

# **P90 – Desenvolver Unidade de Compressão de Baixo Custo a Gás Natural Para Viabilizar Abastecimento em Clientes Com Até 16 Empilhadeiras - Ciclo 2009/2010**

Manoel Itamar de Souza<sup>1</sup>, Dr. Fábio Gomes Melchiades<sup>2</sup>, Dr. Anselmo O. Boschi<sup>2</sup>

1 COMGÁS

2 CRC – CENTRO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

3 LARC/DEMA/UFSCAR – LABORATÓRIO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

**Resumo** – O segmento de empilhadeiras está dividido em dois blocos: Elétricas e a Combustão, sendo a distribuição das mesmas em âmbito mundial, 50% elétricas e 50% a combustão. Na área de concessão da Comgás há mais de 1000 empresas conectadas no segmento industrial e mais de 10.000 empresas no segmento comercial (grande e pequeno), onde há um grande mercado em expansão para o desenvolvimento de pit stops de empilhadeiras a gás natural. As unidades de compressão e abastecimento de gás natural existentes atualmente em algumas empresas constituem-se de adaptações para a indústria de grandes compressores usados em postos de combustíveis, com alto custo de implantação (cerca de R\$ 280.000 a 450.000). O custo elevado de implementação torna esse sistema viável apenas nas grandes empresas, que possuem mais de 20 empilhadeiras e consumo de GLP acima de 20 ton/mês, impedindo dessa forma a utilização do gás natural para o abastecimento das empilhadeiras de potenciais clientes de porte menor. O uso do gás natural como combustível para o abastecimento de empilhadeiras pode ser uma solução atrativa para as empresas, tendo em vista que o gás natural é um combustível menos poluente e que apresenta vantagens econômicas em relação ao GLP. Neste sentido, o desenvolvimento de uma unidade de compressão e abastecimento para empresas que possuam até 16 empilhadeiras pode ser uma alternativa técnica bastante promissora.

Palavras-chave: Empilhadeiras, gás natural, vantagens econômicas, unidade de compressão

## **Introdução**

No Brasil, o setor de empilhadeiras vem apresentando crescimento espetacular, acompanhado do crescimento do setor industrial brasileiro nos últimos anos. As vendas de empilhadeiras no mercado brasileiro seguem impulsionadas desde 2004, quando se observou aumento de 50% em relação às vendas registradas no ano de 2003. Em 2005, houve novo crescimento das vendas, da ordem de 25%, segundo dados da Câmara Setorial de Empilhadeiras (CSEMP) da Abimaq. Havendo desde este período preocupações no setor brasileiro de empilhadeiras, com a entrada das máquinas chinesas. Todavia, no ano de 2009, os reflexos da crise mundial foram sentidos por este setor. O mercado de máquinas para movimentação e armazenagem sofreu muito mundialmente durante a crise. Fabricantes de máquinas já sabem que este é um segmento que historicamente reage mal em períodos de crises. A recuperação se iniciou no segundo semestre de 2009 e seguiu crescendo em 2010.

O trabalho proposto teve por objetivo desenvolver um sistema de compressão e abastecimento de empilhadeiras a um custo menor que o atual focando as indústrias que tenham entre 7 a 16 empilhadeiras, em vista da inexistência de um compressor de fabricação nacional com vazão entre 25 e 70 m<sup>3</sup>/h.

O desenvolvimento do projeto foi dividido em três etapas, a saber: a definição da empresa para instalação do pit stop; a importação e instalação do compressor; e, finalmente, as avaliações comparativas entre empilhadeiras e sistemas de abastecimento que operam com GLP e GN.

Todas as atividades previstas nos cronogramas físico e financeiro foram realizadas com sucesso.

## **Desenvolvimento**

### **DEFINIÇÃO DA EMPRESA PARA INSTALAÇÃO DO PIT STOP**

Inicialmente se acreditava que a grande maioria das empresas possuía empilhadeiras

próprias, mas na verdade este mercado está dividido entre as empresas que tem equipamentos alugados, as empresas que tem seus próprios equipamentos e aquelas que participam das duas modalidades. De uma forma geral, as empresas enxergam com bons olhos a utilização do GN para empilhadeiras, mas há uma resistência por parte das locadoras e isto se deve principalmente ao investimento em conversão das empilhadeiras que estas teriam que realizar para atender os clientes.

