

## O gás natural e as indústrias da Grande Natal: uma alternativa para redução de custos ou sustentabilidade ambiental?

Mariana Sarmanho de Oliveira Lima (USP) [msarmanho@natal.digi.com.br](mailto:msarmanho@natal.digi.com.br)

Pedro Hélio Gomes Teixeira (UFRN) [helio@ct.ufrn.br](mailto:helio@ct.ufrn.br)

Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto(USP) [daisy@prod.eesc.usp.br](mailto:daisy@prod.eesc.usp.br)

### Resumo

*O objetivo do presente trabalho foi verificar, por meio de uma pesquisa de campo, o nível de aceitação das grandes empresas, localizadas na Grande Natal (RN), em adotar o gás natural. Essa pesquisa procurou também, identificar quais equipamentos a gás natural estão sendo utilizados pelas empresas; quais equipamentos estas pretendem adquirir futuramente; os fatores que contribuíram ou contribuiriam na adoção do gás natural na empresa; os fatores que impedem a adoção do gás na empresa; se a empresa tem antecedentes de autuações pelos órgãos de controle, poluição à atmosfera ou corrosão por enxofre; se a empresa possui alguma certificação conforme as normas ISO 14000 e se ela tem interesse em obter alguma certificação. Para a realização da pesquisa de campo, foram selecionadas, no cadastro industrial do Rio Grande do Norte, as empresas de grande porte da Grande Natal consideradas, de acordo com a literatura, potenciais consumidoras do gás natural. Na pesquisa realizada utilizou-se um questionário como instrumento de coleta de dados, estruturado com questões abertas e questões fechadas. A técnica de coleta foi a entrevista pessoal. Os resultados são apresentados na forma de tabelas, que sintetizam todas as respostas.*

*Palavras chave: Gás Natural; Indústrias; Meio Ambiente.*

### 1. Introdução

Diante da crise energética, as indústrias passaram a procurar novas alternativas com o objetivo de tornarem-se auto-suficientes. Uma alternativa capaz de fazer a substituição da energia elétrica e, ao mesmo tempo, trazer diversos benefícios para os seus consumidores seria o gás natural. Esses benefícios variam desde as vantagens financeiras, passando pelas ambientais, operacionais – tecnológicas, e as de qualidade.

O presente artigo apresenta uma pesquisa exploratória sobre a importância do gás natural para a indústria e os segmentos industriais com potencial para a utilização do gás natural. Em seguida, identifica por meio de pesquisa de campo, o nível de aceitação das grandes empresas, localizadas na Grande Natal (RN), em adotar o gás natural em seus processos produtivos. Essa pesquisa identifica também quais equipamentos a gás natural estão sendo utilizados pelas empresas; quais equipamentos estas pretendem adquirir; os fatores que contribuíram ou contribuiriam na adoção do gás natural na empresa; os fatores que impedem a adoção do gás na empresa; se a empresa tem antecedentes de autuações pelos órgãos de controle, poluição à atmosfera ou corrosão por enxofre; se a empresa possui alguma certificação conforme as normas ISO 14000; se ela tem interesse em obter alguma certificação e, por último, se ela já foi incentivada a usar o gás natural seja pelo IBAMA, governo do Estado/municipal, federação das indústrias, PETROBRAS e etc.

### 2. A Importância do Gás Natural nas Indústrias

No setor industrial de hoje, a competitividade das empresas depende significativamente dos custos da energia. O gás natural é o combustível que vem se caracterizando como o energético

que proporciona: poupança energética, elevação dos níveis de produção, aumento da vida útil de equipamentos e meio ambiente mais limpo (ALONSO, 2004).

A questão ambiental está sendo discutida em todo o mundo, por isso é de grande importância que aspectos ecológicos sejam tratados pelas empresas interessadas em continuar em um mercado cada vez mais competitivo.

A incorporação do gás natural pelos segmentos industriais em países menos desenvolvidos como o Brasil deve ser justificada dentro de uma ótica mais ampla do conceito de competitividade. A utilização do gás deve induzir a compra de máquinas e a aquisição de novas tecnologias, permitindo um aumento da produtividade e da qualidade dos bens finais produzidos. Além do mais, com a adaptação da matriz energética no sentido do uso mais racional dos diferentes energéticos, haverá uma redução progressiva das demandas energéticas a serem atendidas (SANTOS, 2002).

