

Gás natural: a sua utilização na geração de energia elétrica no Brasil

Inácio Moraes da Silva*

Resumo

Este trabalho mostra a importância do gás natural na produção de energia elétrica, fazendo um balanço da emissão de poluentes, e a sua utilização nas termelétricas nacionais. Mostra também os impactos socioambientais que as termelétricas podem gerar no ambiente onde são implantadas.

Palavras-chave: Gás natural. Meio ambiente. Termelétricas.

Introdução

O metano como gás natural é um composto orgânico - o CH₄. Sabe-se que o gás natural foi formado pelos restos de plantas e pequenos animais que viveram entre 200 e 400 milhões de anos atrás. Esses pequenos animais e plantas que foram soterrados no fundo dos oceanos, com o acúmulo de mais e mais camadas de sedimentos de rocha, ao passarem os anos, aliado à pressão e ao calor da terra deram formação ao petróleo e ao gás natural. Muitos cientistas acreditam que essa combinação de pressão e o calor da terra foram essenciais para transformar a mistura orgânica em petróleo e gás natural. A impermeabilidade da rocha impediu que o gás natural vazasse para o oceano, tendo-se então uma reserva de gás. O gás natural cru é uma mistura de gases, cujo principal componente é o metano.

Os povos antigos da Grécia, Pérsia e Índia descobriram o gás natural muitos séculos atrás. Esses povos mistificaram o fogo que saía naturalmente do chão por rachaduras. Eles às vezes construíam templos em volta dessas chamas eternas para poder cultuar seus deuses.

Por volta de 2.500 anos atrás, os chineses reconheceram o poder do gás natural e colocaram o gás para trabalhar. Eles canalizaram o gás de poços rasos, e utilizaram para evaporar água do mar para obtenção de sal. O gás natural foi utilizado pela primeira vez na América em 1816 para iluminar as ruas da cidade de Baltimore, Estados Unidos. Pouco tempo depois em 1821, William Hart cavou um primeiro poço com sucesso em Nova York, o poço tinha cerca de 8 metros de profundidade, raso se comparado aos de hoje em dia.

No Brasil, a utilização do gás natural só começou a partir de 1940 com a descoberta de óleo e gás na Bahia. Com a descoberta da Bacia de Campos as reservas provadas praticamente quadruplicaram no período 1980-95. O desenvolvimento da bacia proporcionou um aumento no uso da matéria-prima, elevando em 2,7% sua participação na matriz energética nacional.

Vantagens do gás natural

O gás natural vem ganhando cada vez mais espaço graças a sua abundância e vantagens ambientais diante de outros combustíveis fósseis. A queima desses combustíveis causa um grande impacto no meio ambiente. O “efeito estufa” é a consequência da emissão de CO₂ na atmosfera, levando a um aquecimento global. Estima-se que 57% do total de emissões de CO₂ são causados pela queima de carvão, petróleo e gás natural. O gás natural tem uma grande vantagem com relação ao efeito estufa. Em substituição a outros combustíveis fósseis, o gás provoca uma grande diminuição nas emissões de CO₂. O gás natural emite cerca de 20 a 30% menos que o óleo combustível e 40 a 50% menos que combustíveis sólidos como o carvão.

Além de poluir menos, o gás natural tem uma grande vantagem em relação a usinas nucleares e hidrelétricas já que não produz resíduos radioativos de alta periculosidade e não apresenta obstrução de áreas produtivas e a retirada da população local.

A tabela 1 mostra uma comparação entre os combustíveis fósseis e seus poluidores.

* Técnico em Eletrotécnica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro

| Combustível | Atividade | Material Particulado (Kg/t) | SO ₂ (Kg/t) | Nox (Kg/t) | HC (Kg/t) | CO (Kg/t) |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------|-----------|-----------|
| Petróleo | Industrial | 3,00 | 4,00 | 7,50 | 0,40 | 0,55 |
| | Comercial | 3,00 | 4,00 | 7,50 | 0,40 | 0,55 |
| | Água, pesca, mineração | 3,00 | 4,00 | 7,50 | 0,40 | 0,55 |
| Gás natural | Centrais de geração elétricas | 0,29 | 1,00 | 11,50 | 0,02 | 0,32 |
| | Geração elétrica autoprodutora | 0,34 | 1,00 | 3,60 | 0,06 | 0,32 |
| | Industrial | 0,29 | 1,00 | 3,60 | 0,06 | 0,32 |
| | Residencial | 0,36 | 1,00 | 1,56 | 0,18 | 0,32 |
| | Comercial | 0,34 | 1,00 | 3,60 | 0,06 | 0,32 |
| | Transporte | 0,36 | 1,00 | 3,60 | 0,15 | 0,32 |
| | Água, pesca, mineração | 0,34 | 1,00 | 3,60 | 0,06 | 0,32 |
| Carvão | Centrais de geração elétricas | 20,00 | 3,80 | 9,00 | 0,15 | 1,00 |
| | Geração elétrica autoprodutora | 16,25 | 3,80 | 7,50 | 0,50 | 1,00 |
| | Industrial | 16,25 | 3,80 | 7,50 | 0,50 | 1,00 |
| | Comercial | 16,25 | 3,80 | 7,50 | 0,50 | 1,00 |

Fonte: OLADE-SIEE (Sistema de informação econômica energética da América latina e do Caribe)



Figura 1 – Gasodutos

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Banco de Informações de Geração. Disponível em: www.aneel.gov.br/15.htm.

