UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Diego Falcão Peruchi

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES: REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS ATRAVÉS DO MÉTODO PDCA

Porto Alegre
julho 2013

DIEGO FALCÃO PERUCHI

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES: REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS ATRAVÉS DO MÉTODO PDCA

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientador: Miguel Aloysio Sattler

Porto Alegre

julho 2013

DIEGO FALCÃO PERUCHI

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES: REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS ATRAVÉS DO MÉTODO PDCA

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Professor Orientador e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 25 julho de 2013

Prof. Miguel Aloysio Sattler
PhD. pela University of Sheffield
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA

Carolina Silveira Barlem Gemelli (FEEVALE)
Mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Gabriela Giacobbo Moschetta
Arquiteta e Urbanista pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Miguel Aloysio Sattler (UFRGS)
PhD. pela University of Sheffield

Dedico este trabalho a meus pais, Enio e Olivia, que sempre me apoiaram e que especialmente durante o período do meu Curso de Graduação estiveram ao meu lado. Bem como a meu irmão Ruhan por sua benevolência e cumplicidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Miguel Aloysio Sattler, orientador deste trabalho, pela oportunidade e disponibilidade sempre prestada para comigo e meu trabalho.

Agradeço ao Engenheiro Alessando Albiero, pela atenção, cordialidade e empenho em facilitar que o trabalho fosse desenvolvido. Assim como a Bruno Paganin, Franco Bria, Hikaru Fukunaga e a Ricardo Germani pelos conhecimentos repassados.

Agradeço também, aos meus amigos e colegas, pelo apoio durante o período de minha graduação, em especial à Ana Vitória Perin, Caroline Giordani, Evandro Araldi, Guillermo Petzhold, Mariane Kempka, Maurício Maraschin, Rafael Rizzati e Verônica Fleck.

Agradeço por fim, à Professora Carin Maria Schmitt pela disposição em colaborar em todas as etapas do desenvolvimento deste trabalho, pelo tempo despendido em elaborar materiais de apoio e pela qualidade das aulas ministradas.

O que mais me surpreende é o homem, pois perde a saúde para juntar dinheiro, depois perde o dinheiro para recuperar a saúde. Vive pensando ansiosamente no futuro, de tal forma que acaba por não viver nem o presente, nem o futuro. Vive como se nunca fosse morrer e morre como se nunca tivesse vivido.

Dalai Lama

RESUMO

O consumo desnecessário de energia elétrica traz inúmeros prejuízos à sociedade. O uso adequado do que é gerado e fornecido acarreta na eficiência de todo o conjunto envolvido no sistema, contemplando uma minoração, tanto do uso de recursos naturais, como financeiros. As ferramentas de gestão e gerenciamento propiciam um controle do consumo de diferentes locais, o que ocasiona a leitura de possíveis pontos de otimização da utilização da energia elétrica. Visando uma melhora na utilização dos recursos no setor público, este trabalho objetiva gerenciar o consumo de energia elétrica em uma Instituição Pública, mapeando oportunidades de melhora e inserindo ações que busquem redução. Todas as etapas de análise do problema são baseadas no método PDCA e visam atingir este escopo traçado. A síntese do trabalho está no estudo das bases de consumo mensal das distintas edificações da Instituição Pública em todo estado, sendo que as análises estão fundadas em princípios de grupos de comparação. Indicadores de evolução servirão para avaliar o progresso dos locais e das ações praticadas. Sendo assim, as etapas previstas no PDCA se fundem aos princípios de redução de consumo de energia elétrica e de gestão, tornando-as explanações híbridas provenientes da união dos diferentes conhecimentos. A diferença encontrada entre os valores previstos e realizados, no consumo de energia elétrica nas edificações estudadas, é a elucidação dos benefícios provenientes desta prática sugerida. Ao final das análises constatou-se uma redução de 16% no consumo de energia elétrica, da Instituição Pública Estudada. Economia gerada, proveniente da organização e aplicação das propostas desenvolvidas no trabalho. Ademais, verificou-se que o maior responsável pela redução, resultou da alteração dos hábitos dos usuários das distintas edificações.

Palavras-chave: Redução de Consumo de Energia Elétrica em Edificações Públicas. Método PDCA. Gestão Energética.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delineamento do trabalho..... 16
Figura 2 – PDCA – Método de gerenciamento de processos..... 25
Figura 3 – Razão nome Relatório Três Gerações..... 28
Figura 4 – Etapas do Relatório Três Gerações..... 28
Figura 5 – Etapas do Relatório Três Gerações exemplo..... 29
Figura 6 – Detalhamento do PDCA de melhorias..... 30
Figura 7 – Indicador de consumo de energia elétrico mensal..... 36
Figura 8 – Participação dos equipamentos no consumo médio de prédios públicos..... 37
Figura 9 – Estrutura Hierárquica da Instituição Pública Estudada..... 42
Figura 10 – Consumo mensal de energia elétrica da Edificação da cidade Agudo..... 44
Figura 11 – Consumo mensal de energia elétrica da Edificação da cidade de São Lourenço do Sul..... 45
Figura 12 – Análise indicador e oportunidades – Grupo 7..... 51
Figura 13 – Análise indicador e oportunidades – Grupo 5..... 52
Figura 14 – Gráfico de Pareto (Curva ABC)..... 53
Figura 15 – Curva de Aprendizagem das metas..... 58
Figura 16 – Exemplos de Planos de Ação..... 60
Figura 17 – Estrutura de reuniões..... 71
Figura 18 – Tipos de atividades..... 73
Figura 19 – Execução e controle de Planos de Ação..... 73
Figura 20 – Acompanhamento dos consumos realizados..... 75
Figura 21 – Valores realizados e metas da Instituição Pública Estudada..... 80
Figura 22 – Valores esperados, realizados e metas..... 82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo dos grupos de comparação..... 48
Tabela 2 – Análise indicador e oportunidade – Grupo7..... 51
Tabela 3 – Análise indicador e oportunidade – Grupo 5..... 52
Tabela 4 – Metas de redução das Edificações participantes do evento..... 55
Tabela 5 – Valores metas da Edificação da cidade de Esteio..... 59
Tabela 6 – Encontros regionais..... 65
Tabela 7 – Valores de consumo de energia elétrica da Instituição Pública Estudada..... 79
Tabela 8 – Reduções alcançadas ao longo dos meses..... 81
Tabela 9 – Proporção em recursos naturais..... 82

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

EUA – Estados Unidos da América

PDCA – *Plan do Do Check Act*

SDCA – *Standard do Check Act*

PGE – Programa de Gestão Energética

PVA – Plataforma Virtual de Acompanhamento

3G – Três Gerações

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2 DIRETRIZES DA PESQUISA..... 14
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA..... 14
2.2 OBJETIVO DA PESQUISA..... 14
2.2.1 Objetivo Principal..... 14
2.2.2 Objetivo Secundário..... 14
2.3 PRESSUPOSTO..... 14
2.4 PREMISSA..... 15
2.5 DELIMITAÇÕES..... 15
2.6 DELINEAMENTO..... 15
3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES..... 19
3.1 ISOLAMENTO TÉRMICO..... 19
3.2 CLIMA..... 21
3.3 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL..... 21
3.4 HÁBITOS DO USUÁRIO..... 22
4 MÉTODO PDCA..... 24
4.1 *PLAN*..... 25
4.2 *DO*..... 26
4.3 *CHECK*..... 26
4.4 *ACT*..... 27
4.5 APLICAÇÃO DO MÉTODO..... 29
5 GESTÃO ENERGÉTICA..... 32
5.1 IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO ENERGÉTICA..... 32
5.2 INDICADORES E METAS..... 34
5.3 GESTÃO ENERGÉTICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS..... 37
6 INTEGRAÇÃO DO CONHECIMENTO GERENCIAL NO CONSUMO ENERGÉTICO DA INSTITUIÇÃO PÚBLICA ESTUDADA..... 39
6.1 PROGRAMA DE GESTÃO ENERGÉTICA..... 39
6.2 ESTRUTURA HIERÁRQUICA DOS LOCAIS..... 41
6.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA..... 43
6.3.1 *Plan* (Planejamento)..... 43
6.3.1.1 Análise do banco de dados..... 44
6.3.1.2 Análise do problema e grupos de comparação..... 45

6.3.1.3 Oportunidades de redução..... 50
6.3.1.4 Elaboração das metas..... 54
6.3.1.5 Elaboração dos planos de ação..... 59
6.3.2 *Do* (Execução)..... 60
6.3.2.1 Formalização do PGE..... 60
6.3.2.2 Gestor do PGE..... 61
6.3.2.3 Engajamento ao PGE através da Plataforma Virtual de Acompanhamento (PVA). 62
6.3.2.4 Disseminação do conhecimento..... 63
6.3.2.5 Expansão do PGE..... 64
6.3.2.6 Execução dos planos de ação..... 68
6.3.3 *Check* (Verificação)..... 70
6.3.3.1 Dinâmica de acompanhamento..... 70
6.3.3.2 Verificação da execução dos planos de ação..... 71
6.3.3.3 Verificação dos valores consumidos..... 74
6.3.4 *Act* (Ação)..... 75
6.3.4.1 Atingimento da meta e padronização..... 75
6.3.4.2 Não atingimento da meta e Relatório 3G..... 76
7 RESULTADOS OBTIDOS..... 79
REFERÊNCIAS..... 84
APÊNDICE A..... 86
APÊNDICE B..... 94
ANEXO A..... 98
ANEXO B..... 105
ANEXO C..... 110
ANEXO D..... 113

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica é uma fonte de desenvolvimento social e econômico formidável. Sua grande aplicabilidade e versatilidade facilitam seu emprego em diversos segmentos da sociedade. O domínio e o modo como é utilizada variaram desde sua descoberta, entretanto são suas características intrínsecas de facilidade de transporte e distribuição, que permitiram ser a energia mais difundida e empregada no Mundo.

É cada vez mais perceptível a dependência humana da matriz enérgica elétrica ao longo do tempo. A Revolução Industrial teve um impacto gigantesco na forma como a sociedade produz e sacia suas demandas, o que por consequência, modificou também a dependência do Homem à máquina.

Sendo hoje, a energia elétrica a responsável pelo funcionamento da maioria dos equipamentos utilizados no diário coletivo. Sua geração é proveniente imprescindivelmente da natureza, independente de como for realizada a conversão. Em virtude disto, grandes demandas de energia elétrica podem requerer a implantação de novas fontes geradoras, que por sua vez, podem acarretar danos ao meio ambiente dependendo de como essas forem concebidas.

Com o ímpeto de aperfeiçoar a utilização da energia elétrica nas edificações, agregam-se os conceitos de gestão e gerenciamento para avaliar possíveis melhoras na sua utilização. Os conceitos da área gerencial trazem ferramentas que facilitam a quantificação e organização do problema, acarretando assim em uma análise mais clara de todo o processo. Baseado neste método, originam-se as etapas de:

a) observação e análise de problemas;
b) coleta e organização de dados;
c) descoberta das oportunidades;
d) metas e planos de ações;
e) verificações do andamento do processo;
f) avaliação e contramedidas.

Fecha-se assim o ciclo gerencial, tornando o procedimento um método que facilitará a compreensão do consumo e as medidas de como torná-lo mais eficiente.

Em conseguinte à introdução, apresenta-se no capítulo 2 as diretrizes da pesquisa, bem como a questão e os objetivos principal e secundário. O capítulo 3 é fundado na explanação de fatores que exercem influência direta no consumo de energia elétrica em edificações.

Segue-se, no capítulo 4, elucidando sobre o método de gestão PDCA – *Plan* (Planejamento), *Do* (Execução), *Check* (Verificação) e *Act* (Ação) – e suas características nas diferentes etapas. Em sequência, o capítulo 5 aborda a importância da gestão energética no controle e consumo de energia dos locais.

O capítulo 6 engloba o consumo de energia elétrica na Instituição Pública Estudada e como foi a árvore hierárquica para o acompanhamento dos resultados. Dentre o desenvolvimento do capítulo também se faz clara a aplicação do método proposto no desenvolvimento das atividades de redução de energia, perfazendo todo o ciclo gerencial em suas etapas e que ações foram realizadas em cada uma delas.

Finalizando o trabalho entra-se no capítulo 7 em que se elucida os ganhos conquistados financeiramente e ambientalmente com as reduções alcançadas. Ademais, divulga-se as conclusões levantadas dos pontos mais relevantes do trabalho e os benefícios logrados com a implementação das atividades explanadas ao longo do mesmo.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: como aplicar o método PDCA para lograr reduções do consumo de energia elétrica em um grupo de diferentes prédios públicos?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundário são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo Principal

O objetivo principal do trabalho é a operacionalização do método PDCA para lograr reduções do consumo de energia elétrica em um grupo de diferentes prédios públicos.

2.2.2 Objetivo Secundário

O objetivo secundário do trabalho é a discriminação de uma sequência de ações que permitam criar e implementar um Programa de Gestão Energética.

2.3 PRESSUPOSTO

O trabalho tem por pressuposto que o método PDCA é válido de ser aplicado em problemas de gestão energética.

2.4 PREMISSA

O trabalho tem por premissa que uma gestão e um gerenciamento adequado podem identificar locais onde existam oportunidades de redução do consumo de energia elétrica em diferentes prédios públicos.

2.5 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a à análise de consumo de energia elétrica de 173 diferentes unidades da Instituição Pública Estudada, através da utilização do método proposto entre os meses de janeiro a abril de 2013.

2.6 DELINEAMENTO

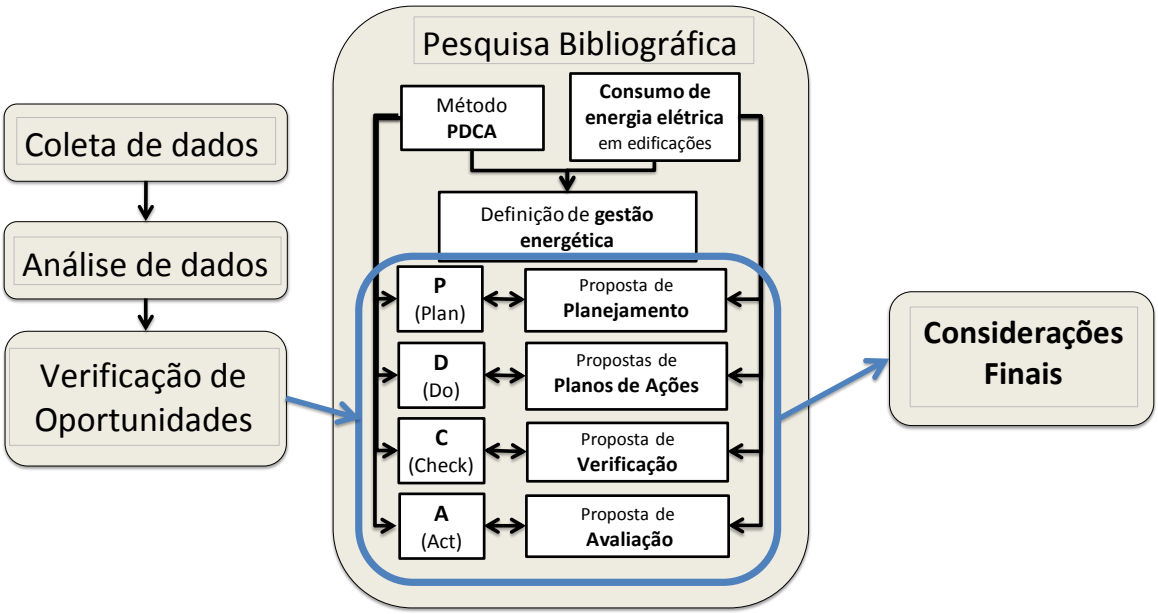
O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir que, estão representadas na figura 1, e são descritas nos próximos parágrafos:

a) pesquisa bibliográfica;
b) esclarecimento básico sobre o consumo de energia elétrica em edificações;
c) conceituação do método PDCA de resolução de problemas;
c) definição de gestão energética;
d) elaboração de um planejamento para identificar locais com possível redução de consumo de energia elétrica;
e) coleta dos dados de consumo de energia elétrica mensal de cada local;
f) elaboração dos grupos de comparação e análise de oportunidades;
g) elaboração de metas;
h) elaboração de planos de ações que auxiliem na redução de energia elétrica;
i) verificação do andamento dos planos de ações sugeridos;
j) verificação dos orçamentos previstos e realizados;
k) elaboração de propostas de sanar as divergências encontradas;
l) considerações finais.

Primeiramente foi realizada uma **pesquisa bibliográfica** com a intenção de obter um maior conhecimento sobre o tema proposto. A busca deste conhecimento foi através da leitura de livros, jornais, revistas e outras publicações de diversos autores. Entretanto, vale salientar que

o tema proposto aborda duas áreas distintas (ferramentas de gestão/gerenciamento e consumo de energia elétrica em edificações), o que levou a uma procura inicialmente segregada do tema. Sendo que, na área de gestão e gerenciamento, buscou métodos de resolução de problemas e ferramentas de controle, enquanto que na área de consumo de energia elétrica em edificações, procurou-se informações sobre fatores de influência no consumo energético e sobre como reduzi-lo.

Figura 1 – Delineamento do trabalho



(fonte: elaborado pelo autor)

Concluída esta etapa, partiu-se para a fase de **esclarecimento básico sobre o consumo de energia elétrica em edificações**, em que foram explanados os fatores que exercem grande influência no consumo energético Além disso, houve uma **conceituação do método PDCA de resolução de problemas**, ao qual se explanou sobre o método escolhido como o mais adequado para o objetivo do trabalho.

Na posterior etapa, conectou-se as duas áreas que estavam segregadas, apresentando uma **definição de gestão energética,** a qual apresentou claramente a união dos dois campos do conhecimento, mostrando que há uma correlação entre elas e que é possível um acoplamento técnico de ambas. As etapas seguintes foram decorrentes da vinculação das duas áreas, quando se agregou as fases do método, com as informações pertinentes de consumo de energia elétrica e se montou as propostas de reduções.

Na fase de **elaboração de um planejamento para identificar locais com possível redução de consumo de energia elétrica**, apresentou-se uma forma de organização que facilite e contemple da maneira mais clara e precisa esta redução almejada. A **coleta dos dados de consumo de energia elétrica mensal de cada local** deu-se através da Divisão de Arquitetura de Engenharia – Projetos Elétricos da Instituição Pública Estudada.

A fase seguinte consistiu na **elaboração dos grupos de comparação e análise de oportunidades** no qual se estudou os valores de consumo dos diversos locais e os segregou em grupos comparáveis. Dentro de cada grupo estipulou-se valores de referência baseados em métodos estatísticos para encontrar as oportunidades prováveis. Instituiu-se também indicadores de acompanhamento com o objetivo de mensurar fatores relevantes do consumo de energia elétrica. Através do indicador monetário e das oportunidades encontradas, definiu-se então a **elaboração de metas** para os diferentes locais.

Seguindo a execução das atividades, partiu-se para a **elaboração de planos de ações que auxiliem na redução de energia elétrica**, em que se criou uma planilha com uma sequência de atividades que almejavam auxiliar no atingimento do objetivo proposto na etapa anterior de planejamento.

Com os planos de ação em andamento, iniciou-se a **verificação dos orçamentos previstos e realizados,** visando comparar a eficiência e eficácia das propostas efetivamente implementadas. Nesta etapa também se criou projeções de consumo dos diferentes locais, baseados em suas características intrínsecas e padrões de consumo baseados em suas séries históricas.

Posteriormente, iniciou-se a etapa de **verificação dos planos de ação sugeridos**, a qual, através de uma Plataforma Virtual de Acompanhamento, permitiu verificar se as ações planejadas estavam sendo executadas de fato. O controle da execução das ações e o confronto dos orçamentos previstos e realizados foram importantes para se verificar se havia correlação entre eles.

Seguindo a proposta, partiu-se então para a etapa de **elaboração de propostas para corrigir as divergências encontradas**, para tanto se ofereceu uma forma de avaliar os pontos que divergiram do esperado e como melhorá-los, através de relatórios.

Por fim, contemplando todas as fases mencionadas, desenvolveu-se as **considerações finais**, que são a síntese de todo o processo e a apresentação através de planilhas e gráficos da redução lograda na Instituição Pública Estudada.

3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

Almeja-se no presente capítulo explanar sobre condições que influenciam diretamente no consumo de energia elétrica em edificações. Destaca-se que muitas ações são atividades prévias a construção dos locais e que talvez ofereçam dificuldades para serem modificadas posteriormente. Entretanto, o conhecimento dos principais fatores influenciadores ajudam os usuários a compreenderem melhor a utilização e o consumo de suas edificações.

Analisando a atuação nos diversos setores, sabe-se que no residencial, comercial e público se agrupam grande parte das possíveis atuações do projetista em aumentar a eficiência energética nas edificações. Contudo no setor da indústria, a maior parte da energia consumida é resultante da operação das máquinas, logo seu consumo independerá do projeto arquitetônico (LAMBERTS et al., 2004, p. 21).

Conhecendo tal poder de influência, Lamberts et al. (2004) também indicam que o consumo de energia de uma edificação, durante sua vida útil, é tão relevante como quaisquer outros fatores considerados pelos projetistas, uma vez que esta energia que será consumida por ela é um expressivo impactante do meio ambiental. Tendo isso em vista, o presente capítulo se propõe a demonstrar quais são alguns dos fatores de influência direta no consumo de energia elétrica nas edificações. Portando, deve-se atentar a eles para que se compreenda melhor o funcionamento e habitabilidade dos locais que são analisados posteriormente.

3.1 ISOLAMENTO TÉRMICO

O conforto no interior de um ambiente está relacionado com os materiais empregados na construção do local. Entender as propriedades e características dos componentes é essencial para que haja um adequado emprego no projeto elaborado (LAMBERTS et al., 2004, p. 24). Sabendo das divergências entre os diversos locais, o projetista então deve considerar que materiais são mais interessantes para empregar em um dado tipo de edificação, baseado na sua forma de utilização durante sua vida útil.

Segundo Lamberts et al. (2004), para se obter melhorias nas condições do conforto interior do ambiente, deve-se estudar as propriedades dos isolamentos térmicos com o intuito de se evitar ganhos térmicos excessivos. Dentre os quais, os elementos que se sugere um estudo mais refinado estão:

a) locais para implementar um isolamento térmico ou proteção,
   - paredes;
   - janelas;
   - telhados;

b) tipo de telha;

c) tipo de vidro nas janelas.

Sabendo dos itens mais relevantes para se analisar, o projetista poderá optar por modificações particulares dos mesmos, a fim de conceber um projeto de acordo com as necessidades do cliente. Sendo que igualmente, o estudo dos materiais e do local proporciona a ele um maior entendimento de como integrá-los de maneira a melhorar o desempenho no âmbito de conforto ambiental da edificação.

Reforçando a importância do isolamento térmico em uma edificação, Mascaró e Mascaró (1988, p. 26) afirmam que:

> O isolamento térmico, por permitir uma diminuição na potência do sistema de condicionamento de ar e uma redução no número de horas de funcionamento do sistema, reduz o consumo energético do edifício. Este é um ponto que deve merecer especial atenção dos projetistas (engenheiros e arquitetos), demonstrando uma preocupação não só com os investimentos na construção, mas também com os custos operacionais do edifício.

Com isso, fica evidente que entender a importância do isolamento térmico da edificação pode resultar em uma série de benefícios na utilização da mesma na fase de operação. Tais melhorias, tanto no âmbito de conforto ambiental dos usuários, como de custo de operação, contribuem para a diminuição do consumo de energia elétrica com equipamentos de climatização.

3.2 CLIMA

Outro fator de influência direta no consumo de energia elétrica de uma edificação é a região geográfica ao qual o imóvel está inserido. O que por sua vez está atrelado as condições climáticas do local.

Conforme Lamberts et al. (2004, p. 28), uma análise do clima e do local é tão relevante para o projeto quanto o programa de necessidades provido pelo cliente. Fato que os mesmos autores reforçam ao afirmarem que:

> [...] o Sol é um elemento de extrema importância no estudo da eficiência energética na arquitetura. É possível tirar partido ou evitar a luz e o calor solar em uma edificação, e o critério mais sábio para definir o que fazer é ter como premissas básicas o conforto térmico e visual dos ocupantes e a economia de energia. Porém, o que normalmente se faz é adotar um dos enfoques (luz ou calor) como prioridade, deixando o segundo para ser resolvido posteriormente com sistemas artificiais – consumidores em potencial de energia. Para romper esta "tradição", o arquiteto deve compreender de forma integrada os fenômenos térmicos e visuais em uma edificação e, em consequência, as variáveis climáticas das quais estes decorrem.

As influências do clima e da temperatura nas edificações estão correlacionadas com o conforto interior das mesmas. Uma vez que exista um desconforto proveniente de algum destes fatores, o usuário buscará de meios artificiais para suprir esta demanda, recorrendo assim a equipamentos e máquinas de climatização. Sendo assim, uma considerável parte do consumo de energia é gasto para melhorar as condições de utilização do Homem em espaços fechados (VAREJÃO-SILVA, 2006, p. 88).

Com isso, o clima é outro fator de influência direta no consumo posterior de energia elétrica para utilização da edificação no decorrer dos anos. Projetos elaborados que consideram as peculiaridades do clima da região, no qual a edificação está inserida, podem trazer benefícios duradouros aos usuários da mesma.

3.3 ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

Seguindo a premissa anterior citada, falhas ou desatenções na fase de projeto, acarretam em edificações deficientes em suprir todas as demandas dos usuários, os quais recorrem a outros meios para saná-las. Por este motivo, estuda-se também a influência da iluminação artificial no consumo de energia elétrica.

A iluminação artificial é outra responsável pelo consumo energético de uma edificação, uma vez que nem sempre a luz natural consegue vencer a profundidade em planta para iluminar todos os ambientes (LAMBERTS et al., 2004, p. 74).

Seguindo esta lógica, Mascaró (1991, p. 116) afirma que:

> O uso indiscriminado da iluminação artificial tem conotações extremamente sérias do ponto de vista econômico, pois implica um gasto excessivo de energia, bem como um custo de instalação e manutenção mais elevado, além de uma vida útil mais curta dessa instalação.

A iluminação artificial está intimamente ligada ao conforto do ambiente, uma vez que os usuários sofrem influências psicológicas diretamente relacionadas à quantidade de claridade de um local fechado. Entretanto, deve-se atentar que a necessidade de iluminação artificial está intimamente ligada à forma arquitetônica da edificação. A forma arquitetônica é outro fator que influencia diretamente no conformo ambiental e no consumo de energia de uma edificação, pois ela interfere, tanto na quantidade de luz proveniente, quanto sobre os fluxos de ar no interior e exterior do edifício (LAMBERTS et al., 2004, p. 52).

Em consequência disto, fica evidente que a análise de alguns fatores chaves é de extrema importância, uma vez que, conforme Lamberts et al. (2004), ao utilizar-se de fontes artificiais para compensar um mal projeto arquitetônico inicial, aumenta-se o consumo de energia elétrica para gerar este conforto térmico e visual necessário ao usuário.

3.4 HÁBITOS DO USUÁRIO

Após apresentar características de influência criados a partir do projeto arquitetônico e construtivo das edificações, sabe-se que a maneira de utilização do usuário exerce grande impacto no consumo de energia elétrica do local.

Se por um lado, falhas no projeto inicial acarretam na instalação de diversos equipamentos de iluminação e climatização, o uso indiscriminado dos mesmos trará também uma forte influência no consumo de energia global da edificação.

Sendo os usuários uma parcela de grande influência no consumo de energia elétrica de qualquer edificação, pode-se almejar uma redução do consumo de energia elétrica através da conscientização destes usuários finais, tornando-os consumidores conscientes com bons

hábitos de consumo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, 2010).

A criação de programas de conscientização dos usuários sobre como utilizar suas instalações e equipamentos é uma poderosa ferramenta de gestão que contribui para o consumo consciente e eficiente da energia. A experiência internacional informa que se pode obter reduções da ordem de 5% na redução do consumo de energia elétrica, após um ano desde a implementação de um Programa de Gestão Energética global, através de treinamento e de medidas educativas, a um valor inferior a 1% do custo total do mesmo (ROCHA; MONTEIRO, 2005, p. 17).

A criação de programas que visem uma conservação de energia elétrica, com o engajamento das pessoas, é fundamental, visto que, diversas experiências demonstram fracassos na aplicação de medidas isoladas, as quais não contagiam as pessoas e não se perpetuam com o decorrer do tempo, pois não alteram os hábitos e atitudes dos usuários (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS SA, 2002, p.187).

O presente trabalho visou contribuir, justamente, para a conscientização no uso racional da energia elétrica em edificações. Motivo este pelo fato de existirem diferentes locais, com características construtivas distintas e por ainda possuírem um potencial de otimização de seus consumos, trabalhando somente nesta esfera. Entender as necessidades dos usuários e ajudá-los a compreender a importância financeira e ambiental resultante de boas práticas de consumo foi o escopo do mesmo. Ressalta-se que se trabalhou com 173 edificações e que o poder de influência nos hábitos de consumo geram benefícios em inúmeras regiões do estado, uma vez que os conhecimentos adquiridos por eles, são permeados em suas residências e nas comunidades onde estão inseridos.

4. MÉTODO PDCA

Evoluindo no desenvolvimento do trabalho, ingressa-se nos conhecimentos de gestão e gerenciamento. Para acarretar bons resultados e oferecer uma base técnica para o desenvolvimento de propostas que conduzam a reduções, elegeu-se o método PDCA de resolução de problemas, como artifício gerencial. Sendo assim, as descrições das diferentes etapas deste método proposto e suas aplicações são tema do presente capítulo.