### **3. Segmentos Industriais com Potencial para a Utilização do Gás Natural**

De acordo com Santos (2002), os principais segmentos industriais que representam mercados potenciais para o gás natural são: indústria metalúrgica, indústria de vidro, indústria de alimentos e bebidas, indústria têxtil, indústria de papel e celulose e indústria cerâmica. Nestes segmentos, a utilização do gás natural permite a obtenção de grandes vantagens tanto em termos de qualidade do produto final como no que tange à conservação e ao uso racional da energia.

A seguir, serão apresentados, alguns dos principais setores industriais que representam mercados potenciais para o gás natural.

- **Indústria metalúrgica**

De acordo com Santos (2002), nos processos siderúrgicos e metalúrgicos, encontram-se várias utilizações possíveis para o gás natural. Neste segmento industrial, o gás pode ser usado em fornos de tratamento térmico, estufas de secagem, no aquecimento de cordinhos de fundição, na geração de atmosfera controlada, nos equipamentos de corte de chapas, em estufas litográficas, fornos de fusão e espera de metais não-ferrosos.

Além do mais, o gás natural pode ser utilizado na produção de ferro esponja ou nas várias outras utilidades que compõem uma siderúrgica. Com o uso do gás natural podem ser obtidas economias significativas de energia.

- **Indústria de vidro**

Nos países desenvolvidos, o gás natural tornou-se o combustível predominante na indústria do vidro principalmente pela capacidade de proporcionar um controle preciso da temperatura nas fases de fabricação e pós-fabricação que é fundamental para os processos produtivos de vidros não planos e vidros prensados de uso automotivo, residencial e arquitetônico, tradicionalmente obtido somente por fornos elétricos de radiação (PRAÇA, 2003).

- **Indústria de alimentos e bebidas**

Segundo Praça (2003), os processos que mais utilizam energia no setor de alimentos e bebidas são os de lavagem, esterilização, pasteurização, cozimento, aquecimento, secagem e evaporação. Além do mais, as tendências internacionais apontam para uma maior demanda de alimentos industrializados e pré-preparados. Para permitir que estes produtos sejam conservados com uma aparência de frescor, novas tecnologias de tratamento e empacotamento estão em desenvolvimento.

O uso de gás natural permite a substituição da queima indireta do óleo combustível, pela combustão direta, onde os gases da combustão entram em contato direto como o produto fabricado. Além disso, o gás permite um melhor controle, a equalização da temperatura no interior dos fornos e uma maior eficiência (SANTOS, 2002).

De acordo com Santos (2002), nos países industrializados, a indústria de alimentos e bebidas foi uma das primeiras a instalar caldeiras a gás de alta eficiência e baixo nível de emissões. De fato, o gás natural é o combustível predominante nesse setor. Os principais equipamentos que utilizam gás natural na indústria de alimentos e bebidas são, além das caldeiras e estufas, os fornos e torradores de grãos (amendoim e café).

- **Indústria têxtil**

No processo de fabricação têxtil, a energia é usada sob forma mecânica, tendo a eletricidade como principal insumo. No tratamento, os processos são intensivos em energia térmica, especialmente sob a forma de calor (SANTOS, 2002).

Segundo Santos (2002), o gás natural é particularmente indicado, pela sua pureza, nas operações de pré-tratamento, secagem e chamuscagem. Nas operações de tingimento e estampagem, nas quais o produto é imerso em um banho, o uso de queimadores submersos possibilita elevados ganhos de eficiência e redução no consumo energético. Tendo em vista que o vapor é o principal vetor energético dos processos de tratamento, a cogeração mostra-se uma alternativa importante de otimização do uso de energia nesse setor. Através da cogeração a gás, a indústria poderá limitar a sua dependência do fornecimento de eletricidade da rede, além de reduzir a sua conta de energia.

- **Indústria de papel e celulose**

Segundo Praça (2003), a utilização do gás natural na indústria do papel e da celulose vem ocorrendo rapidamente devido à implantação de processos muito eficientes que permitem o aumento da produtividade com aproveitamento pleno das instalações industriais existentes e sem a exigência de grandes investimentos.

