

# P183: O Uso do Gás Natural em Lavanderias Coletivas de Habitações Novas ou Pré-Existentes – Ciclo 2013/2014

Paula Oliveira Campos<sup>1</sup> ; Claudio Azer Maluf<sup>2</sup>

1 Comgás – Companhia de Gás de São Paulo.

2 Solve – Eficiência Energética, Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda.

**Resumo** – Com o crescente número de lançamentos de apartamentos tipo “estúdio”, e dado que a reduzida área útil destes imóveis não costuma contemplar espaço para a instalação de lavadora e secadora de roupas, a existência de lavanderias coletivas nestes empreendimentos é um item de conforto cada vez mais presente. Além disto, a exemplo do que já ocorre em países da Europa e nos Estados Unidos, as lavanderias comerciais de autoatendimento vêm ganhando espaço nas grandes metrópoles brasileiras. Diante deste cenário, e enxergando-se o potencial do gás natural como insumo energético nas lavanderias, este projeto objetiva a avaliação comparada de desempenho, custo operacional, performance e requisitos de infraestrutura das secadoras a gás natural, frente às máquinas elétricas. Quanto ao processo de lavagem, foram realizados ensaios com e sem a utilização de água quente, de modo a se verificar se, e em quais situações, o uso da água aquecida reflete em maior qualidade da lavagem.

Palavras-chave: lavanderia coletiva; lavagem; secagem; aquecimento; gás natural.

## Introdução

Diante de um cenário ao qual se adaptam perfeitamente os serviços compartilhados, dentre estes os processos de lavagem e secagem de roupas, e com o intuito de difundir o uso do gás natural como insumo energético alternativo à energia elétrica, comumente utilizada nestes processos, este trabalho engloba, em etapa inicial, uma série de ensaios comparativos, instrumentados e realizados em ambiente controlado. Estes ensaios visam o levantamento de perfil de operação destas máquinas, bem como os consumos energético e de água, além do levantamento de custo operacional. Em uma segunda etapa, instalou-se um par de conjuntos de máquinas de lavar e secar, (sendo um destes conjuntos com secadora elétrica e o outro com secadora a GN) em uma lavanderia comercial do tipo autoatendimento. Concomitantemente, instalou-se também um par de conjuntos de máquinas em uma lavanderia coletiva de condomínio residencial. Ambas as instalações foram instrumentadas e equipadas com sistema de coleta de dados automática, de forma que fosse possível a captação e análise de dados relativos à utilização destas máquinas ao longo do tempo, possibilitando assim a extração de informações dependentes das condições de uso e da repetição deste uso, complementando assim os ensaios realizados em ambiente controlado na etapa anterior.

Esta segunda etapa também objetivava a identificação da logística de utilização destas lavanderias, de forma a parametrizar o dimensionamento do número de máquinas necessário, à depender as características do local de implementação e da quantidade de usuários.

Complementarmente, foram realizadas duas pesquisas de opinião relativas às lavanderias coletivas de condomínios residenciais. Uma delas voltada às construtoras e incorporadoras, visando à identificação de parâmetros e critérios utilizados para a definição da existência ou não da lavanderia em um determinado empreendimento. A outra, voltada aos moradores de condomínios residenciais, visando identificar o grau de interesse deste público com relação à lavanderia coletiva.

## Desenvolvimento

A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas e cada uma delas visava ao atingimento de metas específicas. A metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho, em cada uma das etapas, será descrita em subseção específica, logo a seguir.

### A. Metodologia

A Figura 1, a seguir, é um mapa resumo que mostra as etapas de desenvolvimento do

projeto e as relaciona com cada uma das metas do projeto:

Metas:	Etapa 1 Rev Bibliog/Est Teórico	Etapa 2 Ensaio Contr. Instrum.	Etapa 3 Instrum. de Campo	Etapa 4 Pesquisa de Opinião
Comparativo de infraestrutura	X			
Método de dimensionamento lavanderia coletiva	X		X	X
Avaliar grau de conhecimento e interesse no assunto: lavanderias coletivas				X
Levantamento de fabricantes de máquinas, modelos e especificações	X			
Comparação entre equipamentos similares a GN e elétricos (vantagens e desvantagens)	X	X	X	
Comparação de consumos e custos energéticos em bases iguais (máquinas a GN e elétricas)		X	X	
Eficiência energética: levantamento de consumos e custos específicos		X	X	
Avaliar benefícios advindos da utilização do GN para pré-aquecimento da água na lavagem		X		
Avaliação comparada dos custos operacionais totais (lavagem e secagem)		X	X	
Avaliar e comparar os tempos de ciclos para as aplicações a gás natural e energia elétrica		X	X	
Testar eventuais ganhos secundários oriundos da adoção da secadora a GN (enrugamento, encolhimento, laceamento)		X		

