

DESENVOLVIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL NO ESTADO DO AMAZONAS.

Arlenson Cruz Da Silva ¹

Handrey Marialva Cadena ²

Dr. Gilberto García Del Pino ³

RESUMO

Esta pesquisa busca demonstrar os benefícios sociais e econômicos influenciado pelo Gasoduto Coari-Manaus, as possíveis transformações socioambientais nos municípios da área de influência da obra. Com isso, a pesquisa pretende salientar o que realmente essa obra levará de mudanças estruturais que visem as melhorias nas condições de vida dos moradores em cada local. Na evolução passada do consumo setorial de gás natural, são definidos possíveis cenários para o futuro.

Palavras-chave: Gasoduto Urucu-Coari-Manaus, Gás Natural, Desenvolvimento, Benefícios.

¹ Graduando em Engenharia Mecânica na Universidade Uninorte – E-mail: arlenoncruz@hotmail.com

² Graduando em Engenharia Mecânica na Universidade Uninorte – E-mail: handreymarialva@gmail.com

³ Doutor em Engenharia – E-mail: gpino@uea.edu.br

DEVELOPMENT AND DISTRIBUTION OF NATURAL GAS IN THE AMAZON

ABSTRACT

This research seeks to demonstrate the social and economic benefits provided by the Coari-Manaus Gas Pipeline and the possible socio-environmental transformations in the municipalities in the area of influence of the work. It intends to emphasize what this work will actually take of structural changes that might result in improvement to the living conditions of the residents in each location. In the past evolution of natural gas sector consumption, possible scenarios are designed for the future.

Keywords: Urucu-Coari-Manaus Gas Pipeline, Natural Gas, Development, Benefits.

1. INTRODUÇÃO

A Indústria petrolífera na Europa desenvolveu-se a partir da II Guerra Mundial, sendo a descoberta gás natural decorrente da busca incessante pelo petróleo.

“A descoberta de reservas em 1959, na Holanda, marcou o desenvolvimento da indústria de gás na Europa Ocidental e permitiu o desenvolvimento em 1960, da indústria de gás natural nos países como a Alemanha, Bélgica, França, Suíça e Itália. As reservas de Groningen, na Holanda era um campo localizado em terra, e de gás natural não associado fazendo com que sua produção atenda as flutuações da demanda”. (MATHIAS, 2008).

Segundo (MATHIAS, 2008), “Para aproveitamento do Gás Natural foram construídos dutos de transporte de gás natural conectando a Holanda com a Bélgica e França, em 1960 e com a Itália e Suíça na década seguinte. Tendo início a exportação de gás natural pela Holanda em 1964”.

“O gás natural, à semelhança do petróleo, é um combustível fóssil, derivado da degradação de depósitos de matéria orgânica de milhões e milhões de anos, originada de plantas marinhas, como as algas, moluscos, crustáceos e de uma imensurável quantidade de microrganismos afora, de material equivalente que coexistiam nos recursos hídricos convergidos para o mar, que foram soterrados pelo fracionamento da Terra, em níveis profundos em ambiente anaeróbio. À base de pressões e de temperaturas altíssimas, em milhares e milhares de anos, sob a ação bacteriológica, esse material orgânico foi submetido a diversos processos de transformação, obtendo como resultado a família dos hidrocarbonetos, como o petróleo, o carvão, o xisto e o gás natural” (BRAGA et al, 2002).

