

5º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



10^o pdpetro

Realização



TÍTULO DO TRABALHO:

**PANORAMA DA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL NO AMAZONAS
PARA O SETOR INDUSTRIAL SOB PERSPECTIVAS AMBIENTAIS E
ECONÔMICAS**

AUTORES:

Leal, V. C., Silva, C. G. B., Pinto, C. A. S., Sarkis, S. R. M.

INSTITUIÇÃO:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

PANORAMA DA DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL NO AMAZONAS PARA O SETOR INDUSTRIAL SOB PERSPECTIVAS AMBIENTAIS E ECONÔMICAS

Abstract

This paper presents an overview of the distribution of natural gas in the industrial sector of the city of Manaus, assessing environmental and economic issues where the environmental perspective is based on the study of pollutant emissions by burning natural gas compared to previously used fuels, using distribution and consumption data in the region, together with study data on emissions obtained. And the economic outlook is based on the amount of energy consumed by each fuel in the industries and their costs, basically a cost comparison and a feasibility review. A broad analysis of the changes that the implementation of this energy source brings, as well as a projection of what its development may cause in the sector is expected. Moreover, being determinant in the distribution, the aspects of current demand, its main effects and the measures that can be taken on it were studied, taking as an example the implementation of incentives to increase companies' adherence to the use of natural gas. This provides an overview of the future of natural gas use and the key changes it can bring.

Keywords: Manaus, Emission, Natural Gas, Economic.

Introdução

A emissão de gases poluentes lançados diariamente na atmosfera das mais variadas formas dispara grandes questões vinculadas às mudanças climáticas e a necessidade de equilíbrio do planeta, com isso a busca incessante por fontes de energia menos poluentes e destrutivas abre espaço para o incentivo do incremento do gás natural, fornecendo um desempenho energético rentável e mais limpo, com baixos níveis de emissão de carbono e enxofre, além de diversas partículas.

Segundo a Petrobras, os reservatórios de gás natural da província de Urucu, Amazonas, foram descobertos em 1986, entretanto, apenas em 2009 iniciaram-se as operações com o gasoduto que conecta o polo Arara de Urucu até Manaus, devido à localização de difícil acesso ao reservatório e ainda por se tratar de uma área com flora singular e uma fauna diversa, tornando tanto a exploração e produção um grande desafio, quanto o transporte.

Com uma grande reserva e produtos de alta qualidade, tanto o gás quanto o óleo, que é tido em menor quantidade, garantiram ao estado do Amazonas deter 14% da produção nacional com a produção, em junho de 2019, de 15.651 Mm³/d (milhares de metros cúbicos por dia), desse total 499 Mm³/d para consumo interno, 265 Mm³/d para a queima, 6403 Mm³/d disponíveis e 8404 Mm³/d para injeção. (ANP, 2019)

Simultaneamente o gás natural detém diversas aplicabilidades no comércio, residência, transportes e setor público, em Manaus o setor industrial é o que mais demanda gás natural. Na indústria, o gás natural pode ser utilizado tanto como combustível quanto como matéria-prima, entre suas

vantagens está a de proporcionar uma combustão limpa, isenta de agentes poluidores, reduzir paradas para limpeza dos equipamentos, pois não emite particulados e alcança curvas de temperatura que garantem elevados padrões de qualidade. Além de possuir um fornecimento canalizado, que descarta necessidade de estoque e abastecimento por caminhões.

Sendo a redução de custos e ampliação da eficiência da produção um objetivo comum mediante os desafios decorrentes da instabilidade econômica brasileira, desde o início desta década, o gás natural tem sido um importante aliado para as indústrias amazonenses. O combustível, até 50% mais barato que os demais disponíveis, oferece soluções energéticas transformadoras para as principais empresas do PIM (Polo Industrial de Manaus), além de representar um grande atrativo para novos negócios na região.

Atualmente, quarenta e três indústrias, entre elas Honda, Samsung, Yamaha, Ambev, Coca-Cola e Britânia, somam consumo médio de gás natural superior a 95 mil metros cúbicos por dia, sendo que desse total, trinta e cinco se localizam no distrito industrial. O combustível é distribuído e comercializado pela Companhia de gás do Amazonas (Cigás), que também disponibiliza suporte técnico, atuando com orientações para estabelecer uma estrutura mais econômica e de qualidade.