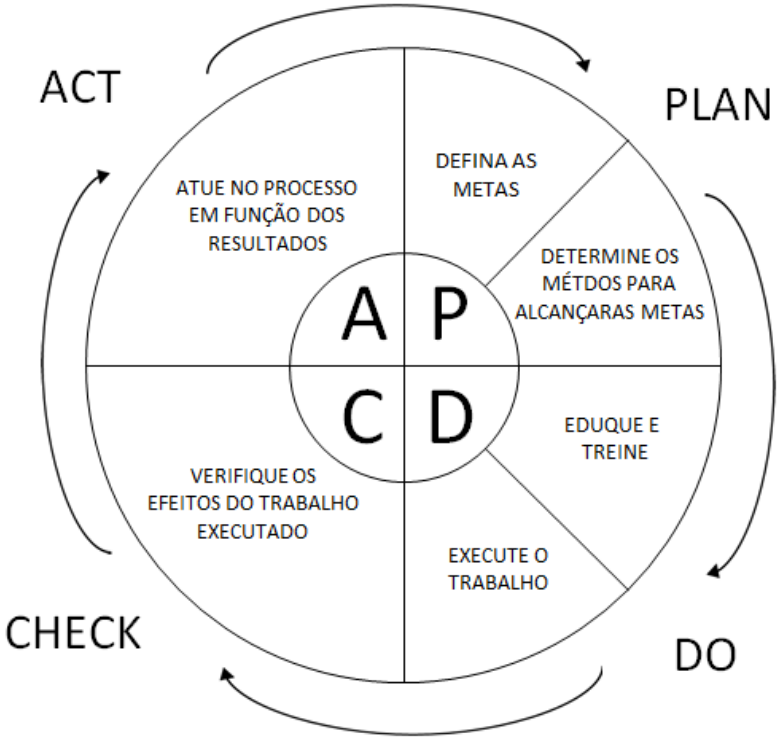
Seguindo a proposta lançada, Souza[1] (1997 apud ANDRADE 2003, p. 9) explica que o método tem suas raízes na década de trinta nos EUA, nas instalações da *Bell Laboratories*. Criado pelo estatístico americano Walter A. Shewhart, o método foi denominado com sendo um ciclo de controle estatístico do processo, com a vantagem de poder ser reproduzido continuamente sobre qualquer procedimento ou problema enfrentado.

Segundo Campos (1994, p. 179), o PDCA é um método de gestão e um caminho para atingir, tanto metas para manter, como metas para melhorar. Entretanto, quando se trata apenas em manter certos padrões já alcançados, o PDCA poderia ser chamado simplesmente de SDCA (S proveniente de *Standard* ou Padrão). No entanto, ao se tratar de metas de melhora, ou seja, novos resultados deve-se modificar a maneira como se realizam as atividades, ou seja, modificar os Procedimentos Operacionais Padrões. Portanto, em resultado desta análise, o PDCA traz mudanças ao SDCA, fazendo com que se eleve o desempenho da atividade.

A sigla PDCA, significa, em seu idioma de origem: ***Plan, Do, Check*** e ***Act,*** que, traduzido para o português, significa, **Planejar**, **Executar**, **Verificar** e **Agir**. Ademais, estes são também considerados os passos básicos originalmente elaborados por Shewhart e que, posteriormente, foram aprimorados por Deming (ANDRADE, 2003, p. 10). Sendo assim, fechando o raciocínio, ilustra-se, na figura 2, uma exemplificação gráfica do ciclo e suas principais etapas.

[1] SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997. 387 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

Figura 2 – PDCA: método de gerenciamento de processos



(fonte: CAMPOS, 1994)

4.1 *Plan* (Planejar)

Conforme Aguiar (2002, p. 22), é no planejamento que se definem as metas e os planos de ação para atingi-las. O que é reforçado por Andrade (2003), ao afirmar que esta é a fase para se estabelecer os objetivos e processos necessários para se obter os resultados esperados.

Segundo Aguiar (2002, p. 62), a etapa de planejamento ainda pode ser decomposta em outras diferentes fases:

> Para promover as melhorias incrementais de uma forma eficiente, é necessário que se faça um bom planejamento. Por esta razão, a Etapa de Planejamento do PDCA de Melhorias, em que se estabelecem as metas e se determina os meios para alcançá-las, é decomposta em fases, com o objetivo de facilitar o detalhamento das ações que devem ser realizadas nesta etapa.
>
> A etapa de Planejamento (*Plan*) é constituída das seguintes fases:
>
> a) identificação do problema (problema);
>
> b) análise do fenômeno (observação);

> c) análise do processo (análise);
>
> e) estabelecimento do plano de ação (plano de ação).

4.2 *Do* (Executar)

Segundo Aguiar (2002, p. 22), esta é a fase para a execução dos planos de ação; é o momento no qual há um treinamento para as pessoas envolvidas, sendo que, após este treinamento, deve-se implementar os planos e realizar uma coleta de dados. Os dados coletados fornecerão informações sobre o atingimento da meta.

Compartilhando da mesma metodologia de aplicação da fase ***Do***, Andrade (2003, p. 54) ainda propõe que:

> Cabe ressaltar que as ações pertinentes a treinamento de equipe devem ser executadas em primeiro plano, para que os funcionários possam estar devidamente preparados para a execução das ações posteriores ao treinamento. Um funcionário não treinado (e, consequentemente, não preparado) dificilmente realizará de forma eficaz alguma ação contida no plano de ação.

4.3 *Check* (Verificar)

Esta é a fase em que se verifica o alcance da meta, através dos dados coletados na fase anterior – ***Do***, de execução. A Associação Brasileira de Normas Técnicas[2] (2001 apud ANDRADE; MELHADO, 2003, p. [9]) ainda explica que:

> Nesta fase, a organização deve executar a verificação da eficácia das ações tomadas na fase anterior. Para tanto, esta fase consiste nas seguintes tarefas:
>
> a) comparação de resultados (planejados e executados);
>
> b) listagem dos efeitos secundários (oriundos das ações executadas);
>
> c) verificação da continuidade ou não do problema (eficácia das ações tomadas).

Seguindo esta proposta, Aguiar (2002, p. 72) propõe que, caso a meta estipulada seja cumprida, deve-se avançar para a etapa seguinte (***Act*** – Agir), com o objetivo de manter os resultados positivos alcançados. Entretanto, caso a meta não seja alcançada, deve-se retornar à análise, com o intuito de se obter mais informações sobre o problema, desvendando quais

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Coletânea de normas de sistemas da qualidade**. Rio de Janeiro, 2001.

foram os motivos que impediram o cumprimento da meta. O incremento de novas informações fornecerá artifícios para a criação de medidas adicionais (planos complementares), que colaborarão para se obter o êxito da meta. As boas práticas devem ser implementados com o objetivo de se manter os padrões obtidos, sendo que, também, necessita-se elaborar meios para que haja uma efetiva manutenção destes.

4.4 *Act* (Agir)

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas[3] (2001 apud ANDRADE; MELHADO, 2003, p. [9]), esta é a fase para se executar e padronizar as ações bem sucedidas nas fases anteriores; logo, a define como:

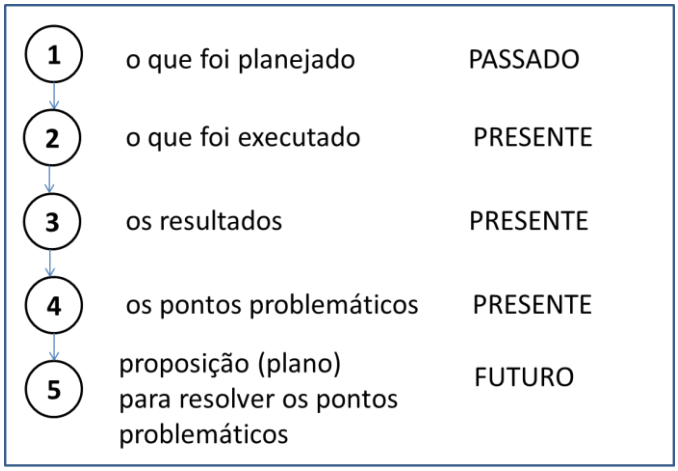
> [Fase para] executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo [...]. Esta fase é responsável pela padronização dos procedimentos implantados na fase *Do*. Ou seja, tendo comprovado a eficácia das ações tomadas, e sendo o resultado satisfatório para atender as necessidades da organização, deve-se padronizar essas ações, transformando-as em procedimentos padrão. Para realizar esse processo de padronização, esta fase apresenta as seguintes etapas:
>
> a) elaboração ou alteração do padrão;
>
> b) comunicação;
>
> c) educação e treinamento;
>
> d) acompanhamento da utilização do padrão.

Completando esta descrição da fase ***Act***, Aguiar (2002, p. 73, grifo do autor) também enfatiza que "Nesta Etapa, para manutenção dos bons resultados obtidos, **são priorizadas as atividades de padronização e treinamento**.".

De acordo com Campos (1994, p. 118), caso a meta não seja atingida deve-se elaborar um plano de ação complementar e girar novamente o PDCA, criando um Relatório de Três Gerações (passado, presente e futuro). Sendo que cada meta não atingida deve gerar um Relatório de Três Gerações específico, pois cada relatório é um novo plano de ação, que deve ser feito para se buscar atingi-la. A figura 3 elucida sobre a razão de o relatório possuir este nome e a figura 4 e 5 sobre as etapas para criá-los.

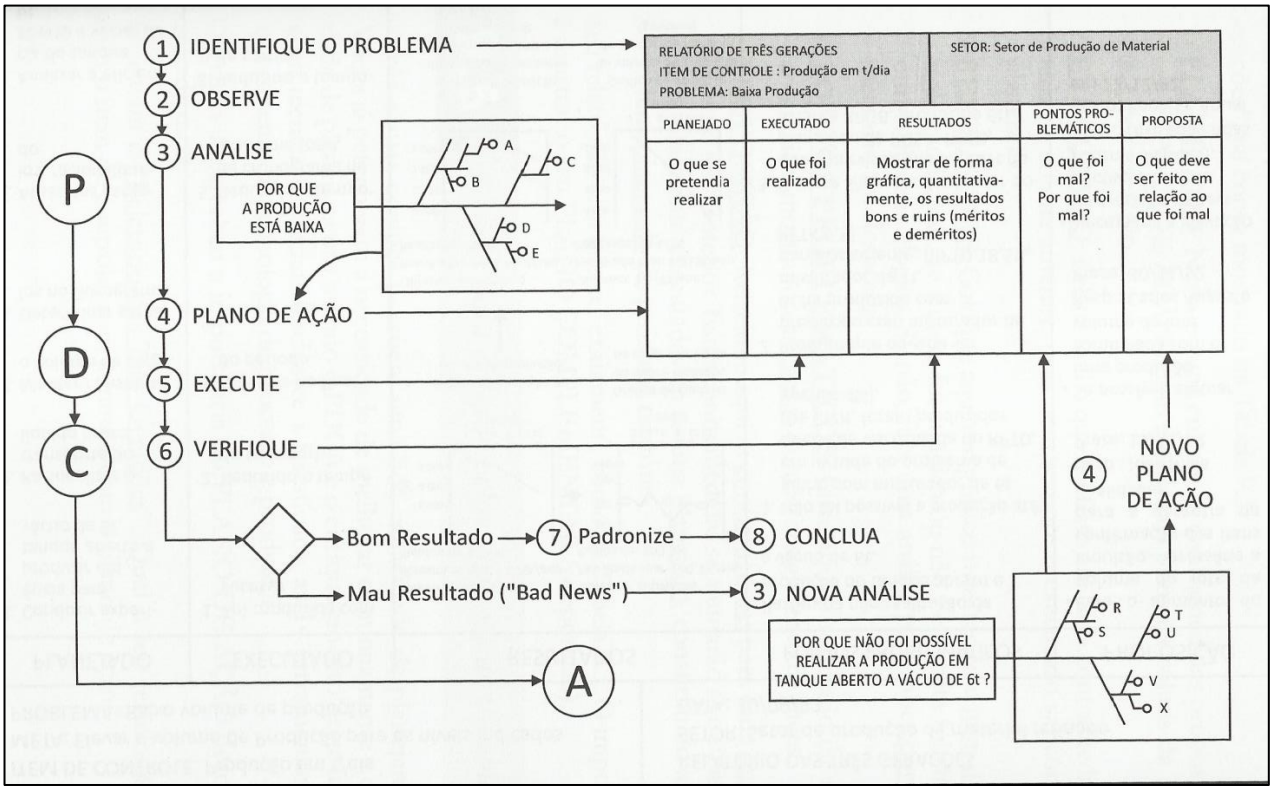
[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **Coletânea de normas de sistemas da qualidade.**. Rio de Janeiro, 2001.

Figura 3 – Razão nome Relatório Três Gerações



(fonte: CAMPOS, 1994)

Figura 4 – Etapas do Relatório Três Gerações



(fonte: CAMPOS 1994)

Figura 5 – Etapas do Relatório Três Gerações exemplo

<table>
<tr><td colspan="3">ITEM DE CONTROLE: Produção em t/dia
META: Elevar o volume de Produção para os níveis indicados
PROBLEMA: Baixo volume de produção</td><td colspan="2">RELATÓRIO DAS TRÊS GERAÇÕES
SETOR: Setor de produção de material refinado
DATA: 30/09/92</td></tr>
<tr><th>PLANEJADO</th><th>EXECUTADO</th><th>RESULTADOS</th><th>PONTOS PROBLEMÁTICOS</th><th>PROPOSIÇÃO</th></tr>
<tr>
<td>1. Conduzir experiência para produzir em tanque aberto a vácuo de 6t.

2. Racionalizar o transporte do líquido bruto.

3. Manter constante o volume de carga.

4. Determinar gargalos no fluxograma.

5. Atuar nos gargalos, racionalizando.

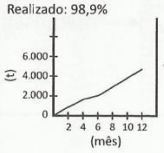
6. Analisar a eficiência do tanque aberto a vácuo de 6t.</td>
<td>1. Foi conduzida com sucesso.

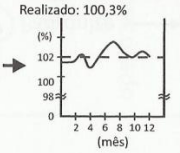
2. Reduzido o tempo de transporte.

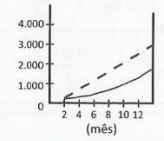
3. Mantido no final do período.

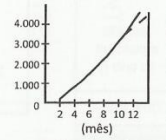
4. Análise feita.

5. Reduzido o tempo de cronograma do lead time total.

6. Reduzido o tempo de corrida.</td>
<td>Objetivo: 5.936t/ano
Resultado real: 5.870t/ano
Realizado: 98,9%
 
(mês)
Gráfico da evolução do volume de produção

Objetivo: 100%/ano
Resultado real: 100,3%/ano
Realizado: 100,3%
 
(mês)
Gráfico de controle do índice realizado da carga planejada

Objetivo: 2.060t/ano
Resultado real: 1.450t/ano
Realizado: 70,4%
 
(mês)
Gráfico da evolução do volume de produção do tanque aberto e a vácuo de 6t

Objetivo: 3.678t/ano
Resultado real: 4.419t/ano
Realizado: 114,0%
 
(mês)
Gráfico de evolução do volume de produção de outros maquinários (gargalos)</td>
<td>Razões da não realização da produção do tanque aberto e a vácuo de 6t.

1. Não foi possível a produção até junho com misturador de 6t em virtude do problema de queda da viscosidade do RPTD. (De 260t, foram produzidos apenas 4%).

2. Produto que deveria ser produzido com misturador de 6t foi produzido com misturador de 1t, parceladamente, (RPTD 18,5%, PETK 0,5).

3. O Rinse Shampoo foi menor do que a previsão anual. (219t do planejado de RGSA, RGSB, RPGA e RPGB, produzido 6t).</td>
<td>• Para o aumento do volume do lote da emulsão, necessária a confirmação dos itens para a garantia da qualidade.
Resp.: João Maia
Prazo: 15/11/92

• Se possível, efetuar uma produção combinada com o volume do lote.
Resp.: Carlos Augusto
Prazo: 30/11/92

• Necessária a elevação da precisão da perspectiva da venda. (Outras divisões).
Resp.: Divisão Vendas
Prazo: Reunião Anual em 12/12/92.</td>
</tr>
</table>

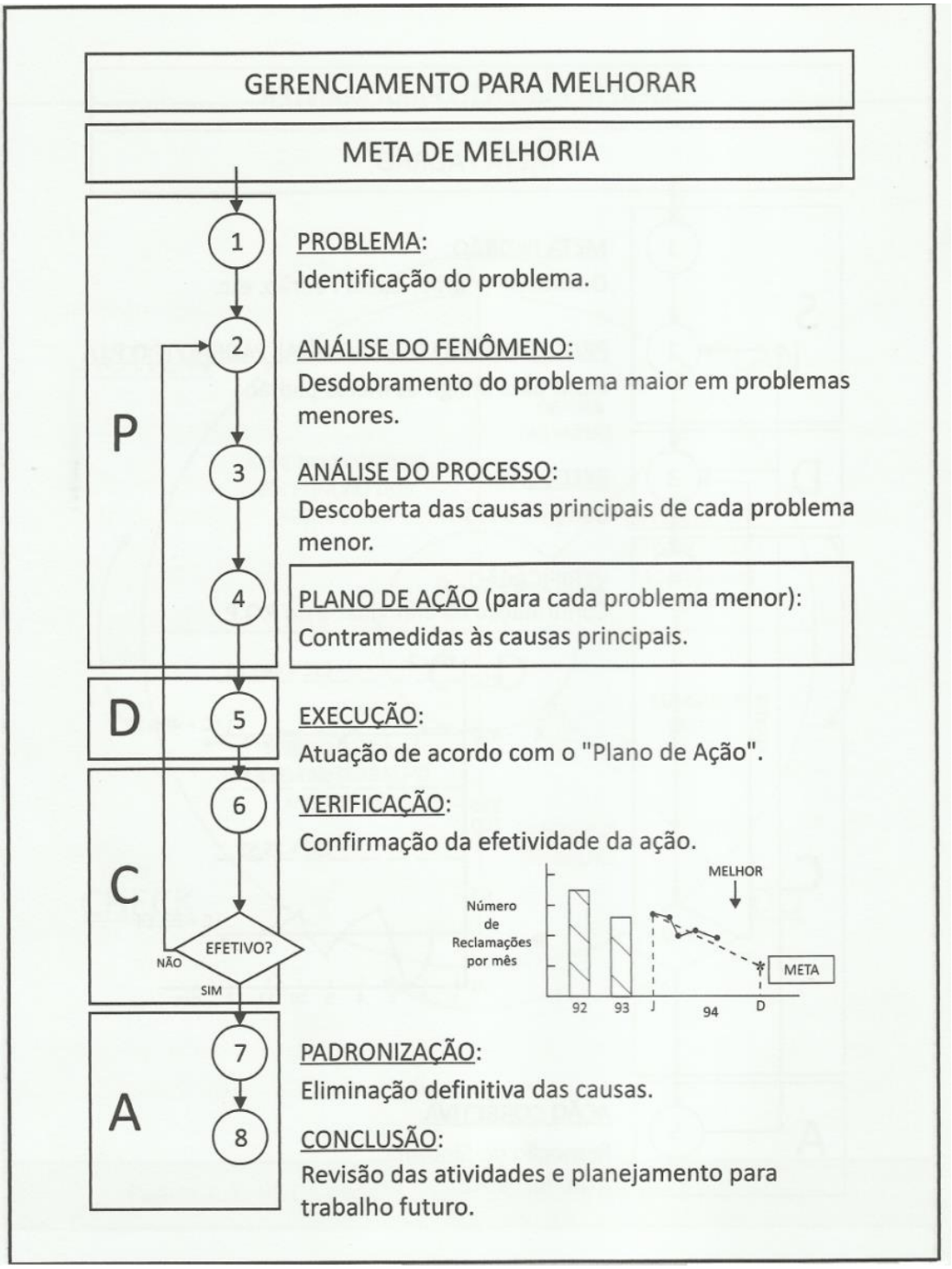
(fonte: CAMPOS 1994)

4.5 APLICAÇÃO DO MÉTODO

A síntese da parte teórica do método foi abordada, porém sua grande relevância para o gerenciamento é a sua aplicação. Tendo em vista este fato, Campos (1994, p. 43 grifo do autor) elucida que para gerenciar e melhorar os resultados, uma boa prática, de inicio, é estipular uma **meta** e elaborar um **plano de ação**, sendo que enquanto se implementa o plano, trabalha-se as outras atividades habituais.

Corroborando com esta ideia, e reforçando-a, sabe-se que "O segredo do bom gerenciamento está em saber estabelecer um bom **plano de ação** para toda **meta de melhoria** que se queira atingir" (CAMPOS, 1994, p. 43, grifo do autor). Dessa forma, seguindo esta linha, tem-se na figura 6 o detalhamento das etapas do método PDCA, desdobrando-o em suas respectivas fases.

Figura 6 – Detalhamento do PDCA de melhorias



(fonte: CAMPOS, 1994)

De acordo com Campos (1994, p. 43), estabelecer uma sequência lógica durante a execução do planejamento é um dos segredos para um bom gerenciamento. Dentro desta ideia, são sugeridas as etapas de:

a) definir com clareza aonde se pretende chegar (metas, fim, resultado e efeito),
   - objetivo;
   - valor;
   - prazo;
b) levantar informações sobre o tema estudado;
c) verificar as causas que impedem o atingimento das metas (análise);
d) propor ações ou contramedidas para cada problema levantado (plano).

A aplicabilidade e a versatilidade do método são enfatizadas por Andrade (2003, p. 12) ao afirmar que:

> A utilização do Ciclo PDCA envolve várias possibilidades, podendo ser utilizado para o estabelecimento de metas de melhoria provindas da alta administração, ou, também, de pessoas ligadas diretamente ao setor operacional, com o objetivo de coordenar esforços de melhoria contínua, enfatizando que cada programa de melhoria deve começar com um planejamento cuidadoso (definir uma meta), resultar em ações efetivas, em comprovação da eficácia das ações, para, enfim, obter os resultados da melhoria, podendo ser reutilizado a cada melhoria vislumbrada.

5 GESTÃO ENERGÉTICA

Neste capítulo, abordar-se-á o consumo energético em edificações e a forma como pode ser realizada a gestão de atividades, buscando uma possível redução de consumo.

5.1 IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO ENERGÉTICA

A crise de abastecimento de energia elétrica, no ano de 2001, no Brasil, teve como consequência, dois efeitos considerados positivos para o contexto: o envolvimento de toda a sociedade em busca da redução do consumo e, por conseguinte, uma maior apreciação em relação consumo da energia elétrica. Este marco histórico também implicou em uma maior conscientização em relação ao assunto, sacramentando, assim, que a busca pela eficiência energética deva ser algo intrínseco à política energética do País, proporcionando, assim, o desenvolvimento de produtos e processos mais otimizados e na geração de programas que visem a mudanças de hábitos de consumo (ROCHA; MONTEIRO, 2005, p. [8]).

Dentro desta linha de raciocínio, Rocha e Monteiro (2005, p. 13) ainda desdobram a gestão energética em diferentes tópicos:

> A gestão energética de uma instalação ou de um grupo de instalações compreende as seguintes medidas:
>
> a) conhecer as informações sobre fluxos de energia, regras, contratos e ações que afetam esses fluxos; os processos e atividades que usam energia, gerando um produto ou serviço mensurável; e as possibilidades de economia de energia;
>
> b) acompanhar os índices de controle, como: consumo de energia (absoluto e específico), custos específicos, preços médios, valores contratados, registrados e faturados, e fatores de utilização dos equipamentos e/ou da instalação;
>
> c) atuar no sentido de medir os itens de controle, indicar correções, propor alterações, auxiliar na contratação de melhorias, implementar ou acompanhar as melhorias, motivar os usuários da instalação a usar racionalmente a energia, divulgar ações e resultados, buscar capacitação adequada para todos e prestar esclarecimentos sobre as ações e seus resultados.

A gestão energética muitas vezes está correlacionada com o uso eficiente da energia, o que, com frequência, é alcançado através de ferramentas que oferecem informações que fundamentam a ação dos gestores. Ferramentas de gerenciamento de consumo são exemplos

de informações que podem ser utilizadas neste caso, pois as mesmas determinam o histórico de consumo de energia da unidade em relação à utilização, e definem usos finais da eletricidade. O manuseio destas ferramentas gera análises gráficas e relatórios, que possibilitam o controle e o acompanhamento das unidades, bem como permitem o reconhecimento de comportamento de uso. Igualmente, a gestão de faturas, por exemplo, pode ser utilizada para este tipo de análise, pois elas permitem a criação da série histórica de consumo da unidade (MORALES, 2007).

Integrando esta argumentação, Rocha e Monteiro (2005, p. 15) propõem que a primeira medida a se adotar para que haja uma redução do consumo de energia elétrica seja a implantação de um Programa de Gestão Energética (PGE). A relevância desta ação se deve ao fato de que ações isoladas perdem seus efeitos com o passar do tempo, por melhores que sejam os resultados gerados. A implementação do PGE contribuiria para que se perpetuem ao longo do tempo as ações propostas e que as mesmas não percam seus efeitos. Sintetizando, o PGE busca a otimização do consumo de energia elétrica por meio de:

a) orientações;
b) direcionamento;
c) proposta de ações;
d) controle e verificação.

Sabendo da dificuldade deste tipo de ação, Rocha e Monteiro (2005, p. 15) complementam:

> A implantação de um Programa de Gestão Energética requer mudanças de procedimentos, de hábitos e de rotinas de trabalho, o que, na maioria das vezes, é um obstáculo difícil de ser superado, em virtude da resistência natural que as coletividades oferecem a propostas desse tipo.

Firmando tal pensamento, Magalhães (2001, p. 14) afirma que “Um programa de conservação de energia, fruto da gestão energética, só terá resultados positivos caso haja conscientização e motivação de todos os empregados da empresa.”.

Entende-se, então, que este Programa de Gestão Energético pode ser, na realidade, a síntese da aplicação do método PDCA em relação ao consumo de energia elétrica. O giro completo do ciclo, passando pelas diferentes etapas, fortalece a melhoria do consumo de energia elétrica do local onde está sendo empregado e facilita a identificação de possíveis fontes de redução

de consumo. Este fato que é consolidado e descrito por Ferreira e Ferreira (1994, p. 79) ao afirmarem que:

> Em qualquer circunstância o método e o nível de gestão deverá poder, sempre, dar satisfação às questões fundamentais:
>
> a) conhecer os consumos de energia;
>
> b) contabilizar os consumos de energia;
>
> c) dispor de dados para decidir;
>
> d) agir para otimizar;
>
> e) controlar as situações.

5.2 INDICADORES E METAS

Avançando e elucidando mais sobre a gestão energética, Ferreira e Ferreira (1994, p. 79) afirmam que, independente do sistema organizado de gestão que seja colocado em prática, é necessário que se realize uma etapa inicial que corresponde ao conhecimento energético da instalação consumidora. Esta fase é o momento de se colher informações, dados e parâmetros relevantes para a análise do consumo energético na instalação. Estas informações serão a base para a definição da meta de redução e orientarão como será feito o controle, ocasionando, assim, o marco de partida da análise, sendo que as informações estarão vinculadas a estas instalações, às grandezas utilizadas, aos parâmetros adotados e aos indicadores de controle.

Segundo Rocha e Monteiro (2005, p. 19), pode-se estabelecer essas metas de redução de consumo através de três formas:

> As metas de redução de consumo deverão ser estabelecidas com base em parâmetros de controle previamente definidos. A fixação das metas pode ser feita:
>
> a) utilizando informações sobre o consumo histórico do centro de consumo em questão;
>
> b) utilizando informações sobre benchmarks disponíveis;
>
> c) de forma arbitrária, fixando um percentual a ser atingido em determinado período de tempo (por exemplo: redução no consumo de energia elétrica em 1%, para o próximo semestre).
>
> A fixação das metas deverá ser sempre feita de forma realista, com objetivos claros e que possam ser efetivamente atingidos, mas que sejam desafiadoras.

