


	RELATÓRIO	Nº RL-ANP-FPL-038	REV. A
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS		FOLHA 2 de 31
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar		-
ÍNDICE			
1	OBJETIVO		4
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		4
3	DESCRIÇÃO GERAL DO MODELO		5
4	PREMISSAS DE CÁLCULO		7
4.1	CONDIÇÕES DE REFERÊNCIA		8
4.2	MODELO DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR		8
4.3	TEMPERATURA DO SOLO		8
4.4	CORRELAÇÕES ADOTADAS		8
4.5	SOFTWARE UTILIZADO		8
4.6	CARACTERÍSTICAS DO GÁS		8
4.7	TEMPERATURA AMBIENTE		9
4.8	VISCOSIDADE		9
5	CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE GASODUTOS		9
5.1	DIÂMETRO, ESPESSURA E PMOA		9
5.2	PERFIL ALTIMÉTRICO		12
5.3	RUGOSIDADE		14
5.4	ESTAÇÕES DE REDUÇÃO DE PRESSÃO (ERP)		15
5.5	PONTOS DE ENTREGA (PTE)		15
5.6	ESTAÇÕES DE COMPRESSÃO		16
5.7	PONTOS DE RECEBIMENTO (PTR)		16
5.8	PONTOS DE INTERCONEXÃO		16
6	CONDIÇÕES DE CONTORNO		16
6.1	PERFIL DE CONSUMO		16
6.2	MÁXIMA PRESSÃO ADMISSÍVEL DE OPERAÇÃO		17
6.3	CONDIÇÕES OPERACIONAIS DAS ESTAÇÕES DE COMPRESSÃO		17
6.4	PRESSÃO DE ENTREGA NOMINAL CONTRATUAL		17
7	RESULTADOS DA SIMULAÇÃO		18
8	ANEXOS		21

	RELATÓRIO	Nº	RL-ANP-FPL-038	REV.	A
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS			FOLHA	3 de 31
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar				-
					-
8.1 “STEADY STATE REPORT” DO MODELO _____ 21					

	RELATÓRIO	Nº RL-ANP-FPL-038	REV. A
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS	FOLHA 4 de 31	
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar	-	-
<h2>1 OBJETIVO</h2> <p>Documentar as informações necessárias para a criação dos modelos computacionais de parte da rede de gasodutos denominada pelo Transportador como malha Nordeste Meridional, composta pelos gasodutos GASCAC, Catu-Pilar e Atalaia-Itaporanga e apresentar as características físicas e valores limites de projeto dos diversos elementos que compõem os modelos de simulação termo-hidráulica. Permitindo, assim, a reprodutibilidade do modelo por qualquer interessado. O modelo foi criado para o programa de simulação <i>PipelineStudio</i> versão 3.4.1.0 da <i>Energy Solutions</i>.</p>			
<h2>2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</h2> <p>Os documentos técnicos codificados utilizados como referência para elaboração do Relatório são:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. RL-ANP-FPL-005_Rev.A – Procedimentos para segmentação de redes de gasodutos 2.2. RL-ANP-FPL-012_RA – Metodologia para Cálculo de Capacidade 2.3. RL-ANP-FPL-007_Rev.A – Análise da Influência de Parâmetros Utilizados no Modelo de Cálculo da Capacidade 2.4. MO-5TP-00081-A – Manual de Operação do gasoduto Atalaia-Itaporanga 14" e Ramal Atalaia I 14" 2.5. MO-5TP-00077-B – Manual de Operação do Catu-Pilar e Ramal FAFEN SERGÁS 2.6. MO-4TP-00003-0 – Manual de Operação do gasoduto GASCAC 2.7. DE-4450.74-6521-948-GCR-1001 a 1102 – Perfil do Gasoduto GASCAC 2.8. DE-4450.74-6521-948-ODT-001 a 127 – Perfil do Gasoduto GASCAC 2.9. DE-4450.74-6521-948-IHX-1102 a 1265 – Perfil do Gasoduto GASCAC 2.10. DE-4450.74-6521-948-CDT-1266 a 1421 – Perfil do Gasoduto GASCAC 2.11. DE-4450.74-6521-948-BBQ-1422 a 1569 – Perfil do Gasoduto GASCAC 2.12. DE-4450.74-6521-948-BBQ-271 a 296 – Perfil do Gasoduto GASCAC 2.13. DE-4450.74-6521-948-CDT-041 a 091 – Perfil do Gasoduto GASCAC 2.14. DE-4450.74-6521-948-MVT-091 a 271 – Perfil do Gasoduto GASCAC 2.15. DE-4050.80-6521-948-NDL-001 A 030 – Perfil do Gasoduto Atalaia-Itaporanga 2.16. DE-4050.78-6521-948-NDL-001 a 195 – Perfil do Gasoduto Catu-Itaporanga 2.17. DE-4050.90-6521-948-NDL-001 a 068 – Perfil do Gasoduto Itaporanga Carmópolis 2.18. DE-4050.79-6521-948-NDL-001 a 177 – Perfil do Gasoduto Carmópolis-Pilar 2.19. DE-4050.81-6521-948-GDK-001 a 022 – Perfil do Ramal FAFEN-SERGAS 2.20. Autorização ANP Nº 37 de 29.1.2014 – DOU 30.1.2014 (GNL TRBA) 			

	RELATÓRIO	Nº RL-ANP-FPL-038	REV. A
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS	FOLHA 5 de 31	
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar	-	-

