecnologia mais adequadas às instalações da empresa.

A área de Gestão Educacional será a responsável por capacitar os funcionários da empresa que irão trabalhar na área de energia de forma adequada. Além disso, deverá atuar forte na conscientização e divulgação das ações e metas do SISCOGE,

demonstrando seus conceitos, a importância e as formas de como economizar energia, através de palestras e distribuição de material educativo a todos os funcionários da corporação / empresa.

A cor Laranja, assim como na MGE-USP e no SISGE, representa todas as atividades operacionais que são executadas, ou seja, os Processos Técnicos e Administrativos, que são definidos pelas áreas Técnicas e de Planejamento.

A cor Amarela representa as parcerias internas que serão efetuadas pela corporação, ou seja, trabalhos conjuntos com outras áreas da empresa, que agreguem melhorias aos processos de gestão, ou que tragam resultados interessantes para a corporação com um todo, inclusive que outras áreas auxiliem na divulgação das ações e resultados do SISCOGE, através de notícias em seus boletins internos, se existirem.

A cor Preta representa as parcerias externas, ou seja, as relações com os Agentes não pertencentes à corporação, como: Concessionárias Distribuidoras e / ou Comercializadores de Energia; Fornecedores de Equipamentos; Veículos de Imprensa; entre outros.

A cor Vermelha representa a área Gestão da Informação, que será a responsável por gerenciar todas as informações de gestão de energia da corporação, ou seja, será o sistema de avaliação da gestão e subsidiará a partir da elaboração de indicadores de desempenho, as tomadas de decisão da área de Planejamento e Gestão, ou seja, será o realimentador dos processos.

É importante ressaltar, que o SISCOGE foi concebido para se adaptar a qualquer empresa, ou seja, sua estrutura é flexível, e por isso, é recomendado que sejam incorporadas a esta estrutura, as especificidades que são estritamente necessárias ao funcionamento da corporação. Além disso, o SISCOGE pode e deve trabalhar em conjunto com as normas ISO 9000 e ISO 14001, complementando-as, se estas já estiverem implementadas na corporação.

Diante das considerações expostas, foram efetuadas as considerações e conclusões finais.

## 7. CONCLUSÕES

O tema deste trabalho mostrou-se intrigante e difícil de ser abordado, pois ao longo das pesquisas realizadas e das análises efetuadas, como já citado nos capítulos anteriores, identificou-se como um tema pouco explorado pelos gerentes da área de energia e dos engenheiros eletricitistas em geral, pois este conhecimento é tratado pela engenharia de produção. Apesar das dificuldades em se conseguir dados consistentes e da existência de raros exemplos de metodologias aplicadas à área de gestão de energia, entende-se que as contribuições e proposições resultantes do trabalho, que foram estratificadas em fluxos de metodologias práticos a serem aplicados, são importantes para a sociedade e para a USP em particular. Essas contribuições permearam aspectos diversos e caminharam pelas áreas: técnicas, administrativas / financeiras e de recursos humanos, e até por isso, exigiram uma visão ampla e estratégica de como funcionam as corporações.

A seguir, destacam-se algumas das contribuições mais relevantes que foram exploradas durante a execução do trabalho, como:

- a proposição de um esboço do que seria a metodologia de gestão de energia executada atualmente pelo PURE-USP, que foi denominada de MGE-USP;
- a proposição de uma metodologia de gestão de energia que atenda aos anseios da USP, batizada de SISGE;
- a proposição de uma metodologia de gestão de energia que possa servir de base inicial para qualquer corporação, que recebeu o nome de SISCOGE;
- a proposta de criação de um banco de dados que possa ser a ferramenta de avaliação e realimentação da metodologia de gestão de energia, denominado de SAGE “Sistema de Avaliação dos Energéticos”; e
- a proposta de criação de uma área de Gestão da Informação, responsável por implementar e gerenciar o SAGE, e que subsidiará a área de Planejamento e Gestão.

Contudo, entende-se que o assunto não se esgota com esse trabalho, mas que o mesmo possa ser útil para o PURE e para a USP, no seu desafio diário de efetuar a gestão de energia. Além disso, espera-se que o trabalho possa também servir de

incentivo e consulta para que outros sejam realizados nesta área de gestão de energia, que se encontra carente de estudos / pesquisas desta natureza.