Ademais, a composição do gás natural distribuído também é um fator determinante, apresentando 76,90% de composição molar de metano, 15,09% de etano, 0,02% de propano, 7,76% de nitrogênio e 0,23% de dióxido de carbono, o que caracteriza uma composição além da média, pela grande quantidade de metano, o que torna o gás natural produzido no estado do Amazonas um gás mais leve que de outras regiões. O que é mais uma característica a ser levada em conta no uso desse combustível.

Dessa forma, ampliar a demanda da utilização de gás natural, na cidade de Manaus, como fonte energética e de produção, é uma alternativa que além oferecer vantagem de custo-benefício, reduz as emissões de carbono lançadas na atmosfera, atendendo a conceitos e cuidados com o ambiente em que o Estado, por abranger maior parte da floresta amazônica, deve impor como exemplo.

Metodologia

Através de dados da ANP (2019) sobre a produção e consumo de gás natural no estado do Amazonas e de dados do IBAMA (2019) apresentando os tipos de fonte energética e suas respectivas emissões de dióxido de carbono foi possível estabelecer um panorama ambiental do setor industrial. Com comparações envolvendo, quantidade de energia consumida/emissões de dióxido de carbono na questão ambiental e de quantidade de energia consumida/custo do combustível para a econômica. Ademais, também foram utilizados dados da Cigás (2019) acerca da distribuição de gás na capital.

Dos combustíveis em comparação estão os principais derivados do petróleo utilizados na indústria: óleo diesel, gás liquefeito de petróleo (GLP), óleo combustível e gás natural (seco e úmido). Dentre os segmentos industriais estudados estão: serviços de utilidade, mecânica, material elétrico/eletrônico, produtos alimentares e bebidas, material de transporte, química e de borracha. A

comparação de emissões segue de 2015 a 2018, com uma relação consumo/emissão, com comparação direta.

Na esfera econômica, teve-se como objetivo buscar um dimensionamento infográfico da demanda de Gás Natural na região Norte, através de dados obtidos no site da ANP e da FGV (Fundação Getúlio Vargas), para transparecer de forma clara o consumo do energético pelas indústrias no município de Manaus. Em seguida foi avaliado um comparativo entre os energéticos através do custo específico, que de acordo com Teixeira (2015), visa identificar o preço pago pelo energético, analisando o energético mais viável economicamente. O custo específico tem como variáveis o preço do energético em questão dividido pelo Poder Calorífico Superior (PCS), disponibilizado pelo BEN (Balanço Energético Nacional), o resultado obtido é multiplicado por 1000. A Tabela 1 dispõe do custo específico dos energéticos já calculados.

Resultados e Discussão

Com os dados de consumo e emissão de dióxido de carbono fornecidos pelo IBAMA foi possível plotar dois gráficos comparativos entre os tipos de combustíveis como mostrado a seguir nas figuras 1 e 2.

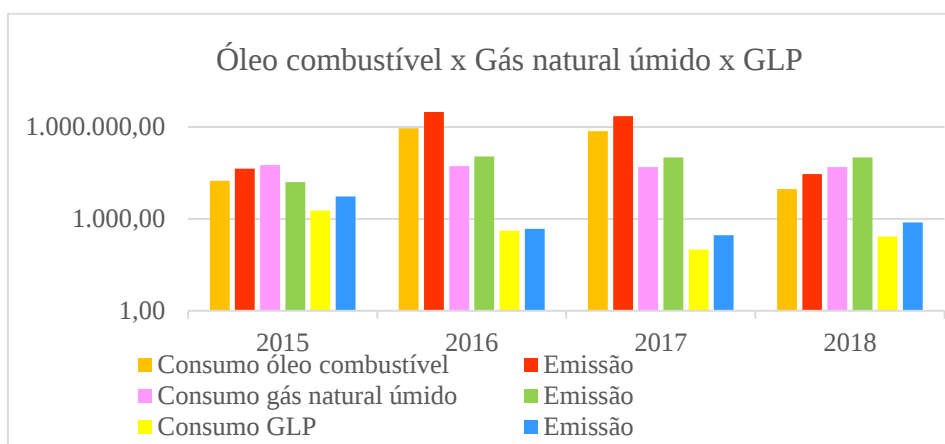


Figura 1: Comparação baseada em consumo em toneladas/emissão de CO₂ para o óleo combustível, gás natural úmido e o GLP.