2.21. Autorização ANP Nº 71 de 22.1.2013 – DOU 23.1.2013 (SCOMP Catu)

2.22. Autorização ANP Nº 219 de 12.5.2011 – DOU 13.5.2011 (ECOMP Prado)

2.23. Despacho do Superintendente Nº 263/2008 – DOU 2.4.2008 (ECOMP Prado)

2.24. Autorização ANP Nº 467 de 19.10.2011 – DOU 20.10.2011 (PE Veracel)

2.25. Despacho do Superintendente Nº 1.890/2010 – DOU 9.12.2010 (Carmópolis)

2.26. Processo ANP nº 48610.010500/2012-40

2.27. RL-ANP-FPL-039_RA - Cálculo de Capacidade da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

3 DESCRIÇÃO GERAL DO MODELO

A rede de gasodutos denominada pelo Transportador como malha Nordeste Meridional foi composta por vários modelos, de acordo com a metodologia apresentada na referência 2.1. Ela se liga a malha Nordeste Setentrional no PTR de Pilar e a Malha Sudeste no PTR de Cacimbas. O modelo em questão se refere a linha tronco entre Cacimbas e Pilar.

De acordo com a referência 2.6, o gasoduto Cacimbas-Catu (GASCAC) forma, junto com o gasoduto Cacimbas-Vitória e o gasoduto Cabiúnas-Vitória (GASCAV), o gasoduto Sudeste-Nordeste (GASENE). O GASENE interliga as malhas de gasodutos do Sudeste com as do Nordeste, permitindo a transferência de gás natural entre duas malhas, bem como a inserção nas duas malhas do gás produzido nos campos de produção do estado do Espírito Santo.

O GASCAC é composto de uma linha tronco de aproximadamente 946 km, com diâmetro nominal de 28 polegadas, com sete estações de lançamento e recebimento de PIG, sendo cinco intermediárias, uma estação de compressão no município de Prado e três pontos de entrega ao longo do gasoduto, para atender os municípios de Mucuri, Eunápolis e Itabuna.

De acordo com a referência 2.5, o gasoduto Catu-Pilar (GASCAP) integra a expansão do gás da Malha do Nordeste, visando otimizar o abastecimento dos mercados da região. O gasoduto Catu-Pilar, com aproximadamente 441 km de extensão e 26 polegadas de diâmetro nominal, é composto pelos trechos Catu-Itaporanga, Itaporanga-Carmópolis e Carmópolis-Pilar, somado ao Ramal Fafen-Sergas (8 polegadas de diâmetro nominal) que possui aproximadamente 22 km de extensão e é composto pelos trechos Divina Pastora-Laranjeiras e Laranjeiras-Maguinhos. O GASCAP opera a uma pressão máxima de 100 kgf/cm² e temperatura máxima de 50°C.

O trecho Catu-Itaporanga, foi construído entre os anos de 2006 a 2008, sendo responsável por transportar gás natural da EDG de Catu, localizado no estado da Bahia, até a EDG de Itaporanga, localizado no estado de Sergipe, passando pela Estação de scraper do Conde e pelos pontos de entrega de Araçás, Fazenda Bálsamo, Fazenda da Alvorada,

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 6 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

Estância, Águas Claras e Itaporanga, possuindo uma linha tronco de aproximadamente 196,5 km.

A partir da área de scraper de Itaporanga, o gasoduto Catu-Pilar chega a Estação de Carmópolis, através do trecho Itaporanga-Carmópolis. Este trecho, de aproximadamente 68 km de extensão, foi construído entre os anos de 2005 e 2007 e abastece o ponto de entrega de Carmópolis II, sendo que no km 40, o Ramal Fafen-Sergas (8 polegadas de diâmetro nominal) deriva da SDV-02 em Divina Pastora-SE.

O Ramal Fafen-Sergas foi construído e iniciou sua operação comercial em 2009. Como já mencionado, possui 22 km de extensão, polegadas de diâmetro nominal e está dividido em dois trechos no estado de Sergipe. O Trecho I tem início no scraper de Divina Pastora-SE, derivando da SDV-4050.8102 do gasoduto Catu-Pilar (trecho Itaporanga-Carmópolis) e tem seu término no scraper de Laranjeiras, onde alimenta o Ponto de Entrega Fafen-Sergas. A partir deste ponto, se inicia o Trecho II que segue até Nossa Senhora do Socorro-SE, abastecendo o PE DIS (Distrito Industrial de Socorro) e o Ponto de Entrega de Manguinhos.

O Trecho Carmópolis-Pilar tem como ponto de partida a Estação de Carmópolis e término na EDG de Pilar, localizado no estado de Alagoas, passando pela Estação de Penedo e abastecendo os Pontos de Entrega de Penedo e São Miguel. A extensão do trecho é de aproximadamente 177 km, e foi construído de 2005 a 2007.

De acordo com a referência 2.4, o gasoduto Atalaia-Itaporanga foi construído em 1980 e começou a operar em 1981 e se interliga ao Catu-Pilar, integrando a expansão da Malha do Nordeste, visando otimizar o abastecimento dos mercados da região. Este gasoduto está inserido totalmente dentro do estado de Sergipe, sendo composto por uma linha tronco de 14 polegadas de diâmetro nominal, com aproximadamente 29,5 km de extensão (somando-se ao Ramal Atalaia I, um tramo único de aproximadamente 1 km). O gasoduto Atalaia-Itaporanga foi construído entre os anos de 2005 e 2006, entrando em operação em novembro de 2007.