## 8. BIBLIOGRAFIA

[1] AGUIAR, S. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Nova Lima: INDG – Tecnologia e Serviços Ltda, 2006, 234 p.: Il.

[2] WIKIPÉDIA. Ciclo PDCA. Disponível em:  
<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclo\\_PDCA](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclo_PDCA)>. Acesso em: 29 de Fev. 2008.

[3] KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. A estratégia em ação: Balanced Scorecard - Tradução Luiz Euclydes Trindade Frazão Filho. Rio de Janeiro: Campus, 1997. Tradução de: The Balanced Scorecard.

[4] FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. Informações sobre o Modelo de Excelência em Gestão – MEG. Disponível em:  
<<http://www.fnq.org.br/site/531/default.aspx>>. Acesso em: Abr. a Out. 2008.

[5] ENERGY STAR. Informações sobre a Metodologia de Gestão de Energia. Disponível em: <[http://www.energystar.gov/index.cfm?c=guidelines.guidelines\\_index](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=guidelines.guidelines_index)>. Acesso em: Abr. a Out. 2008.

[6] PURE. Informações sobre o Programa Permanente Para o Uso Eficiente de Energia na USP. Disponível em: <<http://www.pure.usp.br>>. Acesso em: Abr. a Out. 2008.

[7] V CIERTEC – SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE PERDAS, EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA E PROTEÇÃO DA RECEITA DO SETOR ELÉTRICO. Metodologia para Gestão Energética em Prédios Públicos – Sardinha, M. D., Walter, A. C. S., Souza, R. C. R. Maceió, 2005. Disponível em: <<http://cdeam.ufam.edu.br/artigos/metodgestao2.doc>>. Acesso em: Jul. 2008.

- [8] BAGATTOLI, S. G., DESCHAMPS, E. Gestão Estratégica de Energia Elétrica nas Empresas Consumidoras. Revista Eletricidade Moderna, São Paulo, edição nº 390, pg 100 - 106 Setembro 2006.
- [9] SAIDEL, M. A. A gestão de energia elétrica na USP: o programa permanente para o uso eficiente de energia elétrica. 2005. 188p. Tese(Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- [10] ÂNGELA, P. Em busca da energia do futuro. Revista Exame CEO, São Paulo, pg 110 - 113, Abril 2008.
- [11] LUDMER, P. Derriça Elétrica: enfim é divulgado o PDEE, São Paulo: Artliber, 2007.
- [12] INSTITUTO ACENDE BRASIL. Programa Energia Transparente – Monitoramento Permanente dos Cenários de Oferta e do Risco de Racionamento – 1a edição – Abril de 2007 – Disponível em: <<http://www.acendebrasil.com.br>>. Acesso em: 15 de Jul. 2008.
- [13] DEMING, W. E. Qualidade: A Revolução da Administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.
- [14] WIKIPÉDIA. Balanced Scorecard – Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Balanced\\_Scorecard](http://pt.wikipedia.org/wiki/Balanced_Scorecard)>. Acesso em: 29/02/2008.
- [15] ANALOG DEVICES. Referência citada no livro - A estratégia em ação: Balanced Scorecard / Robert S. Kaplan, David P. Norton; tradução Luiz Euclides Trindade Frazão Filho.
- [16] QUINTELLA, O. M.; LIMA, G. B. A. O Balanced Scorecard como ferramenta para implantação da estratégia: uma proposta de implantação. Revista Gestão Industrial, Rio de Janeiro, n.04, pg 452-459, 2005 – ISSN 1808. Disponível em: <<http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/revista/revista2005/pdf4/RGIv01n04a04.pdf>>. Acesso em: 20 de Ago. 2008.

[17] HERRERO, E. Balanced scorecard e a gestão estratégica: uma abordagem prática - 9ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

[18] KAPLAN, R.; NORTON, D.P. Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o balanced scorecard prosperam no novo ambiente de negócios. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra do documento: The strategy focused organization. ISBN: 85 – 352 – 0709-0. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

[19] SYMNETICS. Informações conceituais sobre o BSC e aplicações. Disponível em: <<http://www.symnetics.com.br>>. Acesso em: 30 de Set. 2008.

