

## **GASODUTO VIRTUAL: AVANÇANDO NOVOS MERCADOS – ESTUDO DE CASO**

### **1. Resumo**

O grande desenvolvimento tecnológico nas últimas décadas, aliado ao crescimento do mercado competitivo e as exigências cada vez maiores por parte do consumidor, favorecem o crescimento de estudos logísticos em termos conceituais e tecnológicos. As novas fontes de energias, como o gás natural, podem chegar atualmente em regiões periféricas mesmo sem existir a malha ou o gasoduto devido às novas tecnologias de transportes. Com isso o mercado receberá maior variedade de produtos, no caso em estudo - energias alternativas – gás natural, fazendo com que o desenvolvimento comercial cresça trazendo para sua população acesso a um energético mais econômico e que atende às novas normas de emissões gasosas.

Koser em seu artigo definiu o gasoduto virtual como sendo “uma alternativa para os usuários de gás natural que se localizam em locais onde não existem redes de gasodutos. Trata-se de um sistema modular de compressão, transporte e descompressão de gás natural, que abastece comunidades, indústrias e postos automotivos”.

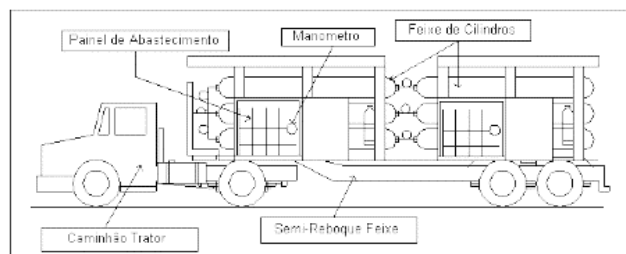
Este artigo tem como objetivo principal mostrar as novas tecnologias de transporte de gás natural que se encontram no mercado, as vantagens e benefícios gerados para a sociedade que não tem acesso ao gasoduto, como também os resultados encontrados pelo Centro de Tecnologias do Gás - CTGÁS após estudos relacionados a este tema, contemplando a possibilidade de transporte de gás natural comprimido nos modais rodoviário, ferroviário e hidroviário para clientes da região Norte e Nordeste do Brasil.

### **2. O Gasoduto Virtual**

Para abastecer os mercados de gás natural, os postos, empresas e indústrias deveriam estar localizados perto do gasoduto, caso contrário se tornaria inviável investir em um ramal com uma grande extensão. Até mesmo grandes localidades com potencial significativo de consumo de gás não poderiam usufruir deste combustível em função de suas distâncias em relação aos gasodutos existentes. Este era um grande problema encontrado pelas distribuidoras de gás. Com o objetivo de resolver este gargalo do mercado, algumas empresas desenvolveram uma nova opção tecnológica: o fornecimento do gás natural através do gasoduto virtual que tem a grande virtude de permitir dispor do gás natural nas regiões não atendidas pelos gasodutos convencionais.

O gasoduto virtual é um sistema que permite o transporte de gás natural por meio de carretas e módulos acoplados a plataformas móveis, onde este gás é comprimido em cilindros que são transportados em caminhões, balsas ou plataformas ferroviárias. Quando o produto chega no local de destino, o módulo é conectado a uma estação de descompressão e, assim, o gás está pronto para ser consumido.

A grande vantagem é que a quantidade de gás natural transportada varia de acordo com as necessidades pré-estabelecidas pelo cliente. Em suma, sistemas versáteis são apoiados em comprimentos modulares de compressão de gás natural, estações de regulagem de pressão e no sistema de transporte propriamente dito.



Abaixo Figura 01 apresenta o esquema de uma carreta de transporte de gás natural comprimido - GNC:

Figura 01 – Carreta para o transporte de gás natural.

