

## **P37 – Pesquisa de Novas Tecnologias Aplicadas na Ligação de Clientes Residenciais – Ciclo 2006/2007**

Prof. Edmilson Moutinho dos Santos<sup>1</sup>; Prof. Murilo W Fagá<sup>1</sup>; Alberto José Fossa<sup>1</sup>  
Eugênio Pierrobon<sup>2</sup>

1 IEE-USP

2 Comgás

**Resumo** – O gás natural é o energético que tem apresentado a maior taxa de crescimento na matriz energética brasileira, tendo passando de 3,7%, em 1998, para 9,6% em 2006. Sua maior disponibilidade, principalmente nas grandes cidades, nas quais as redes de distribuição de gás têm se expandido, bem como as crescentes preocupações com a questão energética, potencializam o aumento da utilização dos gases combustíveis para usos domésticos, em aquecimento de água, cocção e outras aplicações residenciais. A penetração dos gases combustíveis nos sistemas energéticos prediais deve adquirir um grau de importância ainda maior, particularmente no ambiente residencial, no qual o aquecimento de água representa um elemento respeitável da demanda energética. No entanto, o desenvolvimento da infraestrutura que permitirá o suprimento dos gases combustíveis ainda apresenta grandes desafios, tanto nos aspectos técnicos como nos regulatórios. Trata-se de estabelecer um conhecimento mais completo e difuso dos materiais e equipamentos a serem empregados; dos limites normativos a serem adotados para construção das redes de distribuição de gás dentro das edificações; dos requisitos de instalação de aparelhos a gás; e das adequadas formas de uso dos energéticos. São questões novas e pouco debatidas pela sociedade no Brasil. A definição de parâmetros, tecnologias e requisitos consistentes, que orientem a construção dos sistemas energéticos prediais, bem como o estabelecimento de critérios adequados para a utilização dos gases combustíveis, são condições necessárias para a garantia de: segurança do consumidor final; viabilidade técnica e econômica para os agentes de mercado interessados; e a racionalidade energética na expansão dos usos dos gases.

Palavras-chave: edificações; gás natural; inovação; pesquisa; residências

### **Introdução**

Neste trabalho, foram pesquisadas as Perspectivas Tecnológicas para Instalações Internas de Gases Combustíveis em Clientes Residenciais. Trata-se de um “Roadmap” cujo objetivo principal é traçar uma análise comparativa com dimensão internacional, mostrando como diferentes países, dentro de suas realidades específicas, têm enfrentado os mesmos desafios de promover o uso mais intenso dos gases combustíveis no setor residencial. Foram coletadas informações de 12 países com importância no tema de instalações e consumo de gás natural no ambiente residencial. Entretanto, o estudo priorizou a análise de quatro países considerados como “alvos” (França, Japão, Estados Unidos e Colômbia). Em todas as

áreas de interesse pesquisadas, foram identificadas: a situação atual nos principais mercados; as iniciativas e discussões em curso; e as oportunidades futuras para o desenvolvimento de ações. Apresenta-se, aqui, uma visão estratégica, que abrange a todos interessados na ampliação do consumo dos gases combustíveis em usos finais residenciais. A pesquisa volta-se à adequação da infraestrutura para a ligação de clientes novos (“New House”), bem como vislumbrando a expansão dos usos do gás em clientes já estabelecidos, cujo consumo deve ser expandido através de iniciativas que não comprometam o desenvolvimento sustentável dos mercados. A pesquisa revelou que não existem novidades tecnológicas que representem ruptura com o atual estágio de conhecimento existente no Brasil. Em todas as

áreas e países pesquisados foram muito poucas as inovações observadas, destacando-se que o mercado de gás internacional segue padrões tecnológicos bastante uniformes.

### **Desenvolvimento**

Para a elaboração deste Mapa Tecnológico das instalações internas residenciais para gases combustíveis, percorreu-se o ambiente internacional e elaborou-se uma análise comparativa, tendo sempre como foco as possibilidades de adequação à realidade brasileira. Foram pesquisados dados em uma gama bastante abrangente de temas e países, envolvendo diversos agentes, tais como companhias distribuidoras de gás, formuladores de políticas de governo, agências reguladoras, organismos de normalização, bem como os principais atores que participam diretamente de uma longa cadeia de suprimento. Estabeleceu-se uma visão internacional comparada sobre as tecnologias adotadas nos sistemas de distribuição interna de gases combustíveis em instalações residenciais. Foram pesquisados 12 países, tendo sido realizadas quatro missões técnicas internacionais a países considerados “alvos” (França, Japão, Estados Unidos e Colômbia), nos quais foram realizadas visitas a companhias de gás e agentes governamentais.

Partiu-se do estabelecimento de uma metodologia, a qual permitiu selecionar os principais tópicos a serem pesquisados. Um amplo questionário foi respondido por especialistas nacionais e internacionais. Essas respostas permitiram aprofundar e complementar o material bibliográfico analisado e as observações obtidas in loco durante as visitas técnicas. Mais de 40 especialistas foram contatados. Além disso, a pesquisa realizou-se com ampla participação de técnicos da Comgás, tendo sido elaboradas 12 reuniões oficiais ao longo do período de execução da pesquisa. Foram identificados os cenários atuais e futuros em relação às tecnologias estudadas. Concentraram-se as atenções em seis áreas prioritárias de interesse (topologia de distribuição; materiais e equipamentos; serviços de instalação; adequação de ambientes; aparelhos a gás; e sistemas de distribuição de água quente). Desta forma, foram tratados os principais componentes envolvidos nas ligações de clientes residenciais às redes de gases combustíveis.