O Ramal Atalaia I, localizado no município de Aracaju, mais especificamente dentro do TECARMO, é responsável por transportar gás natural da Unidade de Tratamento de Gás Natural (UPMG) à Estação de Distribuição de Gás (EDG) de Atalaia. Este Ramal opera com uma pressão máxima operacional admissível de 100 kgf/cm² e uma temperatura máxima de 50°C. Na EDG Atalaia, o gás é levado até a área de lançador/recebedor de pigs da Estação de Itaporanga, localizado no município de Itaporanga D'Ajuda no estado de Sergipe.

Uma visão geral de toda a Malha Meridional está apresentada na Figura 1. O modelo de simulação desenvolvido compreende todos os dutos e ramais existentes no sistema. 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.

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 8 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

4.1 Condições de Referência

As vazões volumétricas apresentadas neste relatório utilizam os seguintes valores de pressão e temperatura como referência.

- Pressão: 1 atm
- Temperatura: 20°C

4.2 Modelo de transferência de calor

- Coeficiente global de transferência de calor solo-tubo: 1,9 Kcal/hm²°C (valor arbitrado, não disponível nos documentos de referência)

4.3 Temperatura do solo

- 30°C (Valor arbitrado, não disponível nos documentos de referência)

4.4 Correlações Adotadas

De forma a seguir as orientações gerais para construção de modelos de simulação computacional de gasodutos apresentadas na referência 2.3, as seguintes correlações foram adotadas:

- Equação de Estado: BWRS
- Fator de Atrito: Colebrook

4.5 Software utilizado

- Pipeline Studio versão 3.4.1.0

4.6 Características do Gás

As composições apresentadas na Tabela 1 são referentes ao mês de janeiro de 2015 e foram obtidas a partir dos sumários estatísticos dos Certificados de Qualidade do Gás (Ref. 2.16).

Tabela 1 – Composição do Gás Natural

Fonte	Atalaia	Pilar	Cacimbas	Pojuca	GNL
C1	86,99	92,41	89,08	88,3	96,82
C2	8,33	4,79	7,47	9,35	2,74
C3	0,1	0,02	0,54	0,21	0,31
C4	0	0	0,11	0	0,1
N2	1,7	1,66	1,01	1	0,03
CO2	2,88	1,12	1,79	1,14	0

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 9 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

4.7 Temperatura ambiente

- O valor de temperatura do solo adotado para todo o modelo foi de 30 °C (Valor arbitrado, não disponível nos documentos de referência)

4.8 Viscosidade

- Dado não disponível nos documentos de referência, utilizou-se a equação para cálculo de viscosidade LGE (referência 2.3)

5 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE GASODUTOS**5.1 Diâmetro, Espessura e PMOA**

A Tabela 2 apresenta a simplificação dos dutos utilizada nos modelos de simulação, de acordo com cada trecho de duto. Foram ignoradas as variações de espessura devido a trechos alagados e passagens de rios para simplificar a elaboração do modelo, sem afetar significativamente o resultado das simulações. As referências utilizadas para a modelagem dos trechos de dutos foram as 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20 e 2.26.

Tabela 2 - Dutos e Ramais do Sistema de Gasodutos

Gasoduto	Duto	Comprimento (km)	Diâmetro Nominal (pol)	Espessura (pol)	PMOA (kgf/cm ²)
Atalaia-Itaporanga	Duto 01	5,6	14	0,438	100
	Duto 02	2,4	14	0,281	100
	Duto 03	21,5	14	0,281	100
Catu-Pilar	Duto 01	44,53	26	0,5	100
	Duto 02	35,09	26	0,438	100
	Duto 03	12,72	26	0,5	100
	Duto 04	38,44	26	0,438	100
	Duto 05	38,43	26	0,5	100
	Duto 06	17,57	26	0,438	100
	Duto 07	5,17	26	0,5	100
	Duto 08	3,5	26	0,438	100
	Duto 09	1	26	0,438	100
	Duto 10	6,23	26	0,625	100
	Duto 11	16,17	26	0,438	100
	Duto 12	17,7	26	0,5	100
	Duto 13	27,15	26	0,438	100
	Duto 14	33,6	26	0,438	100

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 10 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

Gasoduto	Duto	Comprimento (km)	Diâmetro Nominal (pol)	Espessura (pol)	PMOA (kgf/cm ²)
GASCAC	Duto 15	30,2	26	0,5	100
	Duto 16	23,4	26	0,438	100
	Duto 17	31,1	26	0,438	100
	Duto 18	24,5	26	0,438	100
	Duto 19	9,7	26	0,5	100
	Duto 20	17	26	0,438	100
	Duto 21	10,24	26	0,5	100
	Duto 01	30,4	28	0,491	100
	Duto 02	15,57	28	0,625	100
	Duto 03	23,94	28	0,564	100
	Duto 04	18,02	28	0,493	100
	Duto 05	4	28	0,592	100
	Duto 06	6,24	28	0,54	100
	Duto 07	4,05	28	0,502	100
	Duto 08	26,65	28	0,48	100
	Duto 09	16,35	28	0,51	100
	Duto 10	24,82	28	0,558	100
	Duto 11	31,65	28	0,484	100
	Duto 12	44,77	28	0,496	100
	Duto 13	21,25	28	0,507	100
	Duto 14	8,75	28	0,487	100
	Duto 15	2,67	28	0,473	100
	Duto 16	14,27	28	0,54	100
	Duto 17	6,02	28	0,621	100
	Duto 18	23,3	28	0,533	100
	Duto 19	9,12	28	0,476	100
	Duto 20	5,4	28	0,545	100
	Duto 21	14,54	28	0,526	100
	Duto 22	3,8	28	0,589	100
	Duto 23	1,62	28	0,625	100
	Duto 24	4,85	28	0,562	100
	Duto 25	13,71	28	0,504	100
	Duto 26	6,29	28	0,573	100
	Duto 27	19,65	28	0,576	100
	Duto 28	6,79	28	0,503	100
	Duto 29	5,54	28	0,473	100
	Duto 30	4,64	28	0,504	100
	Duto 31	7,23	28	0,562	100
	Duto 32	4,7	28	0,523	100

