

# PROJETO 018 - SIMULADOR DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA CLIMATIZAÇÃO A GÁS NATURAL - CICLO 2013/2014

SOUZA, A. P. G.<sup>1</sup>; CAIO, L. S.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Gas Natural Fenosa - GNF

<sup>2</sup> CONSULFESP - Consultoria e Formação Especializada

**Resumo** - Este projeto visa a elaboração de um sistema computacional para auxiliar as instituições empresariais na decisão da escolha e aquisição de climatizadores, considerando os aspectos técnicos, operacionais, econômicos e ambientais, além de detalhar o potencial de eficiência energética dentre as alternativas selecionadas, tendo por base a classe de consumo e o perfil da empresa a ser climatizada. O projeto foi desenvolvido a partir do levantamento das características técnicas e operacionais dos equipamentos de climatização a gás natural disponíveis no mercado, tendo em vista que os mesmos contribuem fortemente para a redução das emissões de gases de efeito estufa quando comparados com os similares que utilizam energia elétrica.

**Palavras-chave:** aplicativo; climatização; eficiência energética; gás natural; meio ambiente.

## Introdução

A necessidade de climatização em ambientes laborais são decorrentes dos processos produtivos que requerem temperatura estável e controlada e, primordialmente, para o conforto dos colaboradores que desenvolvem atividades profissionais nessas instituições.

## Objetivos

Desenvolver um sistema computacional, monitorado pela concessionária GNF, para auxiliar as instituições empresariais na decisão da escolha e aquisição de climatizadores a gás natural, a partir do detalhamento do potencial de eficiência energética dentre as alternativas selecionadas, tendo por base a classe de consumo, o perfil do cliente e a área a ser climatizada.

## Relevância

Disponibilização de um aplicativo para promover o uso mais intenso de climatizadores a gás natural, com destaque para os setores industrial e comercial.

## Metodologia

A metodologia empregada baseou-se na composição de um banco de dados e na definição dos algoritmos necessários para a estruturação do simulador. Também foi desenvolvido um programa computacional contendo pa-

râmetros técnicos, operacionais, econômicos e ambientais, específicos para o uso da climatização a gás natural.

## Produto gerado

Aplicativo para simular a escolha de climatizadores a gás natural, com base nos critérios de eficiência energética para ser utilizado por instituições empresariais existentes ou para novas construções.

## Principais atividades executadas

Para o desenvolvimento deste projeto, foram executadas as atividades a seguir:

### A. Criação do site exclusivo para hospedagem do Simulador

Para a hospedagem do programa computacional e do banco de dados do simulador de eficiência energética para climatização a gás natural, foi criado um *site* exclusivo para facilitar a gestão operacional e a atualização dos dados. A criação do *site* exclusivo, além de evitar alterações ou adaptações no *layout* e da estrutura do *site* da GNF, permitiu a elaboração de uma página na web didática e de fácil interação, idealizada para esta finalidade.

### *B. Desenvolvimento do User Interface do Simulador*

O propósito desta atividade foi o de manter a similaridade visual do *site* da GNF. As telas de navegação do simulador foram definidas com a mesma fonte de letra, cor, tamanho e demais identidades fornecidas pela concessionária.

### *C. Estruturação do Banco de Dados e definição dos algoritmos do Simulador*

Nesta fase foi realizado um levantamento dos equipamentos de climatização a gás natural disponíveis no mercado, bem como seus respectivos dados técnicos, que constituíram o banco de dados.

Paralelamente foram definidos os algoritmos para comparar as características técnicas entre os equipamentos. Esses cálculos foram fundamentais para determinar os parâmetros do programa.

Os fabricantes dos equipamentos disponibilizaram informações técnicas suficientes e que serviram para desenvolver os algoritmos necessários para alimentar o simulador.

### *D. Desenvolvimento do programa computacional do Simulador*

O programa foi desenvolvido a partir de parâmetros técnicos, operacionais, econômicos e ambientais da climatização a gás natural, de forma a permitir que o usuário obtenha relatórios analíticos com informações fundamentais sobre estes aspectos.

O simulador fornece também comparativos de consumo de energia entre os modelos selecionados, auxiliando a tomada de decisão sobre uma possível substituição total ou parcial por climatizadores a gás natural, podendo também oferecer subsídios ao desenvolvimento de um novo projeto, como um distrito empresarial, por exemplo.

O simulador foi desenvolvido a partir da linguagem de programação “.Net”, por permitir que a manutenção e a atualização do banco de dados fossem efetuadas de forma simples e rápida. Também disponibiliza explicações objetivas para que o usuário tenha clareza no momento do preenchimento do formulário digital, garantindo assim a integridade das informações.

Foi elaborado um manual eletrônico de funcionamento para o usuário, disponível no próprio ambiente Web de simulação para a elucidação de dúvidas mais complexas, facilitando assim o correto preenchimento. Em complemento, foi elaborado um manual para os gestores responsáveis pela manutenção do sistema e atualização do banco de dados.

O usuário que acessar o sistema deverá preencher um cadastro e um formulário digital para caracterizar o perfil e as necessidades da instituição empresarial a ser avaliada.