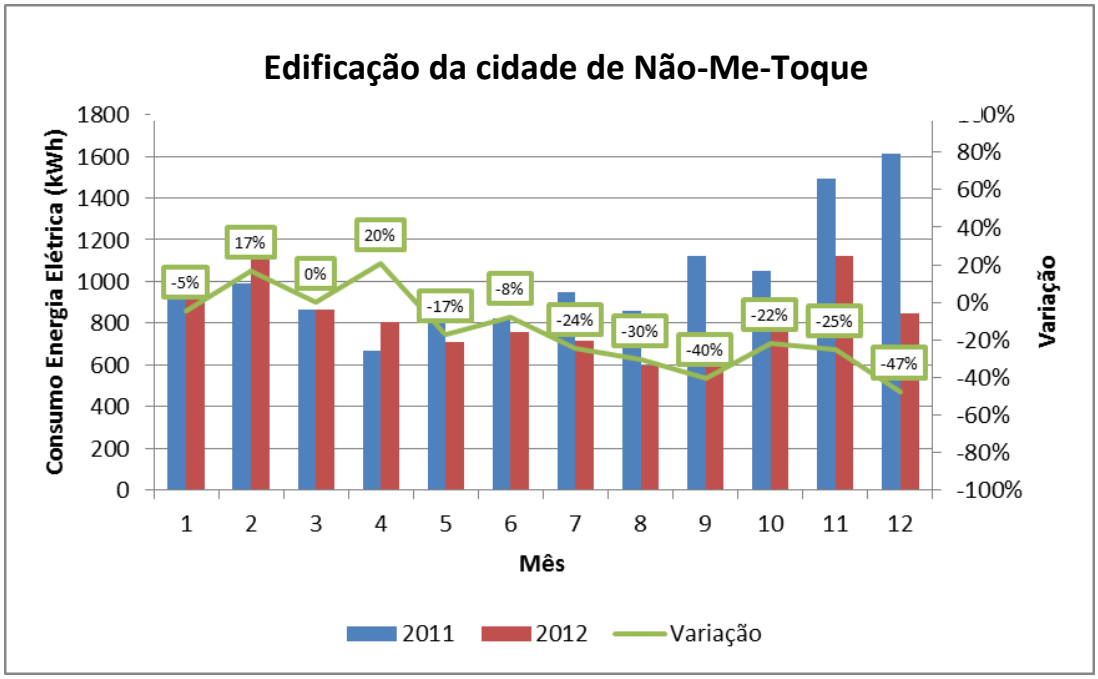
Para que haja um controle e uma averiguação contínua da influência da gestão energética, é necessário que os dados levantados e as metas acordadas sejam verificados continuamente. Por esta razão, Ferreira e Ferreira (1994, p. 96) abordam que as informações devem ser tratadas com o intuito de produzir indicadores, os quais devem ser estabelecidos previamente em termos qualitativos. Os indicadores são uma fonte de medição e controle do processo, uma vez que sempre que alterados, mostram que houve alguma mudança em comparação com a situação passada.

Acerca destes indicadores Morales (2007, p. 13) complementa que:

> Os indicadores de consumo ou indicadores energéticos são os resultados do cruzamento de informações físicas ou administrativas, com as grandezas elétricas medidas/registradas ou custos/gastos da energia de determinado país, região, ramo de atividade, unidade ou usos finais.

Ademais, Morales (2007) ainda acrescenta que se pode trabalhar com um indicador por uso final, que seria encontrado e trabalhado através da análise do uso final específico (iluminação, climatização de ambientes e outros), em um determinado período, pelo produto de uma variável específica (área útil, usuários e outros) e o período analisado. A figura 7 é um gráfico que traz uma exemplificação de uso de um indicador de consumo (kWh/mês), na comparação entre dois anos consecutivos (2011 e 2012) de uma das edificações estudadas. Ressalta-se que em agosto de 2012 foram iniciados os trabalhos de conscientização quanto à racionalização no uso de energia elétrica na Instituição Pública Estudada.

Figura 7 – Indicador de consumo de energia elétrico mensal (kWh/mês)



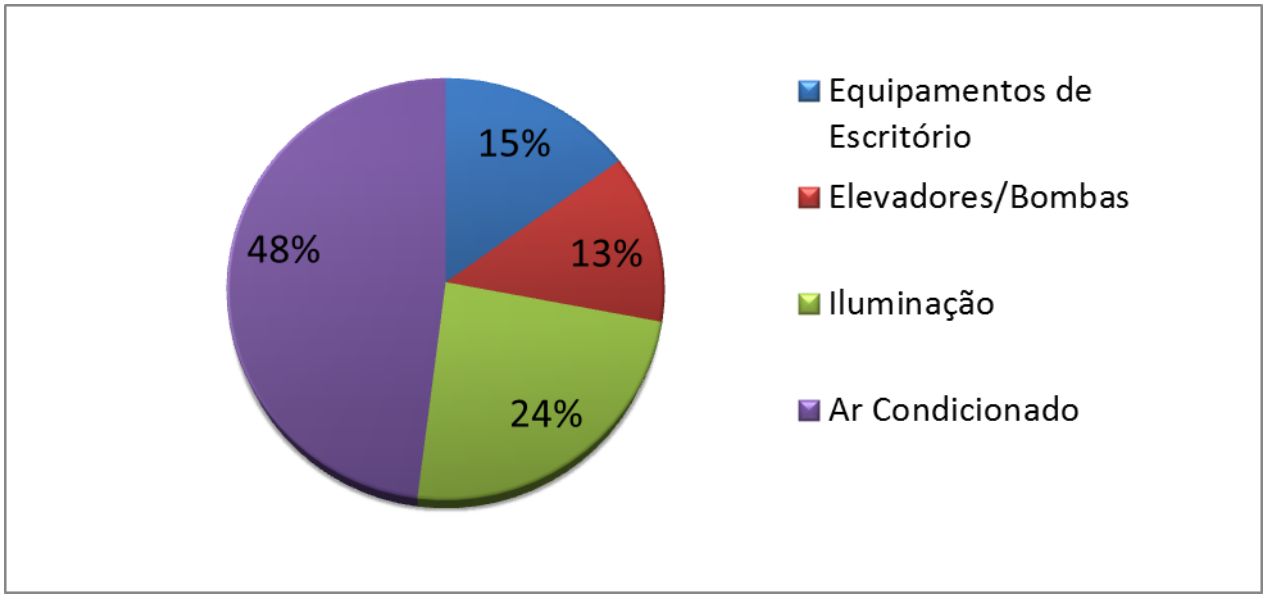
(fonte: elaborado pelo autor)

Sendo assim, visando uma sequência de ações, Ferreira e Ferreira (1994, p. 81) propõem algumas ações que facilitariam a compreensão do uso e consumo da energia elétrica em uma instalação consumidora, sendo estas:

a) determinar as formas de energia utilizadas;
b) examinar o modo como a energia é utilizada e os respectivos custos;
c) estabelecer a estrutura do consumo de energia;
d) identificar as possibilidades de melhoria dos rendimentos energéticos;
e) analisar técnica e economicamente as soluções encontradas;
f) estabelecer metas de consumo de energia sem alterações de atividades;
g) propor um programa de gestão de energia organizado para o local.

Como mencionado, a identificação dos elementos mais representativos no consumo são de grande relevância para se trabalhar no que realmente requer um empenho maior. Baseado nesta ideia, a figura 8 demonstra a distribuição do perfil de consumo em prédios públicos, na média nacional.

Figura 8 – Participação dos equipamentos no consumo médio de prédios públicos



(fonte: MAGALHÃES, 2001)

5.3 GESTÃO ENERGÉTICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS

Em sua maioria, os prédios públicos oferecem expressivas possibilidades de redução de consumo de energia elétrica. Esta diminuição seria resultante de um melhor gerenciamento das instalações dos prédios, uma vez que apresentam possibilidades de se trabalhar fatores como:

a) adoção de equipamentos mais tecnológicos e eficientes;
b) alterações arquitetônicas;
c) utilização de técnicas de projeto e construção mais modernas;
d) alteração na utilização e hábitos dos usuários;
e) alteração de rotinas de trabalho na edificação.

A identificação de oportunidades de redução do consumo de energia elétrica de uma edificação pública deve ser fruto de análises e estudos específicos de cada local. Atenta-se também para que os diagnósticos levantados considerem a viabilidade técnica e financeira das propostas alçadas (MAGALHÃES, 2001, p. 4).

Existem inúmeros benefícios na conservação da energia elétrica no setor público, uma vez que possibilita reduzir custos para todo o País e para os consumidores. Igualmente, pode-se

afirmar que prática de conservação também gera uma melhor utilização dos investimentos já realizados no sistema elétrico atual (MAGALHÃES, 2001, p. 15).

Baseado nestes pontos abordados, o trabalho esclarece como foi o procedimento de implementação de um Programa de Gestão Energética em uma Instituição Pública e os resultados obtidos no consumo de energia elétrica, em 173 diferentes unidades espalhadas pelo estado, pertencentes à mesma.

6 INTEGRAÇÃO DO CONHECIMENTO GERENCIAL NO CONSUMO ENERGÉTICO DA INSTITUIÇÃO PÚBLICA ESTUDADA

Contemplando a ideia geral proposta, este capítulo explana sobre o consumo de energia elétrica nas diferentes edificações da Instituição Pública Estudada. Este capítulo aborda também a gestão energética empregada e a correlação com o método PDCA.

6.1 PROGRAMA DE GESTÃO ENERGÉTICA

De acordo com a proposta identificada na literatura, o primeiro passo foi a constituição de um Programa de Gestão Energética (PGE) na Instituição Pública Estudada. O PGE tinha como objetivo, entender o consumo de energia elétrica das diferentes unidades da organização e verificar se havia possibilidade da redução do consumo.

As diretrizes do PGE visavam a modernização da gestão da Instituição Pública Estudada e buscavam uma maior sustentabilidade financeira e ambiental, baseados na difusão de boas práticas de consumo. O PGE foi, então, estruturado em quatro pilares de sustentação, cada um concebido com seus próprios objetivos e que foram intitulados como:

a) responsabilidade compartilhada;
b) consumo consciente;
c) geração de boas práticas;
d) reconhecimento das pessoas.

O primeiro pilar, intitulado de **responsabilidade compartilhada**, teve como alvo aproximar os usuários das edificações situadas no interior do estado, com a Direção Geral da Instituição Pública Estudada, localizada em Porto Alegre. A aproximação dos locais distantes até a sede central da Instituição traz inúmeros benefícios a todos os envolvidos, uma vez que permite uma maior interação e troca de informações entre ambos. Uma aproximação na área da gestão, por sua vez, acarreta em uma facilidade de prover atividades de decisão central que, de fato, estão ligadas às necessidades dos demais locais espalhados no estado. A **responsabilidade compartilhada** também permite que os locais no interior tenham maior

autonomia sobre seus gastos, já que na anterior forma de trabalho a Direção Geral divulgava o consumo de energia elétrica dos locais. Com posse destes valores, as Edificações do interior puderam atuar diretamente sobre seus consumos, tentando entender seus gastos e elaborando formas de como melhorá-los. Entende-se por Edificações como todo o conjunto envolvido, ou seja:

a) as edificações propriamente ditas;
b) as lideranças de pessoal do local;
c) contratados diretos da Instituição Pública Estudada e demais pessoas contratadas através de empresas terceirizadas.

O **consumo consciente** foi a base da redução do consumo de energia elétrica das edificações. Devido às proporções da Instituição Pública Estudada, os níveis de consumo são de grande significância, tanto do ponto de vista financeiro, como ambiental. Com isso, esse pilar traz a relevância de estimular para que os usuários utilizem estes recursos de maneira racional. Como as edificações não permitem grandes modificações arquitetônicas, pelo que isto representaria, em termos de custo, focou-se nos hábitos e padrões de consumo dos usuários, que são fatores que podem ser alterados com baixo custo. Destaca-se que a Instituição conta com mais de 4.000 funcionários, em suas diferentes sedes.

Considerando-se o grande porte da Instituição Pública Estudada e sua ramificação em diferentes edificações, em todo estado, juntamente com a ideia de se trabalhar nos hábitos dos usuários, a difusão de bons exemplos torna-se imprescindível. Nessa linha, o terceiro pilar, é a **geração de boas práticas**, que é a seleção das melhores iniciativas que resultam em uma diminuição do consumo de energia elétricas. A troca de experiências fortalece a interação entre as diferentes Edificações e agrega conhecimentos a baixos custos.

Por fim, o quarto pilar traz o **reconhecimento das pessoas**, que é a recompensa pelo empenho dos envolvidos nas maiores reduções do consumo de energia elétrica, nas diferentes edificações espalhadas pelo estado. Sabendo da importância do PGE e no seu engajamento, o reconhecimento dos envolvidos é a forma de agradecimento por terem feito parte da responsabilidade compartilhada, do consumo consciente e da geração e difusão de boas práticas. Por esta razão foi importante criar ações em que fosse reconhecido que o capital humano da Instituição Pública Estudada está intimamente ligado com os resultados do PGE e a efetiva economia por ele gerada. No caso, criaram-se recompensas em cursos de

qualificação para os funcionários e selos de identificação para a edificação, em que era citado que o local exercia um consumo consciente de sua energia. Entretanto, mesmo não sendo este o foco maior do trabalho, para aclarar melhor as funções desempenhadas pelos funcionários da Instituição, destaca-se que as mesmas eram variáveis. Todavia, esclarece-se que os funcionários executavam, como suas principais funções, o arquivamento de documentos, manuseio de dados/informações (via computador) e ode atendimento ao público.

6.2 ESTRUTURA HIERÁRQUICA DE LOCAIS

Elaborou-se uma estrutura hierárquica de locais da Instituição Pública Estudada, com o intuito de se trabalhar de maneira ordenada todas as Edificações pertencentes a ela. Com isso, a estrutura hierárquica de locais foi fundamentada, principalmente, na divisão geográfica, para que fosse facilitado o entendimento de todos os envolvidos no PGE. Vale ressaltar também que este tipo de ramificação hierárquica possibilitou que cada local fosse estudado individualmente, o que acarretou em um melhor controle dos consumos ao longo dos meses do estudo.

A estrutura hierárquica foi projetada em forma de árvore, ou seja, da Direção Geral até as Edificações e unidades estudadas. Após estudos, a árvore final proposta e aceita foi feita a divisão da Instituição Pública Estudada em três grandes áreas, as quais foram segregadas em outras, menores. A figura 9 elucida como foi realizada esta ramificação.

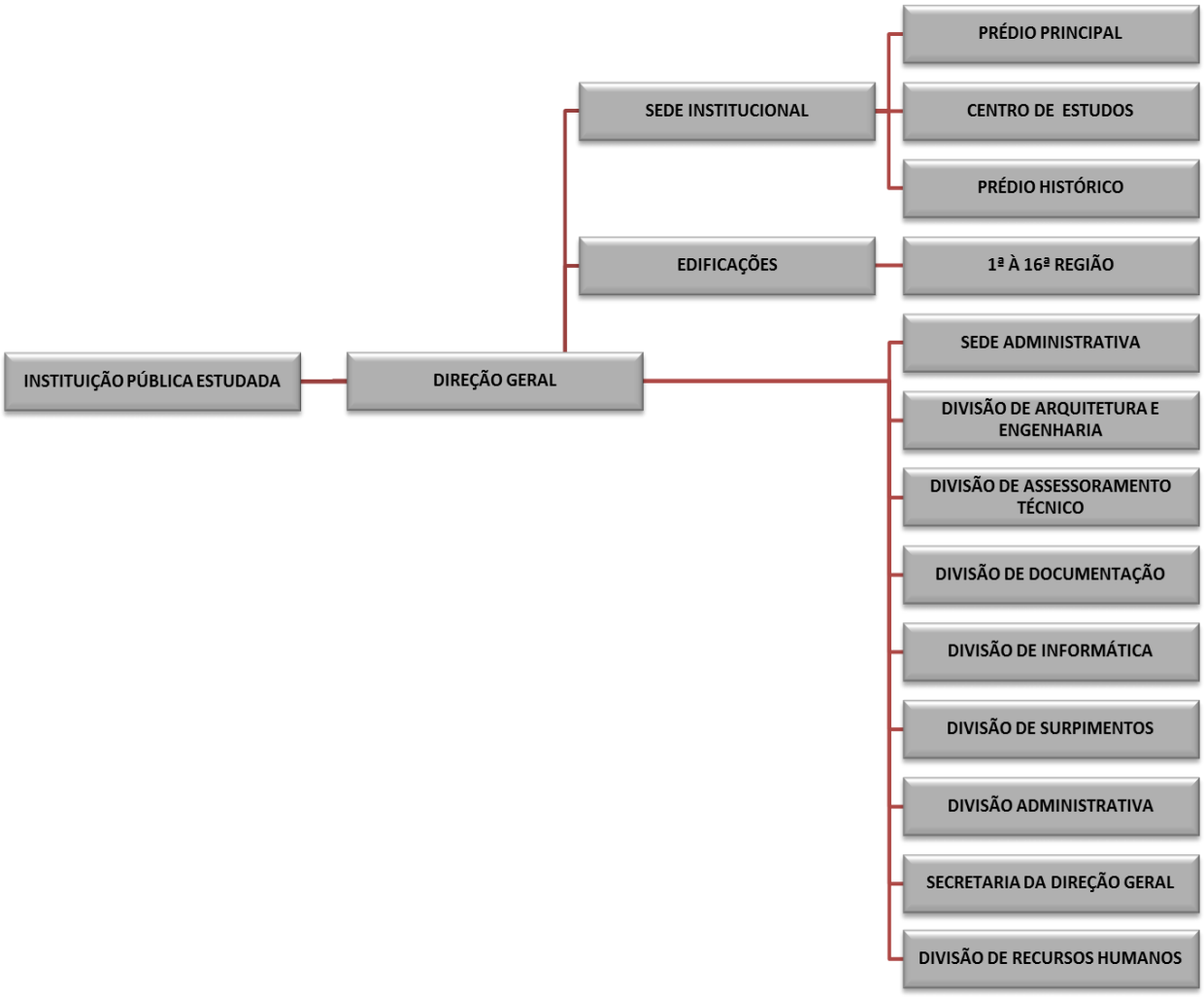
Ressalta-se que a divisão das Edificações de cada Região foi desmembrada de acordo com a segregação espacial estipulada pela Instituição Pública Estudada. O anexo A traz a relação das Regiões e as Edificações que a elas pertencem. Esta divisão por regiões facilitava o entendimento das pessoas envolvidas no PGE, pois esta divisão já era utilizada para outras atividades corriqueiras; então, utilizar a mesma nomenclatura facilitaria o entendimento geral de todos.

Portando, os dados de consumo de energia elétrica foram distribuídos conforme a ramificação citada. Vale salientar que estas divisões não exerceram qualquer influência nas análises de agrupamento e levantamento das possibilidades de redução e serviram apenas para favorecer a compreensão de onde estão dispostos os locais estudados. Esta ramificação serviu apenas para

a organização dos dados na etapa de controle e verificação dos consumos de energia elétrica no decorrer do estudo.

Sendo assim, as análises foram realizadas nos últimos níveis da árvore hierárquica apresentada, ou seja, somente foram acompanhados os valores diretamente associados a cada local, independente da esfera em que ele se encontrava na árvore. Não se estudou que região conseguiu melhores consumos, pois foi analisada a Instituição Pública Estudada como um todo. Os resultados ao longo do trabalho foram mencionados neste formato; porém, como explanado anteriormente, esta divisão não está correlacionada com os grupos de comparação das análises; somente serviram para organização e exposição dos dados obtidos.

Figura 9 – Estrutura Hierárquica da Instituição Pública Estudada



(fonte: elaborado pelo autor)

Ademais, mesmo estes locais estudados sendo unidades ou edificações de diferentes dimensões, todos contavam com medição de consumo de energia elétrica individualizada. O que favoreceu o controle e discriminação dos resultados apurados ao longo dos meses do trabalho. Todas as áreas computadas para as análises desconsideraram áreas de estacionamento (independente de serem cobertas ou não) e demais áreas externas. A escolha de utilizar esta opção era a de considerar somente as áreas que realmente se utilizasse algum tipo de iluminação artificial, por longos períodos de tempo, em ambientes fechados. Ressalta-se que, a maioria dos locais possuía vedação em alvenaria e estrutura em concreto armado, sem qualquer preocupação construtiva com isolamentos térmicos ou acústicos específicos. As esquadrias variavam entre alumínio, madeira e PVC, porém acredita-se que nenhum local possuía vidros duplos ou qualquer propriedade que visasse um acréscimo no desempenho térmico da edificação. Entretanto, como será elucidado posteriormente, a gestão do consumo não se baseou nas características físicas dos locais, mas sim, no hábitos de seus usuários.

6.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA

Continuando a explanação do estudo, conforme previamente comentado, a síntese dos conhecimentos e sua aplicação no consumo energético constituíram a base do trabalho. Então, com a intenção de unificar os conhecimentos expostos, se prossegue explicitando quais ferramentas e ações se desenvolveram na Instituição Pública Estudada, utilizando o PDCA, visando a redução do consumo de energia elétrica. Então, traz-se as etapas do método e que ações forma desenvolvidas em cada uma delas, reforçando a importância do conhecimento gerencial para a implementação do PGE.

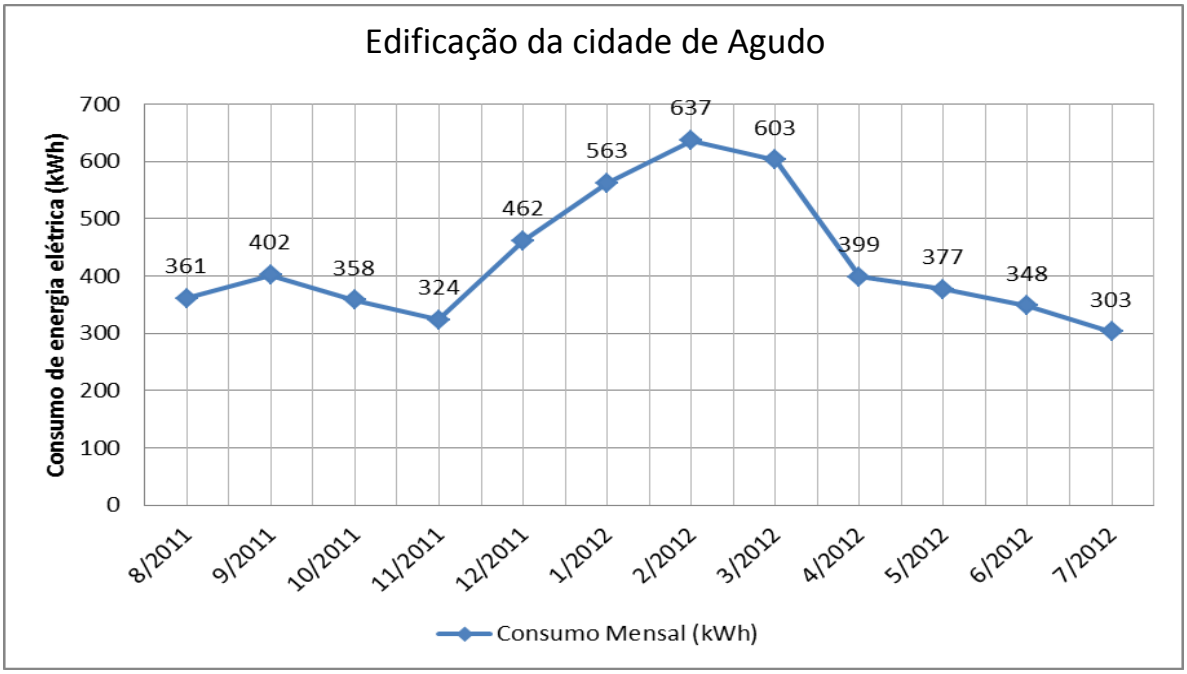
6.3.1 *Plan* (Planejamento)

O *Plan* (planejamento) foi a etapa mais importante do PGE da Instituição Pública Estudada, uma vez que nesta fase se trabalhou com os dados e foi onde se fundamentou tecnicamente todas os outros passos conseguintes. O planejamento foi o momento em que foram organizados todos os objetivos que se pretendia alcançar ao se implementar o PGE.

6.3.1.1 Análise do banco de dados

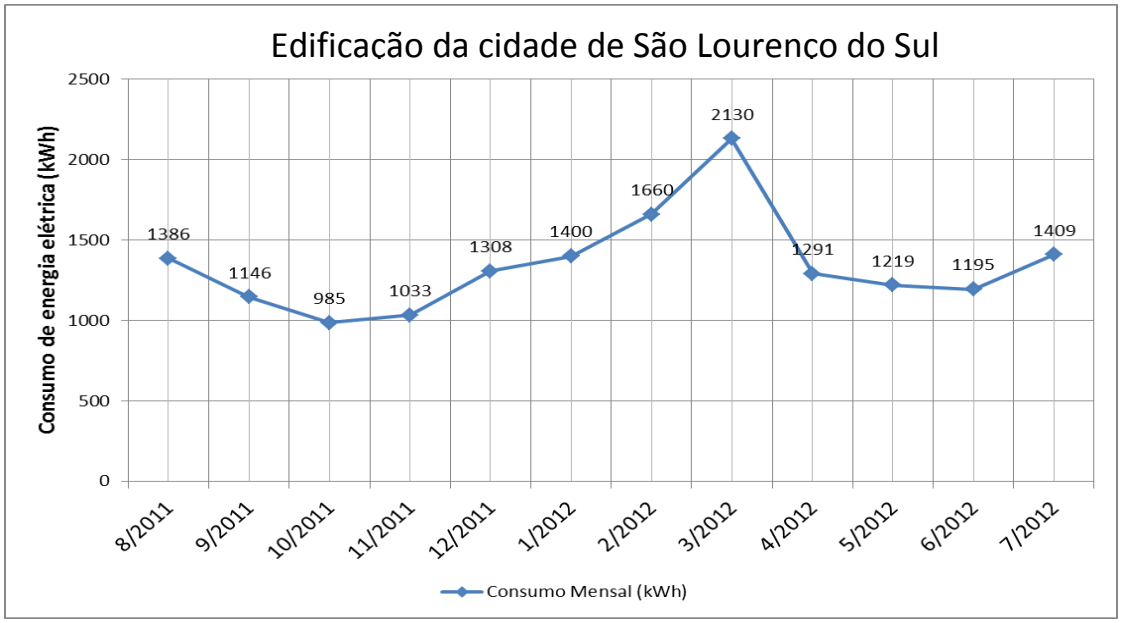
Baseado nisso, a primeira ação no planejamento foi a solicitação das bases de dados de consumos mensais realizados por cada local. Como a árvore hierárquica estabelecida é mais sucinta que a divisão real da Instituição Pública Estudada, teve-se que agregar alguns consumos, para que ficassem todos os consumos organizados conforme a árvore proposta. Entretanto, para se trabalhar de maneira efetiva em uma base de dados de energia elétrica, deve-se levantar informações em um intervalo de pelo menos um ano, para que as variações decorrentes da sazonalidade apareçam. Sendo assim, o período estudado para as análises foi o de agosto de 2011 até agosto de 2012, contemplando todas as oscilações provenientes da variação climática anual dos diferentes locais e regiões. As figuras 10 e 11 exemplificam o consumo de energia elétrica de duas edificações distintas e a influência da sazonalidade climática ao longo do ano.

Figura 10 – Consumo mensal de energia elétrica da Edificação da cidade de Agudo



(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 11 - Consumo mensal de energia elétrica da Edificação
da cidade de São Lourenço do Sul



(fonte: elaborado pelo autor)

Nesses gráficos, pode-se notar que em períodos de maior temperatura, associados à estação climática de verão, se consome mais energia que em outros meses. Esse fato pode estar ligado diretamente à utilização de equipamentos de climatização, para proporcionar maior conforto ambiental aos usuários das edificações.

6.3.1.2 Análise do problema e grupos de comparação

Seguindo a proposta de planejamento encontrada na bibliografia, buscou-se a identificação do problema e a análise do fenômeno. Estas etapas de certa maneira foram trabalhadas em conjunto, uma vez que através da observação verificou-se que, mesmo havendo um controle dos consumos mensais dos locais, não haveria um controle de análise, se os valores praticados ficassem dentro dos parâmetros esperados. Então o problema a ser solucionado era o de analisar se ocorriam possibilidades de redução do consumo de energia elétrica das edificações da Instituição Pública Estudada.

Para encontrar essas possíveis oportunidades nos locais, era imprescindível verificar, primeiramente, se os valores realizados estavam dentro dos valores esperados para edificações semelhantes. Visando uma conferência fidedigna, uma comparação direta entre as edificações da Instituição Pública Estudada e outras edificações não seria o mais apropriado. Por

possuírem características de funcionamento e operação diferenciados dos demais padrões de edificações (comerciais, por exemplo), este tipo de análise perderia correlação e não demonstraria se seria possível uma redução de consumo de energia elétrica desses locais.

Sendo assim, para tornar efetiva a técnica de averiguação, dever-se-ia confrontar grupos comparáveis, ou seja, montar grupos que possuíssem características similares. Então, a primeira atividade que se realizou foi efetuar os confrontos de informações somente entre as unidades da Instituição Pública Estudada, uma vez que as mesmas possuíssem características relevantes semelhantes.

Baseando-se nos critérios de influência direta no consumo de energia elétrica de edificações, segregou-se os locais em grupos, de acordo com sua região geográfica no estado do Rio Grande do Sul, e a potência instalada de condicionadores de ar. A região em que se encontra instalada a unidade traz consequências no consumo, pois as variações climáticas anuais influenciam diretamente no conforto dos usuários. Por conseguinte, locais de proximidade geográfica, teriam possíveis semelhanças de temperatura e, em consequência, possíveis climatizações internas similares. A potência instalada de condicionadores de ar está, tanto correlacionada com o número de pessoas alocadas no local e com o espaço físico constituído (área), como com a quantidade de energia elétrica consumida, caso os equipamentos estejam em operação, uma vez que estes representam grande parte desse consumo. Tendo em vista a ideia de comparação, para se verificar possíveis oportunidades de redução de consumo de energia elétrica, formou-se 13 grupos. O apêndice A traz as cidades contempladas em cada grupo. Entretanto, três locais não apresentavam correlação significativa com os demais; logo, não foram enquadrados nos grupos propostos e tiveram suas oportunidades encontradas através da análise de suas séries históricas de consumo (Prédio Principal, Prédio Histórico e Centro de Estudos).