Na manufatura de papéis de parede, fornos a gás permitem pré-aquecer o papel antes de sua entrada nos secadores convencionais. Acelera-se, assim, o processo de secagem, obtendo-se um aumento de produtividade e um ganho em termos de eficiência energética para toda a planta (SANTOS, 2002).

Caldeiras a gás; queimadores para combustão submersa; trocadores de calor submersos compactos; tubos submersos compactos; processos de secagem direta; sistemas de cogeração a gás, são alguns dos processos e equipamentos que têm sido utilizados pela indústria de papel e celulose em países onde o gás natural tem maior tradição de uso (SANTOS, 2002).

- **Indústria cerâmica**

Este é um dos segmentos que mais se presta ao uso do gás natural, devido ao aspecto qualidade do produto, notadamente no ramo das cerâmicas brancas o qual necessita de secagem e cozimento a fogo direto, bem como controle automatizado de temperatura (PRAÇA, 2003).

Segundo Santos (2002), dentre as vantagens desse energético no setor cerâmico, destacam-se: possibilidade de secagem e cozimento a fogo direto, devido à ausência de impurezas no gás (enxofre, metais, etc.); versatilidade na concepção e instalação dos sistemas de combustão para os fornos e secadores; controle automatizado da temperatura (permite a automação dos sistemas de combustão); possibilidade de utilização de queimadores de alta velocidade de

combustão o que favorece as trocas por convecção, reduzindo o consumo de energia em até 40%.

#### **4. Método**

Em atenção aos propósitos deste artigo, a pesquisa de campo desenvolvida teve caráter quantitativo e descritivo, pois o objetivo foi buscar informações sobre as barreiras e os fatores que contribuíram ou contribuiriam para a adoção do gás natural nas empresas de grande porte consideradas potenciais consumidoras do gás natural e que estavam localizadas na Grande Natal (RN).

Além do objetivo explicitado acima, buscou, também, obter informações sobre o nível de aceitação das grandes empresas, localizadas na Grande Natal (RN), em adotar o gás natural em seus processos produtivos; quais equipamentos a gás natural estão sendo utilizados pelas empresas; quais equipamentos estas pretendem adquirir; se a empresa tem antecedentes de autuações pelos órgãos de controle, poluição à atmosfera ou corrosão por enxofre; se a empresa possui alguma certificação conforme as normas ISO 14000; se ela tem interesse em obter alguma certificação; se ela já foi incentivada a usar o gás natural seja pelo IBAMA, governo do Estado/municipal, federação das indústrias, PETROBRAS e etc.

- **Escolha das empresas**

O conjunto de empresas pesquisadas foi composto pelas grandes empresas consideradas, de acordo com a literatura, potenciais consumidoras do gás natural nos seus processos produtivos. Optou-se por escolher empresas de grande porte, pois empresas com este perfil têm maior capacidade de investimentos e, também, preocupação prioritária em manter vantagem competitiva.

É importante destacar que a pesquisa envolveu somente as empresas localizadas na Grande Natal (RN). Os municípios que compõem a Grande Natal (RN) são: Ceará - Mirim, Extremoz, Macaíba, Natal e Parnamirim.

Para a seleção das empresas que fariam parte da pesquisa foi necessário adquirir o cadastro industrial do Rio Grande do Norte (RN) junto a Federação Nacional da Indústria do Estado do Rio Grande do Norte (FIERN), contendo todas as empresas deste Estado.

Vale ressaltar, que cinco empresas enquadram no perfil especificado anteriormente e destas cinco empresas somente quatro quiseram colaborar. As atividades principais das empresas que fizeram parte da pesquisa são: fabricação de embalagens, alimentos, tecidos e calçados esportivos.

- **Elaboração do questionário**

Foi elaborado um questionário que serviu como roteiro ao pesquisador. Esse questionário contribuiu para que a etapa de coleta de dados seguisse uma seqüência lógica, permitindo uma sincronia entre pesquisador e questionário, assegurando o envolvimento do entrevistado.

O questionário constituiu-se tanto de questões abertas como de questões fechadas.

- **Procedimento de investigação**

A coleta dos dados primários se deu por meio de entrevistas pessoais. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi o questionário elaborado anteriormente.

O contato inicial foi feito por e-mail ou telefone, por meio de algum funcionário que tivesse contato direto com o respondente, ou por meio do setor de recursos humanos da empresa selecionada.