Termoelétricas a gás

A usina termoelétrica é uma instalação industrial que serve para gerar energia pela queima de combustíveis fósseis, que ocorre na câmara de combustão. Por meio de um compressor axial anteposto a câmara e interligado à turbina, o ar tem sua pressão aumentada. Com grande pressão (compressor) e maior temperatura (câmara de combustão), essa união é 'levada' à turbina e transformada em potência de eixo, fazendo assim o giro da turbina (neste caso TG - Turbina a gás). Os gases provenientes da turbina, ou seja, os gases de exaustão são direcionados a uma caldeira de recuperação de calor que pode ser aquatubular ou flamotubular. Em se tratando da aquatubular: a água passa por dentro das serpentinas internas da caldeira por vários estágios. Já no flamotubular,

a água é transformada em vapor e é diretamente injetada na turbina. O vapor movimenta as pás de uma turbina e cada turbina é conectada a um gerador de eletricidade.

O principal elemento das termoelétricas de ciclo combinado é a turbina a gás, uma tecnologia em grande parte proveniente dos jatos desenvolvidos para as aeronaves militares e civis, cujo combustível é o querosene. Nas termoelétricas, o combustível vem sendo cada vez mais o gás natural, embora seja quase sempre dada a possibilidade de operar com um segundo combustível, como o diesel, para evitar interrupções no caso de problemas no suprimento do gás.

Atualmente, as maiores turbinas a gás chegam a 330 MW de potência e os rendimentos térmicos atingem 42%.