**Tabela 1** – Mapa de metas e correlação com as etapas da pesquisa.

Em uma etapa inicial, utilizou-se como metodologia a revisão bibliográfica combinada com o estudo teórico dos equipamentos e da infraestrutura necessária. Foram levantadas diversas informações à respeito de máquinas de lavar e de secar, próprias para aplicação em lavanderias coletivas, ou em lavanderias comerciais as quais operam com o conceito de autoatendimento. Nesta etapa, realizou-se entrevistas com fornecedores de equipamentos e também com empresas implementadoras de lavanderias coletivas, a fim de se mapear o mercado e suas especificidades. Foi realizada também uma ampla consulta do material técnico das máquinas disponíveis não apenas no Brasil, mas em termos globais. Através da análise combinada das informações obtidas através dos contatos com fornecedores e implementadores, e também do material técnico, foi possível definir as máquinas que seriam utilizadas nas etapas de testes instrumentados controlados e de instrumentação de campo.

Em etapa subsequente, a metodologia utilizada foi a execução de testes com instrumentação e coleta de dados. Os ensaios foram realizados em ambiente controlado, na Solve, em sala preparada com a infraestrutura necessária à instalação das máquinas e instrumentada para a captação de um total de 27 parâmetros, dentre eles: temperaturas em diversos pontos, vazões de água fria e quente, consumo de GN, consumo de energia elétrica, etc. A Figura 1, a seguir, mostra os conjuntos

de máquinas testados, assim como parte da instrumentação utilizada nos ensaios controlados.



**Figura 1** – Lavadoras e Secadoras testadas e parte da instrumentação dos ensaios controlados.

Em uma terceira etapa, foram realizadas instalações de dois conjuntos de máquinas, tanto em uma lavanderia comercial, como em uma lavanderia de condomínio. Estas máquinas foram instrumentadas, à semelhança dos arranjos realizados em ambiente controlado e os dados foram coletados por, aproximadamente, 6 meses para posterior análise.

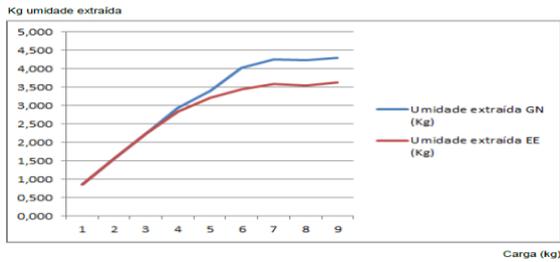
Na quarta e última etapa, foram realizadas pesquisas de opinião, direcionadas à dois segmentos de respondentes: construtoras e incorporadoras em um deles, e moradores, síndicos e administradores de condomínios no outro. Para o primeiro grupo, o intuito era entender os critérios utilizados para se definir em quais tipos de empreendimentos são adotadas as lavanderias coletivas, e também como este espaço é dimensionado. Para o segundo grupo, o intuito era avaliar o grau de conhecimento à respeito das lavanderias coletivas, e também de interesse sobre o assunto.

## Resultados

Por se tratar de trabalho de pesquisa bastante amplo, não se pretende retratar nesta seção todos os resultados obtidos, mas apenas alguns dos mais relevantes.

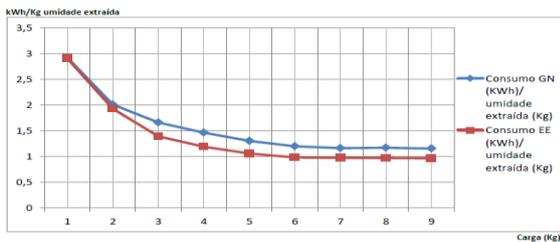
### A. Secagem

A qualidade, ou eficácia do processo de secagem é um dos aspectos abordados por este trabalho. Conforme se nota através da análise do Gráfico 1, abaixo, a máquina a GN obteve melhor desempenho, sobretudo para maiores cargas de roupas (4 kg ou mais).