Foi preparado um ofício da universidade, que foi enviado para as empresas. Neste ofício foi feita uma exposição clara dos objetivos da pesquisa, da importância da participação das empresas e do método de amostragem da pesquisa.

Para a realização das entrevistas, foi solicitada uma sala reservada para que se pudesse fazer a coleta de dados tranqüilamente, evitando o desvio da atenção do entrevistado.

Terminada a aplicação do questionário, foi feito um registro dos dados obtidos em um computador, para que fosse possível dar andamento ao processo de análise e tratamento de dados.

#### • Processamento das informações

A tabulação dos dados consistiu em resumir as respostas em categorias, expressando os resultados em distribuições de ocorrências. Essas distribuições de ocorrências deram suporte à construção de tabelas. Algumas dessas tabelas serão apresentadas a seguir.

### 5. Resultados das entrevistas com as empresas

Quando questionados sobre os benefícios que contribuiriam ou contribuíram na adoção do gás natural. De um total de 17 alternativas, as empresas as empresas escolheram as alternativas listadas na Tabela 1.

Benefícios que contribuiriam ou contribuíram na adoção do gás na empresa	Nº de referências
Diminui o consumo de energia no processo	3
Maior facilidade operacional e simplicidade das instalações a gás	2
Evitam custos de armazenamento de combustíveis	2
O preço do gás natural é atrativo	2
Proporciona grandes vantagens ambientais	2
Melhora a imagem da empresa	1
Tem maior flexibilidade e segurança de operação	1
Requer menos manutenção	1
O gás proporciona melhor qualidade do produto final	1
O gás permite o controle muito preciso de temperatura	1

Tabela 1 - Distribuição de ocorrência dos benefícios que contribuiriam ou contribuíram na adoção do gás natural na empresa

Também foi perguntado sobre as barreiras que impedem a adoção do gás natural na empresa, a partir de 16 alternativas apresentadas pelo pesquisador, cujas respostas estão listadas na Tabela 2.

Barreiras que impedem a adoção do gás natural na empresa	Nº de referências
O gás natural é inseguro, pois é difícil de ser controlado	1
Os custos para conversão dos equipamentos são elevados	2
Existem poucos fornecedores nacionais de equipamentos a gás natural	2
Falta de assistência técnica especializada em equipamentos que utilizem o gás	2
O custo do serviço para suporte técnico tem um elevado preço	1
Elevado custo de investimento para introduzir o gás na empresa	2
O preço do gás está subindo	1
Necessidade de adaptação e mudança dos sistemas produtivos da empresa	1
Necessidade de mudança na infra-estrutura física da empresa	1
Condições comerciais rígidas de contrato na compra do gás natural	1
O retorno do investimento é demorado	1
Não existe nenhum outro fator que impediria a compra por equipamentos a gás	1

Tabela 2 - Distribuição de ocorrência das barreiras que impedem a adoção do gás natural na empresa

Foi perguntado às empresas se elas possuíam equipamentos que utilizavam o gás natural como combustível. As respostas identificaram que metade das empresas pesquisadas possuía equipamentos a gás. A empresa de fabricação de tecidos possui gerador de vapor, aquecedor de fluidos térmicos e secadores a gás natural. A empresa de fabricação de alimentos possui uma caldeira a gás.

Para as empresas que já possuíam equipamentos a gás natural perguntou-se se elas tinham interesse em adquirir outros equipamentos que utilizassem o gás natural como energético; todas responderam que sim.

Para as empresas que não possuíam equipamentos a gás natural foi perguntado se elas se consideravam uma potencial compradora de equipamentos a gás natural. Todas elas também responderam que sim.

Quando questionadas sobre quais equipamentos a gás natural as empresas estavam pretendendo adquirir, a empresa de tecidos respondeu que tinha interesse em comprar um gerador de vapor a gás, a empresa de embalagens tinha interesse em adquirir estufas, a empresa de fabricação de calçados e de alimentos tinham interesse em comprar gerador de energia a gás natural.

Também foi perguntado se as empresas tinham sido incentivadas a usar o gás natural. Somente a empresa de fabricação de alimentos respondeu que já tinha sido incentivada, pelo governo do Estado.