Os grupos de comparação elaborados foram (resumo na tabela 1):

a) **Grupo I**: composto por onze Edificações, de diferentes cidades da região geográfica **centro ocidental** do estado, com capacidade instalada de até 150.000 BTU's.

b) **Grupo 2**: composto por nove Edificações, de diferentes cidades da região geográfica **centro oriental** do estado, com capacidade instalada de até 150.000 BTU's.

c) **Grupo 3**: composto por trinta e duas Edificações, de diferentes cidades da região **metropolitana** de Porto Alegre, com capacidade instalada de até 150.000 BTU's.

d) **Grupo 4**: composto por quatorze Edificações, de diferentes cidades da região geográfica **nordeste** do estado, com capacidade instalada de até 150.000 BTU's.

e) **Grupo 5**: composto por quarenta Edificações, de diferentes cidades da região geográfica **noroeste** do estado, com capacidade instalada de até 150.000 BTU's.

f) **Grupo 6**: composto por doze Edificações, de diferentes cidades da região geográfica **sudeste** do estado, com capacidade instalada de até 150.000 BTU's.

g) **Grupo 7**: composto por seis Edificações, de diferentes cidades da região geográfica **sudoeste** do estado, com capacidade instalada de até 150.000 BTU's.

h) **Grupo 8**: composto por cinco Edificações de diferentes cidades da região geográfica **centro oriental** do estado, com capacidade instalada maior que 150.000 BTU's e menor que 500.000 BTU's.

i) **Grupo 9**: composto por onze Edificações, de diferentes cidades da região **metropolitana** de Porto Alegre, com capacidade instalada maior que 150.000 BTU's e menor que 500.000 BTU's.

j) **Grupo 10**: composto por onze Edificações, de diferentes cidades da região geográfica **noroeste** do estado, com capacidade instalada maior que 150.000 BTU's e menor que 500.000 BTU's.

k) **Grupo 11**: composto por seis Edificações, de diferentes cidades da região geográfica **sudoeste** do estado, com capacidade instalada maior que 150.000 BTU's e menor que 500.000 BTU's.

l) **Grupo 12**: composto por nove Edificações, de diferentes cidades da região **metropolitana** de Porto Alegre, com capacidade instalada maior que 500.000 BTU's.

m) **Grupo 13**: composto por quatro Edificações da cidade de Porto Alegre, com capacidade instalada até 150.000 BTU's. A região ficou intitulada de **ADM**.

n) **Grupo 14**: composto por três Edificações da cidade de Porto Alegre, que foram ana

Tabela 1 – Resumo dos grupos de comparação

Grupo	Nome dado à Região	Capacidade Instalada (BTU's)	Número de Edificações
1	Centro Ocidental	< 150.000	11
2	Centro Oriental	< 150.000	9
3	Metropolitana	< 150.000	32
4	Nordeste	< 150.000	14
5	Noroeste	< 150.000	40
6	Sudeste	< 150.000	12
7	Sudoeste	< 150.000	6
8	Centro Oriental	150.000 < x < 500.000	5
9	Metropolitana	150.000 < x < 500.000	11
10	Noroeste	150.000 < x < 500.000	11
11	Sudoeste	150.000 < x < 500.000	6
12	Metropolitana	> 500.000	9
13	ADM	< 150.000	4
14	Porto Alegre	série histórica	3

(fonte: elaborado pelo autor)

Os nomes das regiões geográficas e das siglas foram escolhidos para facilitar a compreensão no estudo e não estão seguindo qualquer padrão definido pelos mapas geográficos oficiais. Seguindo a análise, definidos os grupos e segregados os locais, a próxima etapa que se executou foi a comparação efetiva entre estas edificações. Sabe-se que a área construída está intimamente correlacionada com os valores gastos com energia elétrica, fruto da climatização dos ambientes, área de iluminação artificial e número de usuários. Tendo claro este preceito, criou-se um indicador que considerasse o consumo realizado com a área do local.

Consequentemente, o indicador designado para medir tal relação foi adotado como sendo o kWh/m². Os parâmetros (áreas) utilizados dos locais estão no anexo B. Os valores para elaboração dos indicadores foi o consumo energético em kWh anual e a área construída do local. Uma vez que estão na mesma região geográfica, a sazonalidade climática é semelhante e o valor anual serve como parâmetro do estudo.

As comparações internas dentro dos grupos foram baseadas neste indicador de consumo, pois cada local estava associado a um determinado valor de consumo de energia elétrica por área construída. Para aclarar as análises, construiu-se gráficos para visualizar melhor a averiguações dos indicadores. Estes indicadores, situados em um mesmo grupo de

comparação, possibilitariam encontrar locais onde existiam possíveis oportunidades de redução de consumo.

Acredita-se que esse pensamento é válido pela razão de que, se os locais possuem características semelhantes, os mesmos devem consumir similarmente, apresentando a mesma quantidade de kWh/m² por ano. Essa lógica proposta serve para visualizar grandes discrepâncias de consumo em um grupo de diferentes edificações com características similares. A ideia de comparar os locais serve para se verificar que locais estão com bons rendimentos, baixos consumos (baixos indicadores) e ruins rendimentos (altos indicadores). Essa ação possibilita a troca de informações entre tais locais, com o intuito de melhorar os que apresentam valores muito elevados do indicador. Essa prática de comparação de semelhantes e aprendizado baseado nos melhores segue o principio das análises através do uso da ferramenta de *benchmarking*.

Conforme Araújo (2009, p. 196), *benchmarking* é:

> [...] uma das tecnologias de maior utilidade para a gestão organizacional. Centrada na premissa de que é imperativo explorar, compreender, analisar e utilizar as soluções de uma organização, concorrente ou não, frente a determinado problema, o *benchmarking* é uma excelente tecnologia de gestão organizacional e oferece [...] alternativas para o aperfeiçoamento de processos organizacionais, produtos ou serviços.

Com isso, a comparação ajuda a definir as metas de redução de consumo de energia elétrica dos locais que estão com o indicador de consumo muito elevado, se comparado aos outros, sinalizando que existe uma possibilidade de melhoria neste local. Entretanto, devido a inexperiência de gestão gerencial da Instituição Pública Estudada, não adotou-se como indicador referência o indicador do local com o melhor valor do grupo e sim algum próximo a este valor, dependendo das características do mesmo. A diferença entre o indicador referência, tomado como sendo um bom desempenho, e o indicador realizado dos locais, foi considerado como sendo a oportunidade de redução de consumo de energia elétrica dele. Este critério foi cunhado na ideia de que se alguns lugares com características semelhantes possuem este indicador, é possível que todos com as mesmas características consigam gastos a valores parecidos.

Sendo assim, deve ficar claro que as oportunidades, através de grupos de comparação, estão baseadas, resumidamente, em:

a) escolha de um indicador de comparação (kWh/m²);

b) levantamento dos parâmetros dos locais (kWh/anual e área construída);

c) escolha dos critérios de influência no consumo (região geográfica e capacidade instalada de equipamentos de climatização);

d) elaboração dos grupos de comparação;

e) escolha do valor de referência do indicador de cada grupo de comparação.

Então, dentro de um grupo de comparação, todos os locais que estão com o indicador acima do indicador de referência estipulado possuem potencial de redução. Este potencial pode ser expresso pela diferença, em percentual, entre o indicador do local e o indicador de referência.

6.3.1.3 Oportunidades de redução

De posse do percentual de oportunidade, pode-se encontrar uma meta de consumo a ser realizada para o ano seguinte. Vale salientar que este consumo-meta para o ano posterior é o valor que, se realizado, conduziria a um indicador de consumo semelhante ao indicador referência. Outro detalhe a ser considerado é que a meta deve ser posteriormente recalculada, devido às variações de preço da energia elétrica, ao longo do tempo. Sendo assim, criou-se algumas nomenclaturas para expressar a relação entre as variáveis, dentre as quais tem-se:

a) edificação: cidade onde está localizada a edificação estudada;

b) realizado: consumo anual em kWh da edificação. É obtido a partir da soma dos últimos 12 meses;

c) parâmetro: área construída da edificação, em metros quadros (m²);

d) indicador: valor atrelado a cada edificação, para fins comparativos. É obtido a partir da divisão do realizado (b) pelo parâmetro (c) e é indicado em kWh/ano/m²;

e) indicador de referência: valor do indicador escolhido como sendo um valor alcançável de consumo. É mostrado em kWh/ano/m². Cada grupo teve sua análise específica, para validação de seus indicadores de referência, os quais foram estipulados de acordo com os critérios listados no capítulo 5.2;

f) meta global: valor de consumo anual, em kWh, proposto para o próximo ano. É obtido através da multiplicação do parâmetro (c) pelo indicador de referência (e).

g) ganho: é a oportunidade de redução anual do consumo de energia elétrica do local, em kWh. É a diferença entre o valor realizado (a) e a meta global (f);

h) ganho %: valor de otimização do consumo de energia elétrica, em percentual. É obtido através da diferença entre o ganho (g) e o realizado (a) pela edificação.

Vale salientar que os valores de indicador inferiores ao indicador de referência devem manter seus consumos nesta proporção, uma vez que já estão em um padrão de gastos dentro do considerado como um consumo consciente do recurso.

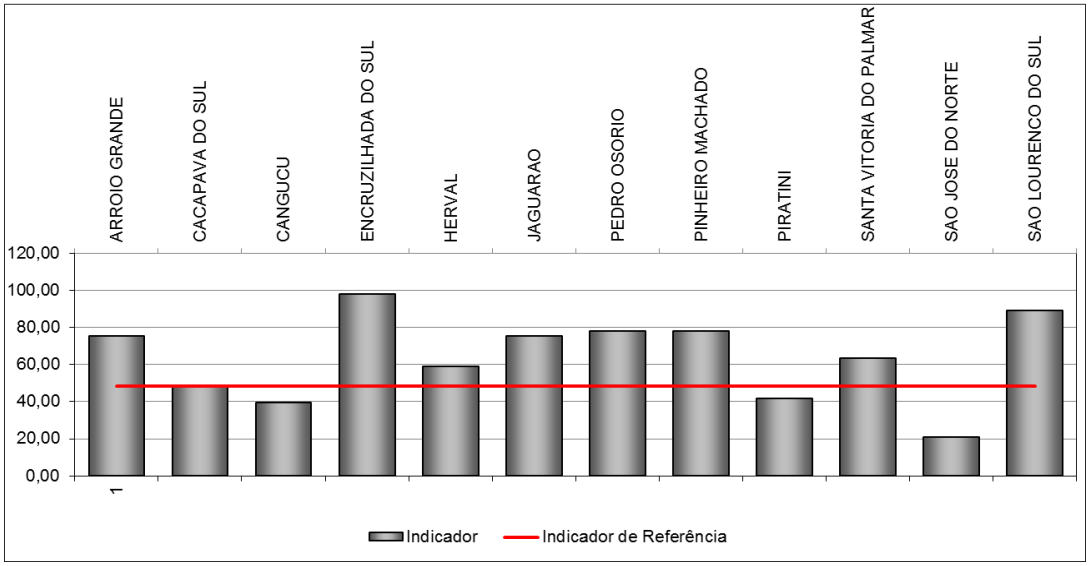
As tabelas 2 e 3 e as figuras 12 e 13 exemplificam dois grupos distintos de comparação e os valores praticados pelos locais neles inseridos, bem como os indicadores dos locais e os indicadores de referências (linha dos gráficos). Ressalta-se, novamente, que estão expostos os valores anuais de consumo de energia elétrica.

Tabela 2 – Análise do indicador e oportunidades – Grupo 7

EDIFICAÇÃO	REALIZADO (kWh/ano)	PARÂMETRO (m²)	INDICADOR (kWh/m².(ano))	INDICADOR DE REFERÊNCIA (kWh/m².(ano))	META GLOBAL (kWh/ano)	GANHO (kWh/ano)	GANHO %
ARROIO GRANDE	11.889,64	158,5	75,01	48,29	7.653,97	4.235,68	36%
CACAPAVA DO SUL	14.501,36	300,3	48,29	48,29	14.501,36	0,00	0%
CANGUCU	11.230,36	286	39,27	48,29	11.230,36	0,00	0%
ENCRUZILHADA DO SUL	12.946,50	132,62	97,62	48,29	6.404,22	6.542,28	51%
HERVAL	5.901,04	100	59,01	48,29	4.829,00	1.072,04	18%
JAGUARAO	19.419,36	257,7	75,36	48,29	12.444,33	6.975,02	36%
PEDRO OSORIO	10.503,36	134,6	78,03	48,29	6.499,83	4.003,52	38%
PINHEIRO MACHADO	10.499,50	134,6	78,01	48,29	6.499,83	3.999,67	38%
PIRATINI	8.821,36	212,5	41,51	48,29	8.821,36	0,00	0%
SANTA VITORIA DO PALMAR	13.615,61	215,1	63,30	48,29	10.387,18	3.228,43	24%
SAO JOSE DO NORTE	10.783,93	522,29	20,65	48,29	10.783,93	0,00	0%
SAO LOURENCO DO SUL	19.457,21	218,97	88,86	48,29	10.574,06	8.883,15	46%

(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 12 – Análise do indicador e oportunidades – Grupo 7



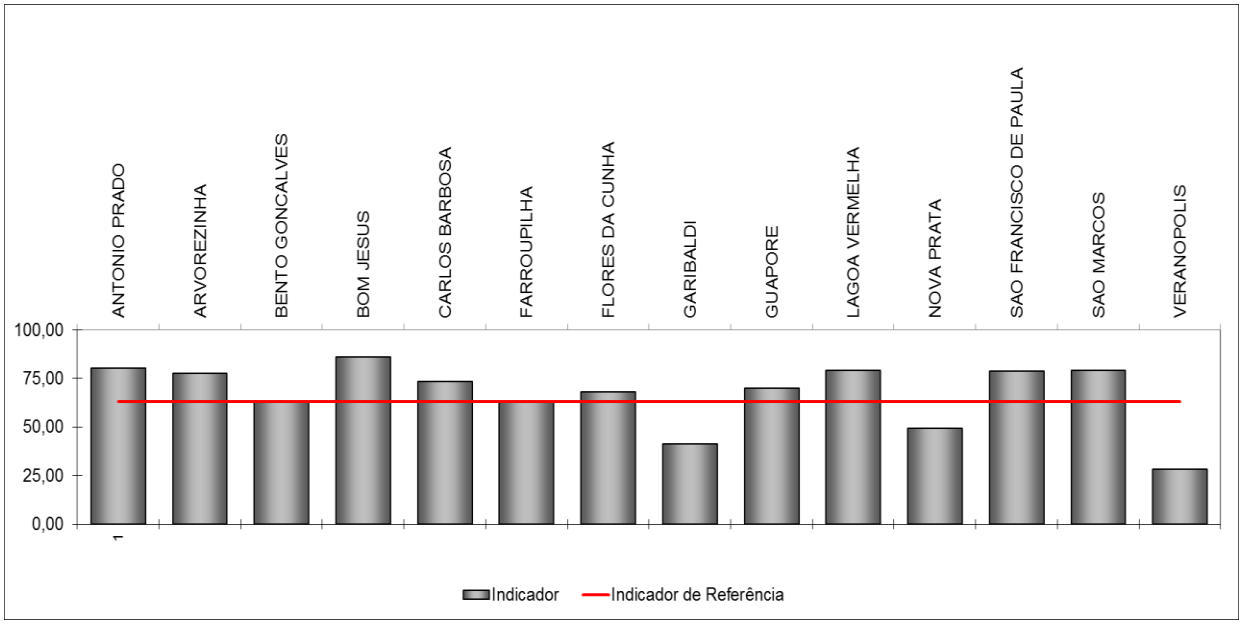
(fonte: elaborado pelo autor)

Tabela 3 – Análise indicador e oportunidades- Grupo 5

EDIFICAÇÃO	REALIZADO (kWh/ano)	PARÂMETRO (m²)	INDICADOR (kWh/m².(ano))	INDICADOR DE REFERÊNCIA (kWh/m².(ano))	META GLOBAL (kWh/ano)	GANHO (kWh/ano)	GANHO %
ANTONIO PRADO	10.775,89	134,6	80,06	63,15	8.499,99	2.275,90	21%
ARVOREZINHA	10.454,11	134,6	77,67	63,15	8.499,99	1.954,12	19%
BENTO GONCALVES	38.044,71	601,57	63,24	63,15	37.989,15	55,57	0%
BOM JESUS	11.609,96	135,2	85,87	63,15	8.537,88	3.072,08	26%
CARLOS BARBOSA	12.057,36	164,32	73,38	63,15	10.376,81	1.680,55	14%
FARROUPILHA	20.486,18	324,4	63,15	63,15	20.485,86	0,32	0%
FLORES DA CUNHA	15.666,61	230,4	68,00	63,15	14.549,76	1.116,85	7%
GARIBALDI	11.757,96	286	41,11	63,15	11.757,96	0,00	0%
GUAPORE	19.034,32	272,54	69,84	63,15	17.210,90	1.823,42	10%
LAGOA VERMELHA	23.466,89	297,4	78,91	63,15	18.780,81	4.686,08	20%
NOVA PRATA	13.207,46	268,6	49,17	63,15	13.207,46	0,00	0%
SAO FRANCISCO DE PAULA	17.628,82	224,57	78,50	63,15	14.181,60	3.447,23	20%
SAO MARCOS	22.873,32	289,6	78,98	63,15	18.288,24	4.585,08	20%
VERANOPOLIS	7.382,86	262,7	28,10	63,15	7.382,86	0,00	0%

(fonte: elaborado pelo autor)

Figura 13 – Análise indicador e oportunidades- Grupo 5



(fonte: elaborado pelo autor)

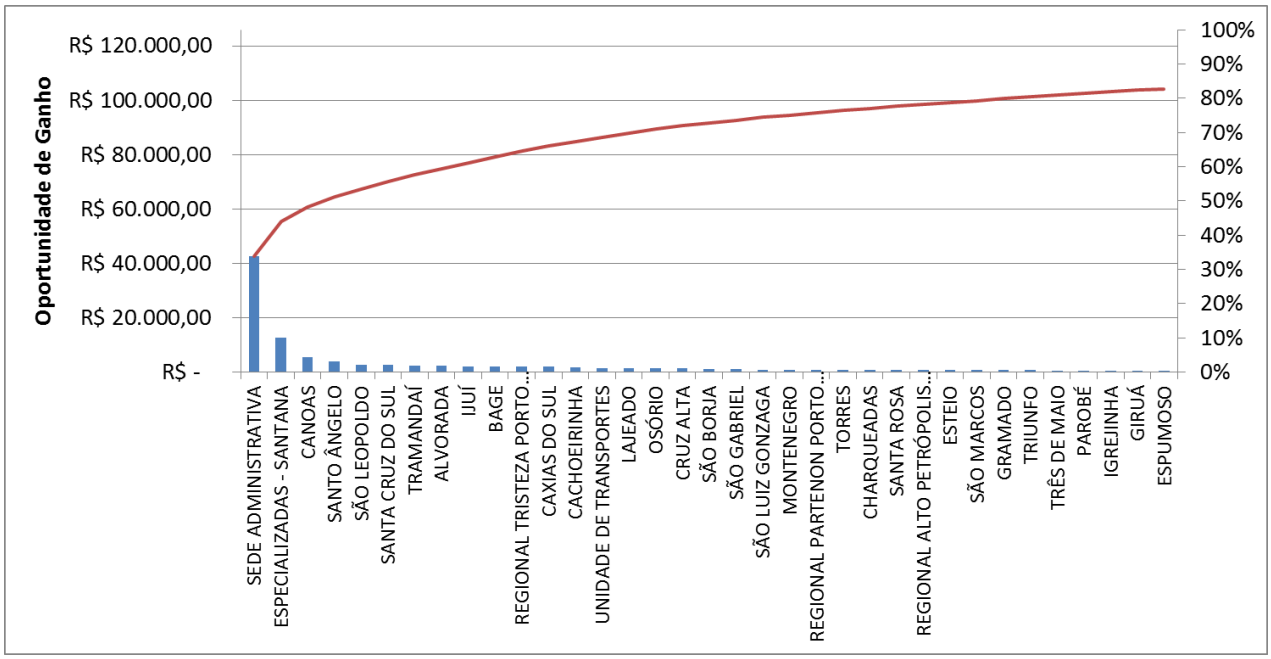
Com isso, os gráficos, assim como as tabelas, elucidam bem a proposta da comparação direta, para aferição de possíveis reduções do consumo de energia elétrica em um grupo de edificações.

Entretanto, os valores encontrados nas análises não servem, por si só, como fonte de especulação de redução de consumo, já que são análises simplificadas e que não levam em consideração muitas outras variáveis de relevante influência no consumo de energia elétrica

dos locais. A vantagem da utilização deste método é que oferece uma visão mais global do rendimento energético das diferentes edificações da Instituição Pública Estudada e indicando em quais locais existe uma possível redução do consumo de energia elétrica, favorecendo que se trabalhe, não com todos os locais, inicialmente, mas sim naqueles que possivelmente tenham algum potencial de otimização.

Outro ponto a se destacar é que mesmo locais com grande potencial de redução, muitas vezes o montante do valor de redução é baixo. Se o local consome um valor monetário pequeno ao longo do ano, mesmo que ele apresente um grande potencial de redução, talvez os esforços ali empregados não compensem, pelo valor de possível retorno. Baseando-se nesse pensamento e utilizando-se da ferramenta de curva ABC (gráfico de Pareto), estimou-se quais locais apresentavam o maior potencial de ganho financeiro à Instituição Pública Estudada, uma vez que poucos locais representavam grande parte da oportunidade total de redução do consumo de energia elétrica. Após esta análise, conforme figura 14, verificou-se que dos 170 locais (sem o Prédio Principal, Prédio Histórico e Centro de Estudos), 35 locais representavam 83% de toda oportunidade de redução (ganho).

Figura 14 – Gráfico de Pareto (Curva ABC)



(fonte: elaborado pelo autor)

6.3.1.4 Elaboração das metas

De posse desta informação, a Instituição Pública organizou um evento, em dezembro de 2012, para que houvesse uma negociação direta com estes locais, para entender a realidade de cada um e incitar uma redução em seus consumos de energia elétrica. Agrupou-se neste momento novamente o conhecimento técnico e gerencial, pois as negociações foram realizadas com os representantes dos locais e a Divisão de Arquitetura e Engenharia. O evento tinha como objetivo, instigar os locais e apresentar as análises, entender como era o seu funcionamento e instruir de modo poderiam reduzir seus consumos. Sendo o evento realizado no final de 2012, possibilitaria que todo o ano de 2013 já se realizasse com o PGE em andamento.

Com isso, seguindo a proposta descrita na literatura, o problema havia sido encontrado, pois não existia um controle do consumo de energia elétrica, e a solução proposta era a conscientização do pessoal de cada local, de maneira que alterassem seus hábitos como usuários, através do consumo consciente e da geração de boas práticas. Atacar os locais pela conscientização foi a maneira escolhida, pois acreditava-se que era a que demandaria menores investimentos e que traria benefícios de longo prazo.

Nas negociações com os locais, foram estipuladas metas de redução, baseadas na interpretação de seus gastos e nas análises técnicas da Divisão de Arquitetura e Urbanismo.

Baseado no que elucida Campos (2009, p. 40):

> Um problema (ou uma meta) não pode ser claramente impossível de ser resolvido a ponto de desanimar as equipes logo de saída e nem fácil demais a ponto de não trazer nenhum esforço para a sua solução. Uma meta deve ser estabelecida de tal maneira que provoque constantemente a aquisição de novos conhecimentos pela organização,

Os locais que não estavam no grupo de grande representação orçamentária, ou que não participaram do evento, tiveram suas metas de redução baseadas em suas oportunidades de redução. Entretanto, como estes locais não tiveram o contato direto nessas rodadas de negociação, estipulou-se um teto máximo de 10% de redução de seus consumos. Ou seja, os locais que perante as análises de comparação dos grupos, tinham percentuais de redução (ganho %) com possibilidade acima de 10%, tiveram seus índices limitados a este patamar superior, os demais que estavam a abaixo deste valor, continuaram com suas metas baseadas na percentagem normal. Com isso, após o evento, chegou-se aos resultados apresentados na tabela 4, os quais apresentam os percentuais de metas das Edificações participantes, ou seja,

com as 35 com maiores oportunidades de redução. O apêndice B traz os valores dos outros locais.

Tabela 4 – Metas de redução das Edificações participantes do evento

EDIFICAÇÃO	% Meta Redução	EDIFICAÇÃO	% Meta Redução
SEDE ADMINISTRATIVA	-28%	SÃO GABRIEL	-10%
ESPECIALIZADAS - SANTANA	-10%	SÃO LUIZ GONZAGA	-9%
CANOAS	-11%	MONTENEGRO	-10%
SANTO ÂNGELO	-18%	REGIONAL PARTENON PORTO ALEGRE	-7%
SÃO LEOPOLDO	-5%	TORRES	-10%
SANTA CRUZ DO SUL	-10%	CHARQUEADAS	-10%
TRAMANDAÍ	-20%	SANTA ROSA	-9%
ALVORADA	-22%	REGIONAL ALTO PETRÓPOLIS PORTO ALEGRE	-8%
IJUÍ	-20%	ESTEIO	-7%
BAGE	-10%	SÃO MARCOS	-11%
REGIONAL TRISTEZA PORTO ALEGRE	-22%	GRAMADO	-11%
CAXIAS DO SUL	-4%	TRIUNFO	-10%
CACHOEIRINHA	-10%	TRÊS DE MAIO	-9%
UNIDADE DE TRANSPORTES	-9%	PAROBÉ	-10%
LAJEADO	-10%	IGREJINHA	-10%
OSÓRIO	-24%	GIRUÁ	-10%
CRUZ ALTA	-11%	ESPUMOSO	-10%
SÃO BORJA	-10%		

(fonte: elaborado pelo autor)

Através desses dados de valores de meta estipulados, elaborou-se os valores de referência de consumo para todo o ano de 2013, para os diferentes locais. As metas foram então convertidas para valores monetários, para que ficasse mais fácil o controle dos locais e de se averiguar os ganhos reais da utilização do PGE.

Para o cômputo dos ganhos reais, foram estimados os valores de consumos previstos para o ano de 2013. Adicionalmente, foram criadas outras nomenclaturas para explicar o desenvolvimento e os métodos de análises de redução, sendo estes:

a) **consumo esperado (2013):** valor, em reais, do consumo esperado para 2013, para um mês específico, baseado no mesmo mês do ano anterior e considerando as possíveis variações no preço da energia elétrica. O consumo esperado indica o padrão de gasto do local; é o valor que se acreditava como o que seria pago no mesmo mês do ano conseguinte. É baseado na premissa de que os hábitos dos usuários não alteraram no período. Vale salientar que, caso

os parâmetros fossem alterados (área), um novo consumo esperado seria calculado, uma vez que está atrelado a um indicador de consumo;

b) consumo anterior (2012): valor em reais do consumo realizado no ano de 2012, de um específico mês;

c) variação preço da energia elétrica: é a variação, em percentual, da diferença de preços da energia elétrica, nas diferentes concessionárias, no período de 2012 e 2013. Ressalta-se que a variação não segue padrões de alteração, logo os locais possuem valores bem característicos uma vez que dependem:

- da concessionária que fornece a energia ao local;

- do mês de alteração em que passa a vigorar a alteração;

- do tipo de consumo da energia (tensão);

d) meta de consumo (2013): é o valor em reais que se pretende atingir para um mês específico no ano de 2013;

e) meta de redução: é o valor em percentual que indica o quanto o local deve reduzir o consumo de energia elétrica para estar dentro do padrão de gasto desejado. O padrão de gasto desejado é baseado nos grupos de comparação e nos indicadores de referência. Alguns locais tiveram suas metas de redução negociadas diretamente e outros foram baseados nas análises e limitados ao teto máximo de 10% de redução;

f) consumo realizado (2013): é o valor em reais do consumo realizado em um mês específico no ano de 2013. Caso o valor realizado seja menor ou igual a meta de consumo (d), o local está com seu consumo dentro da faixa de consumo esperada. Caso o valor seja superior, o local segue fora do padrão de gasto.

g) economia: é o valor, em reais, da diferença entre o consumo realizado (2013) (f) e o valor do consumo esperado (2013) (a). Caso a diferença seja negativa, ou seja, o (f) seja menor que (a), houve uma economia no local, pois gastou menos que o esperado. Caso o valor seja positivo, ou seja, (f) seja maior ou que (a), aumentou-se o consumo de energia elétrica daquele local. Caso a diferença seja zero, ou seja, (f) igual a (a), o local manteve o mesmo padrão de gasto que no ano de 2012.

h) Status: caso o consumo realizado em (2013) - (f) - seja menor que a meta de consumo (2013) - (d) - a meta foi atingida. Caso seja maior, a meta não foi atingida.

Sendo assim, as fórmulas 1, 2 e 3 exemplificam tais correlações:

$$CONS.ESPERADO(2013) = CONS.ANTERIOR(2012) * (1 + \Delta\$energia) \quad \text{(fórmula 1)}$$

$$Meta\ CONS.(2013) = CONS.ESPERADO(2013) * (1 + Meta\ RED.) \quad \text{(fórmula 2)}$$

$$ECONOMIA = CONS.REAL.(2013) - CONS.ESPERADO(2013) \quad \text{(fórmula 3)}$$

Onde:

CONS.ESPERADO(2013): é o consumo esperado no mês específico para 2013 (a);
CONS.ANTERIOR(2012): é o consumo realizado no mês específico em 2012 (b);
Δ$energia: é a variação preço da energia elétrica (c);
Meta CONS.(2013): é a meta de consumo para o mês específico no ano de 2013 (d);
Meta RED.: é a meta de redução (e);
CONS.REAL.(2013): é o consumo realizado no mês específico em 2013 (f);
ECONOMIA: é a economia gerada (g).