A evolução das atividades da Petrobrás na Amazônia está beneficiando toda a região Norte do País, que passa a contar também com uma infraestrutura para facilitar a disponibilização do gás natural, um combustível essencial para as novas formas de manejo como, por exemplo, a termelétrica projetada para suprir a deficiência de energia elétrica nos municípios, nas indústrias, no seguimento comercial, no uso automotivo e residencial. Além disso, outro valor altamente expressivo desenvolvido na região é o investimento em ações sociais e tomando os devidos cuidados com os ecossistemas, com a segurança das operações, e a saúde dos envolvidos fazendo desse empreendimento um verdadeiro modelo de gestão para a eficácia, tudo de acordo com padrões internacionais de preservação, desde o início orientado conforme diretrizes e recomendações de renomadas entidades e de cientistas de notório saber em questões amazônicas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O Gasoduto Urucu-Coari-Manaus é localizado na região petrolífera de Urucu (município de Coari que se liga à Manaus, num trajeto de 663,2 km, somado a 139,3 km) divididos em nove ramais, que abastece sete municípios: Coari, Codajás, Anori, Anamá, Caapiranga, Manacapuru, Iranduba e Manaus (Figura 1). Foi construído pela Petrobras junto à sociedade de propósito específica Transportadora Urucu Manaus S/A Transportadora Associada de Gás S/A que é operado por sua subsidiária Transpetro. Orçada inicialmente em R\$ 2,4 bilhões teve o custo final de R\$ 4,48 bilhões. Sua construção foi parte do Programa de Aceleração do Crescimento e recebeu R\$ 2,49 bilhões de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Sua vazão é de 5,5 milhões de metros cúbicos/dia e está em operações desde 2009.

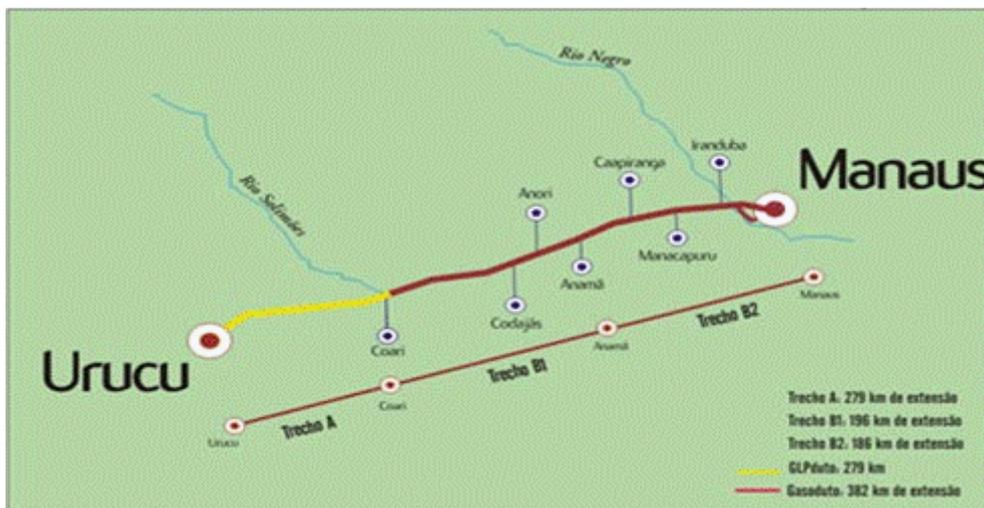


FIGURA 1. Mapa do Gasoduto, trechos e ponto de entrega. Fonte: (www.revistafatorbrasil.com.br/imprimir.php?not=98893 (2009)).

O Gás Natural destinado a distribuição é um combustível fóssil, composto predominantemente de Metano. A composição varia de acordo com as características do reservatório, condições de pressão e temperatura e da forma como foi processado (Figura 02).