Fonte: Elaborado pelos autores através de dados do IBAMA

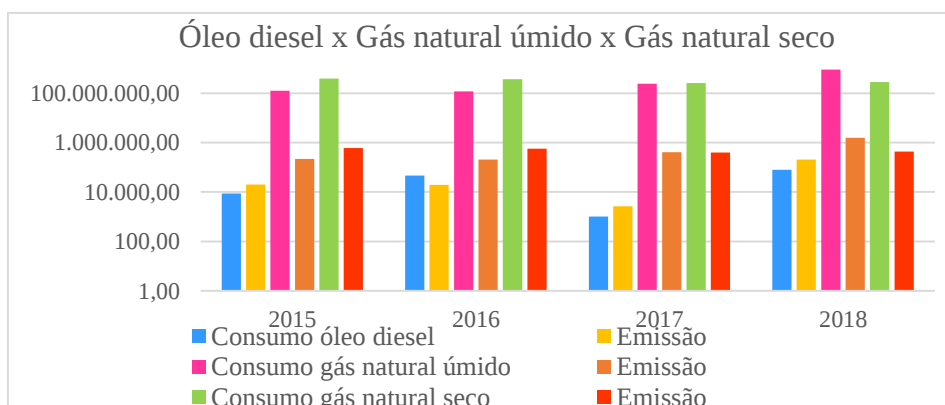


Figura 2: Comparação baseada em consumo em t por m³ (t/m³)/emissão de CO₂ para o óleo diesel, gás natural úmido e gás natural seco.

Fonte: Elaborado pelos autores através de dados do IBAMA

Esses comparativos estão centrados na emissão por consumo, onde pode-se notar que a maioria dos compostos apresenta emissão superior ao consumo, o que não acontece com o gás natural seco e úmido na figura 2, levando em conta a unidade t/m³ (tonelada por metro cúbico), já na unidade de consumo por tonelada há divergências no consumo por emissão do gás natural úmido, cuja emissão é maior. Algo a se atentar é o aumento no consumo de gás natural ao longo dos anos na figura 2, apresentando bastante competitividade com o óleo diesel na figura 2 e na figura 1 com o óleo combustível e o GLP.

O que pode-se afirmar é que o gás natural em sua forma seca e úmida já tem seu espaço na indústria manauara, apesar de que represente uma pequena quantidade do total consumido. Ainda assim, a adesão desse energético já tem surtido grande efeito pois segundo pesquisa científica publicada em 2017 na revista científica *Atmospheric Chemistry and Physics*, dos pesquisadores da campanha científica *Green Ocean Amazon*, a adesão ao gás natural em Manaus significou uma redução 73% na poluição provocada pela queima de combustíveis líquidos. (Cigás, 2019)

A troca resultou também na diminuição em 55% na emissão de gases de efeito estufa (metano e dióxido de carbono). Além da redução de emissão de dióxido de carbono, a troca do óleo pelo gás natural representou um novo conceito de fornecimento, agora canalizado, com menos agressões ao meio ambiente. Também reduzindo drasticamente a possibilidade de derramamento de combustível nos rios e nos solos da área de tancagem, quando se tinha recebimento de combustível (via fluvial ou terrestre). (Cigás, 2019)

Segundo a FGV (2014), o Gás Natural competia com energéticos cujos preços são subsidiados, isto é, o preço do GLP, por exemplo, não sofria alterações desde 2004, no botijão de cozinha e na comercialização a granel. Os preços do diesel e da gasolina também estavam controlados, essencialmente como mecanismos de controle de inflação. Entretanto, desde 2014 houveram grandes instabilidades no setor energético, com aumentos consideráveis no preço desses combustíveis, o que pode ter tido grande influência na indústria do gás natural.

O que caracteriza, inclusive, ares de mudança para esse ramo, haja vista que com a grande preocupação ambiental e o aumento da demanda energética causada pelo aumento populacional, o gás natural está sendo cotado como uma alternativa de mudança para fontes mais sustentáveis. O que, apesar de ser uma fonte não renovável, pode ser utilizada das mais variadas formas sem agredir tanto o ambiente. Porém um dos grandes desafios é a sua inserção nos setores comercial e residencial, uma questão a ser estudada.

