	RELATÓRIO		Nº: RL-ANP-FPL-037						
	CLIENTE: ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS			FOLHA: 1 de 7					
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS			-					
	TÍTULO: Cálculo de Capacidade do Gasoduto Candeias-Aratu 12"			-					
Faculdades Católicas – PUC-Rio – SIMDUT									
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0 A	EMISSÃO ORIGINAL APÓS COMENTÁRIOS DA SCM/ANP								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	12/06/2015	01/08/2015							
PROJETO	ANP	ANP							
EXECUÇÃO	P. Krause	P. Krause							
VERIFICAÇÃO	I.Patrocínio	I.Patrocínio							
APROVAÇÃO	L. Pires	L. Pires							
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA ANP, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-037**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 2 de 7**TÍTULO:**

Cálculo de Capacidade do Gasoduto Candeias Aratu 12"

-

-

ÍNDICE

1	OBJETIVO _____	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA _____	3
3	DESCRIÇÃO GERAL DO MODELO _____	3
4	CONFIGURAÇÃO DO MODELO PARA CÁLCULO DA CAPACIDADE CONTRATADA ____	5
4.1	PONTOS DE RECEBIMENTO E ENTREGA _____	5
5	CONFIGURAÇÃO DO MODELO PARA CÁLCULO DA CAPACIDADE DE TRANSPORTE, COMERCIAL E DISPONÍVEL _____	6
6	RESULTADOS _____	6

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-037**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 3 de 7**TÍTULO:**

Cálculo de Capacidade do Gasoduto Candeias Aratu 12"

-

-

1 OBJETIVO

Apresentar a configuração do modelo de simulação termo-hidráulica utilizado para o cálculo de capacidade de transporte, comercial e disponível do gasoduto Candeias-Aratu 12", conforme metodologia definida na referência 2.1.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos técnicos codificados utilizados como referência para elaboração do Relatório são:

- 2.1. RL-ANP-FPL-012_RA – Metodologia para Cálculo de Capacidade
- 2.2. MO-5TP-00084-A – Manual de Operação do gasoduto Candeias-Aratu 12"
- 2.3. RL-ANP-FPL-006_Rev.B – Definição dos Requisitos para os Programas de Simulação
- 2.4. RL-ANP-FPL-036_Rev.A – Documentação do Modelo de Simulação do Candeias-Aratu
- 2.5. RL-ANP-FPL-041_Rev.A – Documentação do Modelo de Simulação da Malha Bahia
- 2.6. RL-ANP-FPL-042_Rev.A – Cálculo de Capacidade da Malha Bahia
- 2.7. Processo ANP nº 48610.010500/2012-40
- 2.8. Contrato de Serviço de Transporte Firme de Gás Natural disponível em <http://tag.petrobras.com.br/Informações à ANP>

3 DESCRIÇÃO GERAL DO MODELO

A rede de gasodutos denominada pelo Transportador como Malha Nordeste Meridional foi segmentada em vários modelos, de acordo com a metodologia apresentada na referência 2.1. Ela se liga às redes Malha Nordeste Setentrional na EDG de Pilar e do Espírito Santo no PTR de Cacimbas.

De acordo com a referência 2.2, o gasoduto Candeias-Aratu 12 " foi construído no ano de 1968, dando início a sua operação dois anos depois (1970). Este gasoduto possui uma extensão de 22,95 km e um diâmetro nominal de 12 polegadas O gasoduto é dividido em 4 partes distintas: 6 km da EDG São Francisco até a estação Palmeiras; 4 km até a estação Roça Grande; 5 km até a Estação Caboto e por fim, mais 7 km até a EDG Aratu. Com apenas um ponto de entrega intermediário, o gasoduto opera com uma pressão máxima de operação admissível de 51 kgf/cm², possuindo 5 válvulas de bloqueio em sua extensão. Uma visão do gasoduto está apresentada na Figura 1.



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-037**

REV. **A**

PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS

FOLHA 4 de 7

TÍTULO:

Cálculo de Capacidade do Gasoduto Candeias Aratu 12"

O modelo de simulação desenvolvido compreende o gasoduto Candeias-Aratu 12". As pequenas diferenças de quilometragem encontradas no modelo se devem às diferenças entre quilometragem progressiva (nominal) e desenvolvida (real). Para o desenvolvimento do modelo foi utilizado o programa comercial Pipeline Simulator da EnergySolutions Inc, versão 3.4.1.0. A representação gráfica do modelo está apresentada na Figura 2.

