

P18 – Centro de Treinamento para Sistema de Refrigeração, Ar Condicionado, Geração e Cogeração de Energia a Gás Natural - Ciclo 2005/2006

Prof. Dr. José Roberto Simões Moreira¹, Engo. Marcelo Ferreira², Edmilson Moutinho dos Santos¹, Eduardo Ioshimoto¹, José Roberto Simões Moreira¹, Marco Antonio Saidel¹, Murilo T. W. Fagá¹, Patrícia Matai¹, Richard Faria¹, Virgínia Parente¹

1 USP
2 Comgás

Resumo – O uso do gás natural já é uma realidade em muitos setores da economia do país. O mercado ainda está em expansão e espera-se que o gás natural venha a ocupar 10% da matriz energética do país em 2010, conforme previsões governamentais. Com a chegada do gás natural, há necessidade de se treinar novos profissionais para o uso desse novo energético. As várias possibilidades de uso do gás natural incluem desde queima direta para aquecimento até usos em co-geração e refrigeração. Questões de uso, instalação e segurança também foram abordados, bem como legislação, tarifação de energia elétrica e de gás natural e análise econômica. O projeto teve como objetivo principal a realização de treinamento para professores do SENAI e profissionais e parceiros da Comgás com o objetivo de disseminar conhecimentos técnicos e gerenciais do uso de gás natural em sistemas de refrigeração, geração e co-geração de energia. O curso foi ministrado no período de 14 de abril a 02 de junho de 2007 nas dependências da escola SENAI “Oscar Rodrigues Alves”, sito à rua 1822, no. 76 no bairro do Ipiranga em São Paulo. O corpo docente do curso contou com professores e profissionais reconhecidamente capacitados que contribuíram para o sucesso desse projeto. A carga horária total do curso foi de 80 horas-aula.

Palavras-chave: gás natural; geração de energia; matriz energética; SENAI ; treinamento

Desenvolvimento

O curso foi dividido em 8 módulos e ministrado por diversos profissionais, tanto da USP como da Comgás. A seguir, cada módulo é brevemente apresentado, considerando aspectos como Conteúdo Programático, Metodologia, Objetivos e Materiais Utilizados.

MÓDULO 1 - Alguns Aspectos Econômicos da Energia

O primeiro módulo, ministrado pelo Prof. Edmilson Moutinho dos Santos (IEE-USP), teve 8h de duração e abordou três aspectos econômicos relacionados à energia, sendo eles: Fundamentos de Macroeconomia Aplicados à Energia; Fundamentos de Microeconomia Aplicados à Energia e a Estrutura dos Mercados.

MÓDULO 2 - Introdução ao Conceito da Energia

O segundo módulo, ministrado pelo Prof. Murilo T.W. Fagá (IEE-USP), teve também 8h de duração e nele foram estudados sete aspectos relacionados à energia, sendo eles:

1. Formas e Fontes de Energia
2. Terminologia Básica: Da Energia Primária à Útil
3. Primeira Lei da Termodinâmica
4. Segunda Lei da Termodinâmica
5. Ciclo de Carnot
6. Processos de Conversão de Energia
7. Matriz Energética e Balanço Energético Nacional

Ao final do módulo, foram realizados exercícios de aplicação.

MÓDULO 3 - Propriedades do Gás Natural, Noções de Combustão e Usos Finais

O terceiro módulo foi ministrado pela Profa. Patrícia Matai (EPUSP), teve 16h de duração e abordou os seguintes temas: Propriedades Físicas do Gás Natural: massa molar, volume molar, densidade, densidade relativa, temperatura crítica, pressão crítica dos componentes do gás natural; Propriedades de Combustão: poder calorífico, reações de combustão, poder calorífico de misturas gasosas, índice Wobbe; Processamento do Gás Natural nas Unidades de Processamento (UPGN): remoção de impurezas, rotas de separação de frações, usos industriais das frações separadas; Principais Utilizações do Gás Natural na Produção de Insumos Para a Indústria Química e Petroquímica e finalmente os Aspectos Ambientais Relativos à Utilização de Gás Natural Como Combustível.

