

P70 – Conversão de Queimador tipo Chuveirinho Para Cozinha Chinesa - Ciclo P&D 2008/2009

José Roberto Simões Moreira¹, Marcelo da Silva Rocha¹, Eugênio Pierobon Neto², Edson Santos Ferreira², Luciana da Silva Panella², Antônio Barbosa Neto², Marcio Eidi Enokibara²

1 PME/EPUSP

2 COMGAS

Resumo – A cozinha chinesa requer um tipo de queimador que permita uma alta velocidade no cozimento de seus alimentos. Somente na cidade de São Paulo estima-se que existam em torno de 400 restaurantes chineses e japoneses. Atualmente o tipo de queimador utilizado usa o GLP em alta pressão, sendo que a linha de conexão do botijão de GLP ao fogão trabalha praticamente à própria pressão do gás existente no interior do botijão. No queimador, o GLP tem a sua pressão reduzida através do uso de uma válvula "agulha", que acaba funcionando também como regulador de pressão. Com a finalidade de se determinar o melhor método de conversão dos queimadores, dois tipos principais de queimadores foram alvo das pesquisas realizadas no âmbito desse projeto: o queimador tipo "chuveirinho", comumente e inadequadamente utilizado para cocção na culinária chinesa e japonesa, cujo combustível é o gás liquefeito de petróleo (GLP) e o queimador tipo "bico de pato" que tem sido utilizado por alguns instaladores de fogões industriais na cidade de São Paulo. Procurou-se identificar a forma mais adequada para a conversão dos fogões atuais que usam GLP ao gás natural por meio de ensaios de desempenho da queima, realizados em laboratório, segundo normas técnicas da ABNT.

Palavras-chave: cozinha chinesa; queimador tipo "chuveirinho"; queimador tipo "bico de pato"

Introdução

Este relatório apresenta de forma detalhada os trabalhos realizados durante o período de execução do projeto de pesquisa intitulado "Conversão de Queimador Tipo Chuveirinho para Cozinha Chinesa", executado pela FDTE/EPUSP/SISEA, num convênio de Pesquisa e Desenvolvimento com a COMGAS, CICLO 2008/2009, executado entre março e junho de 2009. O projeto de pesquisa tem como objetivo elaborar um manual de conversão dos queimadores tipo chuveirinho, comumente utilizados na culinária chinesa, que utilizam Gás Liquefeito de Petróleo a alta pressão, para queimadores tipo "bico de pato" que utilizam Gás Natural a baixa pressão, proporcionando-se a mesma potência térmica. Foram realizados ensaios nos dois tipos de queimadores para verificar as respectivas potências térmicas, eficiências, consumos e características operacionais. Os resultados obtidos estão apresentados em forma de gráficos e tabelas comentadas. Como produto final, obteve-se o "Manual de Conversão de

Queimadores Tipo Chuveirinho para Cozinha Chinesa".

Desenvolvimento

O projeto de pesquisa foi dividido basicamente em quatro fases:

A. Primeira Fase

Nesta etapa procurou-se fazer uma análise ampla do problema a ser abordado, procurando-se conhecer a maneira que os queimadores tipo "chuveirinho" de GLP são operados na prática e como é feita a conversão para o queimado tipo "bico de pato" pelas empresas que realizam esse trabalho. Para tal, foram agendadas visitas técnicas a estabelecimentos comerciais onde já foram feitas as conversões dos queimadores de GLP para GN. Além das informações de ordem prática que foram levantadas por meio de visitas técnicas, outras informações de ordem técnico-científicas foram obtidas em literatura especializada com a finalidade de estabelecer

uma metodologia de trabalho em conformidade com normas técnicas e/ou práticas normalizadas.

B. Segunda Fase

Nesta fase foram feitas as aquisições dos equipamentos e materiais necessários para adequar-se as instalações do laboratório à norma ABNT NBR 13723-1: 2003. De posse dos materiais necessários foi feita a montagem da bancada de testes no laboratório SISEA, inicialmente para os testes dos queimadores tipo “chuveirinho” para GLP e, posteriormente, para os queimadores tipo “bico de pato” para GN. Toda a montagem da bancada de testes e o ambiente de ensaio levaram em consideração as recomendações da norma ABNT NBR 13723-1: 2003. Abaixo, a Figura 1 retrata um queimador do tipo “chuveirinho”, enquanto a Figura 2 retrata um queimador do tipo “bico de pato”.

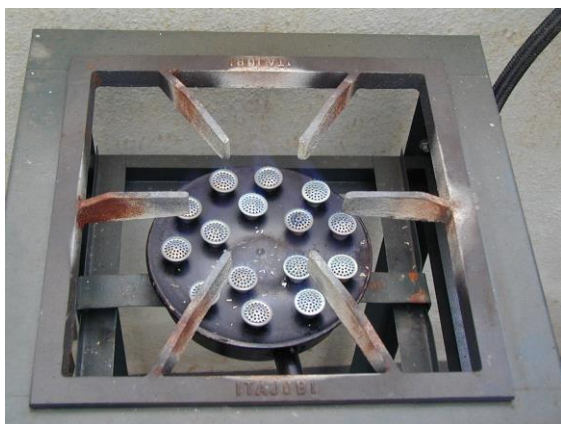


Figura 1 – Queimador tipo “chuveirinho” de alta pressão (GLP).