### **Resultados**

#### *Resultados da Pesquisa: Padrões de Topologias de Redes de Distribuição Interna de Gases Combustíveis*

Não foram identificadas novidades em relação aos padrões de redes internas de gases combustíveis. Existem edifícios com prumadas coletivas e individuais, com os medidores localizando-se no térreo ou nos andares. Normalmente, as prumadas coletivas associam-se a medidores individuais situados nos andares; as prumadas individuais associam-se a medidores individuais no térreo. A canalização interna é central, com distribuição por manifold; ou direta, com distribuição via ramais.

#### *Resultados da Pesquisa: Materiais e Equipamentos*

Não foram identificadas revoluções tecnológicas, que representem verdadeiras rupturas conceituais, em relação aos equipamentos e materiais. Os elementos com os quais a equipe do Roadmap se deparou podem ser considerados normais, conhecidos, sem tecnologia nova significativa, porém incorporando algumas inovações que são meritórias de crédito. Os equipamentos e acessórios apresentam-se com uma tecnologia embarcada cada vez mais sofisticada, particularmente em relação aos medidores, com utilização mais difusa principalmente no Japão. Ocorre situação similar com os equipamentos de bloqueio, com sofisticação nos sistemas de controle e monitoramento, com shut-offs incorporados para evitar qualquer tipo de vazamento na rede ou para estancar o gás nos pontos de ligação dos aparelhos a gás, com utilização mais presente na França.

#### *Resultados da Pesquisa: Serviços de Instalação*

A principal revelação do Roadmap em relação aos serviços de instalação refere-se à compreensão de sua importância para as companhias de gás na busca da maior eficiência e na redução de custos, bem como na garantia da segurança dos sistemas. O bom planejamento e a boa gestão dos serviços representam peças-chaves no esforço de viabilização, otimização, redução de custos e melhoria da eficiência nos processos de construção das redes internas de gases combustíveis, assim como na garantia de sua segurança.

### *Resultados da Pesquisa: Configuração dos Ambientes das Instalações de Gases Combustíveis*

Não há novidades nos sistemas de ventilação e exaustão, inclusive do ponto de vista de visual. Em relação aos padrões construtivos para a ventilação, são adotadas soluções triviais. Constroem-se buracos convencionais nas portas, em janelas ou em paredes, voltados para as áreas a serem ventiladas.

### *Resultados da Pesquisa: Aparelhos de Uso Final dos Gases Combustíveis*

O Roadmap explorou as novidades em relação aos aparelhos a gás focalizando nas novas tecnologias tanto dos aquecedores como do ar condicionado a gás. Como principal conclusão no que se refere aos aparelhos, pode-se dizer que os usos do gás são comuns e conhecidos, não havendo nenhuma grande novidade do ponto de vista de tecnologia, particularmente em relação aos aquecedores de água. Os aparelhos que foram observados em todas as visitas internacionais (ilustrados nas Figuras 8.11 a 8.15) são triviais, ou seja, fornos e fogões, lareiras, ar condicionado e aquecedores de água de acumulação ou de passagem. Todos esses aparelhos também podem ser encontrados no Brasil. Contudo, uma grande diferença em relação ao Brasil encontra-se no acesso aos aparelhos a gás. Nos Estados Unidos, na França ou no Japão, os aparelhos podem ser encontrados em supermercados e home centers.

### *Resultados da Pesquisa: Instalações de Água Quente*

O Roadmap não encontrou grandes novidades em relação às instalações de água quente. Foram pesquisados as topologias e os materiais, bem como as relações entre os sistemas de distribuição de água quente e os aparelhos de aquecimento da água. Em relação às topologias utilizadas no mundo inteiro, são adotados os modelos padrões. Nenhuma solução criativa foi identificada para instalações residenciais. A criatividade é observada apenas em aplicações comerciais, como em hotéis, para os quais há sistemas sofisticados de distribuição de água quente. Na área residencial, principalmente nos países que adotam o modelo de aquecedores individuais, a distribuição da água quente gerada ocorrerá sempre através da distribuição direta a partir do

aquecedor ou por meio de manifold para atender vários aparelhos de uso final da água quente.

## **Conclusões e Contribuições**

Pelo que foi observado nos países visitados pela equipe do Roadmap, a grande novidade é que não há novidades tecnológicas significativas no segmento de instalações residências e usos finais de gases combustíveis no setor residencial, ou seja, não existem aspectos tecnológicos novos ou inovações que se apresentem como de ruptura aos padrões já conhecidos no mundo e também no Brasil. Como regra geral, a segurança é sempre tratada como elemento de prioridade no estabelecimento dos padrões de redes de instalações internas. A segurança intrínseca das redes de distribuição interna de gases combustíveis surge como um conceito interessante e fortemente presente, principalmente na França e no Japão. O tratamento regulatório e tecnológico dos problemas relacionados com a segurança avança na medida em que os problemas são identificados. Assim, há um aspecto histórico de levantamento estatístico de ocorrências de acidentes associados à distribuição e uso dos gases. A evolução das estatísticas determina o processo de avanço da regulação e de desenvolvimento tecnológico nas aplicações de gases combustíveis, incluindo todos os componentes de rede aqui estudados. Em outras palavras, a partir de análises do que estava (ou está) acontecendo com relação à ocorrência de acidentes, e em função deste histórico, é que as soluções são propostas no sentido de se resolver os problemas.

## **Referências**

Associação da Indústria de Cogeração de Energia. <http://www.cogen.com.br/>, acessado em outubro de 2013.

Horlock, J.H., 1997, "Cogeneration – Combined Heat and Power: Thermodynamics and Economics", Krieger Publishing Company, Florida, USA, 226 p.

Incropera, Frank. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 6ª edição. Ed. LTC, 2008.

Instituto Nacional de Eficiência Energética. [www.inee.org.br](http://www.inee.org.br), acessado em outubro de 2011.