Para cada projeto existe um estudo de dimensionamento específico, onde devem ser estabelecidas previamente as quantidades de gás a serem consumidas pela região. Este estudo consiste em uma análise probabilística de variáveis como consumo, distâncias entre os locais de abastecimento e entrega, tempo de viagem, tipo de rota, estrutura de estradas, atendimento às normas de transporte, meio-ambiente e segurança, condições climáticas, além de análise de viabilidade técnica e econômica em função da condição ótima encontrada.

### 3. Tecnologias Atuais

Atualmente, podem ser encontradas no segmento de Gasodutos Virtuais algumas empresas, onde cada uma delas possui características particulares, como tipo de cilindro, capacidade de armazenamento e transporte, forma de compressão, forma de carregamento, descarregamento e abastecimento.

Entretanto, todas elas se prestam ao objetivo de fazer chegar ao cliente remoto a possibilidade de utilização do gás natural antes da existência de um gasoduto convencional.

### 4. Benefícios

“À medida que serviços de transporte mais baratos vão-se disponibilizando, a estrutura econômica começa a assemelhar-se a uma economia desenvolvida: Grandes cidades resultam a partir de migração para os centros urbanos, regiões geográficas limitam-se a produzir um leque menor de itens e o nível de vida médio começa a elevar-se. Especificamente melhor sistema de transporte contribui para (1) aumentar a competição no mercado, (2) garantir a economia de escala na produção e (3) reduzir preços de mercadorias”. (BALLOU, 1993).

Nas localidades onde não existe o gás natural, o mercado fica limitado a trabalhar ou desenvolver produtos e serviços com as fontes de energias encontradas na região, não acompanhando assim as novas tecnologias. Estas que, por sua vez, podem ser mais econômicas, emitem níveis de emissões menores e possuem qualidade e confiabilidade maior. Com a possibilidade da utilização do gás natural no mercado local, que é uma fonte de energia alternativa, os empreendedores podem desenvolver produtos e serviços mais competitivos em relação à concorrência interna e externa, alavancando desta forma a penetração em novos mercados.

O Gasoduto Virtual gera a flexibilidade para escolha de localização industrial mais adequada, possibilitando usufruir as vantagens geográficas com a conseqüente obtenção de melhor relação custo-benefício.

Além de encorajar a concorrência direta, o GN incentiva de forma indireta o aumento da competição, pois permite disponibilizar ao mercado bens que normalmente não viriam a ser desenvolvidos na região.

Esta nova tecnologia pode permitir o aumento do número de postos de GNV no País, com um custo de investimento relativamente reduzido, sendo importante ressaltar que esta tecnologia se aplica também em outros seguimentos de mercado, cuja dispersão da demanda não viabiliza o abastecimento de dutos (condomínios, centros comerciais e pequenas indústrias).

Os usuários de veículos movidos a GNV serão beneficiados com a maior autonomia durante as viagens pelo interior do País, com a disponibilidade do gás, mesmo em locais não servidos por gasodutos convencionais.

A utilização do gasoduto virtual não deve ser encarada como uma alternativa fixa e definitiva, e sim, uma forma mais rápida de levar o gás natural para as localidades onde não existe viabilidade técnica ou econômica para a chegada de um gasoduto convencional.

O Gasoduto Virtual deve cumprir o seu papel de “Abridor de Fronteiras”, consolidando o consumo do gás natural e preparando a região para o futuro recebimento do gasoduto convencional, depois de comprovada a sua viabilidade. Atingido este objetivo, o sistema de Gasoduto Virtual poderá ser deslocado para uma nova região a ser desenvolvida.

### 5. Estudo de Caso Desenvolvido

O objetivo deste estudo de caso foi à execução do Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica – EVTE, relativo ao transporte do GNC a partir de um ponto de recebimento de uma capital nordestina e entrega para a uma Cidade A, esta que ainda não é abastecida de gás natural através de rede de transporte e distribuição convencional.

Para este estudo foram levados em consideração os modais rodoviário e ferroviário, as alternativas disponíveis no mercado para o transporte do gás natural sob a forma comprimida. O estudo envolveu as etapas de recebimento do gás a ser transportado, da logística de transporte e entrega do gás.

