

P198 – Retrofit de Edifícios Comerciais com uso de GHP - Ciclo 2014/2015

Bruno Scalet¹, Edson Kurotsu¹, Fernando Alves¹, Tássia Marques¹, Rafael Lazzarini¹

1 CTE

Resumo – O CTE (Centro de Tecnologia de Edificações), detém know-how em pesquisas e levantamentos em trabalhos correlatos. Além da experiência em trabalhos desta natureza, o CTE ao longo de seus 26 anos de existência no mercado da construção, consolidou informações técnicas de inúmeros projetos comerciais, que somado às informações de parceiros e administradores e operadores prediais, possibilitou a criação de uma base de dados para início dos estudos. A quantidade de edifícios comerciais de escritórios encontrados na RMSP é aproximadamente de três mil no total. Para maior eficácia da pesquisa foram elaborados pontos característicos para diminuição da amostra e um resultado mais efetivo. Esta amostra foi analisada com o intuito de levantar o perfil médio dos edifícios atualmente em operação e avaliar as possibilidades técnicas dos locais, para a implementação de um retrofit do sistema de ar condicionado atual, para um sistema do tipo GHP. Tal análise se faz necessária para a viabilidade técnica e econômica do projeto em questão. Desta primeira etapa, selecionou-se uma edificação para realização de um estudo de caso específico, por meio de simulação computacional termoenergética. O processo de simulação tem extrema importância na etapa de tomada de decisão para definição de estratégias a serem implementadas em um futuro empreendimento, ou em um empreendimento existente e em operação.

Palavras-chave: GHP, ares condicionados, estruturas prediais, Centro de Tecnologia de Edificações

Introdução

A matriz energética brasileira é servida, em sua maioria, por geração hidráulica, que detém a maior porção de geração - aproximadamente 70,6% (BRASIL, 2014). No entanto, a geração hidráulica tem sido decrescente desde 2011 até o momento e, em contrapartida, a geração térmica tem aumentado. Tendo em vista a crise hídrica e energética em que o Brasil se encontra, é indispensável pensar em alternativas para diversificar sua matriz, de forma a reduzir a demanda desta fonte majoritária e passar a apoiar-se em fontes energéticas alternativas. Este trabalho teve por objetivo avaliar técnica, ambiental e economicamente a substituição de um sistema de ar condicionado obsoleto de um edifício comercial existente e operante por um sistema de condicionamento de ar do tipo Gas Heat Pump (GHP).

Visando buscar um edifício comercial que viabilizasse a implementação do estudo foco deste projeto, foi necessário aplicar uma metodologia de pesquisa de campo para levantar e conhecer informações dadas como relevantes, de uma dada amostra, do banco de dados de pesquisas anteriores já realizadas pelo CTE. A pesquisa de campo dividiu-se em

levantamento de edifícios comerciais existentes e entrevistas com elementos-chave do mercado da construção civil. Esse trabalho demonstra como os proprietários e gestores de edifícios se posicionam frente à infraestrutura existente em seus ativos imobiliários em termos de conhecimento técnico e possibilidades de melhoria desse, ao longo do tempo. Nota-se que a falta de conhecimento da própria infraestrutura presente e seu impacto no custo operacional torna-se um empecilho na proposição de melhorias e reduções de custo do próprio ativo ao longo do tempo.

Desenvolvimento

O desenvolvimento do trabalho em questão dividiu-se em duas etapas, a pesquisa de campo e o estudo de caso. Por sua vez, a pesquisa de campo dividiu-se em duas etapas, o levantamento dos edifícios comerciais e as entrevistas com os projetistas. Os dados obtidos neste levantamento foram tratados e analisados, de forma a subsidiar as etapas seguintes. A amostra inicial de 312 edificações, após aplicação dos filtros, gerou uma amostra denominada “Amostra Reduzida” que contém em seu total 102 edifícios. Após a filtragem dos parâmetros geográficos e dados preliminares

das edificações, alguns parâmetros foram compilados em um formulário para aplicação das entrevistas realizadas com os gestores prediais dos edifícios pré-selecionados em uma primeira etapa. A aplicação das entrevistas teve como objetivo levantar informações técnicas específicas sobre o edifício que possam impactar na seleção da edificação propícia para realização dos estudos, bem como a percepção dos administradores prediais acerca da aceitabilidade da implantação de sistemas de refrigeração a gás.

Para a realização do estudo de caso foram feitas visitas técnicas e simulações computacionais termoenergéticas que se deram a partir da montagem da edificação em modelo 3D em software específico, de forma que o zoneamento térmico e as cargas de equipamentos, iluminação e ar condicionado pudessem ser alocadas e simuladas. A geometria que representa os edifícios recebeu todas as características reais do mesmo, tais como: materiais construtivos da envoltória, áreas contabilizadas, disposição conforme implantação e orientação solar do edifício. Para simular o custo anual de energia elétrica dos modelos e refletir os valores reais de contas de energia, foram consideradas as tarifas para dois tipos de fornecimento e cobrança de energia elétrica: tarifa aplicada pela concessionária AES Eletropaulo e a tarifa aplicada pelo Mercado Livre, a qual os edifícios encontram-se atualmente, conforme o nível de tensão e entrada de energia dos edifícios.

Foram elaborados schedules (padrões de uso) de operação para cada ambiente, em função de sua ocupação. A análise de diferentes estratégias ou implementações de tecnologias no processo de simulação, é aqui denominada de “Análise de Cenário”. Essas análises têm função de mensurar e avaliar os benefícios e impactos de cada estratégia proposta para o projeto corrente. Desta forma, a simulação de cenários tem o papel de uma ferramenta de auxílio para tomada de decisão de projetos. Portanto, a cada diferente estratégia simulada, pode-se dizer que foi criado um novo cenário. A escolha dos cenários objetos deste relatório, se deu por conta da análise e avaliação da substituição parcial e/ou completa da matriz de energia do edifício, de energia elétrica para o gás natural.