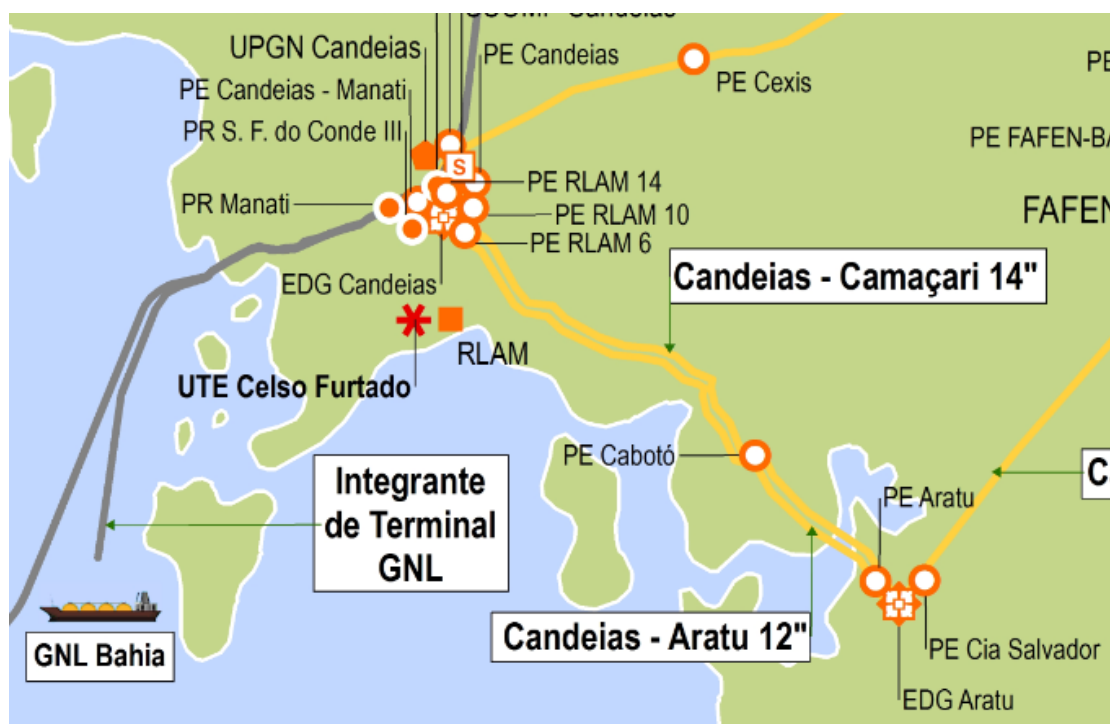


Figura 1 – Visão geral do gasoduto (referência: [tag.petrobras.com.br/Informações à ANP](http://tag.petrobras.com.br/Informações%20à%20ANP))

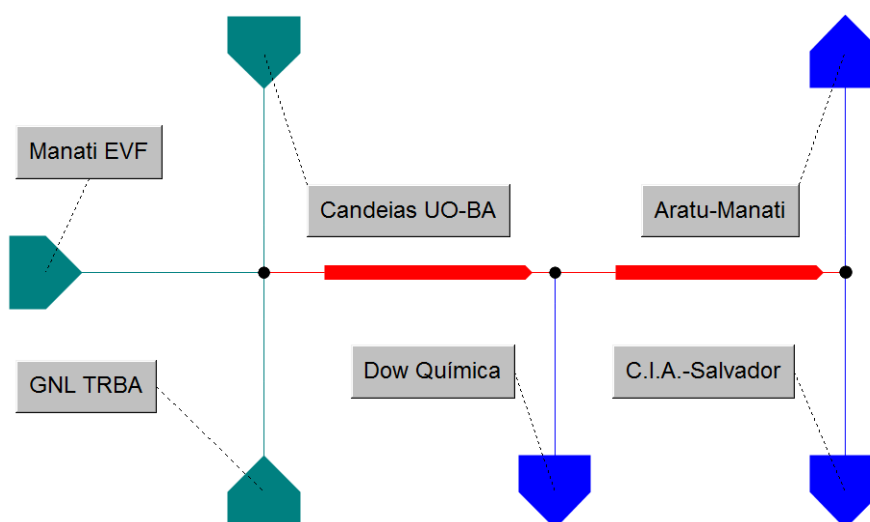


Figura 2 – Fluxograma do modelo

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-037**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 5 de 7**TÍTULO:**

Cálculo de Capacidade do Gasoduto Candeias Aratu 12"

-

-

As vazões apresentadas neste relatório utilizam como valores de referência 20 °C e 1,0 atm. Nesse documento, as localizações e extensões, expressas em km, referem-se ao comprimento desenvolvido (real), salvo quando disposto em contrário.

A composição do gás natural utilizada nas simulações de cálculo de capacidade, assim como sua viscosidade e temperatura podem ser encontradas na referência 2.4.