As empresas fornecedoras de tecnologia de transporte de GNC, mostraram-se interessadas em abrir mercado no Brasil, que é um país com grande potencial para crescimento. Uma aplicação interessante do transporte de GNC é o chamado “avanço de fronteira”. Segundo esse conceito, o investimento feito em uma

estação de entrega do gás (estação-filha) pode ser transferido para uma nova estação, quando o gasoduto alcançar a primeira.

Foram realizadas visitas técnicas, para efeito de reconhecimento das várias alternativas que o Estado dispõe para transporte, definição de mercado, consumo médio de gás natural, pontos de abastecimento indicados, etc.

Tabela 1 – Distâncias entre as cidades (km) e Tempos de viagem (h):

		Modalidade			
		Rodoviária		Ferroviária	
Origem	Destino	Km	horas	Malha CFN	
Cidade B	Cidade A	570	12	711 km – 47 h	
Capital	Cidade A	604	13	737 km – 48 h	

Tabela 2 - Dimensionamento de material rodante e equipamentos do transporte rodoviário

Dimensionamento Rodoviário		ANOS					ANOS (Investimento)				
CIDADE - A		2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007
DEMANDA	m3 dias	10000	20000	30000	40000	50000	10000	20000	30000	40000	50000
A	CAVALO	5	8	11	16	19	5	3	3	5	3
	CARRETA	6	11	17	22	28	6	5	6	5	6
	DISPENSER	2	4	6	8	10	2	2	2	2	2
	COMPRESSORES MÃE	1	2	2	3	4	1	1	0	1	1
	HPU	1	2	3	4	5	1	1	1	1	1
B	CAVALO	5	8	11	16	19	5	3	3	5	3
	CARRETA	6	11	17	22	28	6	5	6	5	6
	DISPENSER	2	4	6	8	10	2	2	2	2	2
	BOOSTER	2	4	6	8	10	2	2	2	2	2
	COMPRESSORES MÃE	1	2	3	4	5	1	1	1	1	1
C	CAVALO	5	8	11	16	19	5	3	3	5	3
	CARRETA	6	11	17	22	28	6	5	6	5	6
	DISPENSER	2	4	6	8	10	2	2	2	2	2
	BOOSTER	2	4	6	8	10	2	2	2	2	2
	COMPRESSORES MÃE	1	2	2	3	4	1	1	0	1	1

## 6. Resultados Alcançados

O cenário traçado para este estudo de viabilidade técnico-econômica, consiste em iniciar o transporte de 4.000 m<sup>3</sup> /dia, aumentando até 10.000 m<sup>3</sup> /dia na primeira etapa, carregando este GNC a partir de um posto existente na capital, até um posto definido na cidade A.

A partir do segundo ano, o GNC será carregado no city gate localizado na cidade B, incrementando-se 10.000 m<sup>3</sup> /dia por ano, até chegar aos 50.000 m<sup>3</sup> /dia ao final do quinto ano.

Inicialmente foi traçado um comparativo entre duas formas de transporte, ou seja, o rodoviário e o ferroviário.

A Tabela 3 a seguir apresenta os resultados relativos à tarifa (incluindo a margem) para as duas modalidades de transportes (rodoviário e ferroviário) e para os três fornecedores.

Tabela 3 - Tarifa para Posto no 1º Ano (R\$/m<sup>3</sup>)

Fornecedor	Tarifa Equilíbrio		Tarifa Margem	
	Rodoviário	Ferrovário	Rodoviário	Ferrovário
A	1,74	2,13	1,88	2,27
B	2,05	2,39	2,19	2,53
C	2,04	2,34	2,18	2,48

A partir da tabela acima, verificamos que a modalidade ferroviária apresenta tarifas superiores às encontradas na modalidade rodoviária. Por exemplo, para o fornecedor A, a modalidade ferroviária é 20% mais cara que a rodoviária.