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 11 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

Gasoduto	Duto	Comprimento (km)	Diâmetro Nominal (pol)	Espessura (pol)	PMOA (kgf/cm ²)
	Duto 33	9,09	28	0,476	100
	Duto 34	11,84	28	0,543	100
	Duto 35	9,17	28	0,606	100
	Duto 36	5,99	28	0,496	100
	Duto 37	2,88	28	0,544	100
	Duto 38	9,47	28	0,562	100
	Duto 39	3,87	28	0,52	100
	Duto 40	4,92	28	0,48	100
	Duto 41	8,13	28	0,477	100
	Duto 42	4,37	28	0,583	100
	Duto 43	5,52	28	0,543	100
	Duto 44	4,7	28	0,492	100
	Duto 45	10,36	28	0,548	100
	Duto 46	4,63	28	0,491	100
	Duto 47	4,25	28	0,594	100
	Duto 48	41,42	28	0,562	100
	Duto 49	4,04	28	0,625	100
	Duto 50	12,42	28	0,556	100
	Duto 51	7,98	28	0,584	100
	Duto 52	4,04	28	0,562	100
	Duto 53	7,37	28	0,546	100
	Duto 54	1,62	28	0,625	100
	Duto 55	8,64	28	0,538	100
	Duto 56	10,68	28	0,549	100
	Duto 57	3,31	28	0,536	100
	Duto 58	4,12	28	0,593	100
	Duto 59	5,58	28	0,478	100
	Duto 60	2,42	28	0,562	100
	Duto 61	5,59	28	0,52	100
	Duto 62	2,67	28	0,496	100
	Duto 63	4,31	28	0,54	100
	Duto 64	3,39	28	0,562	100
	Duto 65	16,92	28	0,538	100
	Duto 66	3,48	28	0,473	100
	Duto 67	10,91	28	0,574	100
	Duto 68	4,59	28	0,562	100
	Duto 69	2,26	28	0,5	100
	Duto 70	3,65	28	0,524	100
	Duto 71	14,3	28	0,562	100

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 12 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

Gasoduto	Duto	Comprimento (km)	Diâmetro Nominal (pol)	Espessura (pol)	PMOA (kgf/cm ²)
	Duto 72	4,59	28	0,583	100
	Duto 73	7,22	28	0,591	100
	Duto 74	2,02	28	0,562	100
	Duto 75	12,12	28	0,562	100
	Duto 76	4,53	28	0,57	100
	Duto 77	4,91	28	0,625	100
	Duto 78	59,81	28	0,562	100
	Duto 79	6,01	28	0,497	100
	Duto 80	12,57	28	0,531	100
	Duto 81	47,38	28	0,562	100
	Duto 82	6,92	28	0,591	100
	Duto 83	23,84	28	0,625	100
	Duto 84	21,72	28	0,578	100
	Duto 85	13,43	28	0,625	100
	Duto 86	8,49	28	0,625	100
	Duto 87	4,21	28	0,562	100
Ramal Atalaia I		1,1	14	0,219	100
Ramal FAFEN	Duto 01	1,7	8	0,344	100
	Duto 02	7,1	8	0,344	100
	Duto 03	11,1	8	0,25	100
	Duto 04	2,1	8	0,25	100
Ramal TRBA		43	28	0,500	100

Nesse documento, as localizações e extensões, expressas em km, referem-se ao comprimento desenvolvido (real), salvo quando disposto em contrário.

5.2 Perfil Altimétrico

Os perfis dos principais gasodutos dos sistemas se encontram apresentados a seguir. Estes perfis foram simplificados para atender ao modelo de simulação, priorizando o tempo computacional e respeitando principalmente as mudanças de espessuras pertinentes aos modelos. Não foram modeladas passagens de rios e situações similares. Os perfis levantados foram baseados nas referências 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19 e 2.26. Não foi obtido o perfil do Ramal do GNL de TRBA. As cotas dos pontos notáveis do perfil, como PTEs, ECOMP, ERPs, etc, encontram-se nas descrições de cada item.