[20] CST - MENEZES, M. T.; Queiroz, D.; BRITO, B.; QUEIROS, A. J. Implantação do Balanced Scorecard: O Caso do departamento de Logística da CST. Disponível em: <<http://www.abmbrasil.com.br>>. Acesso em: 01 de Out. 2008.

[21] OAK ACADEMY. Exemplo de mapa estratégico do BSC. Disponível em: <[http://www.balancedscorecard.org/Portals/0/PDF/Oak\\_Knoll\\_Academy\\_Map.pdf](http://www.balancedscorecard.org/Portals/0/PDF/Oak_Knoll_Academy_Map.pdf)> Acesso em: 25 de Set. 2008.

[22] FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. e-book: Conceitos Fundamentais da Excelência em Gestão. Disponível em: <<http://www.fnq.org.br>>. Acesso em: 29 de Abr. 2008.

[23] UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Homepage da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 20 de Ago. 2008.

[24] UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Anuário Estatístico da USP – Edição 2006. Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 20 de Ago. 2008.

[25] WIKIPÉDIA. Análise SWOT. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lise\\_SWOT](http://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lise_SWOT)>. Acesso em: 16 de Set. 2008.

## **ANEXO A – O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO**



**O Setor Elétrico Brasileiro – Fonte: CCEE ( [www.ccee.org.br](http://www.ccee.org.br) )**

Durante os anos de 2003 e 2004 o Governo Federal lançou as bases de um novo modelo para o Setor Elétrico Brasileiro, sustentado pelas Leis nº 10.847 e 10.848, de 15 de março de 2004; e pelo Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004.

Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma entidade responsável pelo planejamento do setor elétrico a longo prazo (a Empresa de Pesquisa Energética – EPE), uma instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica (o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE) e uma instituição para dar continuidade às atividades do MAE (Mercado Atacadista de Energia), relativas à comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado (a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE).

Outras alterações importantes incluem a definição do exercício do Poder Concedente ao Ministério de Minas e Energia (MME) e a ampliação da autonomia do ONS. Em relação à comercialização de energia, foram instituídos dois ambientes para celebração de contratos de compra e venda de energia: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam Agentes de Geração e de Distribuição de energia; e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam Agentes de Geração, Comercializadores, Importadores e Exportadores de energia e Consumidores Livres.

O novo modelo do setor elétrico visa atingir três objetivos principais:

- Garantir a segurança do suprimento de energia elétrica
- Promover a modicidade tarifária
- Promover a inserção social no Setor Elétrico Brasileiro, em particular pelos programas de universalização de atendimento

O modelo prevê um conjunto de medidas a serem observadas pelos Agentes, como a exigência de contratação de totalidade da demanda por parte das distribuidoras e dos consumidores livres, nova metodologia de cálculo do lastro para venda de geração, contratação de usinas hidrelétricas e termelétricas em proporções que assegurem melhor equilíbrio entre garantia e custo de suprimento, bem como o monitoramento permanente da continuidade e da segurança de suprimento, visando detectar desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda.

Em termos de modicidade tarifária, o modelo prevê a compra de energia elétrica pelas distribuidoras no ambiente regulado por meio de leilões – observado o critério de menor tarifa, objetivando a redução do custo de aquisição da energia elétrica a ser repassada para a tarifa dos consumidores cativos.

A inserção social busca promover a universalização do acesso e do uso do serviço de energia elétrica, criando condições para que os benefícios da eletricidade sejam disponibilizados aos cidadãos que ainda não contam com esse serviço, e garantir subsídio para os consumidores de baixa renda, de tal forma que estes possam arcar com os custos de seu consumo de energia elétrica.

### **Histórico do Setor Elétrico Brasileiro – Fonte CCEE ( [www.ccee.org.br](http://www.ccee.org.br) )**

A reforma do Setor Elétrico Brasileiro começou em 1993 com a Lei nº 8.631, que extinguiu a equalização tarifária vigente e criou os contratos de suprimento entre geradores e distribuidores, e foi marcada pela promulgação da Lei nº 9.074 de 1995, que criou o Produtor Independente de Energia e o conceito de Consumidor Livre.

Em 1996 foi implantado o Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (Projeto RE-SEB), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia.