Os critérios utilizados para a definição da empresa parceira foram a segurança observada na unidade fabril; a localização; a liberdade de acesso para visita; a facilidade para a troca de informações; a divulgação dos resultados e o enquadramento nas características de operação e número de equipamentos definidos para o projeto.

Foram visitadas oito empresas durante o primeiro quadrimestre do projeto, e após o período de análise e seleção das empresas consultadas para buscar um parceiro no projeto da unidade de compressão de baixo custo para empilhadeiras, chegou-se à definição do cliente IBEP Gráfica.

Abaixo alguns dados da IBEP Gráfica:

- Está localizada na Av. Alexandre Mackenzie- Jaguaré - Zona Oeste de São Paulo, próximo ao "Cebolão" com acesso pela Marginal do rio Pinheiros.
- Possui 8 empilhadeiras.
- Consome aproximadamente 50.000 m<sup>3</sup>/mês de GN em seu processo gráfico.
- Terá consumo aproximado de 5.000 m<sup>3</sup>/mês de GN para as empilhadeiras durante a fase de projeto.

Mediante a definição apresentada acima e a seleção do compressor SAFE, que possui características técnicas compatíveis com as necessidades do projeto, foi firmado um contrato entre as empresas SAFE e IBEP.

#### *IMPORTAÇÃO E INSTALAÇÃO DO COMPRESSOR*

Após a importação do compressor, foi elaborado um projeto para a instalação do mesmo na empresa IBEP. O projeto contemplou todas as normas de segurança e as necessidades para a instalação de um sistema de abastecimento do tipo pit stop, de acordo com as necessidades da IBEP.

#### *AVALIAÇÕES COMPARATIVAS ENTRE EMPILHADEIRAS E SISTEMAS DE ABASTECIMENTO QUE OPERAM COM GLP E GN*

Primeiramente foram realizadas comparações entre diferentes empresas. Para tal, foram visitadas diversas empresas que utilizam GN e GLP como combustível para o abastecimento de empilhadeiras em suas unidades fabris. Todas as empresas visitadas encontram-se no estado de São Paulo, na área de concessão da Comgás. Para a avaliação dos sistemas de abastecimento das empilhadeiras nestas empresas, foi necessário a aplicação de um questionário durante as visitas realizadas. Em algumas das empresas citadas, os questionários foram aplicados 2 vezes, tendo em vista que tais empresas possuíam algumas empilhadeiras que utilizavam GLP como combustível e outras que operavam com GN.

Além disso, foram realizadas também comparações na mesma empresa (IBEP). A conversão das empilhadeiras da empresa que operavam com GLP para GN foi concluída em 15/03/2011 e o funcionamento da unidade de compressão e abastecimento foi observado desde 28/02/2011. O sistema de abastecimento com GN foi colocado em operação na empresa desde então e não foram registradas ocorrências de paradas para manutenção corretiva. A demanda de abastecimento das empilhadeiras foi atendida plenamente.

Para melhor avaliação do consumo de combustível em uma mesma empresa, foram comparados os consumos médios de combustível das empilhadeiras que operam na IBEP Gráfica antes e após a conversão para GN. Os resultados anteriores à conversão indicaram consumos médios de 0,9 Kg GLP/h. Após a conversão para GN, os consumos médios registrados foram de 1,2 m<sup>3</sup> GN/h.

Sendo assim, as estimativas realizadas indicaram que, nesta empresa, o consumo de GN em m<sup>3</sup> foi cerca de 30% superior ao consumo de GLP em Kg. Tais dados podem ser considerados coerentes, considerando a diferença de 21% entre os poderes caloríficos destes combustíveis. Deve-se ressaltar mais uma vez, entretanto, que as estimativas de consumo podem ser afetadas por outras variáveis não controladas (condições de operação, sazonalidade, etc.), além da natureza do combustível utilizado.