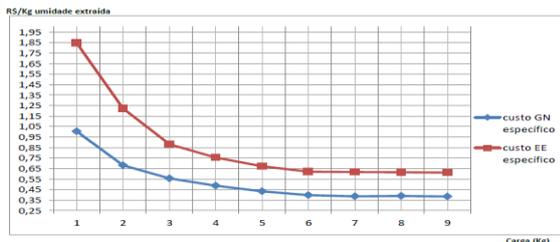


**Gráfico 1** – Extração de umidade versus carga.

Quanto ao consumo específico de energia durante o processo de secagem (kWh/kg de umidade extraída), a máquina elétrica leva pequena vantagem (Gráfico 2), muito embora, em termos de custo específico de operação (R\$/kg de umidade extraída), a máquina a GN leve ampla vantagem sobre a máquina elétrica (Gráfico 3).



**Gráfico 2** – Consumo energético específico (kWh/kg de umidade extraída) versus carga de secagem.

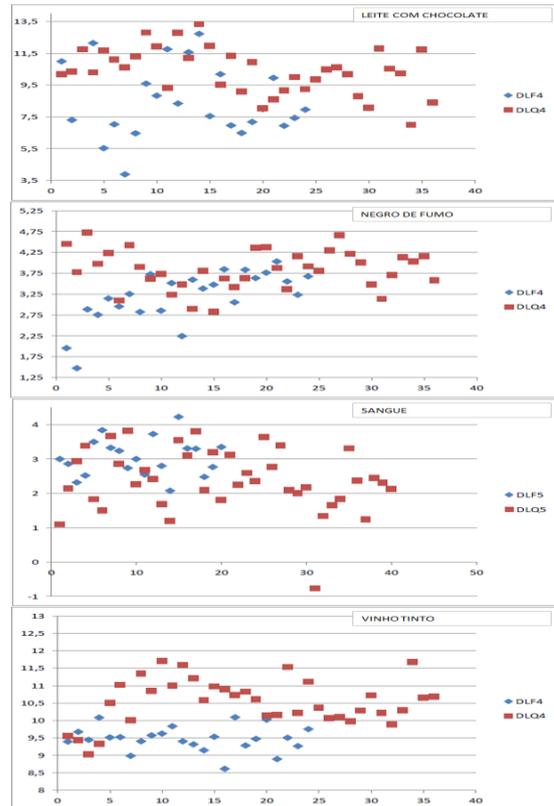


**Gráfico 3** – Custo energético específico (R\$/kg de umidade extraída) versus carga de secagem.

### B. Lavagem com Pré-Aquecimento

Foram realizados testes de lavagem com e sem o uso de água aquecida. O Gráfico 4, abaixo retrata, os resultados do uso da água quente, enquanto agente facilitador da remoção de manchas, quando comparado com a água fria, para quatro diferentes tipos de sujidades (leite com chocolate, negro de fumo, sangue e vinho tinto). O uso da água quente se mostrou benéfico para todos os tipos de sujidades, exceto “sangue”. Para a execução dos ensaios foram preparadas amostras padronizadas de sujidades em tecidos brancos de algodão. Antes e após cada lavagem, as amostras tiveram seu padrão de cores registrado através de um colorímetro. No gráfico, pontos em vermelho denotam uso de água quente, ao passo que

os azuis, água fria. Resultados mais altos no eixo vertical denotam maior retirada de pigmento (portanto, melhor lavagem).



**Gráfico 4** – Ensaios de extração diferentes tipos de sujidade na lavagem de roupas.

### Conclusão

Este projeto de pesquisa trouxe à luz enorme volume de dados técnicos, capaz de subsidiar as áreas de Marketing e Vendas da Comgás e do mercado do gás natural em geral no sentido de se promover o uso do GN para aplicações em lavanderias. O processo de secagem a GN, em termos de custo de operação e de eficácia, se mostrou sensivelmente mais atrativo do que a energia elétrica. O uso da água aquecida através de sistema a GN para a lavagem das roupas também se mostrou, em grande parte dos processos de lavagem, benéfica para a extração de manchas. Este uso, pouco difundido no Brasil, poderia ser incentivado, obviamente salientando-se as situações para as quais se adequa ou não. Quanto às pesquisas de opinião realizadas, em resumo, mostraram que o usuário final é simpático a implementação de lavanderias coletivas. Este resultado converge com o que se verificou nos ensaios de campo, os quais retrataram um crescimento do uso da lavanderia quase exponencial durante a fase de monitoramento.