Resultados

Quanto aos resultados da pesquisa de campo obteve-se como resultado que a principal

tipologia de ares-condicionados é a CAG, sendo que a maioria tem de 0 a 4 anos. Nenhum deles demanda água quente e 75% possui um sistema de geração de energia. A maioria dos entrevistados não soube responder sobre a tarifação energética ou sobre a existência de recursos alocados para retrofit de ar-condicionado.

Já quanto aos resultados do estudo de caso, foram analisados quatro cenários distintos, a saber: Edifício Real; GHP; Peak Shaving Gás e Peak Shaving Diesel. Os gráficos 1, 2, 3 e 4 a seguir demonstram os resultados obtidos.

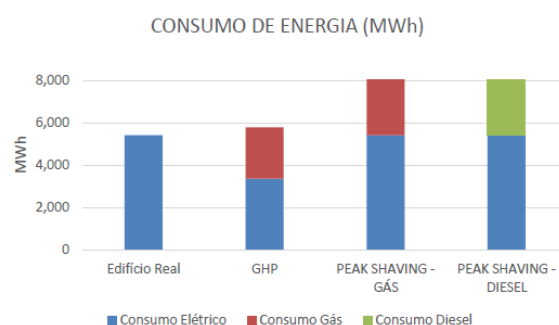


Gráfico 1 – Consumo anual de energia para os cenários simulados.

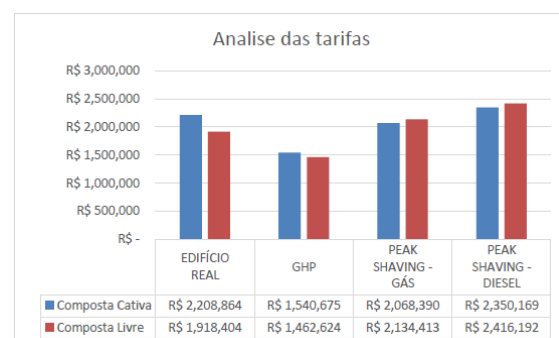


Gráfico 2 – Custo anual de energia das tarifas compostas.

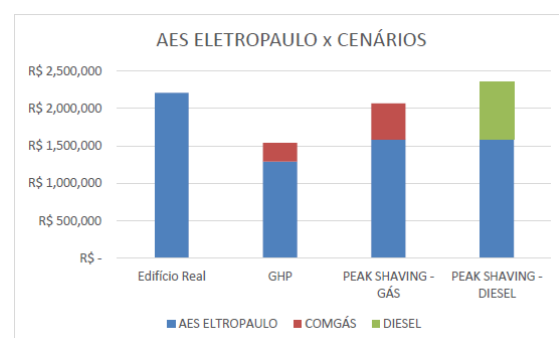


Gráfico 3 – Custo de energia por fonte – Mercado Cativo.

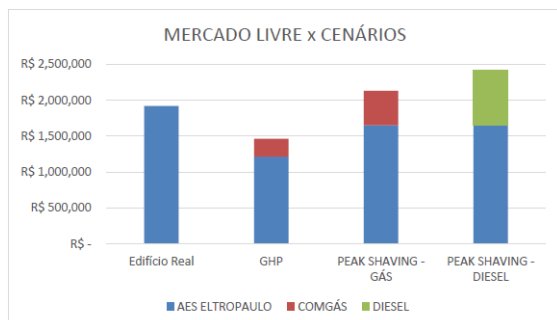


Gráfico 4 – Custo de energia por fonte – Mercado Livre.

Conclusões e Contribuições

Cerca de 58% dos edifícios estudados possuem uma Central de Água Gelada instalada, o que permite o uso de infraestrutura existente (shafts, área técnica, sistemas de distribuição) para a troca por um sistema do tipo GHP. Esse sistema tem a necessidade de distribuir a linha frigorígena por todo edifício. Os shafts que são utilizados para a passagem da tubulação do sistema de água gelada possuem espaço mais que suficiente para a passagem da linha frigorígena. Pode-se concluir que a viabilidade de um retrofit nos edifícios existentes é real e latente, porém, o desconhecimento da operação e de informações essenciais dos responsáveis por operar os condomínios, muitas vezes influencia na tomada de decisão final sobre a substituição do sistema atual por um novo. Ou até mesmo de um sistema elétrico convencional para um sistema a gás natural.

Referências

BRASIL. Balanço energético nacional 2014: ano base 2013. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE, 2014.

ALMEIDA, Patrick Scipilliti Bahia. Pesquisa científica: Otimização de websites para mecanismos de busca na Internet: uma contribuição do Ergodesing. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2007.

ELETROBRÁS, Manual de Tarifação da Energia Elétrica. Rio de Janeiro, 2011.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. [s.l.:s.n.], 1991. p. 45

ROCKEFELLER FOUNDATION, Dados disponibilizados no sítio da empresa. Disponível em: <https://www.rockefellerfoundation.org/report/united-states-building-energy-efficiencyretrofits/>. Acesso em 31 mai. 2016.

RORIZ, M. Arquivos Climáticos de Municípios Brasileiros. ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Grupo de Trabalho sobre Conforto e Eficiência Energética de Edificações. Relatório Interno, 2012 (a). Disponível em: <<http://www.labee.ufsc.br/downloads/arquivos-climaticos>>. Acesso em: 12 maio 2012.