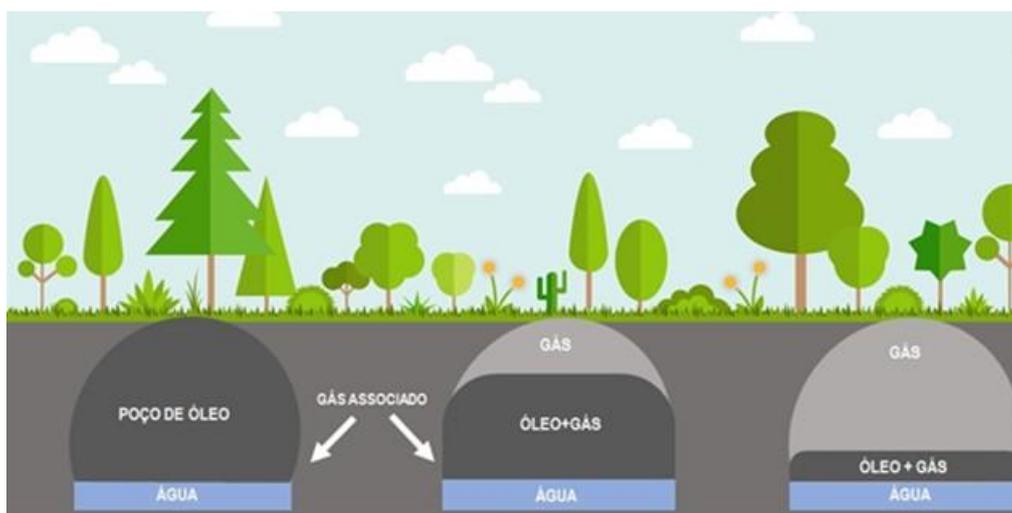


FIGURA 2. Tipos de Bolsões onde são encontrados o gás natural. Fonte: (<http://cigas-am.com.br/o-que-e-gas-natural/>) (2018).

A Companhia de Gás do Amazonas (Cigás) foi criada pela lei 2.325 de 8 de maio de 1995 e é a concessionária pública responsável exclusiva pela distribuição do Gás Natural através de gasodutos no Estado do Amazonas, podendo atuar também em sistemas de Gás Natural Comprimido (GNC) ou Gás Natural Liquefeito (GNL). A concessão dos serviços tem prazo de vigência de 30 anos contados a partir da data de assinatura do Contrato de Concessão (18/11/2002). Em 21 de dezembro de 2011, foi publicada a Lei Estadual nº 3.690 que altera o termo inicial do prazo da concessão da Cigás, definindo que a data final da concessão é de 31 de janeiro de 2040.

A Cigás iniciou suas operações comerciais em janeiro de 2010 com o fornecimento de gás para o segmento termelétrico, contendo Estações de Medição e Regulagem de Pressão (EMRPs), duas estações de odorização, sistema de proteção catódica, fibra ótica em toda a extensão do gasoduto, válvulas de bloqueio e outros elementos de segurança.

“Quando existe a predominância de petróleo na exploração o gás é classificado como gás associado, podendo estar em solução na massa de óleo ou em estado livre, formando a capa de gás, sendo separado no processo de produção, passando a ser um coproduto. O gás é classificado como não associado quando uma grande quantidade de gás é retirada diretamente do reservatório, existindo uma pequena quantidade de petróleo produzida, sendo o petróleo um coproduto”. (MOKHATAB, 2014).

“A utilização de combustíveis fósseis está associada a um problema ambiental, relacionado à combustão: o aquecimento global, principal consequência das emissões de

gases de efeito estufa, sendo o principal deles o dióxido de carbono (CO₂); a ocorrência de chuva ácida, devido a emissões de dióxido de enxofre (SO₂) e óxidos de nitrogênio (NO_x); além da formação de ozônio e o smog fotoquímico, consequência da geração de NO_x e a formação de material particulado, que causa graves danos à saúde e a poluição visual”. (BAHIAGÁS, 2005).

Além da oportunidade de mostrar ao mundo que as exuberantes riquezas naturais da região Amazônica podem ser aproveitadas pelo homem, respeitando-se os princípios do Desenvolvimento Sustentável, a implantação de um projeto como o de Urucu é indispensável para assegurar à população da Amazônia Ocidental a energia, em forma de óleo e gás, necessária para o seu desenvolvimento. No caso do gás natural, seu uso proporciona uma combustão limpa, isenta de agentes poluidores, tais como compostos de enxofre, fuligem e material particulado, proporcionando maior vida útil aos equipamentos e menor custo de manutenção. O gás natural dispensa estocagem e oferece maior segurança operacional em relação ao GLP. Atende a variações abruptas de vazão e dispensa o aquecimento.

A seguir iremos apresentar os principais benefícios e vantagens que a sociedade amazônica está usufruindo com a da produção do gás natural no Amazonas no setor industrial, comercial, automotivo, residencial e termelétrico.