Exemplo:

Edificação da cidade de Cerro Largo:

CONS.REAL. (março 2013) = R$ 306,78

CONS.ANTERIOR (março 2012) = R$ 444,92

Δ$energia = -18% (CEEE)

CONS.ESPERADO (março 2013) = (R$ 444,92)*(1+(-18%)) = R$ 364,83

Meta RED (março 2013) = 10%

Meta de Consumo (março 2013) = (R$ 364,83)*(1+(-10%))= R$ 328,35

Status (março) = (306,78 < 328,35) = meta atingida

Economia = (CONS. REALIZADO 2013) – CONS.ESPERADO (2013) =

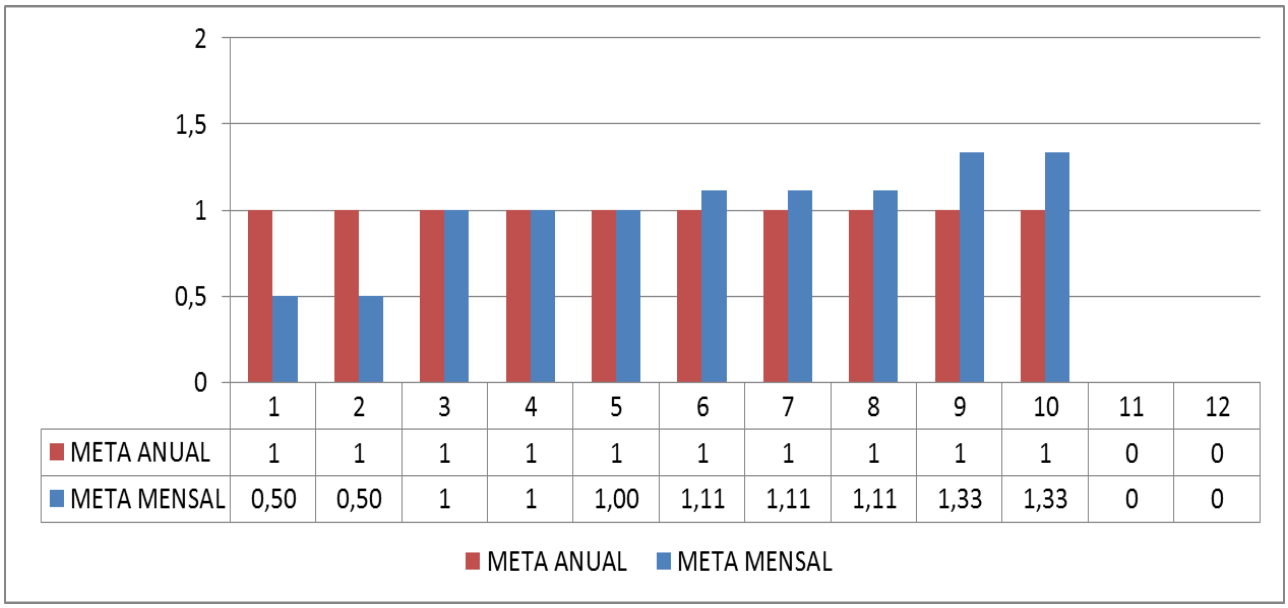
R$ 306,78 - R$ 364,93 = **- R$ 88,15**

Ressalta-se, novamente, que todo valor realizado menor que o esperado gera economia, e caso esteja igual ou menor que a meta, significa que o local agora está dentro do padrão de consumo de seu grupo de comparação.

Entretanto, mesmo tendo um valor de meta de redução já definido, sabe-se que existe uma curva de aprendizagem necessária para que as pessoas assimilem diferentes ações. Ou seja, para que elas incorporem em suas rotinas novas atividades, leva um certo período de tempo.

Por esta razão, criou-se a discriminação da Meta de redução em diferentes meses; isto é, a cada mês o percentual é variável, porém o valor anual desejado segue sendo o mesmo; apenas o que diverge é que nos momentos iniciais as metas serão menores, visto que os locais recém estão se engajando ao PGE. Na figura 15 fica demonstrada a variação da meta mensal, em relação à meta anual das Edificações, por exemplo, nos meses iniciais (1 e 2) a meta daqueles meses será 50% da meta que eles precisariam atingir de suas metas anuais e, a partir do mês 6, a Edificação deve lograr reduções maiores que a anual. Ao término do ano, o valor global gerado será o mesmo, entretanto escalonados ao longo do tempo.

Figura 15 – Curva de Aprendizagem das metas



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
META ANUAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
META MENSAL	0,50	0,50	1	1	1,00	1,11	1,11	1,11	1,33	1,33	0	0

(fonte: elaborado pelo autor)

A tabela 5 traz o exemplo da Edificação da cidade de Esteio, com seus respectivos valores. As metas estão planejadas para obter a total economia visada até final do mês de outubro; assim os meses de novembro e dezembro não apresentam metas. Lembrando que a meta dos locais foram baseados em análises de grupos de comparação e firmados por negociações ou tetos máximos de redução (sendo no caso Esteio, uma meta negociada conforme explicação da tabela 4 e do apêndice B).

Tabela 5 – Valores metas da Edificação da cidade de Esteio

Esteio	Meta Anual	6,86%
Mês	Meta Mensal	Meta Mensal / Meta Anual
Janeiro	3,43%	0,50
Fevereiro	3,43%	0,50
Março	6,86%	1,00
Abril	6,86%	1,00
Maio	6,86%	1,00
Junho	7,63%	1,11
Julho	7,63%	1,11
Agosto	7,63%	1,11
Setembro	9,15%	1,33
Outubro	9,15%	1,33
Novembro	0,00%	0,00
Dezembro	0,00%	0,00
Média Mensal	6,86%	1

(fonte: elaborado pelo autor)

Sendo assim, após essa etapa de elaboração das metas dos locais, bastaria a criação dos Planos de Ação para concluir a etapa *Plan* (planejamento) do PGE. Para esta atividade, novamente, agregou-se os conhecimentos técnicos e gerenciais. As informações de possíveis ações que gerariam reduções de consumo de energia elétrica foram elaboradas, em um formato de execução proposto pela ferramenta de gestão conhecida como Plano de Ação.

6.3.1.5 Elaboração dos planos de ação

Os Planos de Ação, conforme mencionado anteriormente, são a organização das atividades que devem ser executadas para que se alcance as metas desejadas. A escolha de se trabalhar diretamente com os representantes das unidades com maior potencial de redução de energia elétrica, em conjunto com a Divisão de Engenharia e Arquitetura, permitiu que se constatasse que grande parte dos locais não tinha consciência de quanto suas edificações consumiam e quanto isso representava financeiramente para a Instituição. O papel dos engenheiros e arquitetos foi o de elaborar materiais de apoio, para que estes locais pudessem implementar, em suas rotinas, algumas mudanças de hábitos que permitiriam o alcance da meta estabelecida e que levaria seus indicadores de consumo a se aproximarem do valor de referência de seus grupos de comparação.

Essas mudanças propostas, de alteração da rotina, foram organizadas de maneira a formar os Planos de Ação de cada local. A figura 16 traz alguns exemplos de Planos de Ação elaborados para a redução do consumo de energia elétrica de diferentes locais.

Figura 16 – Exemplos de Planos de Ação

Onde	Causa	O que?	Como?	Responsável	Ínicio Previsto	Término Previsto
Caxias do Sul	Uso simultâneo dos elevadores.	Programar os elevadores para otimizar percurso.	Reprogramando o funcionamento dos elevadores para atender aos usuários	Funcionário 123	02/01/13	30/06/13
Caxias do Sul	Iluminação das escadas ligada permanente.	Instalar sensor de presença temporizado nas lâmpadas incandescentes.	Adaptar fiação aproveitando a obra.	Funcionário 541	01/01/14	01/12/15
Caxias do Sul	Refrigeração da sala do servidor de informática 24hs ligado.	Desligar o ar condicionado durante a noite e nos dias mais frios.	Estabelecendo rotina para o desligamento do ar-condicionado.	Funcionário 812	02/01/13	06/01/13

(fonte: elaborado pelo autor)

6.3.2 *Do* (Execução)

Iniciando a fase *Do* (execução) do PGE, têm-se claro que existe uma diretriz de ação fortemente desenvolvida na fase anterior *Plan* (planejamento), o qual visa atingir um objetivo específico. Por este motivo, esta nova etapa está baseada na efetivação de atividades importantes para o andamento do PGE, na execução dos Planos de Ação propostos e traz, como escopo principal, o cumprimento das metas estabelecidas para que se logre a redução almejada.

6.3.2.1 Formalização do PGE

Conforme a bibliografia, citada anteriormente, é imprescindível o engajamento de todos os envolvidos da Instituição para que o PGE se torne eficaz e traga ganhos efetivos. Por esta razão, a Direção Geral da Instituição Pública Estudada, formulou e homologou o PGE como sendo algo inerente a todos, o que o tornava não só uma diretriz a ser seguida, como também uma referência de execução. A partir desse ato, tornava-se obrigação de todos um engajamento às propostas do programa.

A participação de toda a Instituição foi a força motriz essencial para que o PGE se tornasse forte o suficiente para modificar os hábitos dos usuários no consumo de energia elétrica. Entretanto, para que houvesse uma aderência maior à causa, aproveitou-se os conhecimentos de partes relacionadas à assessoria de imagem da Instituição, para que elaborassem campanhas de divulgação e incentivo às práticas relacionada ao assunto. Assim, através desse exemplo de tipo de ação, construiu-se uma sólida base de conscientização em massa, que resultou na real concretização do PGE, não o tornando mais um procedimento a ser cumprido e, sim, um programa perene e legítimo.

6.3.2.2 Gestor do PGE

Sabia-se da relevância financeira das Edificações que participaram do evento; logo, era imprescindível que esses locais estivessem executando as propostas do PGE. Portanto, para garantir tal aderência foram elaborados materiais de apoio e disponibilizado um responsável técnico da Divisão de Arquitetura e Engenharia, para auxiliar em dúvidas que surgissem ao longo dos meses, recebendo este a designação de Gestor do PGE.

O Gestor foi o responsável pelo controle e execução de macro tarefas relacionadas ao consumo energético da Instituição Pública Estudada. Essas macro tarefas foram ações de grande influência geral, como, por exemplo, a criação de projetos de substituição dos condicionadores de ar, por modelos mais modernos, para lograr reduções de consumo à longo prazo na instituição, bem como para melhorar a qualidade dos ambientes de trabalho.

Assim, todas as dúvidas técnicas eram repassadas ao Gestor do PGE, para que o mesmo auxiliasse e instruísse os usuários de cada local, sobre que tipo de atividade poderiam realizar, para que alcançassem a meta estipulada. Outra atividade diretamente ligada a ele, foi o estudo dos valores contratados com as concessionárias de consumo de energia elétrica dos locais onde se possuía média tensão. O estudo destes contratos possibilitou que se encontrassem oportunidades da redução do custo da energia, através da contratação adequada da demanda real dos locais.

Por esta razão, fica clara a significância de um Gestor com conhecimento técnico do assunto, uma vez que o mesmo pudesse auxiliar diversos locais a reduzirem seus consumos, como também pudesse atuar com contratos diretamente com as concessionárias, para reduzir o

custo. Ou seja, trabalhou-se, assim, nas duas esferas de possibilidade de redução, tanto de consumo, quanto de preço.

6.3.2.3 Engajamento ao PGE através da Plataforma Virtual de Acompanhamento (PVA)

Como mencionado anteriormente, devido ao grande potencial de economia de alguns locais em reduzir seus consumos de energia, trabalhou-se mais fortemente para que estes estivessem bem alinhados ao PGE.

Para garantir o engajamento completo ao programa e que houvesse uma conscientização destes locais, a partir de janeiro de 2013 iniciou-se um trabalho forte de auxílio a eles. Tanto para verificar se as ações elaboradas nos planos de ação estavam sendo executadas, como para averiguar se estavam com alguma dificuldade na implementação de alguma nova rotina de trabalho.

Como constatado antes, os locais não possuíam gerência alguma sobre seus gastos com energia elétrica, por que não era repassado a eles estes valores de consumo. Então, a primeira ação que foi elaborada, foi a criação de uma Plataforma Virtual de Acompanhamento (PVA) que interligasse a Direção Geral, possuidora dessas informações, aos locais que precisavam destes dados, mensalmente, através da internet.

Esta plataforma criada, PVA, tinha como objetivo fornecer informações dos gastos mensais com energia elétrica aos locais, mas que também servisse de ferramenta para auxiliar no controle da execução dos Planos de Ação. Então, cada representante das Edificações, recebeu um *login* e uma senha para acessar a PVA de sua cidade.

Com isso, ao final de cada mês, ao receber as contas físicas do valor gasto em cada local, o Gestor do PGE, lançava na PVA as informações pertinentes, e o local verificava se estava dentro do padrão de gasto esperado. A vantagem da utilização da PVA era a de fomentar a organização individual dos locais, uma vez que ali teriam acesso a seus gastos e poderiam gerenciar suas respectivas edificações. A informação não estava mais centralizada e agora oferecia maior autonomia às Edificações sobre como controlar seus gastos.

Outra vantagem da utilização da PVA era a de que, como as metas de consumo estavam baseadas na série histórica do local, do ano de 2012, na variação do preço da energia elétrica e nas metas de redução calculadas, foi possível antever qual seriam os valores esperados de

consumo, para cada mês, para todo o ano de 2013. O que, uma vez repassados aos locais, favorecia com que os mesmos se organizassem com antecedência sobre como procederiam para atingir aqueles valores previstos nos meses futuros.

A PVA tinha também como objetivo a troca de informações, não somente dos custos gerados com a energia elétrica, mas que também servisse de controle da execução dos Planos de Ação criados. Para isto, alimentou-se o sistema com todas as atividades levantadas no evento de dezembro. Ao cadastrar estas ações, o Gestor do PGE tinha controle de cada local, sobre **o que** se queria fazer, **quando** se queria fazer e **quem** iria fazer. A PVA contava com uma área específica para o cadastramento e atualização dos Planos de Ação de cada local, facilitando, assim, o controle interno dos locais com as atividades com as quais se haviam comprometido.

Com isso, a plataforma mostrava diretamente ao Gestor que locais já haviam realizado as atividades e quais estavam com as mesmas atrasadas. Esta facilidade de controle de ações permitia o Gestor entrar em contato com os representantes das edificações, para tentar auxiliá-los tecnicamente, caso necessitassem. Isso contribuiu para que os locais se engajassem ao PGE, já que existia todo um suporte técnico de apoio a eles.

Em suma, o PVA foi a ferramenta de comunicação criada para que ocorressem trocas de informações entre o Gestor do PGE e os locais que precisavam reduzir seus consumos de energia elétrica.

6.3.2.4 Disseminação do conhecimento

Com o intuito de garantir a viabilização da PVA, verificou-se a necessidade de instrução de pessoal, para alcançar o objetivo proposto de troca de informações entre os locais e o Gestor. Entretanto, salienta-se que mesmo a PVA sendo um software de simples manejo, ao se agregar uma nova ferramenta de rotina aos usuários, sabe-se que, para que logre um bom desempenho do instrumento, estes usuários devem estar adequadamente aptos a utilizá-lo. Para que ocorresse tal fato, criaram-se turmas para ministrar cursos sobre como usar a PVA e suas funcionalidades. Em tais cursos foram incluídas instruções de gerenciamento e explicitada a importância do PGE para a Instituição Pública Estudada, destacando-se que, uma vez que implementada em todas as edificações, isso as tornaria mais eficientes no uso de energia.

Como mencionado anteriormente, em um primeiro momento só estavam utilizando a PVA os locais que participaram do evento organizado em dezembro de 2012. Então, com o objetivo

de garantir a efetivação do uso da ferramenta, mesmo após a conclusão dos cursos, disponibilizaram-se outros materiais de apoio sobre os temas propostos nos cursos. Os quais, dentre esses materiais, oferecia-se:

a) manual de boas práticas;
b) manual sobre gerenciamento;
c) manual do usuário da PVA;
d) manual sobre o PGE.

Os cursos foram ministrados no Centro de Estudos da Instituição Pública Estudada, após o evento de dezembro de 2012. Entretanto, ao se verificar que a PVA era uma ferramenta muito interessante, que fortalecia e levava o objetivo proposto adiante, optou-se por tentar atrair mais locais ao PGE.

6.3.2.5 Expansão do PGE

Muitos outros locais não participaram do evento elaborado, pois não se enquadravam entre aqueles que apresentavam as maiores oportunidades de ganho. Entretanto, mesmo que não representassem, individualmente, expressivas parcelas financeiras, no conjunto elas eram, sim, significativos. Logo, viu-se necessário que estes locais fossem ligados ao PGE, para que os mesmo melhorassem suas sustentabilidades, tanto econômicas, quanto ambientais.

Para agregá-los ao PGE, elaborou-se um plano de adesão, que os incitassem a participar das propostas de redução. Como os locais já tinham suas metas calculadas, o grande desafio era engajá-los de maneira efetiva ao programa.

A alternativa escolhida para trazê-los às práticas de redução de seus consumos foi a de instruí-los em etapas. Para disseminar com eficácia a metodologia que estava sendo implementada, optou-se por montar eventos chaves, em diferentes localizações pelo estado. A prática desta atividade, possibilitava uma aproximação maior da Direção Geral da Instituição e as Edificações que ainda não haviam efetivamente se engajado ao programa. Os eventos possibilitavam, também, a disseminação da experiência obtida, com a negociação das maiores, dos treinamentos e do apoio técnico que se havia formado como base de sustentação do PGE.

Precisava-se então, criar um cronograma de eventos, que contemplasse todas as regiões e que favorecesse a logística de deslocamento e da agenda dos grandes representantes. Estudados tais assuntos, formou-se a sequência de ações de visitação, conforme descrito na tabela 6. O anexo C traz a relação das cidades contempladas em cada evento.

Tabela 6 – Encontros regionais

REGIÃO	EDIFICAÇÃO SEDE	Nº EDIFICAÇÕES
1	CAXIAS DO SUL	15
2	GUAÍBA	9
3	PELOTAS	10
4	SANTANA DO LIVRAMENTO	13
5	SOLEDADE	23
6	SANTA ROSA	29
7	LAJEADO	28
8	CAPÃO DA CANOA	5
9	SÃO LEOPOLDO	15

(fonte: elaborado pelo autor)

Os eventos foram montados com a ideia de fomentar a participação de novos locais de modo a contribuírem para a redução do consumo de energia elétrica, independente de seu porte e consumo. Os eventos tinham como base de apresentação elucidar:

a) a importância do PGE para a Instituição;
b) os objetivos do PGE:
- responsabilidade compartilhada;
- consumo consciente;
- geração de boas práticas;
- reconhecimento das pessoas;
c) as análises elaboradas e as metas traçadas;
d) a plataforma virtual criada PVA;
e) o acompanhamento mensal dos consumos.

Após as explicações inerentes ao evento, buscou-se encontrar quais Edificações estariam dispostas a participar do PGE. Para isso, elaborou-se uma planilha de controle, a qual era oferecida aos representantes dos locais, para que, caso tivessem interesse em participar do

programa, indicassem alguém do local para que fosse o facilitador da implementação do PGE naquela Edificação, ou seja, com quem o Gestor se comunicaria ao longo dos meses.

Ao final dos eventos, mais 47 Edificações uniram-se ao PGE, elevando a um total de 82 participantes diretos do programa, ou seja, que estavam efetivamente buscando suas metas de redução e gerando boas práticas de consumo. Porém, como anteriormente visto, era necessário que se garantisse o real engajamento desses novos locais ao programa. Para isso, foi criado um *site*, o qual continha os diversos assuntos inerentes ao PGE. A vantagem da criação e disponibilização do *site* era a de manter atualizadas as novidades que surgiam, conforme se avançava no desenvolvimento do PGE. O *site* também era uma forma de apresentar todo o conteúdo técnico aos locais participantes, bem como oferecer suporte, em caso de dúvida.

Aproveitando a experiência adquirida com o primeiro grupo, o grupo dos locais que participaram do evento em dezembro e negociaram diretamente com a Divisão de Arquitetura e Engenharia, verificou-se que, mesmo após os treinamentos na PVA, muitos ainda apresentavam dificuldade para manejar o *software*. Fato este constatado pela rotatividade de cargos e funções nos locais, onde, por vezes, alterava-se o responsável por verificar as informações expostas na PVA (planos de ação, metas e valores realizados). Para sanar tal problema, criou-se então um vídeo, com aula instrutiva em formato de tutorial, que apresentava:

a) como efetuar o *login* e obter a senha;
b) a importância da verificação constante do programa;
c) como verificar as metas dos consumos mensais;
d) como verificar os consumos efetivamente realizados mensalmente;
e) como cadastrar e atualizar os planos de ação;
f) como proceder, caso não se atingisse a meta proposta.

A vantagem de oferecer essa aula-vídeo possibilitou a participação contínua de todos as Edificações que constavam no programa. Entretanto, mesmo com tal instrumento disponível, optou-se novamente por trazer esses facilitadores das novas Edificações participantes, que ingressaram a partir dos eventos regionais, ao Centro de Estudos e ministrar novamente aqueles cursos anteriormente ministrados aos locais que negociaram suas metas. Salienta-se que a vantagem dos cursos não era somente garantir a plena execução da PVA, mas também de repassar outras informações relevantes do PGE, como a gestão e difusão de boas práticas.

Com um corpo de trabalho agora mais amplo e representativo de Edificações participantes do PGE, viu-se necessário uma melhora na base de informações disponível a todos. Esta constatação levou à reformulação do *site* de apoio ao PGE, o qual trazia uma série de novos elementos relacionados a esta nova fase do programa.

O novo *site*, por sua vez, era fundamentado no esclarecimento de diversos assuntos, que facilitavam a implementação e fortalecimento do PGE em toda a Instituição e não somente naquelas Edificações então participantes. A vantagem na sua reformulação era a expansão do conhecimento do projeto de redução do consumo de energia elétrica a todas as Edificações espalhadas pelo estado, fazendo com que as mesmas pudessem colaborar com esse objetivo. A divulgação do novo *site* colaborou para que, com o passar o tempo, mais Edificações se agregassem ao PGE, mesmo à distância, pois agora possuíam ferramentas de treinamento (vídeo aula) e material técnicos (manuais) disponíveis virtualmente.

Optou-se por se trabalhar na esfera de abrangência do novo *site* apenas para acesso *intranet*, ou seja, o acesso a ele poderia ser feito somente mediante a utilização da rede de dados da Instituição Pública Estudada. Esta decisão foi tomada pela Direção Geral, que preferiu evoluir e avançar mais o PGE, antes da difusão externa à sociedade. De qualquer maneira, mesmo não estando totalmente consolidado, as principais funcionalidades apresentadas e disponíveis no novo *site* do PGE foram um excelente suporte de informações sobre o mesmo, sendo elas:

a) apresentação do site: explicação da razão de ter sido criado e seu objetivo;

b) o PGE: elucida sobre o programa de gestão energética na Instituição;

c) regramento: demonstra a parte legal criada, que sustenta a criação do PGE;

d) agenda do mês: reitera os dias previstos para as reuniões de acompanhamento do PGE e os dias de divulgação dos resultados obtidos no mês;

e) guia de boas práticas: aborda diferentes ações que podem ser executadas, que geram resultados no consumo;

f) manuais e treinamentos: disponibilização dos manuais sobre o PDCA, sobre o PGE e uma vídeo aula instrutiva sobre a PVA;

g) padrões de gastos: explica como foram feitas as análises, concessionárias envolvidas, os centros de custos, qual a evolução do gasto da Instituição Pública Estudada com energia elétrica, os parâmetros, indicadores e critérios de escolha dos grupos de comparação;

h) grupos de comparação: mostra todos os grupos de comparação e os locais neles enquadrados, bem como os indicadores de cada um e o indicador de referência estipulado;

i) contatos: contatos do Gestor do PGE e da Divisão de Arquitetura e Engenharia;

j) galeria fotos dos encontros regionais e de reuniões do PGE.

Porém, cronologicamente, pelo tempo de defasagem entre o primeiro encontro ocorrido em dezembro de 2012 e os demais eventos regionais de 2013. Os novos participantes, provenientes dos encontros regionais, não participaram integralmente da utilização direta da PVA nos meses de janeiro e fevereiro.

6.3.2.6 Execução dos planos de ação

Identificou-se que algumas práticas simples poderiam trazer alguns benefícios na redução do consumo de energia elétrica dos locais. Uma vez descobertas tais ações, as mesmas eram sugeridas de serem agregadas ao conjunto de ações já criadas para as Edificações. Alguns exemplos desses planos de ação criados e sugeridos foram:

a) desligar monitores/computadores, no horário de almoço;

b) manter janelas fechadas, quando houver a utilização do condicionador de ar;

c) programar o condicionador de ar para funcionar com temperatura de 20ºC a 24ºC;

d) utilizar os condicionadores de ar de um mesmo ambiente com temperaturas similares;

e) verificar a real necessidade da utilização dos estabilizadores dos computadores;

f) verificar, ao sair da sala, ao término do expediente, se todos os aparelhos estão desligados;

g) solicitar a substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas.

Assim como mencionado anteriormente, para controle de execução dos planos de ação utilizou-se da PVA. Então, cada Edificação, cadastrava suas ações na plataforma e o Gestor do PGE acompanhava a evolução das mesmas.

Entretanto, algumas ações de maior porte, eram incumbências do Gestor do PGE, visto que o mesmo detinha maior conhecimento técnico sobre alguns assuntos e podia auxiliar em atividades mais relevantes. Ressalta-se que muitas atividades do Gestor não estavam somente ligadas à diminuição do consumo de energia elétrica, mas também a atividades que interferiam em outros tipos de gasto, que impactam indiretamente nos equipamentos de consumo.

Um exemplo de ação que tange essa descrição citada foi a criação de um plano de desligamento dos blocos autônomos de iluminação de emergência. Os blocos autônomos são empregados em diversas edificações, por todo estado. Por experiência da Instituição Pública Estudada, sabe-se que os mesmo têm uma vida útil de cerca de um ano de operação. Visando uma maior longevidade dos equipamentos, verificou-se que, segundo estudos, o desligamento deles por um período de 48 horas seguidas, a cada três meses, dobra a vida útil dos mesmos. Em posse de tal informação, elaborou-se um plano de desligamento dos blocos autônomos, para que fossem desligados pelo tempo estipulado nas diversas Edificações pertencentes a Instituição. Criou-se materiais de apoio aos usuários, para que os mesmos fossem plenamente capazes de desligar em uma sexta-feira específica e depois religar os equipamentos na segunda-feira posterior, ao iniciarem suas jornadas laborais. Esse tipo de ação, por sua vez, não gera uma redução significativa do consumo de energia elétrica, mas ocasiona uma economia. Economia esta proporcionada, pela não substituição de inúmeros blocos autônomos, que não precisarão mais ser trocados devido a esta ação. O que vale salientar que esta ação não está sendo computada como uma economia do PGE no trabalho, pois ainda não ocorreu a primeira sessão de desligamentos; entretanto, certamente proverá benefícios futuros.

Outra ação que foi criada e está em fase de estudos na Divisão de Arquitetura e Engenharia, é a de verificação da real necessidade da operação de condicionadores de ar operando em tempo integral nas centrais de dados das Edificações. Sabe-se que os aparelhos de informática aquecem, devido a seu funcionamento, e é imprescindível que os mesmos se mantenham refrigerados, para garantir sua durabilidade e funcionamento. Entretanto, devido às baixas temperaturas em alguns locais, em algumas épocas do ano, estuda-se a real necessidade de manter tais aparelhos de climatização operando em tempo integral. Caso não haja tal necessidade, acredita-se que possa haver uma maior redução do consumo de energia elétrica desses locais, uma vez que estarão demandando menos energia mensalmente devido ao desligamento desses aparelhos. Verificou-se que, em alguns lugares já é possível o desligamento durante o período noturno. No entanto tais ações ainda não foram colocadas em prática.

Em conjunto com a liderança da Instituição Pública Estudada, outra macro ação que foi elaborada visando a redução foi a alteração da jornada de trabalho de todo o quadro funcional. A medida trazia como justificativa as altas temperaturas da estação verão e a própria alteração do horário oficial de verão. Por este motivo, foi homologado um período de horário de

trabalho que favorecesse a ocupação dos prédios somente em horários com maior tempo de iluminação natural e em horários de temperatura mais amena, que diminuísse o consumo dos recursos de climatização artificiais. Esta atividade foi mais facilmente implementada em locais cuja iluminação e refrigeração possuíam centrais de automação, que permitiam o controle remoto desses recursos.

6.3.3 *Check* (Verificação)

Seguindo a lógica proposta, após as etapas de planejamento e execução, iniciou-se a etapa de verificação dos resultados. Assim como mencionado anteriormente, foi nesta fase que se aferiu o impacto das mudanças propostas e implantadas.

6.3.3.1 Dinâmica de acompanhamento

Visando um acompanhamento cíclico e que facilitasse a compreensão geral, foi criada uma dinâmica de acompanhamento, que possibilitasse uma rotina de troca de informações e verificações contínuas.

A dinâmica proposta tinha como objetivo, levar as informações dos consumos realizados nos extremos da ramificação hierárquica da Instituição Pública Estudada até as lideranças da mesma. Ou seja, a dinâmica estava fundamentada na ideia de que as Edificações repassassem suas informações até a Direção Geral, para que medidas, quando necessárias, fossem tomadas.