Em função dos resultados acima, o transporte ferroviário se apresenta inviável, especialmente quando comparado ao transporte rodoviário.

Ao compararmos as tarifas para a modalidade rodoviária em função do fornecedor, nota-se que há uma variação de aproximadamente 18 % entre o menor valor (Fornecedor A) o maior valor (Fornecedor B).

Portanto, conclui-se que o melhor investimento na condição de utilização de posto no primeiro ano seria através do modal rodoviário com a empresa A.

## 7. Conclusões

O gasoduto virtual pode ser utilizado estrategicamente para dar os primeiros contatos do novo produto, gás natural, com o mercado. Isso proporciona a antecipação de receitas a futuros clientes durante um curto espaço de tempo e quando o gasoduto estiver implantado a tecnologia e todo o investimento em transporte no gasoduto virtual pode ser direcionado a outras novas regiões que serão futuros centro de consumo com aproveitamento total dos equipamentos.

O Centro de Tecnologias do Gás - CTGÁS - realizou estudos contemplando a possibilidade de transporte de GNC nos modais rodoviário, ferroviário e hidroviário para clientes da região Norte e Nordeste do Brasil.

Mesmo com o elevado investimento inicial nos equipamentos de transporte e produção para manipular o gás natural, o CTGÁS verificou que o projeto gera uma economia de escala na produção, por ser uma energia mais barata. Estudos revelam que o investimento é rapidamente pago pela economia gerada na substituição da energia elétrica pelo gás natural, devido ao grande volume de GN utilizado.

## 8. Bibliografia

BALLOU, Ronald H. *Logística empresarial: transporte, administração de materiais, distribuição física*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

ALVARENGA, Antônio Carlos. *Logística Aplicada: Suprimento e distribuição física*. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 2000.

SOBRINHO, C. A., *Uso de "Dispensers" e Carreta Feixe para Abastecimento de Veículos com Gás natural*, 1. ed. IBP Instituto Brasileiro de Petróleo, Rio de Janeiro, RJ, 1999.

ABNT, 1987, NBR 7500, *Símbolos de Riscos e Manuseio para o Transporte e Armazenagem de Materiais, Simbologia*.

ABNT, 1983, NBR 8285, *Preenchimento da Ficha de Emergência para o Transporte de Cargas Perigosas, Procedimento*.

ABNT, 1994, NBR 8286, *Emprego Público / Outra Unidade de Abastecimento de GNV*.

Folha do GNV, agosto de 2002, no. 17

KOSER, Luiz Fernando Mueller. *Novos campos de petróleo e de gás natural na Bahia*. Disponível em: < [http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/bahia\\_analise/analise\\_dados/pdf/energia/pag\\_45.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/publicacoes/bahia_analise/analise_dados/pdf/energia/pag_45.pdf) - Resultado Adicional. Acesso em 15.01.2003

## 9. Dados dos Autores

**Luiz Ângelo Aniceto** – (CTGÁS) – [langelo@ctgas.com.br](mailto:langelo@ctgas.com.br)

**Breno Peixoto Cortez** – (CTGÁS) - [breno@ctgas.com.br](mailto:breno@ctgas.com.br)

**Pedro Neto Nogueira Diógenes** – (CTGÁS) - [pnd@ctgas.com.br](mailto:pnd@ctgas.com.br)

*Autor indicado para correspondência:*

Luiz Angelo Aniceto

CTGÁS – Centro de Tecnologias do Gás

Av. Cap. Mor Gouveia nº 1480 – Lagoa Nova

Natal – RN – Brasil – CEP 59063-400

[www.ctgas.com.br](http://www.ctgas.com.br) - E-mail: [ctgas@ctgas.com.br](mailto:ctgas@ctgas.com.br)

Phone: 55(0) 84 204.8162 Fax: 55(0) 84 206.2778