MÓDULO 4 - Análise Financeira Aplicada a Projetos de Gás Natural

O quarto módulo, ministrado pela Profa. Virgínia Parente (IEE-USP) e com 16h de duração, teve por objetivo fornecer aos participantes as ferramentas básicas para avaliar e montar projetos relacionados ao gás natural, do ponto de vista de sua engenharia financeira. Partindo do estudo das principais formas de avaliação financeira de um projeto, dentre elas os métodos de payback, valor presente líquido e taxa interna de retorno, as sessões foram estruturadas em forma crescente de complexidade. Por fim, foram discutidos estudos de caso que visam a apoiar a elaboração do Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (E.V.T.E.) de futuros projetos. Para este módulo, foi necessário que os participantes levassem calculadoras financeiras ou laptops.

MÓDULO 5 - Tarifação da Energia Elétrica

O quinto módulo, ministrado pelo Prof. Marco Antonio Saidel (EPUSP) e com 4h de duração teve como objetivo apresentar os principais aspectos da tarifação de energia elétrica, abordando os conceitos técnicos envolvidos e as definições praticadas. Buscou-se apresentar a normatização envolvida, bem como os impostos praticados, e prover os alunos dos conceitos de avaliação do melhor enquadramento tarifário dentre as formas de tarifação existentes. A dinâmica das aulas

consistiu em aulas expositivas com apresentação de conceitos teóricos e exemplos práticos, além da exibição de imagens relacionadas aos temas do conteúdo do programa e de exercícios e debates em sala de aula.

MÓDULO 6 - Instalações de Gás Natural

O sexto módulo foi ministrado pelo Prof. Eduardo Ioshimoto (EPUSP) e teve 12h de duração. Foram estudadas Noções Básicas de Gases Combustíveis; Concepção das Instalações; Dimensionamento das Instalações; e a Instalação de Equipamentos.

MÓDULO 7 - Tarifa de Gás Natural

O sétimo módulo foi ministrado por Richard Faria (Comgás) e teve 4h de duração. Ao final deste módulo os alunos deveriam estar aptos a construir tarifas de GN, identificar sua composição e conhecer aspectos regulatórios de sua aplicação. Foram realizadas aulas expositivas com apresentação de conceitos teóricos e exemplos práticos, além da exibição de imagens relacionadas aos temas do conteúdo do programa e da realização de exercícios e debates em sala de aula.

MÓDULO 8 - Refrigeração a Gás Natural e Sistemas de Cogeração

O oitavo e último módulo foi ministrado pelo Prof. José R. Simões Moreira (EPUSP) e teve 12h de duração. Os temas abordados foram a Introdução aos Sistemas de Cogeração; Turbinas a Vapor, Turbinas a Gás e Ciclos Combinados; Motores de Combustão Interna; Ciclos de Refrigeração Convencional e de Absorção e o Desempenho de um Sistema de Cogeração. O módulo foi encerrado com a realização de Estudos de Casos.

Resultados

A tabela a seguir apresenta a lista de participantes do curso.

Tabela 1 – Lista de participantes.

Nome	INSTITUIÇÃO
André Luiz Ferreira de Lima	SENAI
Celso Horvath Jr	COMGAS
Christian D. Tacuse Begazo	USP
Claudio Marcello	WM Engenheiros Associados
Claudio Torcini	SENAI
Cristiano H. Maeda	SANYO da Amazônia S. A.
Edmilso Domingos	COMGAS
Elson Batista da Costa	COMGAS
Emerson Giacomo Bertolini	SENAI
Hudson B. Brito	COMGAS
José Reinaldo Baraldi	SENAI
José Roberto N A Silva	COMGAS
Leila Guimarães Vieira Nobre	SANYO da Amazônia S. A.
Luiz A. Andrade	COMGAS
Luiz Spegiorin	COMGAS
Mauricio Gati Amaral	SENAI
Osmar Assumpção	COMGAS
Ricardo Trava Bomfim	SENAI
Ricardo Zaia	SENAI
Ronaldo Andreos	COMGAS
Victor Carreti	SENAI

Ao final do curso, os participantes receberam um Certificado expedido pela Fundação FDTE.

Referências

SAIDEL, M. A.; ALVAREZ, A. L. M.; Uso racional e eficiente de energia elétrica: metodologia para a determinação dos potenciais de conservação dos usos finais em instalações de ensino e similares. São Paulo, 1998. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas.

Contrato de Concessão Comgás - Portaria 160 CSPE, 2001.