## Resultados

Em relação às datas previstas no cronograma, ocorreram alguns atrasos, relacionados especialmente com a importação do compressor, a instalação da unidade de compressão e a coleta de dados de operação das empilhadeiras convertidas. Entretanto, ao final do projeto, foram obtidas todas as informações necessárias para a avaliação da viabilidade da unidade de compressão.

Do ponto de vista econômico-financeiro, os resultados do projeto podem ser considerados animadores, tendo em vista que a unidade de compressão segue em operação na empresa parceira selecionada para o projeto há mais de seis meses, sem ocorrências de paradas para manutenções corretivas e, também, atendendo plenamente a demanda de abastecimento das empilhadeiras. Tais resultados sugerem que a unidade de compressão desenvolvida por meio do projeto apresenta elevado potencial e atrativos econômicos importantes para atender clientes com até 16 empilhadeiras.

Ocorreu atraso para o encerramento formal do projeto devido à baixa disponibilidade de verba (R\$ 6.000,00) destinada ao material de divulgação dos resultados. Em virtude disso, o material foi confeccionado com verba própria da Comgás, tendo sido distribuído em um dos eventos da Associação Paulista de Cerâmicas de Revestimento.

O sucesso das parcerias firmadas ao longo do projeto foi contemplado com a instalação de uma placa comemorativa na unidade de compressão e abastecimento em operação na IBEP. Para ampliar a divulgação dos resultados advindos do projeto, foram publicadas matérias sobre o projeto no jornal "Comgás total", mídia eletrônica e na revista "Sua Expressão".

## Conclusões e Contribuições

Com base no projeto realizado, as seguintes conclusões podem ser estabelecidas:

- O setor de empilhadeiras no Brasil cresceu em proporções expressivas nos últimos anos e há demanda no mercado interno que justifica a existência de expectativas otimistas para um crescimento ainda maior do setor no futuro;

- A entrada de empilhadeiras chinesas no mercado brasileiro tende a se incrementar nos próximos anos e as empilhadeiras a combustão predominam na China;

- Nas empresas que utilizam empilhadeiras a combustão no Brasil, atualmente o GN apresenta uso restrito em empresas de grande porte, que geralmente possuem mais de 15 empilhadeiras e alto consumo mensal de combustível;

- O compressor SAFE utilizado como protótipo neste projeto apresentou excelente desempenho na unidade de compressão e abastecimento instalada na IBEP e comprovou, através de dados reais, a viabilidade da utilização de GN em empresas de médio porte;

- Os estudos comparativos entre empresas que operam as empilhadeiras com GN e GLP como combustível indicaram que os dois combustíveis podem ser utilizados nas empilhadeiras a combustão, com desempenhos bastante semelhantes entre si;

- Ainda que os dados de consumo específico de combustível das empilhadeiras sejam de difícil obtenção em virtude das particularidades de trabalho de cada empresa, foram coletadas evidências de que existem diferenças de consumo de GN em relação ao GLP, motivadas especialmente pelas diferenças de poder calorífico destes combustíveis. Entretanto, na atual conjuntura econômica, o uso do GN se mostra vantajoso do ponto de vista econômico em relação ao GLP, em vista das tarifas praticadas;

- Além das vantagens econômicas, o uso de sistemas de abastecimento para empilhadeiras movidas a GN permite a redução da movimentação de cargas nas áreas de abastecimentos, que pode trazer benefícios relacionados à saúde dos operadores;

- Do ponto de vista de manutenção, pode-se dizer que as empilhadeiras que operam a GN e os sistemas de compressão e abastecimento destas empilhadeiras não apresentam problemas diferentes daqueles encontrados nas unidades e empilhadeiras que operam com GLP;

- A divulgação dos resultados obtidos através deste projeto pode contribuir para que empresas de médio porte também possam se beneficiar das vantagens da utilização de GN como combustível em empilhadeiras, fazendo uso dos sistemas de compressão com as características definidas e testadas neste projeto.