### *E. Homologação e entrega do Simulador*

A homologação e entrega do Simulador à GNF foi efetuada a partir de um *link* que remete automaticamente ao *site* exclusivo, de forma a assegurar a integridade do banco de dados e das informações do programa, bem como sua plena funcionalidade.

Nessa atividade foram realizados testes exaustivos de simulações para garantir a plena funcionalidade. Também foi ministrado um treinamento exclusivo para os responsáveis pela manutenção do sistema e atualização do banco de dados.

## **Resultados**

Os resultados obtidos deste projeto decorrem da facilidade em se obter relatórios analíticos com informações fundamentais sobre a definição das características do climatizador ideal para as dimensões da edificação informada, permitindo inclusive comparar o consumo de energia entre os modelos selecionados, com o propósito de auxiliar na decisão de se utilizar climatizadores a gás natural.

Quanto as informações técnicas, o projeto oferece ao usuário os seguintes elementos, suficientes para facilitar o dimensionamento ideal do sistema de climatização a gás natural:

- Solução alternativa de climatização a gás natural, visto que atualmente essa modalidade não é considerada pelos gestores de energia das instituições empresariais.
- Análise econômica comparativa com base nos parâmetros vigentes de energia elétrica, gás natural, água e esgoto, custos com manutenção e eficiência energética dos equipamentos e investimentos iniciais.

- Análise da redução de emissão de CO<sub>2</sub> comparado à geração termelétrica.
- Informação do consumo e demanda de energia elétrica evitada e que pode ser alocada para outros consumos dentro do processo produtivo da empresa.

Em relação à vantagem econômica, considera-se a política de preços do gás natural e da energia elétrica vigentes no mercado, a faixa de consumo e a classe tarifária. A partir dessas informações é possível avaliar se a alternativa de climatização a gás natural pode ser mais interessante em relação à solução elétrica.

#### *Aplicabilidade*

A aplicabilidade deste simulador no Setor de Gás Natural consiste na facilidade que o usuário pode obter ao comparar e analisar a viabilidade de instalação e aquisição de equipamentos para climatização a gás natural. Dentre os parâmetros disponibilizados destacam-se: modelos disponíveis no mercado; custos diretos e indiretos; informações de tarifas de gás natural e energia elétrica; análise financeira; e análise ambiental.

#### **Conclusões e Contribuições**

Este Simulador de Eficiência Energética para Climatização a Gás Natural oferece ao usuário a possibilidade de criar várias alternativas de comparação de equipamentos a partir de relatórios analíticos, que sugerem parâmetros essenciais para a tomada de decisão.

O programa foi concebido de forma a permitir auditoria, tendo como base o cadastro preenchido pelo usuário e as respectivas simulações efetuadas.

O uso de climatizadores a gás natural contribui fortemente para a redução das emissões de gases de efeito estufa quando comparados com os similares que utilizam energia elétrica.

Vários estudos técnicos de renomadas universidades e centros de pesquisas reafirmam que as perdas de energia útil em termelétricas, considerando a geração a transmissão e a distribuição, representam cerca de 55%.

A utilização do uso do gás natural diretamente no sistema de climatização contribui para o aumento da eficiência energética, resultando em um aproveitamento de até 30% maior, o que contribui para a redução dos impac-

tos ambientais, notadamente do aquecimento global, pelo fato de não precisar transformar a molécula de gás em elétron, que ocasiona perda significativa de energia útil.

A inovação trazida por este projeto se caracteriza pela ajuda na disseminação da cultura do gás natural e pela ampla facilidade que proporciona aos gestores de energia das empresas, pois os parâmetros técnicos, econômicos e ambientais gerados contribuem fortemente na decisão de aquisição dos equipamentos de climatização.

#### **Referências**

ABEGÁS. Curso de Climatização & Cogeração a Gás Natural, 2010. Módulo I e II.

\_\_\_\_\_. Curso de Climatização & Cogeração a Gás Natural, 2011. Módulo III.

Abeyasinghe, S., & Mangarole, S. D. RESTful PHP Web Services: Learn the Basic Architectural Concepts and Steps Through Examples of Consuming and Creating RESTful Web Services in PHP. Packt Publishing, 2008.

Andreas, R. Estudo de Viabilidade Técnico-econômica de Pequenas Centrais de Cogeração a Gás Natural no Setor Terciário do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, USP, 2013.

ANEEL. Tarifas aplicadas para as concessionárias de distribuição de energia elétrica no Estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br>>.

ARSESP. Tarifas aplicadas para as concessionárias de distribuição de gás canalizado no Estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.arsesp.sp.gov.br>>.

BARJA, Gabriel J. A. A cogeração e sua inserção ao sistema elétrico. Dissertação de Mestrado, UnB, 2006.

Mitchell, Lorna Jane. PHP Web Services. Beijing: O'Reilly, 2016.

PARENTE, V. Fundamentos de Finanças & Economia Aplicados à Energia. Apostila - Curso de pós-graduação em Energia, IEE-USP, 2009.

WANG, Shan Kuo; WANG, Shan K. Handbook of air conditioning and refrigeration, 2000.

WU, D.W. AND WANG, R.Z. Combined Cooling Heating and Power: A Review. Progress in Energy and Combustion Science, 2006.