

## P50 – Caracterização da Carga do Sistema COMGÁS - Campanha de Medição - Ciclo 2007/2008

Fabrcio Oizumi Godoy<sup>1</sup>, Fabio Rogério Lins Pereira de Souza<sup>1</sup>, Olga Yoshida<sup>1</sup>, Jeferson Proença<sup>1</sup>, Paula Broering Gomes<sup>1</sup>, Mário Trevisan da Costa<sup>1</sup>, Eduardo Kenji Watanabe<sup>1</sup>, Marcos Paulo Nascimento Gouveia<sup>1</sup>, Luiz Antônio Russo<sup>1</sup>, Elaine Pereira<sup>1</sup>, Josiel de Andrade Alves<sup>1</sup>, Éber Cosmos Chaves<sup>1</sup>

1 IPT

**Resumo** – Este projeto consiste numa campanha de medição para levantar os perfis de consumo em uma amostra de pequenos consumidores dos vários segmentos de mercado da Comgás. O delineamento amostral foi feito pela Comgás, que estabeleceu uma lista Inicial de 1461 endereços, a partir da qual o IPT deveria obter amostras de 487 (quatrocentos e oitenta e sete) perfis de consumo nos vários segmentos de mercado. O projeto gerou 466 (quatrocentos e sessenta e seis) perfis válidos de consumo. No entanto, para se alcançar este número foram necessárias 743 visitas para se conseguir uma quantidade adesões que fosse suficiente para gerar 466 perfis válidos de consumo. Isto se deve, em grande parte, a alta taxa de não adesão em todos os segmentos: 36% no residencial individual, 17% no industrial, 27% no comercial e 20% no residencial coletivo. Os perfis de consumo foram obtidos a partir de registros de vazões de consumo em dataloggers conectados aos medidores já instalados nos endereços selecionados, com exceção dos endereços do segmento residencial individual onde foram necessárias substituições dos medidores locais por outros medidores especialmente retrabalhados pelo IPT. Não houve a necessidade de troca dos medidores nos outros segmentos, residencial coletivo, industrial e comercial; em contrapartida houve a necessidade de grande empenho em instrumentação e trabalho de campo incluindo o desenvolvimento de sistemas de aquisição de dados.

Palavras-chave: Campanha de medição, Comgás, residências, comércio, indústria

### Introdução

Em atendimento à solicitação feita pela Comgás, Companhia de Gás de São Paulo, o IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. executou uma campanha de medição para levantar os perfis de consumo em uma amostra de pequenos consumidores dos vários segmentos de mercado da Comgás. O delineamento amostral foi feito pela Comgás, que estabeleceu uma “Lista Inicial de Endereços” a partir da qual o IPT deveria obter amostras de 487 (quatrocentos e oitenta e sete) perfis de consumo nos segmentos de mercado conforme distribuição na tabela 1.

**Tabela 1** - Número de endereços na Lista Inicial (disponibilizada pela Comgás) e número de endereços na amostra planejada em cada

segmento de mercado

Segmento de mercado	Número de endereços na Lista Inicial	Amostra planejada
Residencial individual	786	262
Residencial coletivo	315	105
Comercial	243	81
Industrial	117	39
Total	1461	487

A Comgás planejou como meta uma amostra de 487 perfis de consumo. Para cada unidade amostral planejada, havia três possibilidades de endereços a serem medidos pelo IPT, um titular e dois reservas. O objetivo deste projeto foi obter perfis de consumos horários (m<sup>3</sup>/h) válidos e confiáveis para cada uma das 480 unidades amostrais planejadas a partir da lista inicial de endereços disponibilizada pela Comgás. Os perfis de consumo foram obtidos a partir de registros de vazões de consumo em dataloggers conectados aos medidores já instalados nos endereços selecionados, com exceção dos endereços do segmento residencial individual onde foram necessárias substituições dos medidores locais por outros medidores

especialmente retrabalhados pelo IPT. O desenvolvimento do estudo apresenta a campanha de medição nos segmentos Residencial Individual, Comercial, Industrial e Residencial Coletivo respectivamente.