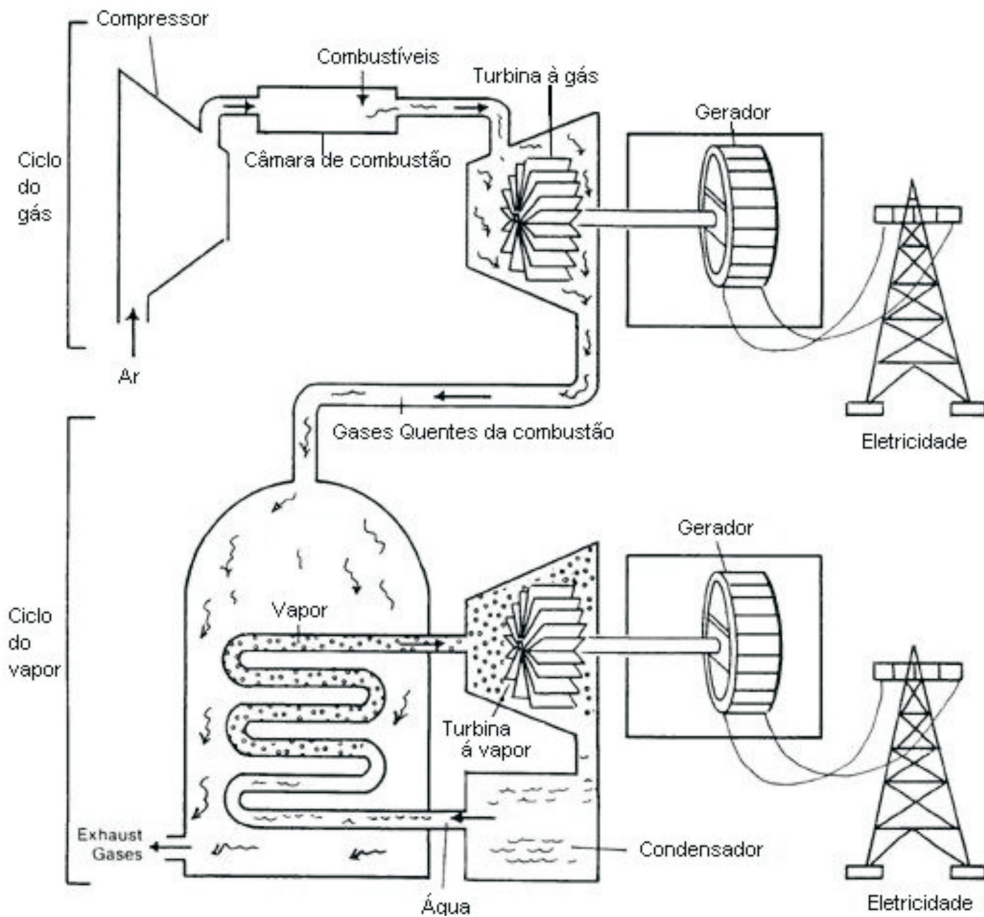


Figura 2 – Esquema do funcionamento de uma usina de ciclo combinado

Tabela 2 – Relação de usinas termelétricas do Brasil

| Nome | kW | Tipo | Concessionária | Localização |
|--|-----------|---------|------------------------------------|----------------------------|
| A | | | | |
| Araucária | 484.150 | PIE | Petrobras | Araucária - PR |
| Aureliano Chaves (Ex-Ibirité) | 226.000 | PIE | Petrobras | Ibirité - MG |
| Alto do Rodrigues | 11.800 | APE | Petrobras | Alto Rodrigues - RN |
| B | | | | |
| Barbosa Lima Sobrinho (ex-Eletrobolt) | 379.000 | PIE | Petrobras | Seropédica - RJ |
| Brahma | 13.080 | PIE | Energyworks do Brasil | Rio de Janeiro - RJ |
| C | | | | |
| Cuiabá | 529.200 | PIE | Empresa Produtora de Energia | Cuiabá - MT |
| Camaçari | 346.803 | SP | Chesf | Dias d'Ávila - BA |
| Camaçari | 250.400 | PIE | Braskem | Camaçari - BA |
| CTE II | 235.200 | APE-COM | Companhia Siderúrgica Nacional | Volta Redonda - RJ |
| Celso Furtado (Ex-Termobahia Fase I) | 185.891 | PIE | Termobahia S/A | S. Fco. Do Conde - BA |
| Celpav IV | 139.424 | APE-COM | Votorantim Celulose e Papel | Jacaréí - SP |
| Campos (Roberto Silveira) | 30.000 | SP | Furnas | Campos dos Goytacazes - RJ |
| Contagem | 19.299 | APE | Magnesita | Contagem - MG |
| CTS-Central Termelétrica Sul (Ex-Rhodia Santo André) | 11.000 | APE | Rhodia | Santo André - SP |
| Casa de Geradores de Energia Elétrica F-242 | 9.000 | PIE | Empresa Brasileira de Aeronáutica | S.J. dos Campos - SP |
| CTE Fibra | 8.812 | APE | Vicunha Têxtil | Americana - SP |
| E | | | | |
| Euzébio Rocha (Ex-Cubatão - CCBS) | 198.900 | PIE | Petrobras | Cubatão - SP |
| EnergyWorks Corn Products Mogi | 30.775 | PIE | Energyworks do Brasil | Mogi Guaçu - SP |
| Eucatex | 9.800 | PIE | Eucatex | Salto - SP |
| EnergyWorks Corn Products Balsa | 9.199 | PIE | Energyworks do Brasil | Balsa Nova - PR |
| EnergyWorks Kaiser Jacaréí | 8.592 | PIE | Energyworks do Brasil | Jacaréí - SP |
| F | | | | |
| Fernando Gasparian (Ex-Nova Piratininga) | 386.080 | PIE | Petrobras | São Paulo - SP |
| Fortaleza | 346.630 | PIE | Central Geradora Termel. Fortaleza | Caucaia - CE |
| G | | | | |
| Governador Leonel Brizola (Ex-TermoRio) | 1.058.300 | PIE | Petrobras | Duque de Caxias - RJ |
| I | | | | |
| Iguatemi Bahia | 8.316 | APE | Cond. Shopping Center Iguatemi BA | Salvador - BA |
| J | | | | |
| Jesus Soares Pereira (Ex-Vale do Açú) | 367.920 | PIE | Petrobras | Alto do Rodrigues - RN |
| Juiz de Fora | 87.048 | PIE | Termelétrica Juiz de Fora | Juiz de Fora - MG |
| L | | | | |
| Luiz Carlos Prestes (Ex-Três Lagoas) | 258.319 | PIE | Petrobras | Três Lagoas - MS |
| M | | | | |
| Mário Lago (Ex-Macaé Merchant) | 922.615 | PIE | Petrobras | Macaé - RJ |
| Modular de Campo Grande (William Arjona) | 206.350 | PIE | Tractebel Energia | Campo Grande - MS |
| Metalurgia Caraíba | 18.000 | PIE | Paranapanema Energia | Dias d'Ávila - BA |
| N | | | | |
| Norte Fluminense | 868.925 | PIE | Termelétrica Norte Fluminense | Macaé - RJ |
| P | | | | |
| Petroflex | 25.000 | APE | Petroflex | Duque de Caxias - RJ |
| R | | | | |
| Rômulo Almeida Unidade I (Ex-Usina Coger. Camaçari) | 138.020 | PIE | Fafen Energia | Camaçari - BA |
| Rhodia Paulínia | 12.098 | APE | Rhodia | Paulínia - SP |
| S | | | | |
| Santa Cruz | 766.000 | SP | Furnas | Rio de Janeiro - RJ |
| Sepé Tiaraju (Ex-Canoas) | 160.573 | PIE | Petrobras | Canoas - RS |
| Suzano | 38.400 | APE | Suzano Papel e Celulose | Suzano - SP |
| Solvay | 12.600 | APE | Solvay Indupa do Brasil | Santo André - SP |
| T | | | | |
| Termopernambuco | 532.756 | PIE | Termopernambuco | Ipojuca - PE |
| Termo Norte II | 349.950 | PIE | Termo Norte Energia | Porto Velho - RO |
| Termo Ceará | 242.000 | PIE | Petrobras | Caucaia - CE |
| Termocabo | 48.000 | PIE | Termocabo | Cabo de Sto Agostinho - PE |
| U | | | | |
| Uruguiana | 639.900 | PIE | AES Uruguiana | Uruguiana - RS |