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-038**

REV. **A**

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

FOLHA **13** de **31**

TÍTULO: **Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar**

-

-

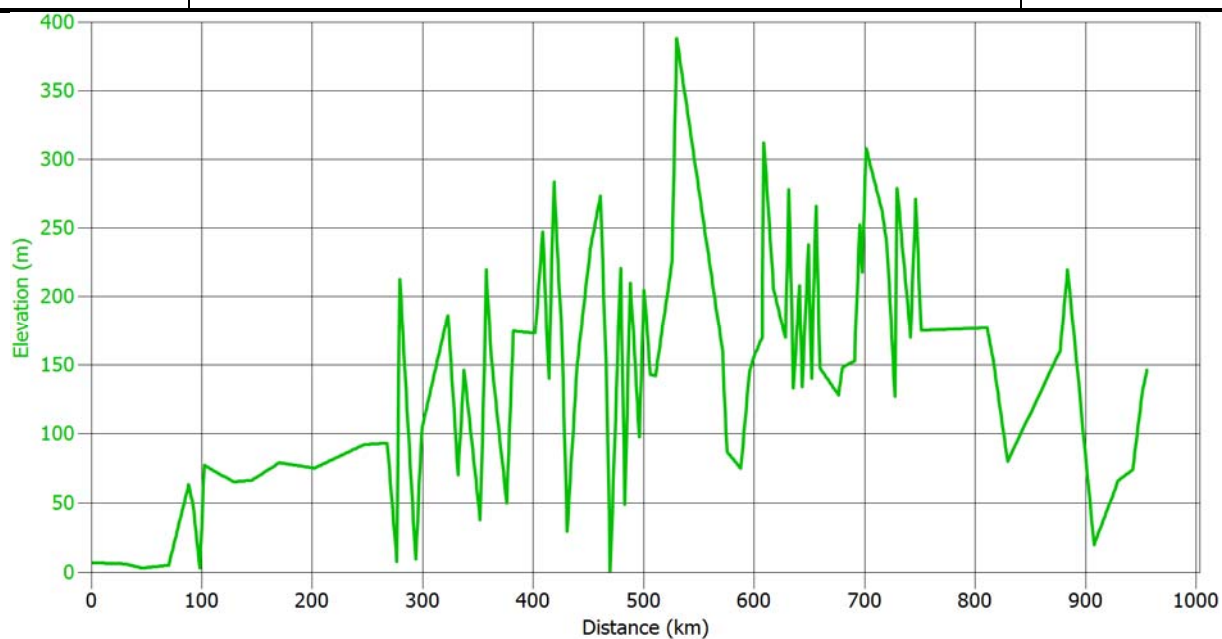


Figura 3 - Perfil de elevação do GASCAC

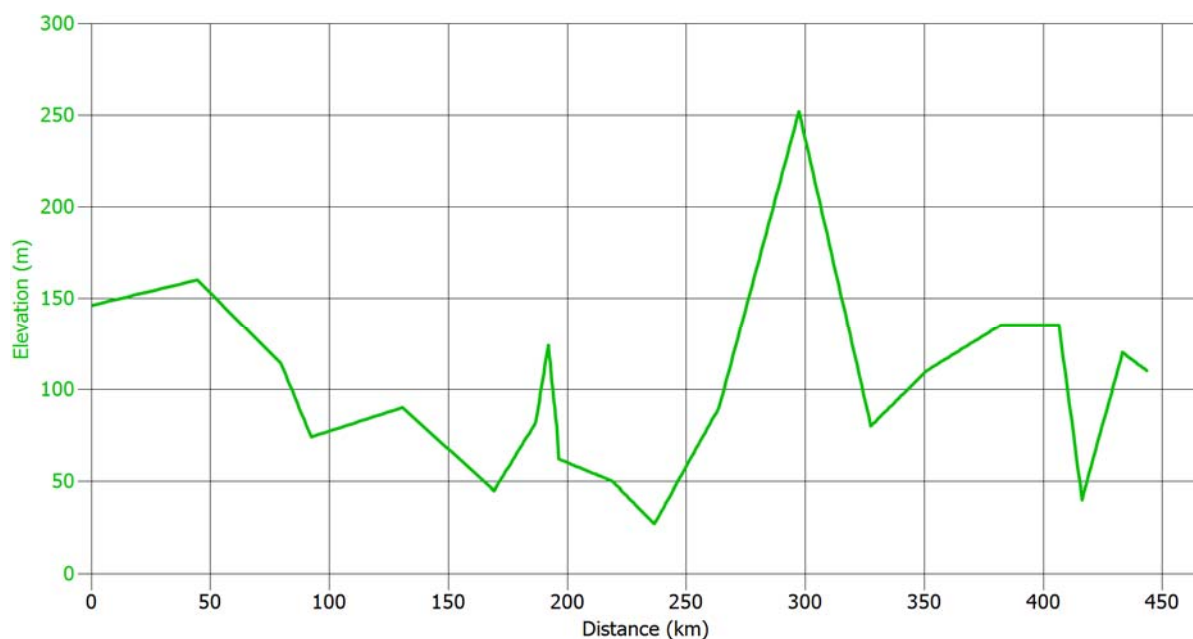


Figura 4 - Perfil de elevação do Catu-Pilar



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-038**

REV. **A**

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

FOLHA 14 de 31

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

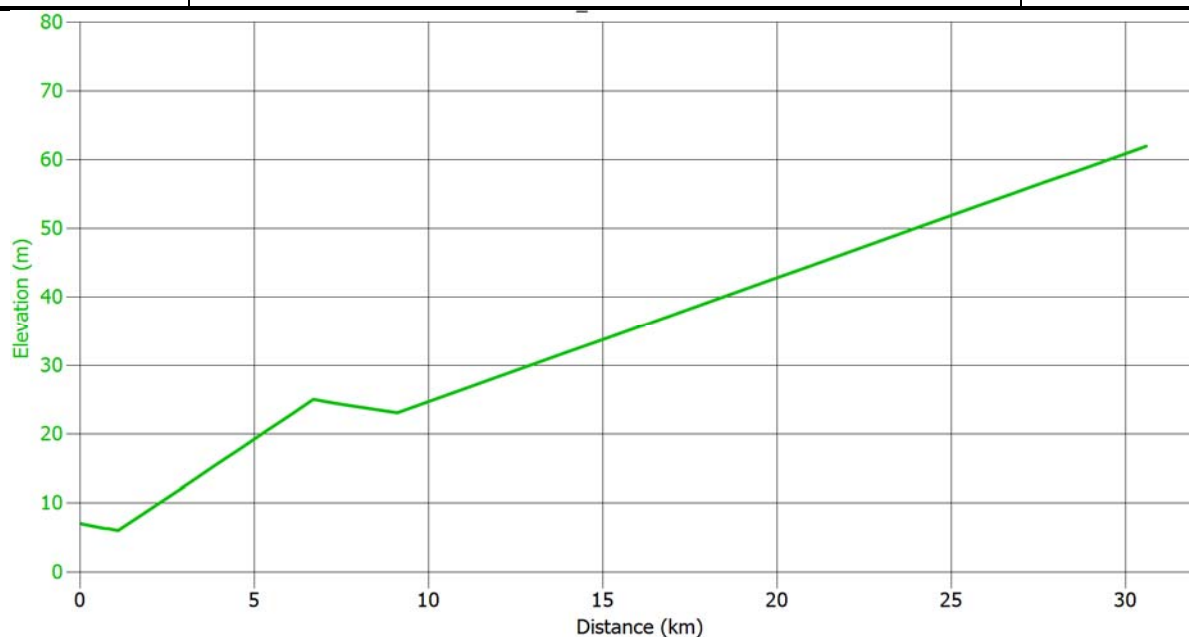


Figura 5 - Perfil de elevação do Ramal Atalaia I e do gasoduto Atalaia-Itaporanga

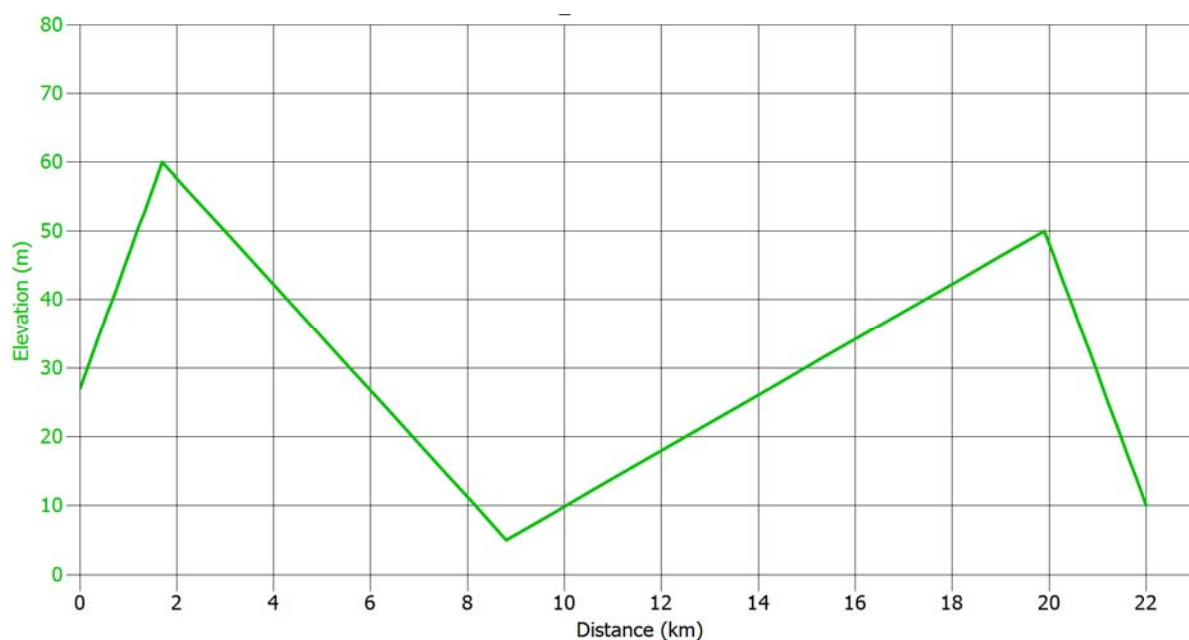


Figura 6 - Perfil de elevação do Ramal FAFEN

5.3 Rugosidade

Tendo em vista o tempo de operação dos dutos e falta de um valor disponível nos documentos de referência, adotou-se por hipótese e com base na referência 2.3, o valor de 0,04572 mm para todos os gasodutos.

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 15 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

5.4 Estações de Redução de Pressão (ERP)

Apesar de o sistema não possuir nenhuma mudança de PMOA, o PTR de Ipojuca não consegue exportar o gás natural a uma pressão alta. Para isso, na estação de Catu, existe uma controladora que reduz a pressão que chega do GASCAC para a pressão máxima de descarga da SCOMP de Catu, de 65 kgf/cm², diretamente na sucção da ECOMP de Catu. Esta forma é única maneira de exportar o gás de Ipojuca para a malha em questão. Essas informações se encontram na referência 2.26. Não há maiores informações sobre essa quebra de pressão.