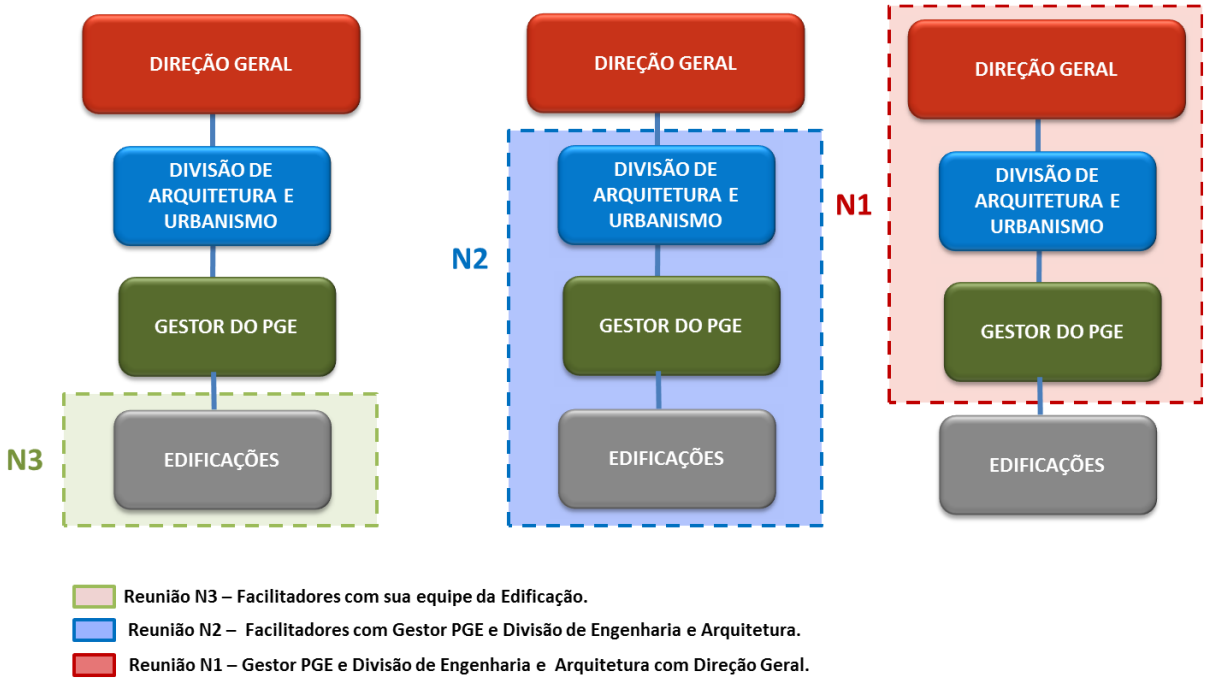
A estrutura proposta e implementada era baseada em reuniões durante o decorrer dos meses, as quais tinham como principal objetivo o repasse de informações. Ressalta-se que essa estrutura foi composta de acordo com os níveis hierárquicos dentro da Instituição Pública Estudada e cada reunião ocorria em épocas diferentes do mês. A vantagem da utilização de reuniões de diferentes níveis permitiu que, a cada nova reunião, fosse realizado um filtro de dados, o que fez com que somente elementos relevantes chegassem à Direção Geral. A figura 17 traz a logística aplicada. Os níveis das reuniões foram estão estipulados como sendo:

a) **reunião N3:** reunião interna nas Edificações. Momento onde o facilitador do local entrava na PVA para verificar os dados realizados no mês, atualizar os planos de ação e discutir os resultados obtidos com os demais funcionários da mesma. Após essa reunião, o facilitador devia propor ações corretivas e cadastrá-las na PVA. A reunião era prevista para ser realizada na terceira semana de cada mês.

b) reunião N2: reunião do Gestor do PGE com a Divisão de Arquitetura e Engenharia, para verificar os resultados gerais de todas as Edificações cadastradas no programa; analisar as maiores reduções e investigar suas razões, para tentar encontrar boas práticas de atuação; atuar sobre os maiores gastos, ou seja, verificar a causa das Edificações terem consumido mais que a meta estipulada ou mais que o próprio valor esperado de consumo para aquele respectivo mês. A constatação das razões podia ser gerenciada através da PVA ou através de ligações diretas para os locais. Ao final desta reunião, o Gestor do PGE devia selecionar os casos mais pontuais para levá-los a Direção Geral A reunião era prevista para o início da quarta semana de cada mês.

c) reunião N1: reunião do Gestor do PGE e a Divisão de Arquitetura e Engenharia com a Direção Geral da Instituição Pública Estudada. O objetivo da mesma era a discussão dos casos pontuais levantados na reunião N2, para tomada de decisões. Podia-se, também aproveitar o espaço para verificar o andamento das macro ações de responsabilidade do Gestor do PGE.

Figura 17 – Estrutura de reuniões



(fonte: elaborado pelo autor)

6.3.3.2 Verificação da execução dos planos de ação

Assim como previsto na logística de reuniões, as atualizações dos planos de ação permitiam um acompanhamento por parte do Gestor do PGE sobre o cumprimento da execução das tarefas acordas.

Essa verificação ajudava a avaliar o desempenho do local. Ou seja, caso um local estivesse com muitas ações planejadas, porém poucas executas, e o mesmo não obtivesse um bom comportamento de consumo, criava-se a hipótese de que não houve a melhora efetiva, porque não haviam sido, de fato, implantadas as mudanças sugeridas.

Para averiguar o andamento dos planos de ação, a PVA foi a ferramenta escolhida. A vantagem da utilização da PVA era, também, a de instruir progressivamente os usuários sobre alguns pontos importantes que facilitassem o gerenciamento. Todos os planos de ação criados deviam ter datas previstas de início e fim, para que houvesse um cronograma de execução planejado. Assim, conforme se avançava no calendário, era feito o preenchimento das datas de real cumprimento dessas atividades, no qual, de acordo com as datas previstas e realizadas, a PVA gerava um indicador da situação de cada ação. Os tipos de indicadores da situação das ações forneciam símbolos específicos e dependiam da situação das datas, em relação entre elas e também ao dia observado na PVA, conforme exemplificação da figura 18. As alternativas de indicação da atividade eram:

a) planejada: atividade não realizada, com previsão de fim posterior ao dia observado. A atividade também não começou a ser realizada;

b) em andamento: atividade não realizada, com previsão de fim posterior ao dia observado. A atividade já começou a ser realizada;

c) concluída: atividade já realizada. A atividade foi realizada antes ou no dia da previsão de fim estipulada;

d) concluída fora do prazo: atividade já realizada. A atividade foi realizada depois da previsão de fim estipulada;

e) atrasadas: atividade não realizada, com previsão de fim já ultrapassado em relação ao dia observado, independente da atividade já ter começado a ser realizada ou não;

f) cancelada: atividade cancelada por algum motivo específico.

Figura 18 – Tipos de atividades

Dia Obervado	Início Previsto	Fim Previsto	Início Realizado	Fim Realizado	Status
06/01/2013	02/01/2013	09/01/2013	-	-	
06/10/2011	02/01/2013	09/01/2013	02/01/2013	-	
16/01/2013	02/01/2013	09/01/2013	02/01/2013	06/01/2013	
16/01/2013	02/01/2013	10/01/2013	03/01/2013	12/01/2013	
16/01/2013	02/01/2013	10/01/2013	05/09/2011	-	
16/01/2013	01/01/2013	30/01/2013	-	-	

(fonte: elaborado pelo autor)

Através destas atividades, o Gestor da PGE conseguia rastrear quais locais estavam com maiores dificuldades de implementar suas atividades e tentar ajudá-los. Esse acompanhamento dos planos de ação ajudou a adesão das diversas Edificações no PGE, já que sabiam que havia um controle do andamento das atividades. A figura 19 mostra como o Gestor acompanhava as ações.

Figura 19 – Execução e controle dos planos de ação

O que	Como	Unidade Gerencial	Início previsto	Fim previsto	Início realizado	Fim realizado	Tipo Ação	Status
Estudar melhora da iluminação no ponto de inspeção	Retornando para as lâmpadas de 150W e aumentar iluminação na entrada	UNIDADE DE TRANSPORTES	1/1/2013	10/1/2013	1/2/2013	10/4/2013	Planejadas	
Avaliar custo de ampliar as telhas translúcidas	Realizando um orçamento para ampliar e analisar o custo benefício	UNIDADE DE TRANSPORTES	1/1/2013	15/1/2013	16/1/2013	10/4/2013	Planejadas	
instalar botão de chamada exclusivo para os elevadores de serviço	reprogramando os botões atuais apenas para os sociais e instalando novos para os de serviço com dispositivo de alerta	OSÓRIO	1/1/2013	31/3/2013			Planejadas	
Desligar as luzes ao término do expediente. Desligar as luzes de salas que não estejam sendo utilizadas.		OSÓRIO	1/3/2013	15/3/2013	1/3/2013	22/3/2013	Complementar	
Desligar o condicionador de ar da sala do servidor de informática fora do expediente	Informar os servidores em reunião	OSÓRIO	21/1/2013	31/3/2013	1/2/2013	1/2/2013	Planejadas	
Desligar os computadores durante o intervalo de almoço	Informar os servidores em reunião	PINHEIRO MACHADO	21/1/2013	31/3/2013	21/2/2013	31/3/2013	Planejadas	

(fonte: elaborado pelo autor)

6.3.3.3 Verificação dos valores consumidos

A maneira escolhida para a verificação foi através do acompanhamento do indicador financeiro dos consumos de energia elétrica das Edificações estudadas. Ou seja, comparou-se os valores efetivamente realizados de consumo, após o inicio do PGE em relação aos valores esperados de consumos, baseados na série histórica, nos parâmetros de controle e na variação de preço do insumo energético (conforme explicado no item 6.3.1.4)

A dinâmica executada para a averiguação dos valores foi através da comparação mensal por Edificação, a cada mês que se avançava o cronograma. O procedimento de divulgação dos resultados para os locais foi através da PVA, conforme previamente elucidado. Logo, ao final de cada mês, cada Edificação verificava sua meta e o valor efetivamente realizado.

A metodologia utilizada para difundir de maneira simples o controle dos consumos, através da PVA, trouxe consigo a definição de critérios de medição. Os critérios, por sua vez, precisavam ser elucidativos e de fácil interpretação. Para isto, recorreu-se ao emprego de faróis de sinalização. A prática do uso de faróis é a de informar visualmente ao usuário se ele está dentro dos conformes ou não.

Os faróis criados seguiam a ideia de confrontar os valores realizados com as metas estipuladas; portanto, cada farol sinalizava alguma situação específica. Por este motivo, foram criados três faróis, com as seguintes definições:

a) **farol verde:** representava que o valor realizado no mês era menor ou igual ao valor da meta. A meta foi atingida;
b) **farol amarelo:** representava que o valor realizado no mês era maior que a meta em até R$50,00. A meta não foi atingida;
c) **farol vermelho:** representava que o valor realizado no mês era maior que a meta e superior a R$50,00, A meta não foi atingida.

Essa mecânica de repasse de informação permitiu que os locais que não atingissem seus objetivos de redução, ou seja, consumissem mais que a meta, apresentassem faróis que sinalizariam que eles estavam fora do padrão.

Então, através desses faróis a Edificação sabia como estava seu desempenho. Deve-se lembrar que, mesmo não atingindo a meta, o local pode estar gerando um ganho ao projeto, bastando que o local consuma menos que o correspondente ao mesmo período do ano anterior, com as devidas correções de parâmetros e preço. A figura 20 traz a visão na PVA dos consumos de

alguns locais, em referência às metas do mês de janeiro. Lembra-se que os locais estão separados em diferentes regiões, o que também possibilita identificar que regiões estão melhores e piores. Na PVA os desvios negativos são bons, ou seja, ficou abaixo do esperado, e positivo, ruim, pois ficou acima.

Figura 20 – Acompanhamento dos consumos realizados

Unidade Gerencial	Janeiro			
	Meta	Realizado	Desvio	Farol
106.11 - 11ª Região	5.959,79	5.122,85	-836,94	
BAGE	3.046,22	1.935,53	-1.110,69	
CAÇAPAVA DO SUL	394,28	422,02	27,74	
DOM PEDRITO	539,95	623,92	83,97	
LAVRAS DO SUL	180,60	181,45	00,85	
ROSÁRIO DO SUL	537,23	523,86	-13,37	
SANTANA DO LIVRAMENTO	115,62	137,24	21,62	
SÃO GABRIEL	1.145,89	1.298,83	152,94	

(fonte: elaborado pelo autor)

Assim, seguindo a abordagem sugerida na literatura, conforme o desempenho dos locais em comparação com suas metas, deve-se proceder de maneira distinta. Entra-se, assim, na próxima fase do método.

6.3.4 *Act* (Ação)

A fase *Act* (Ação), foi a etapa para realinhar as atividades que já haviam sido planejadas, executadas e verificadas. Conforme o desempenho medido da Edificação, devia-se seguir um novo procedimento, a fim de aprimorá-la. Com isso, baseado nos preceitos fundados na etapa de verificação, devia-se atentar para o fato de o local ter atingido a meta proposta ou não.

6.3.4.1 Atingimento da meta e padronização

O alcance da meta atesta se as atividades planejadas e executas geraram resultado. Logo, atividades desse cunho, de fato, colaboraram para que a Edificação reduzisse seu consumo de energia elétrica mensal e, por este motivo, devem ser mantidas, ou seja, padronizadas. A padronização das atividades garante que elas sejam realizadas de uma maneira específica, já

estipulada, que façam parte do cotidiano dos usuários e que perdurem seus resultados. A padronização incorpora as atividades ao local, modificando, principalmente, a utilização da energia por parte dos usuários, os quais se adaptam aos novos padrões, com o intuito de manter um consumo mais consciente.

Cabe ressaltar que a padronização, então, agrupou aqueles planos de ação executados e bem sucedidos como práticas comuns da Edificação; entretanto, isso não restringiu a busca de novos planos de ação, que visassem uma melhor eficiência do consumo de energia elétrica. A melhoria continua devia ser sempre uma busca permanente dos locais.

6.3.4.2 Não atingimento da meta e Relatório 3G

O outro cenário possível era o de que a Edificação não atingisse a meta estipulada. O que sugeria que as atividades não geraram o resultado esperado. O que levava a se analisar os reais benefícios da implementação das ações planejadas e executadas. As principais hipóteses que podiam ocorrer eram:

a) não cumprimento dos planos de ação: os planos de ação propostos não foram executados, então não houve mudanças no cotidiano da Edificação e a mesma continuou com seu padrão de gasto normal. Ou seja, continuou consumindo acima do esperado; não sendo eficiente, estava desperdiçando o recurso. O não cumprimento dos planos de ação, não permitia avaliar a qualidade das atividades propostas;

b) cumprimento de planos de ação: os planos de ação propostos foram parcialmente ou totalmente cumpridos. Caso tenha ocorrido uma redução do consumo de energia da Edificação, associou-se a estes planos executados a redução e os padronizou como eficazes, transformando-os em ações do cotidiano do local. Porém, caso não houvesse redução, associava-se que estes planos de ação executados não trouxeram benefícios reais ao consumo; avaliava-se, então, se era vantajosa, ou não, sua padronização. Entretanto, devia-se propor, de qualquer maneira, mais planos de ação, uma vez que a meta ainda não estava sendo atingida. Logo, essa averiguação servia para analisar se o que se executou trouxe benefícios, ou não, no consumo de energia elétrica.

O não atingimento da meta ratificava que não houve a redução esperada do consumo. Entretanto, devia-se agir de forma a entender qual foi a verdadeira razão deste não cumprimento. A análise proposta e executada na Instituição Pública Estudada, para estes casos, foi a da implementação do uso de Relatórios Três Gerações (3G).

O Relatório 3G é um documento que demonstra as anomalias do processo e, no caso estudado, foi utilizado para organizar e planejar as atividades das Edificações que não atingiram sua meta mensal de consumo. Com isso, o objetivo dele é refletir sobre o que se planejou (passado), o que foi realizado (presente), o resultado (presente) e o que será feito para melhorar (futuro).

Novamente, a PVA foi utilizada para fornecer ao Gestor do PGE todos os relatórios elaborados pelos locais que não atingiram suas metas (farol vermelho na etapa de verificação). Logo, a base do Relatório 3G na PVA era composta por quatro etapas, sendo elas:

a) planos de ação: demonstrava quais planos de ação estavam planejados para aquele mês, mostrando se foram ou não executados. Conforme explicado anteriormente, esta averiguação facilitava a análise de ver se as atividades surtiram, ou não, efeito na redução do consumo e se eram válidas ou não;

b) gráfico: demonstrava a meta de todos os meses, ao longo do ano de 2013, e os valores realizados até o momento, indicando se o consumo estava acima ou abaixo da meta. Podia ser visualizado, não somente no período, mas também o montante acumulado, o que favorecia a interpretação de longo prazo, principalmente se a Edificação oscilava, no atingimento de metas durante o ano;

c) causas fundamentais: o preenchimento das causas fundamentais era baseado na ferramenta dos 5 porquês, para identificação do problema. A técnica é, basicamente, a iteração de perguntas em sequência, visando descobrir a causa raiz de um problema. Quanto mais porquês fossem respondidos, mais próximo da resposta real se estaria. A ideia era estimular o usuário a buscar a verdadeira razão daquele problema, para que se pudesse focar em saná-lo;

d) contramedida: assim que a causa fundamental fosse encontrada, devia-se montar um plano de ação complementar para solucionar tal problema. A contramedida nada mais era do que um novo plano de ação, porém específico para solucionar o problema estipulado, como sendo a causa raiz do não atingimento da meta naquele mês.

Criou-se, assim, uma dinâmica de resolução de problemas, uma vez que, cada vez que o resultado não fosse atingido no mês, buscava-se identificar o problema para corrigi-lo, visando o atingimento da meta no mês conseguinte; era a procura da melhoria contínua do processo, a cada averiguação de resultados.

A ideia de ciclo se explica exatamente por esta dinâmica de melhoramento; ou seja, todo mês o método PDCA fazia seu giro. A etapa de planejamento (*Plan*) havia sido elaborada

anteriormente e não participava diretamente; entretanto, o ponto de partida para o começo do funcionamento do PGE. Após todas essas definições criadas, partia-se para o cumprimento delas, entrando na segunda etapa do ciclo, etapa de execução (*Do*), onde eram realizados os planos de ação e as atividades eram postas efetivamente em prática. Tendo essas ações sido realizadas, avançava-se no ciclo para a etapa de verificação (*Check*), na qual se confrontava os valores previstos com os realizados, para se analisar se houve uma redução do consumo dos locais. Era nessa etapa que se averiguava, também, a execução dos planos de ação previstos. Ao final, para encerrar o primeiro giro do ciclo PDCA, entrava-se na parte de ação (*Act*), para se padronizar resultados de sucesso, ou para se analisar as razões dos não atingimentos das metas e propor contramedidas.

Assim, sempre no mês seguinte, independente do resultado obtido, partia-se direto para a parte (*Do*) do ciclo, para se realizar os novos planos de ação propostos (contramedidas ou novos planos). Sendo que, após esta execução, entrava-se novamente na etapa de verificação e posteriormente na de ação. Com isso, fica claro que realmente existia uma rotina mensal que se seguia, rotina essa sempre almejando um controle sistêmico e que visasse à melhora contínua da Instituição, pois toda a vez que não se alcançava um resultado, tentava-se encontrar a causa e uma solução; e que quando a solução era encontrada, tornava-se a padrão, perdurando sua qualidade no processo.

7 RESULTADOS OBTIDOS

Com todas as etapas do PDCA definidas, deve-se atentar para que o ciclo não se encerre ao término da primeira rodada de atividades, pois, como mencionado, este é um método que visa a melhoria contínua e por este motivo deve perdurar cronologicamente. Sendo assim, o ciclo gira mensalmente com a evolução das reuniões de acompanhamento, esclarecendo os resultados obtidos.

Com isso, ao final de cada mês é possível medir financeiramente a evolução e os benefícios gerados através da implementação do PGE na Instituição Pública Estudada. Este podem ser analisados de modo global, na tabela 7, com seus valores de consumo, nos diferentes meses quando foram apuradas as verificações. A tabela 7 traz os valores realizados no ano de 2012, os valores esperados em 2013 (conforme explicado em 6.3.1.4), os valores realizados em 2013 e a economia gerada.

Tabela 7 – Valores de consumo de energia elétrica da Instituição Pública Estudada

PGE	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL
REALIZADO 2012	R$ 243.634,22	R$ 262.627,48	R$ 292.666,80	R$ 236.456,67
ESPERADO 2013	R$ 234.108,12	R$ 241.861,68	R$ 257.938,03	R$ 208.813,69
REALIZADO 2013	R$ 217.523,50	R$ 215.906,78	R$ 188.021,65	R$ 169.533,45
ECONOMIA	**-R$ 16.584,62**	**-R$ 25.954,90**	**-R$ 69.916,38**	**-R$ 39.280,24**

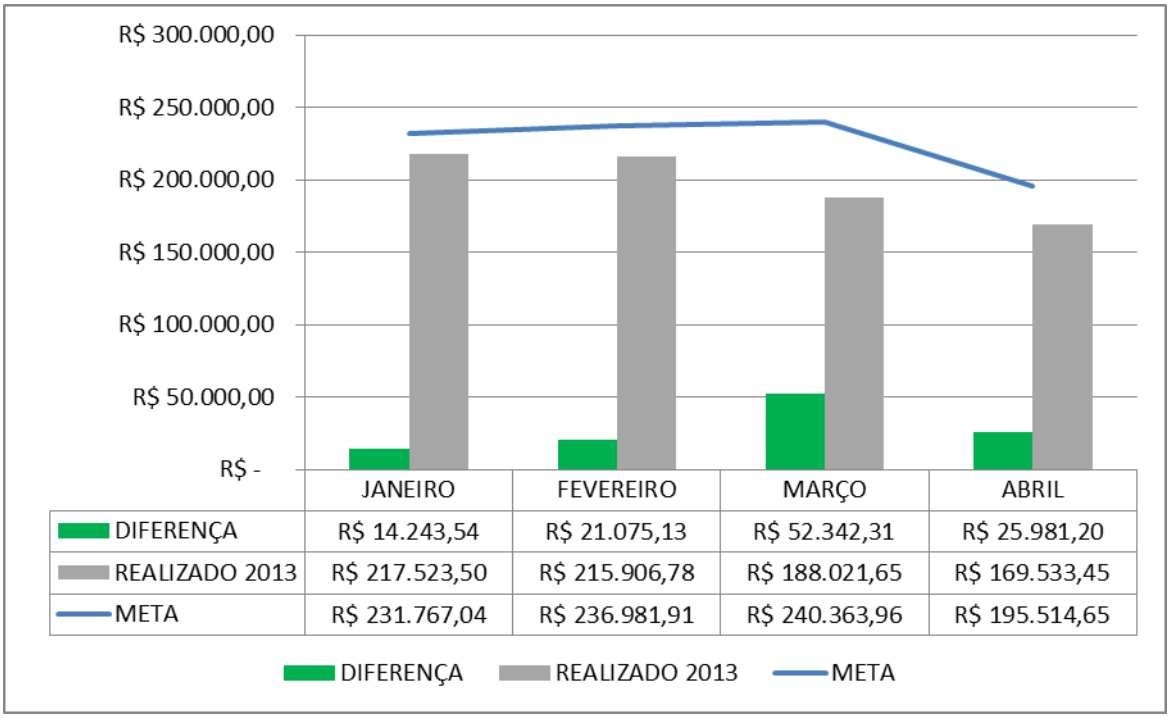
(fonte: elaborado pelo autor)

Vale lembrar que, para o cálculo da economia gerada, foi considerada a diferença entre o valor esperado e realizado do ano de 2013. Os valores esperados levam em consideração os realizados no ano de 2012, com as variações dos parâmetros (área) e variações no preço da energia elétrica. Devido a políticas governamentais, houve reduções dos preços das tarifas do setor. Por este motivo, estimou-se que no ano de 2013, mantendo-se o mesmo padrão de gasto do ano anterior, se formariam valores menores, se comparados aos do ano de 2012. Ou seja, caso um local consumisse a mesma quantidade de energia elétrica que no ano de 2012, o ano

de 2013 resultaria em um valor inferior, devido à redução da tarifa. O anexo D traz as variações do preço nos diferentes locais.

Devido à grande diversidade de Edificações controladas no PGE, existiu, ao longo dos meses, uma alternatividade entre o cumprimento, ou não, das metas propostas. Entretanto, analisando de uma maneira geral, o desempenho dos valores realizados da Instituição Pública Estudada, em relação às metas propostas, obteve-se grandes reduções, as quais podem ser verificadas nos dados constantes na figura 21.

Figura 21 – Valores realizados e metas da Instituição Pública Estudada



	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL
DIFERENÇA	R$ 14.243,54	R$ 21.075,13	R$ 52.342,31	R$ 25.981,20
REALIZADO 2013	R$ 217.523,50	R$ 215.906,78	R$ 188.021,65	R$ 169.533,45
META	R$ 231.767,04	R$ 236.981,91	R$ 240.363,96	R$ 195.514,65

(fonte: elaborado pelo autor)

A figura 21 também deixa claro que, em todos os meses de atuação do PGE, atingiu-se as metas propostas, o que, por sua vez, significa que o indicador global da Instituição Pública Estudada melhorou. Ou seja, consumiu-se menos energia por área construída que os padrões visados, os indicadores de referência, que já eram tido como bons exemplos de consumo dentro de seus grupos de comparação.

Constata-se, também, que analisando os valores conseguidos com a utilização do PGE, obteve-se diferentes reduções do consumo de energia elétrica ao longo dos meses estudados, os quais podem ser desdobrados na tabela 8. Os dados encontrados na tabela ilustram

claramente o mencionado anteriormente sobre a curva de aprendizagem dos locais, onde fica claro que nos meses iniciais existe uma maior dificuldade para execução das atividades. A ponderação deste fato gerou metas proporcionais e motivadoras, as quais engajaram as Edificações em buscá-las mensalmente, pois sabiam que eram alcançáveis.

Tabela 8 – Reduções alcançadas ao longo dos meses

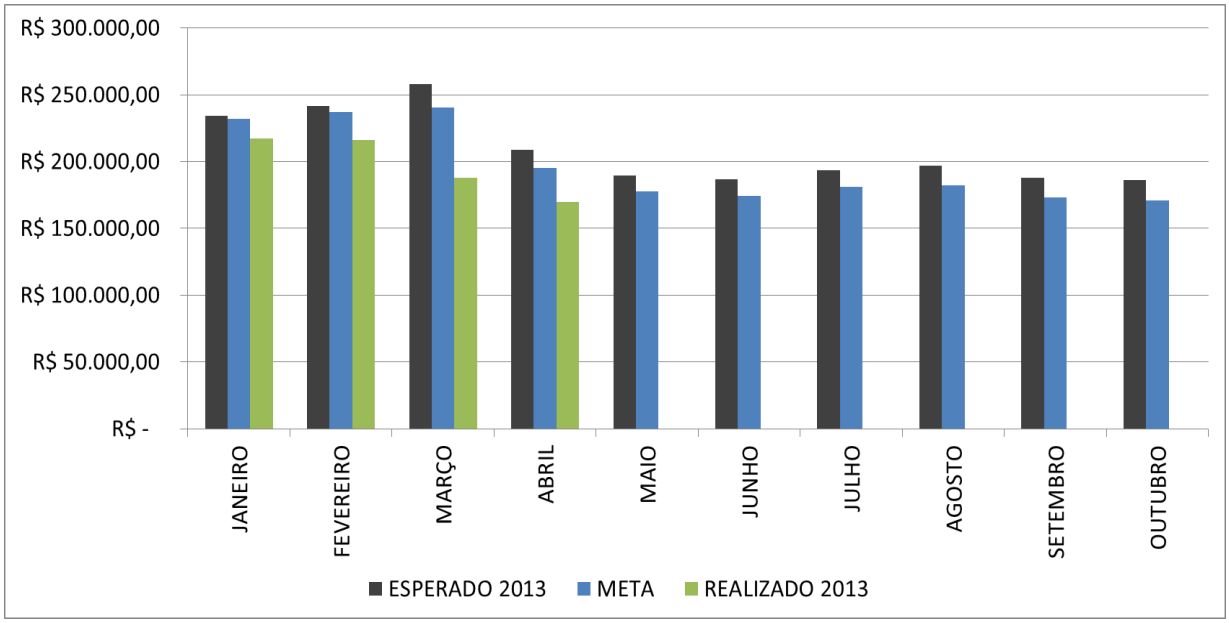
PGE	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	TOTAL
ESPERADO 2013	R$ 234.108,12	R$ 241.861,68	R$ 257.938,03	R$ 208.813,69	**R$ 942.721,51**
REALIZADO 2013	R$ 217.523,50	R$ 215.906,78	R$ 188.021,65	R$ 169.533,45	**R$ 790.985,38**
ECONOMIA	-R$ 16.584,62	-R$ 25.954,90	-R$ 69.916,38	-R$ 39.280,24	**-R$ 151.736,13**
REDUÇÃO	7%	11%	27%	19%	**16%**

(fonte: elaborado pelo autor)

Essa otimização do consumo foi lograda graças à criação do PGE, a qual aliada ao PDCA, conseguiu estruturar um bom planejamento estratégico de atuação, favorecendo a adesão das diferentes Edificações no processo. O gerenciamento montado, baseado no método, também forneceu uma base de atuação forte e abrangente, a qual tornou-se eficaz devido à forma segundo a qual foi prevista e executada.