Figura 2 – Queimador tipo “bico de pato” montado (GN).

C. Terceira Fase

Nesta fase foram realizados os testes preliminares e testes de determinação da potência e eficiência dos queimadores de GLP e de GN. Os testes foram divididos em duas etapas: na primeira etapa foram feitos os testes de preliminares para verificação de funcionamento dos queimadores, ajustes dos instrumentos de medição e sistema de aquisição de dados; na segunda etapa foram feitos os testes de determinação das potências dos dois tipos de queimadores (GLP e GN).

D. Quarta Fase

Nesta fase foi feita a elaboração de um manual de instruções para a conversão dos queimadores tipo “chuveirinho” que operam com GLP para queimadores tipo “bico de pato” que operam com GN. O manual apresenta de forma sucinta o problema da utilização de queimadores tipo “chuveirinho” de GLP, os riscos associados a essa prática, uma indicativa de solução com a conversão para queimadores tipo “bico de pato”, além de gráficos mostrando as potências, consumos médios e eficiências de cada queimador. Além disso, o manual apresenta a razão de equivalência entre as potências dos dois tipos de queimadores e, conseqüentemente, o número de bocais necessários para se converter um queimador de GLP para um queimador de GN mantendo-se a mesma potência instalada.

Resultados

Para analisar o queimador tipo “chuveirinho” para GLP foram realizados testes com queimador de 8 bocais queimadores e um bico injetor, conforme já comentado. Para melhor avaliar as influências da pressão do GLP na determinação do consumo e da potência dos queimadores, foram feitos testes em três níveis de 5,0 a 3,0 kgf/cm². Porém, os cálculos de potência para fins de comparação com o queimador de GN se referem à pressão de 5,0 kgf/cm². A posição do queimador tipo “chuveirinho” em relação à base do fogão (tempre) foi sempre ajustada com um gabarito para evitar quaisquer influências.

Já para a análise do queimador tipo “bico de pato” para GN, os testes foram realizados à pressão PGN = 200 mm.c.a, de acordo com a pressão de operação da rede de distribuição de GN da Comgás. Foram realizados duas baterias de ensaios: uma com um queimador

de 10 bocais queimadores e outra com um queimador de 18 bocais queimadores. Esses testes foram feitos para se verificar uma possível influência do número de bocais queimadores na potência nominal média medida.

A Tabela 1 mostra o resumo dos resultados obtidos em todos os ensaios realizados neste trabalho.

Tabela 1 – Resultados obtidos nos ensaios.

Queimador		Consumo Médio por Bico queimador		Potência Nominal (kW)	Potência por Bocal (kW)	Rendimento (%)
		(Nm ³ /h)	(kg/h)			
Chuveirinho (GLP)	5 bar	---	1,2	15,4	---	25
	4 bar	---	1,0	13,2	---	
	3 bar	---	0,88	11,2	---	
Bico de Pato (GN)	18 Bocais	0,1	0,08	14,12	1,03	22,6
	14 Bocais	0,09	0,07	12,60	0,90	23
	10 Bocais	0,08	0,06	10,27	0,78	---

Obs: P_{GN} = 200 mmca

Conclusões e Contribuições

Os objetivos do trabalho foram plenamente atingidos, tendo-se testados dois tipos de queimadores para fogão industrial ou semi-industrial, podendo-se ressaltar alguns aspectos. Primeiramente, verificou-se operação insegura dos queimadores tipo “chuveirinho” para GLP. Essa prática gera um alto risco de ocorrência de acidentes, além de não estar em conformidade com as legislações aplicáveis. Em contrapartida, verificou-se condição segura de operação dos queimadores tipo “bico de pato” para GN. Esses equipamentos podem ser operados dentro dos padrões de segurança exigidos pelas legislações aplicáveis. É possível estabelecer uma relação entre as potências nominais dos queimadores tipo “chuveirinho” e os queimadores tipo “bico de pato”. Essa relação permitiu o desenvolvimento de um método de conversão dos queimadores mantendo-se a mesma potência nominal. Novos ensaios para verificações de outros aspectos associados ao aumento da eficiência dos queimadores tipo “bico de pato” devem ser executados.

Os resultados mostram que, apesar do queimador tipo bico de pato operado com GN conseguir fornecer a potência equivalente necessária para a cocção na cozinha chinesa, o rendimento desse tipo de queimador (23%) é muito inferior ao rendimento esperado ou

estabelecido por norma (50%). Assim, sugere-se que o conjunto composto pelo queimador e a base do fogão industrial sejam estudados de forma que se possam diagnosticar os motivos desse baixo rendimento e também para que se possa tentar melhorá-lo.

Principais Referências

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, em <http://www.anp.gov.br>;

ABNT NBR 13.723-1: 2003, “Aparelho doméstico de cocção a gás- Desempenho e segurança”, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 58 p.;

ABNT NBR 13.723-2: 1998, “Aparelho doméstico de cocção a gás-Uso racional de energia”, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 3 p. ;

EN 203-2-1:2006 “Gas heated catering equipment - Part 2-1: Specific requirements - Open burners and wok burners”.