Com relação à questão ambiental foi perguntado se as empresas tinham antecedentes de autuações pelos órgãos de controle, poluição à atmosfera e corrosão por enxofre. A Tabela 3 sintetiza as respostas das empresas.

<b>Existem antecedentes de:</b>	<b>sim</b>	<b>não</b>
<b>1. autuações pelos órgãos de controle</b>	1	3
<b>2. poluição à atmosfera</b>	1	3
<b>3. corrosão por enxofre/outros</b>		4

Tabela 3 – Número de ocorrência de autuações pelos órgãos de controle, poluição à atmosfera e corrosão por enxofre/outros

Ainda com relação ao meio ambiente, foi perguntado se as empresas possuíam certificação conforme as Normas ISO 14000. Todas empresas responderam que não tinham certificação e destas, três estavam interessadas em obtê-la.

## **6. Considerações finais**

A partir da análise dos resultados obtidos com as entrevistas feitas nas empresas de grande porte, consideradas potenciais consumidoras do gás natural da Grande Natal (RN), é possível afirmar que a visão das empresas, com relação aos benefícios que o uso do gás natural poderá trazer, está mais voltada para a questão da redução dos custos, ou seja, benefícios de curto prazo. Nenhuma das empresas pesquisadas citou as vantagens do gás natural relacionadas à contribuição para a eficiência do processo, o elevado rendimento térmico e o aumento da vida útil dos equipamentos.

Com relação às respostas relacionadas aos fatores que impedem a adoção do gás natural nas indústrias, percebeu-se que a infra-estrutura para a distribuição do gás não foi considerada um empecilho, devido à proximidade destas com o gasoduto. Uma das barreiras à introdução do gás nas empresas mais citada, foi o fato de existir poucos fornecedores nacionais de

equipamentos a gás. O número de fornecedores nacionais é muito restrito para atender às especificidades das inúmeras aplicações industriais, o que pode trazer preocupações para a empresa, já que sua única opção seria recorrer ao fornecedor estrangeiro, o que acarretaria elevados custos logísticos, falta de assistência técnica e elevadas taxas de importação.

Com relação ao nível de aceitação das empresas em adotar o gás, pôde-se perceber que o nível está elevado, pois foi destacado que todas as empresas que ainda não tinham adotado o gás em sua planta produtiva tinham interesse em adquirir equipamento a gás futuramente.

Com o resultado da pesquisa chegou-se a conclusão que o caminho mais explorado para motivar o consumidor industrial a alterar a sua matriz energética e incorporar o gás natural como seu principal combustível, é o da diminuição do preço da energia junto ao usuário final. Percebeu-se com a pesquisa, um desconhecimento dos demais benefícios que o gás poderá trazer para as empresas que servirão como elemento importante para o aumento da vantagem competitiva. Diante do que foi dito, é importante deixar claro para as empresas, que o gás além de contribuir para redução dos custos com a energia, contribui também para a melhoria da imagem da empresa, por ser um combustível ecologicamente correto.

Por fim, é importante salientar que as indústrias devem ser induzidas a optar pelas tecnologias mais apropriadas, eficientes e racionais, aumentando a sua competitividade global. Com a ampliação de sua capacidade de conquistar mercados, as indústrias pagarão rapidamente o esforço financeiro necessário para adaptar-se ao gás. Enfim, com o surgimento de empresas potenciais para a manufatura de equipamentos a gás, o país pode diminuir a sua dependência em relação aos equipamentos importados e aumentar a oferta de novos postos de trabalho tanto nas indústrias como nas prestadoras de serviço de assistência técnica. Somente através dessa visão mais ampla é que um país menos desenvolvido pode construir um verdadeiro setor gasífero para fins industriais.

## 7. Referências

ALONSO, P.S.R.(2004). *Estratégias corporativas aplicadas ao desenvolvimento do mercado de bens e serviços: uma nova abordagem para o caso da indústria de gás natural no Brasil*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. Tese (Doutorado).

PRAÇA, E.R. (2003). *Distribuição de gás natural no Brasil: um enfoque crítico e de minimização de custos*. Fortaleza: UFC, Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes. Dissertação (Mestrado).

SANTOS, Edmilson Moutinho dos et al. *Gás natural: estratégias para uma energia nova no Brasil*. 1.ed. São Paulo: ANNABLUME, 2002. 352p. ISBN 85-7419-285-6.