Os benefícios para a Instituição Pública Estudada acredita-se que perdurarão, uma vez que este tipo de programa atacou diretamente a mudança de hábitos dos usuários, criando uma conscientização na forma de como utilizar o recurso da energia elétrica em seus cotidianos. Ressalta-se que o PGE seguirá sua dinâmica de acompanhamento, a qual já possui metas traçadas e consumos esperados, os quais podem ser visualizados na figura 22. Com isso, estima-se que mais reduções ocorrerão nos próximos meses.

Figura 22 – Valores esperados, realizados e metas



(fonte: elaborado pelo autor)

Assim, ficam evidentes as melhorias na questão financeira da Instituição, restando maiores recursos para investir em diversas áreas e projetos. Entretanto, deve-se atentar que estas reduções também preservaram a utilização de recursos naturais, que deixaram de serem extraídos. Porém, devido à complexidade de preços operantes das diversas concessionárias cedentes de energia, fica difícil criar uma conversão direta de quantos kWh efetivamente foram preservados, uma vez que trabalhou-se com os valores financeiros gastos. Contudo, utilizando-se do preço médio cobrado por essas concessionárias, pode-se estimar que a eficiência das Edificações originou uma preservação significativa de recursos naturais. Tais economias, que de acordo com as CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS SA (2013), na proporção estimada, levando em conta o aproveitamento da Usina Termelétrica de Candiota – RS, equivale a uma economia de cerca de 690 toneladas de carvão e a uma redução de 345 toneladas na emissão de cinzas. A tabela 9 ilustra tais resultados.

Tabela 9 – Proporção em recursos naturais

PGE (R$ 0,22/kWh)	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	TOTAL
ECONOMIA (R$)	16.584,62	25.954,90	69.916,38	39.280,24	151.736,13
Energia Elétrica (kWh)	-55.282	-86.516	-349.582	-196.401	-687.781
CARVÃO (kg)					**~ 690.000**

(fonte: elaborado pelo autor)

Logo, tem-se claro que a otimização do consumo de energia elétrica traz significativos benefícios financeiros e reduz o consumo de recursos naturais, sendo que esta redução pode ser alcançada através de seu gerenciamento. O método PDCA proposto e utilizado foi a ferramenta escolhida para organizar e proceder à execução de um Programa de Gestão Energética (PGE), que visava exatamente este objetivo, a redução do consumo de energia elétrica.

Os melhoramentos encontrados solidificam a ideia de que é possível um melhor aproveitamento e disciplinamento no uso de energia, caso haja um plano que vise tais objetivos. Até o mês de abril de 2013, constatou-se que os grandes responsáveis pelas reduções foram os próprios usuários das Edificações. A mudança dos hábitos torna-os consumidores conscientes, que, por sua vez, acarretam na utilização correta, e somente quando necessária, dos aparelhos consumidores de energia. O legado proveniente da execução do PGE é perdurar os conceitos de gestão na Instituição, a fim de garantir futuras outras manifestações em prol da otimização de gastos, eficientizando inúmeras outras áreas de consumo da mesma.

Outro ponto levantado e observado foi o de que atingindo a mudança nos hábitos de consumo dos usuários, os mesmos acabam replicando essas ações em suas residências e comunidades, o que, por sua vez, traz um efeito dispersor de conhecimento intangível. Os benefícios logrados atestam que, de fato, é possível uma melhor administração dos recursos utilizados em prédios públicos e que se efetuada de maneira organizada e engajada, traduzem-se em vantagens para toda a sociedade envolvida.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma.** Belo Horizonte: INDG, 2002. v. 1.

ANDRADE, F. F. **O Método de Melhorias PDCA.** 2003. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ANDRADE, F. F. ; MELHADO, S. B. **O Método de Melhorias PDCA**. 2003.São Paulo: EPUSP, 2003. Boletim Técnico PCC n. 371.

ARAUJO, L. C. G. de. **Organização, sistemas e métodos** e as tecnologias de gestão organizacional. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: INDG, 1994.

_____. **O Verdadeiro Poder**. Belo Horizonte: INDG, 2009.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS SA. **O Carvão.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.cgtee.gov.br/sitenovo/index.php?secao=108> . Acesso em: 04 maio de 2013.

_____, **Manual de Prédios Eficientes em Energia Elétrica**, Rio de Janeiro: Eletrobras; Procel, 2002.

FERREIRA, J. J. ; FERREIRA; T. J. **Economia e Gestão da Energia**. Lisboa: Texto, 1994.

LAMBERTS, R. ; DUTRA, L. ; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Prolivros, 2004.

MASCARÓ, J. L. ; MASCARÓ, L. R. **Uso racional de Energia em Edificações**. São Paulo: Agência Aplicação de Energia, 1988.

MASCARÓ, L. R. **Energia na Edificação**: estratégia para minimizar seu consumo. 2. ed. São Paulo: Projeto, 1991.

MAGALHÃES, L. C. **Orientações Gerais para Conservação de Energia Elétrica em Prédios Públicos**. Rio de Janeiro: Eletrobras; Procel, 2001.

MORALES, C. **Indicadores de consumo de energia elétrica como ferramentas de apoio à gestão**: classificação por prioridades de atuação na Universidade de São Paulo. 2007.101 f. Dissertação (Mestre em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. Manual de Economia de Energia. Porto Alegre: Asplam, 2010.

ROCHA, L. R. R. ; MONTEIRO, M. A. G. **Gestão energética**. Rio de Janeiro: Eletrobras; Procel, 2005.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. 2.ed. Brasília: INMET Gráfica; Editora Pax, 2006.

APÊNDICE A - Grupos de comparação

Grupo de Comparação 1

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
AGUDO	5.816,61	110	52,88	51,86	5.704,33	112,28	1,93%
CACEQUI	4.976,43	165	30,24	51,86	4.976,43	-	0,00%
FAXINAL DO SOTURNO	12.271,32	163	75,1	51,86	8.473,52	3.797,80	30,95%
JAGUARI	11.219,32	164	68,28	51,86	8.521,23	2.698,09	24,05%
JULIO DE CASTILHOS	5.841,82	159	36,86	51,86	5.841,82	0	0,00%
RESTINGA SECA	13.565,93	135	100,79	51,86	6.980,02	6.585,91	48,55%
SANTIAGO	18.627,14	192	97,18	51,86	9.940,05	8.687,09	46,64%
SAO PEDRO DO SUL	11.260,71	146	77,36	51,86	7.548,90	3.711,81	32,96%
SAO SEPE	16.272,89	314	51,86	51,86	16.272,89	-	0,00%
SAO VICENTE DO SUL	12.636,57	142	89,12	51,86	7.353,40	5.283,17	41,81%
TUPANCIRETA	16.917,46	135	125,69	51,86	6.980,02	9.937,44	58,74%

Grupo de Comparação 2

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
ARROIO DO MEIO	9.096,93	228	39,97	39,97	9.096,93	-	0,00%
ARROIO DO TIGRE	4.744,39	179	26,51	39,97	4.744,39	-	0,00%
CANDELARIA	11.376,14	215	53,01	39,97	8.577,33	2.798,81	24,60%
ENCANTADO	13.585,21	279	48,61	39,97	11.170,52	2.414,70	17,77%
RIO PARDO	15.075,50	263	57,28	39,97	10.519,82	4.555,68	30,22%
SOBRADINHO	6.901,29	184	37,47	39,97	6.901,29	0	0,00%
TAQUARI	12.332,79	297	41,46	39,97	11.889,16	443,63	3,60%
TEUTONIA	12.247,32	163	74,94	39,97	6.531,72	5.715,60	46,67%
VERA CRUZ	11.372,39	276	41,22	39,97	11.027,43	344,96	3,03%

Grupo de Comparação 3

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
BARRA DO RIBEIRO	9.350,68	135	69,16	56,67	7.661,78	1.688,89	18,06%
BUTIA	13.115,50	251	52,26	56,67	13.115,50	-	0,00%
CAMAQUA	22.505,36	327	68,74	56,67	18.553,76	3.951,60	17,56%
CAMPO BOM	16.092,32	300	53,61	56,67	16.092,32	-	0,00%
CANELA	17.976,61	308	58,4	56,67	17.443,03	533,58	2,97%
CHARQUEADAS	26.378,18	205	128,78	56,67	11.607,72	14.770,46	56,00%
DOIS IRMAOS	7.174,21	139	51,51	56,67	7.174,21	-	0,00%
ELDORADO DO SUL	11.019,75	142	77,67	56,67	8.039,77	2.979,98	27,04%
ESTANCIA VELHA	12.039,57	283	42,48	56,67	12.039,57	-	0,00%
ESTEIO	33.085,04	504	65,69	56,67	28.543,55	4.541,49	13,73%
FELIZ	9.763,43	135	72,54	56,67	7.627,78	2.135,65	21,87%
GENERAL CAMARA	7.351,25	135	54,62	56,67	7.351,25	-	0,00%
GRAMADO	29.242,43	292	100,07	56,67	16.560,11	12.682,32	43,37%
IGREJINHA	27.813,04	214	130,03	56,67	12.121,71	15.691,32	56,42%
IVOTI	7.676,39	110	69,79	56,67	6.233,70	1.442,69	18,79%
MOSTARDAS	7.433,11	138	53,9	56,67	7.433,11	-	0,00%
NOVA PETROPOLIS	7.591,11	224	33,9	56,67	7.591,11	0	0,00%
OSORIO	27.967,75	262	106,92	56,67	14.823,74	13.144,01	47,00%
PALMARES DO SUL	7.662,39	135	56,67	56,67	7.661,78	0,61	0,01%
PAROBE	23.476,79	217	108,44	56,67	12.269,06	11.207,73	47,74%
PORTAO	1.022,29	69	14,75	56,67	1.022,29	-	0,00%
REGIONAL DA TRISTEZA	44.953,14	457	98,28	56,67	25.920,86	19.032,28	42,34%
REGIONAL DO ALTO PETROPOLIS	34.691,79	311	111,69	56,67	17.602,27	17.089,52	49,26%
SANTO ANTONIO DA PATRULHA	18.766,89	180	104,31	56,67	10.195,50	8.571,39	45,67%
SAO JERONIMO	21.595,11	328	65,87	56,67	18.578,69	3.016,41	13,97%
SAO SEBASTIAO DO CAI	12.525,32	303	41,41	56,67	12.525,32	-	0,00%
TAPES	20.583,75	356	57,82	56,67	20.174,52	409,23	1,99%
TAQUARA	41.533,00	949	43,76	56,67	41.533,00	-	0,00%
TERRA DE AREIA	5.285,11	935	5,66	56,67	5.285,11	-	0,00%
TORRES	30.242,54	325	93,01	56,67	18.425,68	11.816,85	39,07%
TRES COROAS	12.572,39	167	75,26	56,67	9.466,72	3.105,67	24,70%
TRIUNFO	24.194,43	264	91,78	56,67	14.938,21	9.256,22	38,26%

Grupo de Comparação 4

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
ANTONIO PRADO	10.775,89	135	80,06	63,15	8.499,99	2.275,90	21,12%
ARVOREZINHA	10.454,11	135	77,67	63,15	8.499,99	1.954,12	18,69%
BENTO GONCALVES	38.044,71	602	63,24	63,15	37.989,15	55,57	0,15%
BOM JESUS	11.609,96	135	85,87	63,15	8.537,88	3.072,08	26,46%
CARLOS BARBOSA	12.057,36	164	73,38	63,15	10.376,81	1.680,55	13,94%
FARROUPILHA	20.486,18	324	63,15	63,15	20.485,86	0,32	0,00%
FLORES DA CUNHA	15.666,61	230	68	63,15	14.549,76	1.116,85	7,13%
GARIBALDI	11.757,96	286	41,11	63,15	11.757,96	-	0,00%
GUAPORE	19.034,32	273	69,84	63,15	17.210,90	1.823,42	9,58%
LAGOA VERMELHA	23.466,89	297	78,91	63,15	18.780,81	4.686,08	19,97%
NOVA PRATA	13.207,46	269	49,17	63,15	13.207,46	-	0,00%
SAO FRANCISCO DE PAULA	17.628,82	225	78,5	63,15	14.181,60	3.447,23	19,55%
SAO MARCOS	22.873,32	290	78,98	63,15	18.288,24	4.585,08	20,05%
VERANOPOLIS	7.382,86	263	28,1	63,15	7.382,86	-	0,00%

Grupo de Comparação 5

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
CAMPINA DAS MISSOES	8.236,54	135	60,92	61,62	8.236,54	-	0,00%
CAMPO NOVO	16.621,50	134	124,51	61,62	8.226,27	8.395,23	50,51%
CARAZINHO	38.971,04	575	67,81	61,62	35.414,25	3.556,79	9,13%
CASCA	20.691,25	188	110,12	61,62	11.578,40	9.112,85	44,04%
CATUIPE	2.961,89	173	17,11	61,62	2.961,89	-	0,00%
CERRO LARGO	13.247,93	91	144,96	61,62	5.631,45	7.616,48	57,49%
CONSTANTINA	8.158,46	144	56,78	61,62	8.158,46	-	0,00%
CORONEL BICACO	17.785,32	164	108,53	61,62	10.097,67	7.687,65	43,22%
CRISSIUMAL	9.833,46	164	59,79	61,62	9.833,46	-	0,00%
ESPUMOSO	25.995,29	181	143,34	61,62	11.174,79	14.820,50	57,01%
GAURAMA	9.417,32	99	95,32	61,62	6.088,06	3.329,27	35,35%
GIRUA	25.807,64	227	113,89	61,62	13.963,09	11.844,55	45,90%
HORIZONTINA	17.173,50	279	61,62	61,62	17.173,50	-	0,00%
IBIRUBA	9.449,32	100	94,49	61,62	6.162,00	3.287,32	34,79%
IRAI	13.844,68	177	78,06	61,62	10.928,31	2.916,37	21,06%
MARAU	18.050,07	314	57,52	61,62	18.050,07	-	0,00%
MARCELINO RAMOS	10.418,25	205	50,82	61,62	10.418,25	-	0,00%
NAO ME TOQUE	19.713,82	296	66,53	61,62	18.258,01	1.455,82	7,38%
NONOAI	11.708,25	135	86,99	61,62	8.294,05	3.414,20	29,16%
PANAMBI	12.459,39	258	48,35	61,62	12.459,39	-	0,00%
PLANALTO	11.046,89	135	82,07	61,62	8.294,05	2.752,84	24,92%
PORTO XAVIER	15.657,64	135	116,33	61,62	8.294,05	7.363,59	47,03%
RODEIO BONITO	12.616,50	359	35,15	61,62	12.616,50	-	0,00%
RONDA ALTA	7.207,50	125	57,55	61,62	7.207,50	-	0,00%
SALTO DO JACUI	12.374,32	135	91,93	61,62	8.294,05	4.080,27	32,97%
SANANDUVA	10.137,50	141	71,95	61,62	8.682,26	1.455,24	14,36%
SANTA BARBARA DO SUL	12.480,89	135	92,73	61,62	8.294,05	4.186,84	33,55%
SANTO ANTONIO DAS MISSOES	18.463,57	135	136,32	61,62	8.345,81	10.117,76	54,80%
SANTO AUGUSTO	20.330,04	309	65,71	61,62	19.065,23	1.264,81	6,22%
SANTO CRISTO	15.364,39	141	108,66	61,62	8.713,07	6.651,32	43,29%
SAO JOSE DO OURO	9.457,07	89	106,65	61,62	5.463,85	3.993,23	42,22%
SAO VALENTIM	8.056,39	164	48,98	61,62	8.056,39	0	0,00%
SARANDI	16.150,82	250	64,65	61,62	15.394,52	756,3	4,68%
SEBERI	9.796,29	161	60,95	61,62	9.796,29	0	0,00%
TAPEJARA	9.785,50	151	64,68	61,62	9.323,11	462,39	4,73%
TAPERA	11.378,07	217	52,55	61,62	11.378,07	0	0,00%
TENENTE PORTELA	11.580,64	223	52,03	61,62	11.580,64	0	0,00%
TRES DE MAIO	27.316,79	303	90,04	61,62	18.695,51	8.621,28	31,56%
TRES PASSOS	19.105,46	161	118,87	61,62	9.904,18	9.201,28	48,16%
TUCUNDUVA	10.761,57	164	65,43	61,62	10.134,64	626,93	5,83%

Grupo de Comparação 6

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
ARROIO GRANDE	11.889,64	159	75,01	48,29	7.653,97	4.235,68	35,62%
CACAPAVA DO SUL	14.501,36	300	48,29	48,29	14.501,36	0	0,00%
CANGUCU	11.230,36	286	39,27	48,29	11.230,36	-	0,00%
ENCRUZILHADA DO SUL	12.946,50	133	97,62	48,29	6.404,22	6.542,28	50,53%
HERVAL	5.901,04	100	59,01	48,29	4.829,00	1.072,04	18,17%
JAGUARAO	19.419,36	258	75,36	48,29	12.444,33	6.975,02	35,92%
PEDRO OSORIO	10.503,36	135	78,03	48,29	6.499,83	4.003,52	38,12%
PINHEIRO MACHADO	10.499,50	135	78,01	48,29	6.499,83	3.999,67	38,09%
PIRATINI	8.821,36	213	41,51	48,29	8.821,36	-	0,00%
SANTA VITORIA DO PALMAR	13.615,61	215	63,3	48,29	10.387,18	3.228,43	23,71%
SAO JOSE DO NORTE	10.783,93	522	20,65	48,29	10.783,93	-	0,00%
SAO LOURENCO DO SUL	19.457,21	219	88,86	48,29	10.574,06	8.883,15	45,65%

Grupo de Comparação 7

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
DOM PEDRITO	22.078,86	422	52,34	53,53	22.078,86	-	0,00%
ITAQUI	18.197,39	279	65,11	53,53	14.960,56	3.236,83	17,79%
LAVRAS DO SUL	8.916,18	172	51,97	53,53	8.916,18	-	0,00%
QUARAI	15.060,57	138	109,06	53,53	7.392,49	7.668,08	50,91%
ROSARIO DO SUL	16.232,21	211	76,78	53,53	11.316,24	4.915,97	30,29%
SAO FRANCISCO DE ASSIS	9.865,32	184	53,53	53,53	9.865,32	-	0,00%

Grupo de Comparação 8

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
CACHOEIRA DO SUL	48.414,32	1.072	45,18	45,18	48.414,32	-	0,00%
ESTRELA	20.762,86	422	49,22	45,18	19.056,92	1.705,93	8,22%
LAJEADO	52.106,00	732	71,14	45,18	33.089,83	19.016,17	36,50%
SANTA CRUZ DO SUL	62.914,86	857	73,44	45,18	38.706,61	24.208,25	38,48%
VENANCIO AIRES	27.945,46	640	43,65	45,18	27.945,46	-	0,00%

Grupo de Comparação 9

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
ALVORADA	46.320,64	483	95,94	54,13	26.133,42	20.187,22	43,58%
CACHOEIRINHA	64.938,07	695	93,38	54,13	37.642,00	27.296,07	42,03%
CAPAO DA CANOA	29.929,71	576	51,95	54,13	29.929,71	-	0,00%
GRAVATAI	78.730,00	1.454	54,13	54,13	78.729,38	0,62	0,00%
GUAIBA	52.309,00	1.158	45,19	54,13	52.309,00	-	0,00%
MONTENEGRO	32.652,36	468	69,71	54,13	25.354,49	7.297,87	22,35%
REGIONAL DO 4º DISTRITO	21.664,54	467	46,37	54,13	21.664,54	-	0,00%
REGIONAL DO PARTENON	58.794,50	711	82,68	54,13	38.490,76	20.303,74	34,53%
SAPIRANGA	22.046,00	352	62,72	54,13	19.026,70	3.019,31	13,70%
SAPUCAIA DO SUL	42.053,96	722	58,21	54,13	39.103,51	2.950,45	7,02%
TRAMANDAI	57.597,75	642	89,75	54,13	34.737,39	22.860,36	39,69%

Grupo de Comparação 10

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
CRUZ ALTA	68.536,21	812	84,35	54,25	44.077,04	24.459,17	35,69%
ERECHIM	54.050,00	1.094	49,4	54,25	54.050,00	-	0,00%
IJUI	45.463,79	508	89,52	54,25	27.550,32	17.913,47	39,40%
PALMEIRA DAS MISSOES	30.094,79	497	60,6	54,25	26.943,26	3.151,52	10,47%
PASSO FUNDO	83.722,00	1.543	54,25	54,25	83.716,97	5,03	0,01%
SANTA MARIA	109.283,00	2.108	51,85	54,25	109.283,00	-	0,00%
SANTA ROSA	34.830,50	521	66,85	54,25	28.264,25	6.566,25	18,85%
SANTO ANGELO	76.824,18	926	82,99	54,25	50.219,23	26.604,95	34,63%
SAO LUIZ GONZAGA	43.400,46	417	103,99	54,25	22.641,24	20.759,23	47,83%
SOLEDADE	26.853,04	526	51,09	54,25	26.853,04	-	0,00%
VACARIA	32.000,54	529	60,46	54,25	28.714,53	3.286,01	10,27%

Grupo de Comparação 11

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
ALEGRETE	33.745,57	684	49,31	49,41	33.745,57	-	0,00%
BAGE	52.728,00	790	66,74	49,41	39.033,90	13.694,10	25,97%
SANTANA DO LIVRAMENTO	4.391,68	450	9,77	49,41	4.391,68	-	0,00%
SAO BORJA	44.423,54	697	63,78	49,41	34.414,07	10.009,47	22,53%
SAO GABRIEL	36.238,61	518	69,9	49,41	25.614,14	10.624,46	29,32%
URUGUAIANA	47.697,00	1.012	47,14	49,41	47.697,00	-	0,00%

Grupo de Comparação 12

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
CANOAS	91.348,00	1.398	65,33	51,74	72.345,46	19.002,55	20,80%
CAXIAS DO SUL	157.211,00	2.804	56,06	51,74	145.099,66	12.111,34	7,70%
NOVO HAMBURGO	113.164,00	2.187	51,74	51,74	113.164,00	-	0,00%
PELOTAS	123.093,00	3.067	40,13	51,74	123.093,00	0	0,00%
RIO GRANDE	77.028,00	1.662	46,34	51,74	77.028,00	-	0,00%
SAO LEOPOLDO	114.390,00	2.001	57,16	51,74	103.537,43	10.852,57	9,49%
VIAMAO	99.608,00	1.984	50,21	51,74	99.608,00	-	0,00%
SEDE ADMINISTRATIVA	589.147,14	5.215	112,98	51,74	269.800,82	319.346,33	54,20%
ESPECIALIZADAS SANTANA	370.982,00	3.603	102,96	51,74	186.426,98	184.555,02	49,75%

Grupo de Comparação 13

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
UNIDADE DE ALMOXARIFADO	11.466,00	751	15,26	31,14	11.466,00	-	0,00%
UNIDADE DE MANUTENÇÃO	17.891,00	375	47,71	31,14	11.678,85	6.212,15	34,72%
UNIDADE DE PATRIMÔNIO	90.966,00	3.502	25,98	31,14	90.966,00	-	0,00%
UNIDADE DE TRANSPORTES	66.676,57	1.377	48,44	31,14	42.870,72	23.805,85	35,70%

Grupo de Comparação 14

Edificação - Cidade	Realizado	Parâmetro	Indicador	Régua	Meta Global	Ganho	Ganho %
PRÉDIO HISTÓRICO	250.005	2.313	108,11	SÉRIE HISTÓRICA			
PRÉDIO PRINCIPAL	3.281.374	18.248	179,82	SÉRIE HISTÓRICA			
CENTRO DE ESTUDOS	72.537	1.642	44,18	SÉRIE HISTÓRICA			

APÊNDICE B – Metas das Edificações

LOCAL	Meta Anual	LOCAL	Meta Anual
ALEGRETE	0,00%	RODEIO BONITO	0,00%
ITAQUI	8,89%	RONDA ALTA	0,00%
QUARAÍ	10,00%	SANTO AUGUSTO	3,11%
SÃO BORJA	10,00%	SARANDI	2,34%
SÃO FRANCISCO DE ASSIS	0,00%	SEBERI	0,00%
URUGUAIANA	0,00%	TENENTE PORTELA	0,00%
BAGE	10,00%	TRÊS PASSOS	10,00%
CAÇAPAVA DO SUL	0,00%	CAMPO NOVO	10,00%
DOM PEDRITO	0,00%	CARAZINHO	4,56%
LAVRAS DO SUL	0,00%	CASCA	10,00%
ROSÁRIO DO SUL	10,00%	ERECHIM	0,00%
SANTANA DO LIVRAMENTO	0,00%	ESPUMOSO	10,00%
SÃO GABRIEL	10,00%	GAURAMA	10,00%
ARROIO GRANDE	10,00%	MARAU	0,00%
CAMAQUÃ	8,78%	MARCELINO RAMOS	0,00%
CANGUÇU	0,00%	NÃO-ME-TOQUE	3,69%
HERVAL	9,08%	PASSO FUNDO	0,00%
JAGUARÃO	10,00%	SÃO VALENTIM	0,00%
PEDRO OSÓRIO	10,00%	SOLEDADE	0,00%
PELOTAS	0,00%	TAPEJARA	2,36%
PINHEIRO MACHADO	10,00%	TAPERA	0,00%
PIRATINI	0,00%	CRUZ ALTA	10,00%
RIO GRANDE	0,00%	IBIRUBÁ	10,00%
SANTA VITÓRIA DO PALMAR	10,00%	IJUÍ	19,70%
SÃO JOSÉ DO NORTE	0,00%	PANAMBI	0,00%
SÃO LOURENÇO DO SUL	10,00%	SALTO DO JACUÍ	10,00%
CAPÃO DA CANOA	0,00%	SANTA BÁRBARA DO SUL	10,00%
MOSTARDAS	0,00%	TUPANCIRETÃ	10,00%
OSÓRIO	23,50%	ANTÔNIO PRADO	10,00%
PALMARES DO SUL	0,00%	BENTO GONCALVES	0,07%
SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA	10,00%	CANELA	1,48%
TORRES	10,00%	CARLOS BARBOSA	6,97%
TRAMANDAÍ	19,84%	CAXIAS DO SUL	3,85%
CAMPO BOM	0,00%	FARROUPILHA	0,00%
DOIS IRMAOS	0,00%	FELIZ	10,00%
ESTEIO	6,86%	FLORES DA CUNHA	3,56%
IGREJINHA	10,00%	GARIBALDI	0,00%
MONTENEGRO	10,00%	GRAMADO	10,00%
NOVO HAMBURGO	0,00%	NOVA PETRÓPOLIS	0,00%
PAROBÉ	10,00%	NOVA PRATA	0,00%

LOCAL	Meta Anual	LOCAL	Meta Anual
SÃO LEOPOLDO	4,74%	SÃO FRANCISCO DE PAULA	10,00%
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ	0,00%	SÃO MARCOS	10,00%
SAPIRANGA	6,85%	VERANÓPOLIS	0,00%
SAPUCAIA DO SUL	3,51%	ARROIO DO MEIO	0,00%
TAQUARA	0,00%	ARVOREZINHA	9,35%
TRÊS COROAS	10,00%	ENCANTADO	8,89%
ALVORADA	21,79%	ESTRELA	4,11%
BARRA DO RIBEIRO	9,03%	GENERAL CÂMARA	0,00%
BUTIÁ	0,00%	GUAPORÉ	4,79%
CACHOEIRINHA	10,00%	LAJEADO	10,00%
CANOAS	10,40%	TAQUARI	1,80%
CHARQUEADAS	10,00%	TEUTÔNIA	10,00%
ELDORADO DO SUL	10,00%	TRIUNFO	10,00%
ESTANCIA VELHA	0,00%	VENÂNCIO AIRES	0,00%
GRAVATAÍ	0,00%	BOM JESUS	10,00%
GUAÍBA	0,00%	LAGOA VERMELHA	10,00%
IVOTI	9,40%	SANANDUVA	7,18%
PORTÃO	0,00%	SÃO JOSÉ DO OURO	10,00%
SÃO JERÔNIMO	6,98%	VACARIA	5,13%
TAPES	0,99%	ARROIO DO TIGRE	0,00%
VIAMÃO	0,00%	CACHOEIRA DO SUL	0,00%
REGIONAL TRISTEZA PORTO ALEGRE	21,17%	CANDELÁRIA	10,00%
REGIONAL 4ºDISTRITO PORTO ALEGRE	0,00%	ENCRUZILHADA DO SUL	10,00%
REG ALTO PETRÓPOLIS PORTO ALEGRE	10,00%	RIO PARDO	10,00%
REG PARTENON PORTO ALEGRE	17,27%	SANTA CRUZ DO SUL	10,00%
PROM ESPECIALIZADAS - SANTANA	10,00%	SOBRADINHO	0,00%
CAMPINA DAS MISSÕES	0,00%	VERA CRUZ	1,52%
CATUÍPE	0,00%	AGUDO	0,97%
DE CERRO LARGO	10,00%	CACEQUI	0,00%
GIRUÁ	10,00%	FAXINAL DO SOTURNO	10,00%
HORIZONTINA	0,00%	JAGUARI	10,00%
PORTO XAVIER	10,00%	JÚLIO DE CASTILHOS	0,00%
SANTA ROSA	9,43%	RESTINGA SECA	10,00%
SANTO ÂNGELO	17,32%	SANTA MARIA	0,00%
SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES	10,00%	SANTIAGO	10,00%
SANTO CRISTO	10,00%	SÃO PEDRO DO SUL	10,00%
SÃO LUIZ GONZAGA	10,00%	SÃO SEPÉ	0,00%
TRÊS DE MAIO	10,00%	SÃO VICENTE DO SUL	10,00%
TUCUNDUVA	2,91%	CENTRO DE ESTUDOS	0,00%
CONSTANTINA	0,00%	UNIDADE DE TRANSPORTES	8,64%
CORONEL BICACO	10,00%	UNIDADE TERRA DE AREIA	0,00%
CRISSIUMAL	0,00%	UNIDADE DE ALMOXARIFADO	8,91%