Fonte: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/09-Gas_Natural%282%29.pdf

Impactos socioambientais

Apesar das vantagens relativas do gás natural, quando comparado ao petróleo e ao carvão mineral, seu aproveitamento energético também produz impactos indesejáveis ao meio ambiente, principalmente na geração de energia elétrica. Um dos maiores problemas é a necessidade de um sistema de resfriamento, cujo fluido refrigerante é normalmente a água. Nesse caso, mais de 90% do uso de água de uma central termelétrica podem ser

destinados ao sistema de resfriamento. Embora existam tecnologias de redução da quantidade de água necessária e de mitigação de impactos, isso tem sido uma fonte de problemas ambientais, principalmente em relação aos recursos hídricos, em função do volume de água captada, das perdas por evaporação e do despejo de efluentes (BAJAY; WALTER; FERREIRA, 2000). Segundo a referida fonte, a demanda média de água de uma central termelétrica operando em ciclo a vapor simples é da ordem de 94 m³ por MWh. No caso de ciclos

combinados, o valor é de aproximadamente 40 m³ por MWh. Esses índices podem variar substancialmente, de acordo com a configuração adotada. Em geral, os valores são mais baixos nos sistemas de cogeração.

Em termos de poluição atmosférica, destacam-se as emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x), entre os quais o dióxido de nitrogênio (NO₂) e o óxido nítrico (N₂O), que são formados pela combinação do nitrogênio com o oxigênio. O NO₂ é um dos principais componentes do chamado smog(21), com efeitos negativos sobre a vegetação e a saúde humana, principalmente quando combinado com outros gases, como o dióxido de enxofre (SO₂). O N₂O é um dos gases causadores do chamado efeito estufa e também contribui para a redução da camada de ozônio.

Conclusão

Com os resultados apresentados neste trabalho podemos concluir que:

- ✓O gás natural pode ser um substituto menos poluente do carvão e do petróleo.
- ✓As termoelétricas atuais têm grande eficiência diminuindo os impactos ambientais.
- ✓Baixo custo em relação a outros tipos de energia.

Referências

GÁS natural. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/09-Gas_Natural%282%29.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2010.

GÁS natural. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/gas-natural/gas-natural-6.php>>. Acesso em: 3 dez. 2010.

LOSELANN, L. A integração truncada das Indústrias de Gás Natural e Eletricidade no Brasil. Blog Infopetro. Grupo de economia de energia. 20 set. 2010. Disponível em: <<http://infopetro.wordpress.com/2010/09/20/integracao-das-industrias-de-gas-natural-e-eletricidade-no-brasil/>>. Acesso em: 6 dez. 2010.

NATURAL gas production world. Wikipédia. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Natural_gas_production_world.PNG>. Acesso em: 6 dez. 2010.

USINA termoelétrica. Wikipédia. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_termoel%C3%A9trica>. Acesso em: 6 dez. 2010.

http://www.need.org/needpdf/infobook_activities/SecInfo/NGasS.pdf. Acesso em: 6 dez. 2010.

http://books.google.com.br/books?id=pKvssb_3DWUC&printsec=frontcover&dq=gas+natural&hl=pt-. Acesso em 6 dez. 2010.

http://br&ei=ybj7T1eslcP38AaJnaClCw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCoQ6AEwAA#v=twopage&q=gas%20natural&f=true. Acesso em: 3 dez. 2010.

<http://www.nest.unifei.edu.br/portugues/pags/novidades/cursos/files/folderturbinasa4.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2010.

http://www.gasnet.com.br/novo_termeletricas/mapa.asp. Acesso em: 3 dez. 2010.

http://www.gasnet.com.br/novo_termeletricas/ciclo.asp. Acesso em: 3 dez. 2010.