3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

No setor Industrial

Na indústria o gás natural pode mostrar toda a sua versatilidade de combustível nobre e eficiente, de queima constante e limpa, ideal para produções de alto valor agregado, como cerâmicas finas, vidros e metalurgia. Setores como o de cerâmica branca e vidros são altamente dependentes do gás natural e têm por tendência instalar suas indústrias em locais onde exista disponibilidade deste material.

Principais vantagens:

- Relação custo x benefício muito atraente;
- Aumenta a vida útil dos equipamentos que o utilizam;
- Diminui os custos com a manutenção desses equipamentos;

- Reduz o tempo de parada das máquinas para manutenção (garantia de continuidade da produção);
- Não está sujeito a quedas de energia (que podem causar danos aos equipamentos);
- Não precisa ser estocado, diminuindo custos com armazenamento;
- Permite o reaproveitamento das áreas que, antes, eram utilizadas para estocagem de combustível;
- Combustão completa e “limpa”, pois, emite baixas quantidades de agentes poluentes na natureza;
- Oferece menos riscos de combustão (redução de custos com seguro);
- Seu transporte através de dutos evita despesas com frete rodoviário;
- Só é pago após a sua utilização;
- Não precisa ser aquecido;
- Reduz o movimento de caminhões nas fábricas;
- Possui alto rendimento térmico.

No Amazonas existe um total de 38 empresas que usam o gás natural como principal combustível de acordo com os dados da CIGAS (Tabela 1).

TABELA 1. Clientes contratados consumindo gás natural.

HONDA HDA	SAINT-GOBAIN	FCC
NEOTEC PNEUS	CALOI	SATO
AMBEV	KEIHIN	DDW
SAMSUNG	ETERNIT	3M
HONDA HCA	CERAS JOHNSON	PHILCO
SHOWA	DAIKIN	SAINT-GOBAIN
CARBOMAN	SODÉCIA	FITAS FLAX
METALFINO	CLIMAZON	METAL SETE
VIDEOLAR I	DAIDO	PHILCO
NOVAMED	BIKE NORTE	SAINT-GOBAIN
VIDEOLAR IV	RIPASA	COCA COLA (BNB)
KLABIN	UNIVERSAL	NISSIN BRAKE
YAMAHA	PROCOATING	CORPRINT
3 CORAÇÕES		

Fonte: (<http://cigas-am.com.br/-gas-natural/>) (2018).

No segmento comercial, o gás natural aumenta com eficiência a rentabilidade quanto à qualidade dos serviços de um empreendimento dos shoppings, hotéis, hospitais e etc.

No setor Comercial

Já no comercial, o gás natural aumenta a rentabilidade quanto à qualidade dos serviços de um empreendimento. Hotéis, shoppings, hospitais, supermercados, motéis e restaurantes são exemplos de consumidores, comuns, do produto utilizado para cocção, climatização de ambientes e geração de água quente para chuveiros, entre outras aplicações.

O grande diferencial é o aproveitamento do gás natural em unidades de cogeração (produção de energia térmica e elétrica) que proporciona uma nova solução, conferindo maior competitividade e eficiência aos empreendimentos que disponibilizam boa infraestrutura, aliadas ao uso de um energético limpo e versátil como o gás natural.

Principais vantagens:

- Mesmo com a falta de energia elétrica, os equipamentos continuam funcionando;
- Fornecimento contínuo (dispensa troca de botijões);
- O funcionamento constante e uniforme (representa maior intervalo na regulagem dos equipamentos);
- Redução dos riscos de acidentes, pois o gás natural não é armazenado em cilindros, se comparamos como acontece o gás liquefeito de petróleo (GLP ou “gás de cozinha”).

No Amazonas existe um total de 9 estabelecimentos comerciais que usam o gás natural como principal combustível de acordo com os dados da CIGAS (Tabela 2).

TABELA 2. Clientes contratados consumindo gás natural.