5.5 Pontos de Entrega (PTE)

A Tabela 3 apresenta a localização, em função da linha tronco, e os limites de projeto dos pontos de entrega do sistema, de acordo com as referências 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.24, 2.25 e 2.26.

Tabela 3 – Pontos de Entrega

Ponto de Entrega (PTE)	Duto da Linha tronco	Localização Na linha tronco (km)	Elevação (m)	Vazão Máxima (m³/d)	Pressão Mínima (kgf/cm²)
Faz. Bálsamo	Catu-Pilar	79,62	114,00	30.000	25
Carmópolis UN-SEAL	Catu-Pilar	263,70	90,00	600.000	40
Carmópolis SERGAS	Catu-Pilar	263,70	90,00	60.000	40
Penedo	Catu-Pilar	327,50	80,00	50.000	31
Faz. Alvorada	Catu-Pilar	9,34	74,00	30.000	25
Itaporanga	Catu-Pilar	195,45	80,00	35.000	30
São Miguel	Catu-Pilar	406,50	135,00	200.000	31
Estância	Catu-Pilar	169,21	45,00	90.000	30
Araçás	Catu-Pilar	44,53	160,00	30.000	20
Águas Claras	Catu-Pilar	186,78	82,00	45.000	30
Aracaju	EDG Atalaia	Na EDG	6,00	340.000	14
FAFEN Atalaia	EDG Atalaia	Na EDG	6,00	1.500.000	22
PE Atalaia	EDG Atalaia	Na EDG	6,00	340.000	13
Eunápolis	GASCAC	382,05	174,59	500.000	32
Itabuna	GASCAC	575,25	87,00	500.000	31
Veracel	GASCAC	414,03	140,00	500.000	*
Mucuri	GASCAC	170,04	78,95	500.000	32
Manguinhos	Ramal FAFEN	22,00	10,00	100.000	24
DI Socorro	Ramal FAFEN	19,90	50,00	200.000	24
SERGAS	Ramal FAFEN	8,80	5,00	300.000	25,5
FAFEN II	Ramal FAFEN	8,80	5,00	1.500.000	25,5

* Dados não obtidos nos documentos de referência

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 16 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

5.6 Estações de Compressão

A malha apresentada possui duas estações de compressão, Prado e Catu, além de uma SCOMP, também localizada em Catu. A ECOMP de Prado, pertencente ao gasoduto GASCAC, se encontra no km 267,7, de acordo com as referências 2.6 e 2.10. As SCOMP e ECOMP de Catu se encontram no início do gasoduto Catu-Pilar, de acordo com a referência 2.5. A Tabela 4 apresenta as características principais das ECOMPs, de acordo com as referências 2.4, 2.6, 2.21, 2.22, 2.23 e 2.26.

Tabela 4 - Dados das Estações de Compressão

Dados	ECOMP Prado	ECOMP Catu	SCOMP Catu
Vazão Mínima (m³/d)	7.000.000	6.000.000	*
Vazão Máxima (m³/d)	20.000.000	9.100.000	2.000.000
Pressão de sucção mínima (kgf/cm²)	*	*	*
Pressão de descarga máxima (kgf/cm²)	100	102	65
Potência Máxima Requerida (HP)	*	30.150	*

* Dados não obtidos nos documentos de referência

5.7 Pontos de recebimento (PTR)

O sistema possui 4 pontos de recebimento, Pilar, Atalaia, Pojuca e Cacimbas. Para este caso, foi utilizada como condição de contorno apenas a pressão máxima dos gasodutos, que é de 100 kgf/cm², de acordo com as referências 2.4, 2.5 e 2.6, com exceção do PTR de Pojuca, que possui pressão máxima de 51 kgf/cm², de acordo com a referência 2.26.

5.8 Pontos de Interconexão

O sistema possui 1 único ponto de interconexão, definido pelo terminal de regaseificação do TRBA. O terminal é interligado por um ramal de transferência até GASCAC. Para este caso, foram utilizadas como condição de contorno tanto a pressão máxima do ramal, 100 kgf/cm², como a vazão máxima da planta de regaseificação, de 14 milhões de m³ por dia, de acordo com as referências 2.20.

6 CONDIÇÕES DE CONTORNO

6.1 Perfil de Consumo

A Tabela 5 apresenta a distribuição de demanda nos pontos de entrega utilizada no modelo. Os valores apresentados representam a média diária do mês de janeiro de 2015, conforme apresentado em <http://tag.petrobras.com.br/> > Informações à ANP.



Tabela 5 - Perfil de Consumo

Pontos de Entrega (PTE)	Vazão Média Jan/15 (m3/d)
Faz. Bálsamo	8.868
Carmópolis UN-SEAL	210.088
Carmópolis SERGAS	20.951
Penedo	867
Faz. Alvorada	7.474
Itaporanga	13.553
São Miguel	0
Estância	34.326
Araçás	0
Águas Claras	24.535
Aracaju	68.589
FAFEN Atalaia	861.695
PE Atalaia	0
Eunápolis	0
Itabuna	27.461
Veracel	97.612
Mucuri	194.633
SERGAS	101.979
FAFEN II	861.695
Manguinhos	*
DI Socorro	*

* As vazões de Manguinhos e DI Socorro são medidas no PTE FAFEN SERGAS (referência 2.25)

6.2 Máxima Pressão Admissível de Operação

A PMOA do sistema varia de acordo com o duto e ramal que compõe cada sistema. Essas variações podem ser observadas na Tabela 2.