O âmbito econômico identifica que o consumo de gás natural cresce a cada ano, graças a desmitificação das empresas e distribuidoras que trabalham com o energético. No Amazonas, o consumo

próprio de gás natural oscila a partir de 2011 voltando a subir novamente em 2018, com 263.637 (mil metros cúbicos) podendo ser tanto do setor comercial, industrial, veicular ou em termelétricas. Entretanto a venda de gás natural, de acordo com os produtores da região, manteve-se um crescimento constante, o Gráfico apresenta uma distribuição da venda de Gás Natural por todo o país.

Ao realizar uma análise da Figura 3 nota-se a importância de estimular a demanda pelo gás, a julgar que parte do gás é queimado ou injetado para o reservatório. Com isso AUGUSTO SOLOMON, (2019), afirma que o gás natural é um energético estratégico tanto para o desenvolvimento regional quanto nacional, tendo benefícios econômicos, ambientais e sociais.

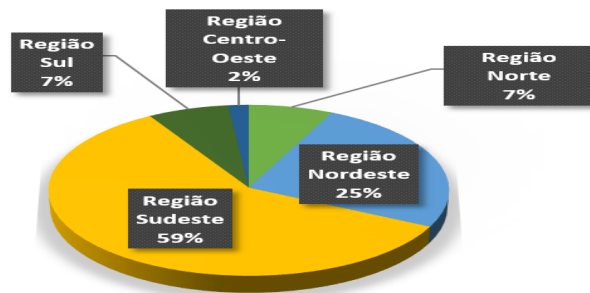


Figura 3: Vendas de Gás Natural pelos produtores em 2018.
Fonte: Montado pelos autores com dados retirados da ANP, 2019.

Em Manaus, segundo a Cigás, 2019, a quantidade de indústrias dos mais variados bens de consumo que aderiram ao gás natural totalizam 43. Neste âmbito foram selecionadas empresas que utilizam o gás natural desde o ano 2012 até o ano de 2018 para realizar comparativos do Gás Natural com as demais fontes energéticas mais utilizadas demonstrando o crescimento no setor.

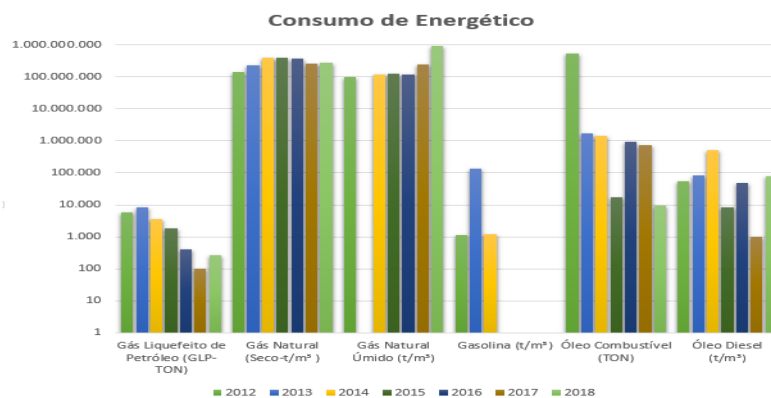


Figura 4: Consumo energético de 2012 a 2018
Fonte: Montado pelos autores com dados retirados da ANP, 2019.

De acordo com a figura acima observa-se um crescimento significativo de consumo do gás natural, tanto úmido quanto o seco, apresentando apenas algumas oscilações podendo ser ocasionadas pela redução de produção das indústrias dos mais variados bens de consumo. Outro ponto a ressaltar é a redução do uso de outros combustíveis como a gasolina e o óleo combustível.

Energético	Preço(R\$)	Custo Específico no ano 2018 por (R\$/KWH)	PCS
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	5,51	394	14
Gás Natural	1,3956	197,23	10,8
Gasolina	4,129	317,6	13
Óleo Diesel	3,668	267,73	13,7

Tabela 1: Custo Específico.

Fonte: Montado pelos autores com dados retirados da ANP, 2019 e do BEN, 2018.

Frente a tabela nota-se claramente a vantagem econômica do gás natural em relação a todos os outros combustíveis, considerando a instabilidade econômica que o país enfrenta, reduzir os custos, aumentar a eficiência e analisar o quadro de demanda e produção é indispensável para o setor industrial, tais fatores criam a necessidade de flexibilidade quanto o fator energético, elevando a consideração do uso do gás natural. De acordo com a Cigás, 2019, dependendo do tipo de operação que o setor industrial realiza, como cocção de alimentos, caldeiras, geração de energia refeitórios, fornos e entre outros, pode haver um lucro de mais de 20 % de economia. Pelo transporte do gás ser através de gasoduto, que passa por vários municípios até a cidade de Manaus, não se faz necessário o uso de balsas e estocagem, caso não seja destinado para outros Estados, descartando a demora e atraso de entrega.