SHOPPING PONTA NEGRA
SHOPPING MILLENNIUM
LAVANDERIA 5ASEC
LAVANDERIA LAVASECPASSA
HOTEL HOLIDAY INN
HOTEL BRISTOL MANAUS
COLISEU

PIZZA HUT
LAVANDERIA ATLANTA
RESTAURANTE DO PAPAI
RESTAURANTE LA FINESTRA
COMEMORE
RESTAURANTE NAOCA
RESTAURANTE PICANHARIA
RESTAURANTE MUKEKKA
BAR DO GARGALO
RESTAURANTE COSA NOSTRA
RESTAURANTE SABOR A MI
SUPERMERCADO VENEZA
RESTAURANTE MANÁ

Fonte: (<http://cigas-am.com.br/-gas-natural/>) (2018).

No setor Automotivo

O gás natural para uso automotivo, genericamente chamado de GNV (Gás Natural Veicular), tem grande uso em veículos leves (táxis e particulares), além de veículos médios de transporte de pessoas ou carga.

Esse valor se torna cada vez mais evidente com aumento do uso de GNV por veículos urbanos, isso ocorre não apenas no Brasil, mas no mundo todo, devido ao fato de ser mais econômico que os seus concorrentes, tanto do ponto de vista do preço no rendimento e na manutenção dos veículos, sem esquecer os benefícios ambientais.

Principais vantagens:

- Representa economia nos custos de manutenção dos veículos;
- A queima não produz depósitos de carbono nas partes internas do motor, aumentando a vida útil do equipamento;
- Elimina as possibilidades de contaminação ou adulteração;
- Permite uma combustão completa e segura;

- Segurança: durante o abastecimento, o GNV não entra em contato com o ar, impossibilitando a combustão e reduzindo os riscos de acidente.

No Amazonas até o momento existem apenas cinco postos de gasolina que possuem autorização para comercializar o GNV de acordo com os dados da CIGAS (tabela 3).

TABELA 3. Postos de gasolina que podem comercializar GNV.

POSTO ATEM CONSTANTINO
POSTO BR VITÓRIA RÉGIA
POSTO BR PONTA NEGRA
POSTO ATEM TORQUATO
POSTO EQUADOR TORQUATO

Fonte: (<http://cigas-am.com.br/-gas-natural/>) (2018).

Com os aumentos abusivos no preço da gasolina e o impacto da greve dos caminhoneiros, se torna mais viável uma opção já muito adotada por alguns motoristas, a conversão para o gás natural veicular (GNV), que mantém a opção de se usar gasolina ou etanol no veículo.

Entre as vantagens de usar o gás natural, a principal é o custo/benefício. Para quem opta por usar GNV, a economia pode chegar à 50% em comparação para quem usa gasolina ou álcool.

Além de ser econômico, existem os fatores fazem com que aumente a vida útil dos componentes mecânicos do carro, como a combustão do GNV tem baixíssimo nível de resíduos. O GNV é 100% puro, sem risco de sofrer adulteração.

Segundo Agencia Nacional de Petróleo, Gás natural e Biocombustível (ANP), no período de 06/06/2018 à 16/06/2018 o valor médio do GNV era de 3,14 reais o m³, enquanto que a gasolina era 4,65 reais o litro e o etanol 3,98 reais o litro. Em um exemplo de kit GNV o mais comum, tem um cilindro 15m³ que chega a fazer 180Km equivalentes a 47,10 reais, em comparação a gasolina com o mesmo valor seria possível abastecer apenas 10,12L e faria uma média de 10Km/L.

No setor Residencial

Com praticidade, segurança e modernidade, o Gás Natural pode ser usado em residências para climatização de ambientes, aquecimento de água e cocção de alimentos. Além disso, o mercado brasileiro já dispõe de modernos eletrodomésticos que são movidos pela energia gerada pelo Gás Natural, como lavadoras de roupas, secadora, fornos etc.

Principais vantagens de usar o Gás Natural em sua casa:

- É mais seguro, já que é mais leve que o ar e em caso de vazamento se dissipa rapidamente.
- É um combustível ecologicamente correto, pois praticamente elimina a emissão de compostos poluentes pesados na atmosfera.
- Além de proporcionar maior comodidade e tranquilidade, isto é, o seu fornecimento canalizado é contínuo e não tem que se preocupar com trocas ou armazenamentos de botijões.
- Não há armazenamento de botijões e cilindros, aumentando o espaço útil da cozinha e, em caso de condomínio, da área útil de lazer.