## **Desenvolvimento**

### **SEGMENTO RESIDENCIAL INDIVIDUAL**

Os medidores de gás instalados neste segmento são em sua maioria diafragmas modelos G1.6 ou G2.5 para atender consumidores residenciais com medição individualizada. A emissão de pulsos destes medidores aos dataloggers tem resolução de 0,01 m<sup>3</sup>/pulso. Esta resolução, no entanto, não é suficiente para medir as vazões de consumo em uma boca de fogão, cuja vazão potencial é estimada em 0,1 m<sup>3</sup>/h = 0,0017 m<sup>3</sup>/min. Para garantir as medições destas baixas vazões, o IPT preparou 143 medidores diafragma G1.6 e G2.5 com resolução melhorada em 10 vezes, passando de 0,01 m<sup>3</sup>/pulso para 0,001 m<sup>3</sup>/pulso. O objetivo do projeto foi obter perfis de consumo válidos registrados pelo conjunto (medidor diafragma modificado mais o datalogger). A instalação do conjunto no local amostrado e a validação do perfil de consumo só foram possíveis após ocorrências sequenciais de vários eventos favoráveis à campanha de medição. O período da campanha de medição neste segmento foi de 29/09/2008 a 15/01/2009, e foram utilizados 78 dataloggers e 143 medidores modificados. Cada perfil válido demandou três deslocamentos da equipe ao local medido, um para o primeiro contato, o segundo para a instalação do conjunto e o terceiro para a retirada. Foram necessárias visitas/abordagens a 396 endereços para produzir 255 perfis de consumo válidos, ou seja, houve uma perda de 141 visitas (36%), das quais 71 (18%) foram por não emissão de OS's, 54 (14%) por não ter sido possível a instalação no dia programado mesmo após emitida a OS, e 16 (4%) por falhas no equipamento ou na sua instalação.

### **SEGMENTO COMERCIAL**

Uma quantidade significativa de medidores locais da lista inicial da COMGÁS não apresentava saída pulsada e nem mesmo possibilidade de instalação de sensores magnéticos externos. A operação da monitoração de consumo destes medidores locais da lista inicial demandaria muito tempo se estes medidores permanecessem na

amostra. Com a concordância da Comgás o IPT redesenhou a amostragem neste segmento buscando medidores monitoráveis: medidores diafragmas da ABB Actaris Elster, e medidores rotativos Schlumberger. A partir do cadastro da Comgás, o IPT extraiu uma lista de 9554 endereços comerciais os quais foram classificados segundo as classes tarifárias e segundo os fabricantes e modelos dos medidores instalados; a partir desta lista montou-se outra lista de endereços com medidores monitoráveis e geograficamente próximos aos endereços titulares da lista inicial da Comgás.

### **SEGMENTO INDUSTRIAL**

Para se utilizar a mesma instrumentação do segmento comercial, foi necessário selecionar endereços da lista inicial da Comgás segundo os modelos dos medidores locais: desconsiderou-se a classificação titular ou suplente da lista inicial e buscou-se endereços monitoráveis de tal forma que suas classes tarifárias estivessem representadas como prevista pela Comgás. A amostra final obtida apresenta a mesma classe de distribuição da classe tarifária da amostra planejada. Mesmo com estas restrições aplicadas à lista inicial, ainda foram necessárias algumas alterações, para dar maior agilidade às equipes de campo. Desenvolveu-se um novo sistema para aquisição de medidores diafragma, com uma sensibilidade bem maior do que a utilizada anteriormente, o que permitiu uma redução considerável na quantidade de perfis invalidados. A lista inicial continha um número considerável de medidores com uma vazão mais constante e relativamente alta, e também medidores com mais recursos que permitiam a aquisição dos dados apenas com uma conexão de cabo (Meinecke / Novus – Saída LF).