As principais conclusões do projeto foram a necessidade de implementar a desverticalização das empresas de energia elétrica, ou seja, dividi-las nos segmentos de geração, transmissão e distribuição, incentivar a competição nos segmentos de geração e comercialização, e manter sob regulação os setores de distribuição e transmissão de energia elétrica, considerados como monopólios naturais, sob regulação do Estado.

Foi também identificada a necessidade de criação de um órgão regulador (a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL), de um operador para o sistema elétrico nacional (Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS) e de um ambiente para a realização das transações de compra e venda de energia elétrica (o Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE).

Concluído em agosto de 1998, o Projeto RE-SEB definiu o arcabouço conceitual e institucional do modelo a ser implantado no Setor Elétrico Brasileiro.

Em 2001, o setor elétrico sofreu uma grave crise de abastecimento que culminou em um plano de racionamento de energia elétrica. Esse acontecimento gerou uma série de questionamentos sobre os rumos que o setor elétrico estava trilhando. Visando adequar o modelo em implantação, foi instituído em 2002 o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, cujo trabalho resultou em um conjunto de propostas de alterações no setor elétrico brasileiro.

Durante os anos de 2003 e 2004 o Governo Federal lançou as bases de um novo modelo para o Setor Elétrico Brasileiro, sustentado pelas Leis nº 10.847 e 10.848, de 15 de março de 2004 e pelo Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004.

Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma instituição responsável pelo planejamento do setor elétrico a longo prazo (a Empresa de Pesquisa Energética - EPE), uma instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica (o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico - CMSE) e uma instituição para dar continuidade às atividades do MAE, relativas à comercialização de energia elétrica no sistema

interligado (a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE).

Em relação à comercialização de energia, foram instituídos dois ambientes para celebração de contratos de compra e venda de energia, o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam Agentes de Geração e de Distribuição de energia elétrica, e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam Agentes de Geração, Comercialização, Importadores e Exportadores de energia, e Consumidores Livres.

### **Mudanças no Setor Elétrico Brasileiro**

Na última década, o Setor Elétrico Brasileiro sofreu diversas alterações até chegar ao modelo vigente. Veja a seguir uma tabela com um resumo das principais mudanças entre os modelos pré-existentes e o modelo atual, que acabaram por resultar em transformações nas atividades de alguns agentes do setor. Aqui vai a tabela

| <b>Modelo Antigo (até 1995)</b>                                                              | <b>Modelo de Livre Mercado (1995 a 2003)</b>                                           | <b>Novo Modelo (2004)</b>                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Financiamento através de recursos públicos                                                   | Financiamento através de recursos públicos e privados                                  | Financiamento através de recursos públicos e privados                                                                                    |
| Empresas verticalizadas                                                                      | Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição e comercialização | Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação.                          |
| Empresas predominantemente Estatais                                                          | Abertura e ênfase na privatização das Empresas                                         | Convivência entre Empresas Estatais e Privadas                                                                                           |
| Monopólios - Competição inexistente                                                          | Competição na geração e comercialização                                                | Competição na geração e comercialização                                                                                                  |
| Consumidores Cativos                                                                         | Consumidores Livres e Cativos                                                          | Consumidores Livres e Cativos                                                                                                            |
| Tarifas reguladas em todos os segmentos                                                      | Preços livremente negociados na geração e comercialização                              | No ambiente livre: Preços livremente negociados na geração e comercialização. No ambiente regulado: leilão e licitação pela menor tarifa |
| Mercado Regulado                                                                             | Mercado Livre                                                                          | Convivência entre Mercados Livre e Regulado                                                                                              |
| Planejamento Determinativo - Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS) | Planejamento Indicativo pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)           | Planejamento pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)                                                                                   |
| Contratação: 100% do Mercado                                                                 | Contratação : 85% do mercado (até agosto/2003) e 95% mercado (até dez./2004)           | Contratação: 100% do mercado + reserva                                                                                                   |
| Sobras/déficits do balanço energético rateados entre compradores                             | Sobras/déficits do balanço energético liquidados no MAE                                | Sobras/déficits do balanço energético liquidados na CCEE. Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits (MCSD) para as Distribuidoras.   |

**ANEXO B – LEVANTAMENTO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL  
ATUAL DO PURE-USP**