Veja abaixo a utilização do Gás Natural nas residências:

- Climatização de ambiente: centrais de ar condicionado e de aquecimento.
- Cozinha e banheiro: água quente em pia, banheira e chuveiro, forno/fogão e geladeira a gás.
- Área de serviço e recreação: churrasqueira a gás, piscina, sauna, lava-roupa com água quente, secadora e tanque de água quente.

No Amazonas o Condomínio Saint Valery, na Rua Salvador, Vieiralves, é o primeiro estabelecimento residencial a usar o gás natural em Manaus. O início do fornecimento via rede canalizada para os 34 apartamentos do edifício iniciaram na segunda semana de Maio segundo a Cigás. A Economia será de aproximadamente 30% em relação ao consumo de GLP.

TABELA 4. Cliente contratado consumindo gás natural.

CONDOMINIO SAINT VALERY
CONDOMINIO SAINT VALERY

Fonte: (<http://cigas-am.com.br/-gas-natural/>) (2018).

No setor Termoelétrico

“No processo de produção de energia elétrica, o conceito fundamental da geração termelétrica é embasada no conceito da conversão de energia térmica em energia mecânica, e de energia mecânica em energia elétrica. O processo de conversão de energia térmica em mecânica é realizado através de um fluido que, na sua expansão, gera trabalho em turbinas térmicas. “A energia mecânica é então transferida ao gerador elétrico acoplado ao eixo das turbinas”. (Frota, 2011)

Um potencial substituto do óleo combustível e, portanto, causador de menor impacto ambiental, o gás natural gera energia elétrica a partir de sua queima em motores ou turbinas a gás ou biocombustíveis.

O aumento do uso dessa tecnologia ocorreu nos últimos 20 anos e neste século a tendência é o aumento de sua utilização como fonte energética, rendendo ao Gás Natural o apelido de Energia do século XXI.

Em Manaus, atende ao parque Termoelétrico em uma parceria que substitui o uso do óleo combustível por gás natural, trazendo maior confiabilidade, e a vantagem de diminuir a emissão de poluentes.

Principais características:

- Baixo impacto ambiental;
- Maior segurança em comparação à geração de energia nas termelétricas convencionais, que utilizam carvão e óleo como fontes energéticas;
- Dispensa áreas para estocagem de carvão ou parque de tanques de óleo;
- Necessidade de poucos funcionários para o seu funcionamento.

No Amazonas existem 15 usinas termelétricas que usam gás natural (tabela 5).

TABELA 5. Clientes contratados consumindo gás natural.

UTE MAUÁ	PIE JARAQUI
UTE MAUÁ 3	PIE MANAUARA
UTE APARECIDA	PIE GERA
UTE CODAJÁS	PIE CRISTIANO ROCHA
UTE CAAPIRANGA	PIE JARAQUI
UTE ANAMÃ	PIE MANAUARA
UTE ANORI	PIE GERA
PIE TAMBAQUI	

Fonte: (<http://cigas-am.com.br/-gas-natural/>) (2018).

Em resumo o uso do Gás natural, é uma alternativa excelente tanto para o meio ambiente quanto para os consumidores em geral não importando o setor pertencente (Tabela 6). Sendo que é preciso de mais investimento principalmente no setor automotivo, tendo em vista que esse um dos setores mais utilizados pela população, esse é o menos favorecido pelo gás natural, que pode ser observado pelos dados contidos na tabela a seguir que dos mais de 300 postos de gasolina na cidade de Manaus apenas cinco possuem autorização para comercializar o GNV, o que equivale apenas 1,6% dos postos de gasolina de Manaus.

TABELA 6. Cliente por seguimento

SOMATÓRIO DE CLIENTES POR SEGMENTOS					
Industrial	Automotivo	Comercial	Residencial	Ger. Eletrica	Total Geral
36	5	21	2	12	76

Fonte: (<http://cigas-am.com.br/-gas-natural/>) (2018).