### **SEGMENTO RESIDENCIAL COLETIVO**

A instrumentação para aquisição de dados utilizada neste segmento foi a mesma dos segmentos anteriores e as dificuldades para abordagem do cliente foram até maiores. A taxa de falha sobre o endereço visitado foi de 43% (71 perfis não válidos para um total de 162 visitas), dos quais 20% (33) ocorreram pela não autorização da instalação do equipamento e 23% (38%) por problemas na instalação ou falhas na instrumentação.

## Resultados

A campanha de medição foi executada no período de 29/09/08 a 26/03/09. O IPT visitou 743 endereços e obteve 466 perfis de consumo válidos, a tabela 2 apresenta esta informação por segmento de mercado. A tabela 3 apresenta a evolução histórica das visitas e dos perfis validados em cada segmento de mercado.

Tabela 2 - Quantidade planejada na amostra, número de endereços visitados e quantidade de amostras obtidas, por segmento de mercado – resultado geral

Segmento de mercado	Amostra planejada	Número de endereços visitados	Amostra obtida
Residencial individual	262	396	255
Residencial coletivo	105	162	91
Comercial	81	133	84
Industrial	39	52	36
<b>Total</b>	<b>487</b>	<b>743</b>	<b>466</b>

Tabela 3 - Evolução da campanha de medição em todos os segmentos – endereços visitados e perfis validados

Mês/Ano	Endereços visitados / Perfis validados							
	Residencial individual		Comercial		Industrial		Residencial coletivo	
set/08	14	0						
out/08	161	37						
nov/08	125	105					14	13
dez/08	96	66	26	0			24	18
jan/09	0	47	90	59	46		0	0
fev/09			17	19	6	36	26	8
mar/09			0	6			98	52
<b>SOMA</b>	<b>396</b>	<b>255</b>	<b>133</b>	<b>84</b>	<b>52</b>	<b>36</b>	<b>162</b>	<b>91</b>

## Conclusões e Contribuições

Apesar de ter sido prevista a possibilidade de redução no número de perfis válidos em até 20%, procurou-se cumprir a meta de 487 perfis válidos, sendo entregados à Comgás 466 perfis válidos, ou seja, praticou-se uma redução de apenas 4%. No entanto, a fim de alcançar este número foram necessárias 743 visitas para que fossem obtidas uma quantidade de adesões suficiente para gerar 466 perfis válidos de consumo. Isto se deve, em grande parte, a alta taxa de não adesão em todos os segmentos: 36% no residencial individual, 17% no industrial mesmo com conhecimento prévio do gerente, 27% no comercial e 20% no residencial coletivo. O tempo previsto para a execução da campanha de medição era de 4,5 meses. Os 1,5 meses adicionais foram necessários devido à alta taxa de não adesão em todos os segmentos e devido ao aumento do período de medição no segmento residencial individual,

que passou de uma semana para duas semanas, implicando na retenção dos dataloggers neste segmento até meados de janeiro de 2009. O número de dataloggers previsto para a campanha era inicialmente de 55, mas foram disponibilizados 78 dataloggers para medir os 255 perfis residenciais individuais. Posteriormente foram adquiridos mais 35 dataloggers para completar a campanha de medição nos outros segmentos, que só tomou velocidade em janeiro de 2009, após o término da campanha no residencial individual, conforme tabela 3. A taxa de falha na instrumentação/instalação/medidor foi de 4% no segmento residencial individual, 10% no comercial, 13% no industrial e 23% no residencial coletivo. Estas taxas poderiam ter sido menores, se na ocasião do planejamento amostral tivessem sido considerados a logística das instalações e principalmente os modelos dos medidores instalados nos locais a serem medidos. O conhecimento a priori dos modelos dos medidores e serem monitorados é importantíssimo para possibilitar a disponibilização da instrumentação necessária de forma exclusiva para a execução da campanha. Além dos perfis comerciais, industriais e residenciais coletivos, o principal resultado deste projeto foi a obtenção dos perfis de consumos válidos para o segmento residencial individual. Os perfis de consumo neste segmento são compostos por vazões de bocas de fogão até então pouco conhecidas. Estes perfis, e os perfis dos outros segmentos, estão documentados e impressos em dois volumes.