A Cigás, oferece a distribuição do gás da mesma forma, transporte canalizado, evitando abastecimento por caminhões e estoque. Indo além dos ganhos econômicos, ainda há outros benefícios que o energético oferece como o rendimento aos equipamentos, alcança temperaturas que garante padrões elevados de produção, diminuição para períodos de manutenção por não emitir partículas, e ininterrupção na produção, outro fator que distingue o gás natural é a característica de deter de uma densidade mais leve que o ar, fornecendo segurança ao ambiente. Entretanto, apesar do crescimento do uso do gás e das diversas vantagens tanto qualitativas, quanto quantitativas, há ainda o receio de muitas indústrias em utilizá-lo.

Conclusões

Dentre as principais vantagens apresentadas pelo gás natural, tanto o seco quanto o úmido, está a combustão mais limpa, que diminui a emissão de dióxido de carbono, como foi demonstrado nos gráficos de consumo por emissão, vê-se que os demais compostos, em sua maioria, emitem uma grande quantidade de CO₂ pelo total consumido. Há também o fato de ser um combustível que oferece menos riscos à saúde dos trabalhadores envolvidos e até dos usuários. Ademais, sua forma de distribuição também diminui a circulação de caminhões com combustível pela cidade, além de proporcionar maior economia e qualidade nos processos industriais, influenciando no desenvolvimento regional.

Apesar de tantas vantagens e da estrutura de distribuição já abranger grande parte da cidade de Manaus, ao se considerar a Zona Franca de Manaus, que, segundo a Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) apresenta cerca de 600 indústrias dos mais variados setores, a abrangência do uso

do gás natural é ínfima. Diante disso, alternativas como a implementação de campanhas realizadas pela própria distribuidora poderiam trazer essa realidade para a zona, pois, um dos principais incentivos promovidos pela inserção dessa fonte é a diminuição de danos ambientais, um quesito essencial mediante as questões atuais na sociedade.

Agradecimentos

A Prof^a. MSc. Cristianlia Amazonas e ao Prof. MSc. Sávio Sarkis que nos apoiaram na execução desse trabalho, nos orientando e incentivando.

Referências Bibliográficas

ANP. Anuário Estatístico 2019. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico/5237-anuario-estatistico-2019>. Acesso em: 27 de agosto de 2019.

ANP, Série Histórica do Levantamento de Preços e de Margem de Comercialização de Combustíveis. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa/234-precos/levantamento-de-precos/868-serie-historica-do-levantamento-de-precos-e-de-margens-de-comercializacao-de-combustiveis>. Acessado em 28 de agosto de 2019.

Cigás, PIM celebra economia e eficiência com gás natural. Disponível em: <https://www.cigas-am.com.br/post/gás-natural-promove-economia-e-eficiencia-de-consumo-no-pim>. Acessado em 26 de agosto de 2019.

Cigás, Uso do gás natural melhora qualidade do ar. Disponível em: <https://www.cigas-am.com.br/post/uso-do-g%C3%A1s-natural-melhora-qualidade-do-ar>. Acessado em 30 de agosto de 2019.

Cigás, Tabela Tarifária. Disponível em: <https://www.cigas-am.com.br/tabela-tarifaria-2018>. Acessado em: 30 de agosto de 2019.

EPE, Balanço Energético Nacional. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>. Acessado em 28 de agosto de 2019.

FGV, Boletim de Conjuntura Agosto de 2019. Disponível em: https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/boletimfgv_-_agosto_v3.pdf. Acessado em 5 de setembro de 2019.

FGV, Caderno do Gás Natural, 2014. Disponível em: <https://fgvenergia.fgv.br/publicacao/caderno-de-gas-natural-fgv-energia>. Acessado em 26 de agosto de 2019.

IBAMA, Emissão de Poluentes Atmosféricos. Disponível em: <http://dadosabertos.ibama.gov.br/dataset/emissoes-de-poluente-atmosfericos>. Acessado em 10 de agosto de 2019.

TEIXEIRA, J. GÁS NATURAL: O energético mais competitivo. Rio de Janeiro: POD, 2015.