LOCAL	Meta Anual	LOCAL	Meta Anual
FREDERICO WESTPHALEN	0,00%	UNIDADE DE PATRIMÔNIO	0,00%
IRAÍ	10,00%	PRÉDIO PRINCIPAL	3,85%
NONOAI	10,00%	PRÉDIO HISTÓRICO	2,95%
PALMEIRA DAS MISSÕES	5,24%	SEDE ADMINISTRATIVA	27,10%
PLANALTO	10,00%		

ANEXO A – ÁRVORE HIERÁRQUICA INSTITUIÇÃO PÚBLICA ESTUDADA

Divisão das Edificações por Região:

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
1ª Região	CAMPINA DAS MISSÕES
1ª Região	CATUÍPE
1ª Região	CERRO LARGO
1ª Região	GIRUÁ
1ª Região	HORIZONTINA
1ª Região	PORTO XAVIER
1ª Região	SANTA ROSA
1ª Região	SANTO ÂNGELO
1ª Região	SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES
1ª Região	SANTO CRISTO
1ª Região	SÃO LUIZ GONZAGA
1ª Região	TRÊS DE MAIO
1ª Região	TUCUNDUVA

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
2ª Região	CAMPO NOVO
2ª Região	CONSTANTINA
2ª Região	CORONEL BICACO
2ª Região	CRISSIUMAL
2ª Região	FREDERICO WESTPHALEN
2ª Região	IRAÍ
2ª Região	NONOAI
2ª Região	PALMEIRA DAS MISSÕES
2ª Região	PLANALTO
2ª Região	RODEIO BONITO
2ª Região	RONDA ALTA
2ª Região	SANTO AUGUSTO
2ª Região	SARANDI
2ª Região	SEBERI
2ª Região	TENENTE PORTELA
2ª Região	TRÊS PASSOS

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
3ª Região	CARAZINHO
3ª Região	CASCA
3ª Região	ERECHIM
3ª Região	ESPUMOSO
3ª Região	GAURAMA
3ª Região	MARAU
3ª Região	MARCELINO RAMOS
3ª Região	NÃO-ME-TOQUE
3ª Região	PASSO FUNDO
3ª Região	SÃO VALENTIM
3ª Região	SOLEDADE
3ª Região	TAPEJARA
3ª Região	TAPERA

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
4ª Região	CRUZ ALTA
4ª Região	IBIRUBÁ
4ª Região	IJUÍ
4ª Região	PANAMBI
4ª Região	SALTO DO JACUÍ
4ª Região	SANTA BÁRBARA DO SUL
4ª Região	TUPANCIRETÃ

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
5ª Região	ANTÔNIO PRADO
5ª Região	BENTO GONCALVES
5ª Região	CANELA
5ª Região	CARLOS BARBOSA
5ª Região	CAXIAS DO SUL
5ª Região	FARROUPILHA
5ª Região	FELIZ
5ª Região	FLORES DA CUNHA
5ª Região	GARIBALDI
5ª Região	GRAMADO
5ª Região	NOVA PETRÓPOLIS
5ª Região	NOVA PRATA
5ª Região	SÃO FRANCISCO DE PAULA
5ª Região	SÃO MARCOS
5ª Região	VERANÓPOLIS

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
6ª Região	ARROIO DO MEIO
6ª Região	ARVOREZINHA
6ª Região	ENCANTADO
6ª Região	ESTRELA
6ª Região	GENERAL CÂMARA
6ª Região	GUAPORÉ
6ª Região	LAJEADO
6ª Região	TAQUARI
6ª Região	TEUTÔNIA
6ª Região	TRIUNFO
6ª Região	VENÂNCIO AIRES

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
7ª Região	BOM JESUS
7ª Região	LAGOA VERMELHA
7ª Região	SANANDUVA
7ª Região	SÃO JOSÉ DO OURO
7ª Região	VACARIA

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
8ª Região	ARROIO DO TIGRE
8ª Região	CACHOEIRA DO SUL
8ª Região	CANDELÁRIA
8ª Região	ENCRUZILHADA DO SUL
8ª Região	RIO PARDO
8ª Região	SANTA CRUZ DO SUL
8ª Região	SOBRADINHO
8ª Região	VERA CRUZ

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
9ª Região	AGUDO
9ª Região	CACEQUI
9ª Região	FAXINAL DO SOTURNO
9ª Região	JAGUARI
9ª Região	JÚLIO DE CASTILHOS
9ª Região	RESTINGA SECA
9ª Região	SANTA MARIA
9ª Região	SANTIAGO
9ª Região	SÃO PEDRO DO SUL
9ª Região	SÃO SEPÉ
9ª Região	SÃO VICENTE DO SUL

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
10ª Região	ALEGRETE
10ª Região	ITAQUI
10ª Região	QUARAÍ
10ª Região	SÃO BORJA
10ª Região	SÃO FRANCISCO DE ASSIS
10ª Região	URUGUAIANA

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
11ª Região	BAGE
11ª Região	CAÇAPAVA DO SUL
11ª Região	DOM PEDRITO
11ª Região	LAVRAS DO SUL
11ª Região	ROSÁRIO DO SUL
11ª Região	SANTANA DO LIVRAMENTO
11ª Região	SÃO GABRIEL

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
12ª Região	ARROIO GRANDE
12ª Região	CAMAQUÃ
12ª Região	CANGUÇU
12ª Região	HERVAL
12ª Região	JAGUARÃO
12ª Região	PEDRO OSÓRIO
12ª Região	PELOTAS
12ª Região	PINHEIRO MACHADO
12ª Região	PIRATINI
12ª Região	RIO GRANDE
12ª Região	SANTA VITÓRIA DO PALMAR
12ª Região	SÃO JOSÉ DO NORTE
12ª Região	SÃO LOURENÇO DO SUL

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
13ª Região	CAPÃO DA CANOA
13ª Região	MOSTARDAS
13ª Região	OSÓRIO
13ª Região	PALMARES DO SUL
13ª Região	SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
13ª Região	TORRES
13ª Região	TRAMANDAÍ

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
14ª Região	CAMPO BOM
14ª Região	DOIS IRMAOS
14ª Região	ESTEIO
14ª Região	IGREJINHA
14ª Região	MONTENEGRO
14ª Região	NOVO HAMBURGO
14ª Região	PAROBÉ
14ª Região	SÃO LEOPOLDO
14ª Região	SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ
14ª Região	SAPIRANGA
14ª Região	SAPUCAIA DO SUL
14ª Região	TAQUARA
14ª Região	TRÊS COROAS

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
15ª Região	ALVORADA
15ª Região	BARRA DO RIBEIRO
15ª Região	BUTIÁ
15ª Região	CACHOEIRINHA
15ª Região	CANOAS
15ª Região	CHARQUEADAS
15ª Região	ELDORADO DO SUL
15ª Região	ESTANCIA VELHA
15ª Região	GRAVATAÍ
15ª Região	GUAÍBA
15ª Região	IVOTI
15ª Região	PORTÃO
15ª Região	SÃO JERÔNIMO
15ª Região	TAPES
15ª Região	VIAMÃO

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
16ª Região	ESPECIALIZADAS SANTANA
16ª Região	REGIONAL 4ºDISTRITO POA
16ª Região	REGIONAL ALTO PETRÓPOLIS POA
16ª Região	REGIONAL PARTENON POA
16ª Região	REGIONAL TRISTEZA POA

REGIÃO	LOCAL - EDIFICAÇÃO
CENTRO DE ESTUDOS	CENTRO DE ESTUDOS
DIREÇÃO GERAL	SEDE ADMINISTRATIVA
DIVISÃO ADMINISTRATIVA	UNIDADE DE TRANSPORTES
DIVISÃO DE DOCUMENTAÇÃO	UNIDADE TERRA DE AREIA
DIVISÃO DE SUPRIMENTOS	UNIDADE DE ALMOXARIFADO
DIVISÃO DE SUPRIMENTOS	UNIDADE DE PATRIMÔNIO
SEDE INSTITUCIONAL	PRÉDIO HISTÓRICO
SEDE INSTITUCIONAL	PRÉDIO PRINCIPAL

ANEXO B – Parâmetros da Instituição Pública Estudada

NÍVEL 4	Área Total	Área Terreno	Área Livre Patio	TOTAL UNIDADES	TOTAL BTUS
Sede Administrativa	5214,55	0	96	146	2.180.000
Especializadas Santana	4530,85	947,13	130,75	91	1.510.000
PELOTAS	3939,66	2905	1526,26	85	1.010.000
CAXIAS DO SUL	3097,4	1357,3	913,9	73	934.000
NOVO HAMBURGO	2187,3	5362,5	4276,61	57	754.000
SÃO LEOPOLDO	2649,28	2682,7	1831,5	48	684.000
VIAMÃO	2346,1	1019,27	316,55	39	654.000
RIO GRANDE	1662,4	334,7	35,3	41	547.000
Centro de Estudos	1641,77	728,5	450	16	528.000
CANOAS	1518,87	1009,18	736,88	42	509.500
PASSO FUNDO	1755,48	740	391,52	41	478.500
GRAVATAÍ	1663,48	1343,1	758,71	38	475.000
GUAÍBA	1441,28	2457,4	1964,22	30	395.500
CACHOEIRA DO SUL	1240,07	1013,74	606,04	23	387.000
SANTA MARIA	2519,83	1600	887,38	33	374.000
URUGUAIANA	1132,82	1242	972,96	25	325.500
VACARIA	529,3	321,46	87,26	16	308.000
BAGE	1046,97	1840	1176,64	22	281.500
SÃO BORJA	858,26	971,48	401,27	20	280.500
SAPUCAIA DO SUL	861,55	800	353,12	22	275.500
SANTO ÂNGELO	1157,57	1000,83	583,62	22	272.500
CACHOEIRINHA	695,4	1440	1029,8	22	269.500
SOLEDADE	525,6	1249,66	1002,66	18	261.500
ALEGRETE	797,05	1500	1140,07	18	255.500
ERECHIM	1422,22	1080	551,84	18	247.500
SÃO LUIZ GONZAGA	510,67	1806,53	1594,84	22	240.000
SANTA CRUZ DO SUL	1467,71	1045,44	382,5	22	234.000
TRAMANDAÍ	705,74	472,5	127,26	20	228.000
CRUZ ALTA	923,64	714,7	282,84	18	225.500
LAJEADO	732,4	1470	795,86	20	223.500
VENÂNCIO AIRES	640,2	2400	2028,53	19	219.500
SÃO GABRIEL	692,7	857,04	407,11	20	218.500
IJUÍ	600,51	612,5	281,48	16	212.500
ALVORADA	551,63	600	400,54	18	206.500
SANTANA DO LIVRAMENTO	449,67	789,82	563,94	17	204.000
PALMEIRA DAS MISSÕES	496,65	654,9	300,45	14	203.500
MONTENEGRO	584,6	584,47	291,55	14	202.500
CAPÃO DA CANOA	576,1	822	540,69	17	199.500
SANTA ROSA	521	886,98	685,88	15	186.500
Regional. 4º distrito	548,87	393,83	161,85	13	169.500
SAPIRANGA	584,93	893,29	323,65	15	160.500

NÍVEL 4	Área Total	Área Terreno	Área Livre Patio	TOTAL UNIDADES	TOTAL BTUS
ESTRELA	421,8	346,89	206,29	14	159.500
Regional. Partenon	711,08	1030,97	924,07	15	157.500
Regional Tristeza	724,47	1250	819,7	13	147.500
CAMAQUÃ	509,76	749,94	110,83	11	136.500
CARAZINHO	574,72	751,1	463,74	8	128.000
BENTO GONCALVES	657,85	813,77	648,17	13	126.500
DOM PEDRITO	614,77	1230,24	840,65	11	125.500
SANTO AUGUSTO	309,4	364,5	209,82	11	119.500
SÃO JERÔNIMO	444,58	1020	741,3	10	118.500
TAQUARA	949,02	1327,6	926,88	8	117.000
Regional. Alto Petrópolis	368,28	605,5	479,14	9	116.500
FARROUPILHA	402,07	486	248,26	11	112.500
GARIBALDI	365,98	580	369,49	8	112.500
CANELA	307,8	429	274,5	9	111.500
RODEIO BONITO	358,98	462	271,76	9	111.000
CAMPO BOM	497,43	829,4	331,97	10	110.500
CANGUÇU	286	374,75	232,95	8	109.500
LAGOA VERMELHA	297,4	819,6	514,9	9	107.500
SÃO MARCOS	289,6	1000	710,4	8	104.500
SÃO LOURENÇO DO SUL	258,56	450	201,63	9	101.500
TAPES	356	468,48	290,48	8	101.500
TRÊS DE MAIO	303,4	600	452,08	9	101.500
FELIZ	134,6	514,75	380,15	7	100.500
LAVRAS DO SUL	171,56	647,32	553,85	7	100.000
MARAU	313,8	360	203,1	10	99.500
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ	302,5	327,73	176,23	9	99.500
CRISSIUMAL	195,93	577	381,07	7	99.000
GRAMADO	452,12	346,2	144,6	9	97.500
TAQUARI	383,13	456	307,3	9	97.500
NÃO-ME-TOQUE	296,3	577,1	428,95	7	97.000
SÃO SEPÉ	313,8	360	203,1	10	95.000
ROSÁRIO DO SUL	284,74	668,4	391,22	7	94.500
ENCANTADO	362,14	600	415,88	8	93.000
HORIZONTINA	340,53	878	693,88	8	93.000
Unidade de Arquivo/Manut. Veicular	2646,3	2070,42	384,97	5	93.000
BUTIÁ	250,95	646,98	418,18	8	92.500
VERA CRUZ	275,9	490,8	343,7	8	91.500
RIO PARDO	263,2	705,35	556,95	9	91.000
TRIUNFO	263,6	905,68	757,28	9	91.000
GUAPORÉ	272,54	592,88	451,88	8	90.500
ESTEIO	592,36	474,37	178,19	9	86.500
SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA	179,91	1051,95	956,94	7	86.500

NÍVEL 4	Área Total	Área Terreno	Área Livre Patio	TOTAL UNIDADES	TOTAL BTUS
NOVA PRATA	352,48	750	542,03	8	85.500
VERANÓPOLIS	262,7	346,05	212,05	8	85.500
ESTÂNCIA VELHA	283,41	440	303,65	7	83.500
IRAÍ	238,19	0	0	7	81.000
IGREJINHA	213,9	717,6	503,7	7	80.500
JAGUARÃO	361,19	560	321,9	8	79.500
PANAMBI	257,7	596,19	369,79	8	79.500
SARANDI	249,83	0	0	5	77.000
TORRES	409,5	496	317,2	10	76.500
OSÓRIO	368,35	808,91	333,76	5	76.000
FLORES DA CUNHA	342,65	800	467,16	7	74.500
SANTIAGO	191,68	554,13	435,63	8	74.500
PAROBÉ	216,5	653,12	535,72	7	71.500
TAPERA	216,5	560	442,7	7	71.500
FREDERICO WESTPHALEN	169,3	371,6	202,3	6	71.000
GIRUÁ	295,97	615	335,88	6	70.500
SÃO FRANCISCO DE PAULA	224,57	481,76	294,22	7	70.500
CATUÍPE	206,38	960	776,85	6	69.000
CAMPO NOVO	220,98	487,91	466,93	6	65.500
ITAQUI	368,6	716,14	506,02	6	65.500
NOVA PETRÓPOLIS	223,9	600	486,3	5	63.500
ENCRUZILHADA DO SUL	163,82	709	545,18	5	63.000
SÃO VALENTIM	195,93	680	506,91	5	63.000
ARROIO DO TIGRE	230,52	618,5	387,98	6	61.500
TRÊS COROAS	167,05	649,97	492,76	5	61.500
TRÊS PASSOS	160,73	523,27	375,3	5	61.500
TUCUNDUVA	198,79	450	251,21	5	61.500
CORONEL BICACO	163,87	413,14	249,27	5	59.500
CASCA	187,9	340	195,36	5	58.500
BOM JESUS	198,53	1012,5	824,26	5	57.500
CAMPINA DAS MISSÕES	135,2	903	767,8	5	57.500
CARLOS BARBOSA	164,32	665,48	501,16	5	57.500
MOSTARDAS	164,52	440	263,93	5	57.500
PALMARES DO SUL	135,2	400	264,8	5	57.500
SANTO CRISTO	141,4	375	233,6	5	57.500
SEBERI	189,73	1000	849,03	5	57.500
TENENTE PORTELA	222,59	670,34	519,38	5	57.500
CAÇAPAVA DO SUL	300,3	1049	748,7	5	56.500
CACEQUI	164,56	450	367,72	6	54.500
ARROIO DO MEIO	227,6	394,31	186,26	4	52.500
ARROIO GRANDE	226,56	1000	798,86	5	49.500
JÚLIO DE CASTILHOS	158,5	509,93	351,43	5	49.500

NÍVEL 4	Área Total	Área Terreno	Área Livre Patio	TOTAL UNIDADES	TOTAL BTUS
PIRATINI	212,5	618,42	405,92	4	49.500
PORTO XAVIER	134,6	600	465,4	5	49.500
QUARAÍ	230,14	1161,6	931,46	5	49.500
SANTA BÁRBARA DO SUL	185,46	703,35	517,89	5	49.500
SÃO FRANCISCO DE ASSIS	184,3	684,8	500,5	4	49.500
TEUTÔNIA	237,02	600	464,61	5	49.500
ANTÔNIO PRADO	134,6	396,9	262,3	5	47.500
ARVOREZINHA	134,6	600	465,4	5	47.500
CHARQUEADAS	343,9	1000	665,17	5	47.500
ESPUMOSO	181,35	400	218,65	5	47.500
GENERAL CÂMARA	134,6	628,46	493,86	5	47.500
NONOAI	134,6	800	665,4	5	47.500
PEDRO OSÓRIO	134,6	962,64	828,04	5	47.500
PINHEIRO MACHADO	134,6	574,52	439,92	5	47.500
PLANALTO	134,6	495	360,4	5	47.500
RESTINGA SECA	212,86	900	695,74	5	47.500
SALTO DO JACUÍ	134,6	523	388,4	5	47.500
SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES	173,9	625	460,4	5	47.500
SÃO VICENTE DO SUL	141,8	750	615,4	5	47.500
TUPANCIRETÃ	223,8	600	376,2	5	47.500
FAXINAL DO SOTURNO	163,4	360	196,6	4	43.500
SÃO PEDRO DO SUL	145,57	299,2	217,05	5	42.500
SOBRADINHO	184,2	539,6	355,4	4	42.500
CANDELÁRIA	244,71	1053,8	815,8	4	41.500
JAGUARI	164,32	613,59	449,27	4	35.000
AGUDO	110	0	0	2	28.500
SÃO JOSÉ DO NORTE	522,29	736	475,29	1	12.000
Prédio Histórico	2312,51	1148,99	486,51	0	0

ANEXO C – Cidades por Evento Regional

REGIÃO	CIDADE - EDIFICAÇÃO	REGIÃO	CIDADE - EDIFICAÇÃO
1	Antônio Prado	6	Campina das Missões
1	Bento Gonçalves	6	Campo Novo
1	Canela	6	Catuípe
1	Carlos Barbosa	6	Cerro Largo
1	Farroupilha	6	Constantina
1	Feliz	6	Coronel Bicaco
1	Flores da Cunha	6	Crissiumal
1	Garibaldi	6	Frederico Westphalen
1	Gramado	6	Giruá
1	Nova Petrópolis	6	Guarani das Missões
1	Nova Prata	6	Horizontina
1	São Francisco de Paula	6	Iraí
1	São Marcos	6	Nonoai
1	Vacaria	6	Palmeira das Missões
1	Veranópolis	6	Planalto
2	Barra do Ribeiro	6	Porto Xavier
2	Butiá	6	Rodeio Bonito
2	Camaquã	6	Ronda Alta
2	Charqueadas	6	Santa Rosa
2	Eldorado do Sul	6	Santo Antonio das Missões
2	Guaíba	6	Santo Augusto
2	São Jerônimo	6	Santo Cristo
2	Tapes	6	São Luiz Gonzaga
2	Triunfo	6	Sarandi
3	Arroio Grande	6	Seberi
3	Canguçu	6	Tenente Portela
3	Herval	6	Três de Maio
3	Jaguarão	6	Três Passos
3	Pedro Osório	6	Tucunduva
3	Pinheiro Machado	7	Lajeado
3	Piratini	7	Agudo
3	Santa Vitoria do Palmar	7	Arroio do Meio
3	São José do Norte	7	Arroio do Tigre
3	São Lourenço do Sul	7	Arvorezinha
4	Alegrete	7	Cacequi
4	Bagé	7	Cachoeira do Sul
4	Caçapava do Sul	7	Candelária
4	Dom Pedrito	7	Encantado
4	Itaqui	7	Encruzilhada do Sul
4	Lavras do Sul	7	Estrela

REGIÃO	CIDADE - EDIFICAÇÃO
4	Quaraí
4	Rosário do Sul
4	Santana do Livramento
4	São Borja
4	São Francisco de Assis
4	São Gabriel
4	Uruguaiana
5	Augusto Pestana
5	Bom Jesus
5	Carazinho
5	Casca
5	Cruz Alta
5	Espumoso
5	Gaurama
5	Getúlio Vargas
5	Ibirubá
5	Lagoa Vermelha
5	Marau
5	Marcelino Ramos
5	Não-Me-Toque
5	Panambi
5	Salto do Jacuí
5	Sananduva
5	Santa Bárbara do Sul
5	São José do Ouro
5	São Valentim
5	Soledade
5	Tapejara
5	Tapera
5	Tupanciretã

REGIÃO	CIDADE - EDIFICAÇÃO
7	Faxinal do Soturno
7	General Câmara
7	Guaporé
7	Jaguari
7	Júlio de Castilhos
7	Restinga Seca
7	Rio Pardo
7	Santa Cruz do Sul
7	Santiago
7	São Pedro do Sul
7	São Sepé
7	São Vicente do Sul
7	Sobradinho
7	Taquari
7	Teutônia
7	Venâncio Aires
7	Vera Cruz
8	Capão da Canoa
8	Mostardas
8	Palmares do Sul
8	Santo Antonio da Patrulha
8	Torres
9	Cachoeirinha
9	Campo Bom
9	Dois Irmãos
9	Estância Velha
9	Igrejinha
9	Ivoti
9	Montenegro
9	Parobé
9	Portão
9	São Leopoldo
9	São Sebastião do Caí
9	Sapiranga
9	Sapucaia do Sul
9	Três Coroas
9	Viamão

ANEXO D – Variação do preço energia locais

LOCAL EDIFICAÇÃO	VARIAÇÃO PREÇO ENERGIA	LOCAL EDIFICAÇÃO	VARIAÇÃO PREÇO ENERGIA
ALEGRETE	-18%	RODEIO BONITO	-18%
ITAQUI	-18%	RONDA ALTA	-18%
QUARAÍ	-18%	SANTO AUGUSTO	-18%
SÃO BORJA	-18%	SARANDI	-18%
SÃO FRANCISCO DE ASSIS	-18%	SEBERI	-18%
URUGUAIANA	15%	TENENTE PORTELA	-18%
BAGE	-20%	TRÊS PASSOS	-18%
CAÇAPAVA DO SUL	-18%	CAMPO NOVO	-18%
DOM PEDRITO	-18%	CARAZINHO	-18%
LAVRAS DO SUL	-18%	CASCA	-18%
ROSÁRIO DO SUL	-18%	ERECHIM	-9%
SANTANA DO LIVRAMENTO	-18%	ESPUMOSO	-18%
SÃO GABRIEL	-18%	GAURAMA	-18%
ARROIO GRANDE	-18%	MARAU	-18%
CAMAQUÃ	-18%	MARCELINO RAMOS	-18%
CANGUÇU	-18%	NÃO-ME-TOQUE	-18%
HERVAL	-18%	PASSO FUNDO	0%
JAGUARÃO	-18%	SÃO VALENTIM	-18%
PEDRO OSÓRIO	-18%	SOLEDADE	-18%
PELOTAS	-6%	TAPEJARA	-18%
PINHEIRO MACHADO	-18%	TAPERA	-18%
PIRATINI	-18%	CRUZ ALTA	-18%
RIO GRANDE	-8%	IBIRUBÁ	-18%
SANTA VITÓRIA DO PALMAR	-18%	IJUÍ	-18%
SÃO JOSÉ DO NORTE	-18%	PANAMBI	-18%
SÃO LOURENÇO DO SUL	-18%	SALTO DO JACUÍ	-18%
CAPÃO DA CANOA	-18%	SANTA BÁRBARA DO SUL	-18%
MOSTARDAS	-18%	TUPANCIRETÃ	-18%
OSÓRIO	-18%	ANTÔNIO PRADO	-18%
PALMARES DO SUL	-18%	BENTO GONCALVES	-18%
SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA	-18%	CANELA	-18%
TORRES	-18%	CARLOS BARBOSA	-18%
TRAMANDAÍ	-18%	CAXIAS DO SUL	-12%
CAMPO BOM	-18%	FARROUPILHA	-18%
DOIS IRMAOS	-18%	FELIZ	-18%
ESTEIO	-18%	FLORES DA CUNHA	-18%
IGREJINHA	-18%	GARIBALDI	-18%
MONTENEGRO	-18%	GRAMADO	-18%
LOCAL EDIFICAÇÃO	**VARIAÇÃO**	**LOCAL EDIFICAÇÃO**	**VARIAÇÃO**

	PREÇO ENERGIA		PREÇO ENERGIA
NOVO HAMBURGO	-11%	NOVA PETRÓPOLIS	-18%
PAROBÉ	-18%	NOVA PRATA	-18%
SÃO LEOPOLDO	-7%	SÃO FRANCISCO DE PAULA	-18%
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ	-18%	SÃO MARCOS	-18%
SAPIRANGA	-18%	VERANÓPOLIS	-18%
SAPUCAIA DO SUL	-18%	ARROIO DO MEIO	-18%
TAQUARA	-17%	ARVOREZINHA	-18%
TRÊS COROAS	-18%	ENCANTADO	-18%
ALVORADA	-18%	ESTRELA	-18%
BARRA DO RIBEIRO	-18%	GENERAL CÂMARA	-18%
BUTIÁ	-18%	GUAPORÉ	-18%
CACHOEIRINHA	-18%	LAJEADO	-18%
CANOAS	4%	TAQUARI	-18%
CHARQUEADAS	-18%	TEUTÔNIA	-18%
ELDORADO DO SUL	-18%	TRIUNFO	-18%
ESTANCIA VELHA	-18%	VENÂNCIO AIRES	-18%
GRAVATAÍ	-10%	BOM JESUS	-18%
GUAÍBA	-20%	LAGOA VERMELHA	-18%
IVOTI	-18%	SANANDUVA	-18%
PORTÃO	-18%	SÃO JOSÉ DO OURO	-18%
SÃO JERÔNIMO	-18%	VACARIA	-18%
TAPES	-18%	ARROIO DO TIGRE	-18%
VIAMÃO	-15%	CACHOEIRA DO SUL	-11%
REGIONAL TRISTEZA PORTO ALEGRE	-18%	CANDELÁRIA	-18%
REGIONAL 4ºDISTRITO PORTO ALEGRE	-18%	ENCRUZILHADA DO SUL	-18%
REG ALTO PETRÓPOLIS PORTO ALEGRE	-18%	RIO PARDO	-18%
REG PARTENON PORTO ALEGRE	-18%	SANTA CRUZ DO SUL	16%
ESPECIALIZADAS - SANTANA	-22%	SOBRADINHO	-18%
CAMPINA DAS MISSÕES	-18%	VERA CRUZ	-18%
CATUÍPE	-18%	AGUDO	-18%
DE CERRO LARGO	-18%	CACEQUI	-18%
GIRUÁ	-18%	FAXINAL DO SOTURNO	-18%
HORIZONTINA	-18%	JAGUARI	-18%
PORTO XAVIER	-18%	JÚLIO DE CASTILHOS	-18%
SANTA ROSA	-18%	RESTINGA SECA	-18%
SANTO ÂNGELO	-18%	SANTA MARIA	5%
SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES	-18%	SANTIAGO	-18%
SANTO CRISTO	-18%	SÃO PEDRO DO SUL	-18%
SÃO LUIZ GONZAGA	-18%	SÃO SEPÉ	-18%
TRÊS DE MAIO	-18%	SÃO VICENTE DO SUL	-18%
TUCUNDUVA	-18%	CENTRO DE ESTUDOS	-20%
LOCAL EDIFICAÇÃO	**VARIAÇÃO**	**LOCAL EDIFICAÇÃO**	**VARIAÇÃO**

	PREÇO ENERGIA		PREÇO ENERGIA
CONSTANTINA	-18%	UNIDADE DE TRANSPORTES	-18%
CORONEL BICACO	-18%	UNIDADE TERRA DE AREIA	-18%
CRISSIUMAL	-18%	UNIDADE DE ALMOXARIFADO	-18%
FREDERICO WESTPHALEN	-18%	UNIDADE DE PATRIMÔNIO	-18%
IRAÍ	-18%	PRÉDIO PRINCIPAL	-4%
NONOAI	-18%	PRÉDIO ANTIGO	-22%
PALMEIRA DAS MISSÕES	-18%	SEDE ADMINISTRATIVA	-18%
PLANALTO	-18%		