Mas espera-se que no decorrer dos anos essa situação mude como é exemplificado na tabela 7, onde é visto o crescimento real do consumo de gás natural por todos os setores citados anteriormente no período de 2010 a 2018.

TABELA 7. Resumo do consumo de Gás Natural no Amazonas de 2010 a 20

TABELA DE CONSUMO DE GÁS NATURAL DO ANO DE 2010 A 2018.								
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2010							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	-	9,64	-	-	1.475,82	-	-	1.485,45
Total Geral	-	9,64	-	-	1.475,82	-	-	1.485,45
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2011							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	1,17	42,59	-	-	21.220,29	-	-	21.264,05
Total Geral	1,17	42,59	-	-	21.220,29	-	-	21.264,05
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2012							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	115,30	86,95	-	-	29.291,15	7,09	-	29.500,48
Total Geral	115,30	86,95	-	-	29.291,15	7,09	-	29.500,48
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2013							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	302,53	116,45	-	0,99	36.440,42	113,63	-	36.974,02
Total Geral	302,53	116,45	-	0,99	36.440,42	113,63	-	36.974,02
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2014							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	493,59	129,63	-	4,33	40.421,93	99,55	-	41.149,04
Total Geral	493,59	129,63	-	4,33	40.421,93	99,55	-	41.149,04
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2015							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	828,71	165,84	-	6,50	43.684,09	67,91	-	44.753,05
Total Geral	828,71	165,84	-	6,50	43.684,09	67,91	-	44.753,05
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2016							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	907,96	171,78	-	7,81	34.058,77	63,84	-	35.210,14
Total Geral	907,96	171,78	-	7,81	34.058,77	63,84	-	35.210,14
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2017							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	968,51	151,83	-	10,12	35.030,38	56,08	-	36.216,92
Total Geral	968,51	151,83	-	10,12	35.030,38	56,08	-	36.216,92
TABELA:	CONSUMOS DE GÁS POR SEGMENTO (10⁸ m³/dia) NO ANO DE 2018							
Companhia	Industrial	Automotivo	Residencial	Comercial	Ger. Eletr.	Matéria-prima	Outros	Total Geral
Cigás	92,56	11,26	-	1,10	3.283,41	4,11	-	3.392,44
Total Geral	92,56	11,26	-	1,10	3.283,41	4,11	-	3.392,44

Fonte: (<http://cigas-am.com.br/-gas-natural/>) (2018).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, Benedito et al. Introdução à Engenharia Ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

Frota, Whylker Moreira, Análise econômica da introdução do gás natural na matriz elétrica da cidade de Manaus – Estado do Amazonas. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Recursos da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, 90 p.2011.

MATHIAS, M. C. P. A Formação da Indústria Global de Gás Natural. Editora Intercedência, 1ª Edição, 2008.

MAPA DO GASODUTO COARI-MANAUS Disponível em <www.revistafatorbrasil.com.br/imprimir.php?not=98893> acesso em 04 de fevereiro de 2018.

MOKHATAB, S., POE, W.A. Processamento e Transmissão de Gás Natural, Elsevier, 2ª edição, BR: 2014.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. Fatores de Conversão. Disponível em <http://www.petrobras.com.br/noticias/gasoduto-urucu-coari-manaus-mais-energia-para-obrasil/> acesso em 04 de fevereiro de 2018.

<http://www.bahiagas.com.br/gas-natural/o-que-e-gas-natural> (2005) acesso em 04 de Julho de 2018.

PERCENTUAL DE CONSUMIDORES DE GÁS NATURAL Disponível em <<http://cigas-am.com.br/o-que-e-gas-natural/>> acesso em 04 de fevereiro de 2018.

Síntese dos preços praticados; AMAZONAS<http://anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Por_Estado_Municipio.asp> acesso em 04 de fevereiro de 2018.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter nos me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A Deus por nossa vida, família e amigos.

A Universidade CENTRO UNIVERSITARIO DO NORTE, pela oportunidade de fazer o curso.

Ao Professor Dr. GILBERTO GARCIA DEL PINO, pela oportunidade e apoio na elaboração deste Artigo Científico.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o meu muito obrigado.