4 CONFIGURAÇÃO DO MODELO PARA CÁLCULO DA CAPACIDADE CONTRATADA

4.1 Pontos de Recebimento e Entrega

As condições nos pontos de recebimento e entrega foram configuradas seguindo as orientações descritas na referência 2.4. Os PTR de Candeias UO-BA e Manati EVF são pontos de recebimento tradicional e, de acordo com a 2.1, não possui limites de vazão. O Ponto de interconexão GNL TRBA possui tanto limite de vazão como de pressão, de acordo com a referência 2.4. A Tabela 1 detalha as condições de contorno dos pontos de recebimento.

Tabela 1 - Pontos de recebimentos

PTR	Pressão Máxima	Vazão Máxima
Candeias UO-BA	51 kgf/cm ²	Sem limite
Manati	51 kgf/cm ²	Sem limite
GNL TRBA	51 kgf/cm ²	6 Milhões m ³ /d

A condição de contorno utilizada nos pontos de entrega, segundo a referência 2.1, é a vazão contratada. Devido à inexistência desses valores nos contratos (referência 2.8), foram utilizados valores médios diários, baseados no consumo do mês de janeiro de 2015. A Tabela 2 apresenta essa distribuição de demanda nos pontos de entrega, utilizada no modelo, conforme apresentado em <http://tag.petrobras.com.br/> > Informações à ANP.

Tabela 2 - Perfil de Consumo

Pontos de Entrega	Vazão Média Jan/15 (m³/d)
Caboto / Dow Química	173.363
Aratu-Manati	0
CIA-Salvador	233.884



5 CONFIGURAÇÃO DO MODELO PARA CÁLCULO DA CAPACIDADE DE TRANSPORTE, COMERCIAL E DISPONÍVEL

Os valores de vazão máxima de projeto para cada ponto de entrega utilizados para o cálculo da capacidade de transporte estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Pontos de Entrega

Ponto de Entrega	Localização na linha tronco (km desenvolvido)	Elevação (m)	Vazão Máxima (m³/d)	Pressão Mínima (kgf/cm²)
Caboto / Dow Química	12,00	15	1.200.000	23
Aratu-Manati	22,95	40	1.000.000	26
CIA-Salvador	22,95	40	1.000.000	26

Para o cálculo das capacidades de transporte, capacidade comercial e capacidade disponível foi utilizado o modelo de simulação apresentado na referência 2.4, com as configurações descritas nos itens 4 e 5 e a metodologia definida na referência 2.1.

O procedimento de cálculo da Margem Operacional para cada gasoduto ou sistema, deverá ser proposto pelo transportador e aprovado pela ANP, para que para que tal valor possa ser considerado no cálculo de capacidade. Dessa forma, os resultados apresentados não incluem a Margem Operacional.

6 RESULTADOS

O resultado dos cálculos de capacidades para cada ponto de entrega do modelo são apresentados da Tabela 4 à Tabela 6. Convém destacar que a capacidade de transporte, a capacidade comercial e a capacidade disponível foram obtidas considerando a operação do gasoduto em regime permanente, com as vazões médias para a capacidade contratada apresentadas na Tabela 2. Desta forma, vazões de entrega maiores que a capacidade de transporte apresentada (limitada à capacidade máxima operacional) de cada PTE poderão ser realizadas, porém momentâneas e condicionadas à disponibilidade de gás natural estocado (empacotado) no gasoduto

Os pontos de entrega (Tabela 3) também podem ser atendidos pelo gasoduto Candeias-Camaçari 14", que se encontra modelado de acordo com a referência 2.5. De acordo com a referência 2.6 e com os resultados apresentados a seguir, a limitação desses pontos de entrega quanto a capacidade é apenas da vazão nominal do ponto, independente do gasoduto ao qual estarão interligados.

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-037**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 7 de 7**TÍTULO:**

Cálculo de Capacidade do Gasoduto Candeias Aratu 12"

-

-

O volume diário de gás de uso do sistema (GUS) calculado para a situação base contratada e seus incrementos para obtenção das capacidades de transporte, comercial e disponível não foram representados, pois o modelo não possui compressores.

Tabela 4 – PTE Dow Química

Capacidade de Transporte: 1.200.000 m³/dia		
Margem Operacional 0 m³/d	Capacidade Comercial: 1.200.000 m³/dia	
	Capacidade Contratada: 173.362 m³/d	Capacidade Disponível: 1.026.637 m³/dia

Tabela 5 – PTE Aratu-Manati

Capacidade de Transporte: 1.000.000 m³/dia		
Margem Operacional 0 m³/d	Capacidade Comercial: 1.000.000 m³/dia	
	Capacidade Contratada: 0 m³/d	Capacidade Disponível: 1.000.000 m³/dia

Tabela 6 – PTE CIA-Salvador

Capacidade de Transporte: 1.000.000 m³/dia		
Margem Operacional 0 m³/d	Capacidade Comercial: 1.000.000 m³/dia	
	Capacidade Contratada: 233.883 m³/d	Capacidade Disponível: 766.116 m³/dia