6.3 Condições operacionais das estações de compressão

Utilizando os dados obtidos nas referências e explicitados no item 5.6, e visando maximizar a capacidade de transporte do gasoduto, adotou-se como hipótese apenas a pressão máxima de descarga e o limite de vazão de cada ECOMP.

6.4 Pressão de Entrega Nominal Contratual

A Tabela 3, apresentada no item 5.5, exibe as pressões mínimas de cada ponto de entrega, de acordo com a referência 2.4. Por questões relacionadas a operação do programa utilizado para o desenvolvimento do modelo, quando ocorre mais de um ponto de entrega num

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 18 de 31**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

mesmo local (nó), somente é possível fixar o limite de pressão mínima em um deles. Nesse caso, quando diferentes, o limite escolhido foi o de maior pressão mínima contratual.

7 RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

As pressões nos diversos pontos de entrega estão apresentadas na Tabela 6. A distribuição de pressão e vazão da linha tronco para a condição média de janeiro de 2015 é apresentada para cada duto na Figura 7, Figura 8, Figura 9 e Figura 10.

Deve-se ressaltar que os resultados das simulações que detalham as capacidades de transporte e disponível encontram-se na referência 2.27.

Tabela 6 - Pressões nos PEs - GASFOR

Ponto de Entrega (PTE)	Duto da linha tronco	Localização na linha tronco (km)	Pressão (kgf/cm ²)
Faz. Bálsamo	Catu-Pilar	79,62	98,37
Carmópolis UN-SEAL	Catu-Pilar	263,70	98,63
Carmópolis SERGAS	Catu-Pilar	263,70	98,63
Penedo	Catu-Pilar	327,50	98,90
Faz. Alvorada	Catu-Pilar	9,34	98,68
Itaporanga	Catu-Pilar	195,45	98,63
São Miguel	Catu-Pilar	406,50	98,70
Estância	Catu-Pilar	169,21	98,91
Araçás	Catu-Pilar	44,53	98,00
Águas Claras	Catu-Pilar	186,78	98,62
Aracaju	EDG Atalaia	Na EDG	99,01
FAFEN Atalaia	EDG Atalaia	Na EDG	99,01
PE Atalaia	EDG Atalaia	Na EDG	99,01
Eunápolis	GASCAC	382,05	97,59
Itabuna	GASCAC	575,25	98,31
Veracel	GASCAC	414,03	97,87
Mucuri	GASCAC	170,04	98,39
Manguinhos	Ramal FAFEN	22,00	96,63
DI Socorro	Ramal FAFEN	19,90	96,32
SERGAS	Ramal FAFEN	8,80	96,67
FAFEN II	Ramal FAFEN	8,80	96,67

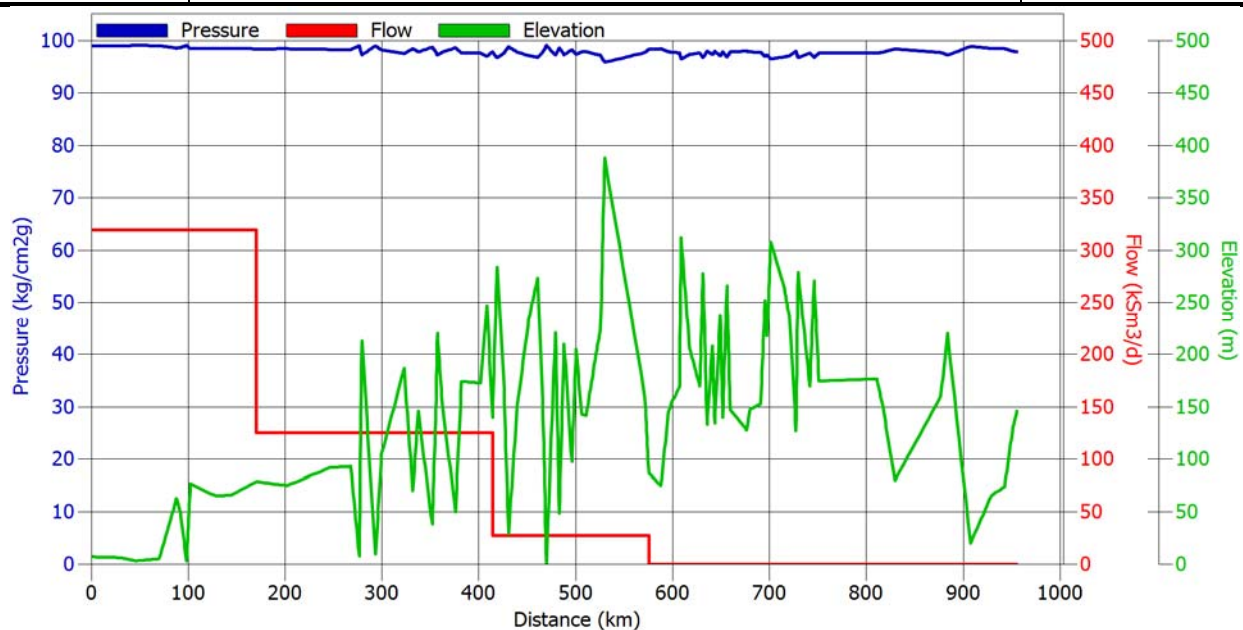


Figura 7 – Perfil de pressão, vazão e elevação – GASCAC

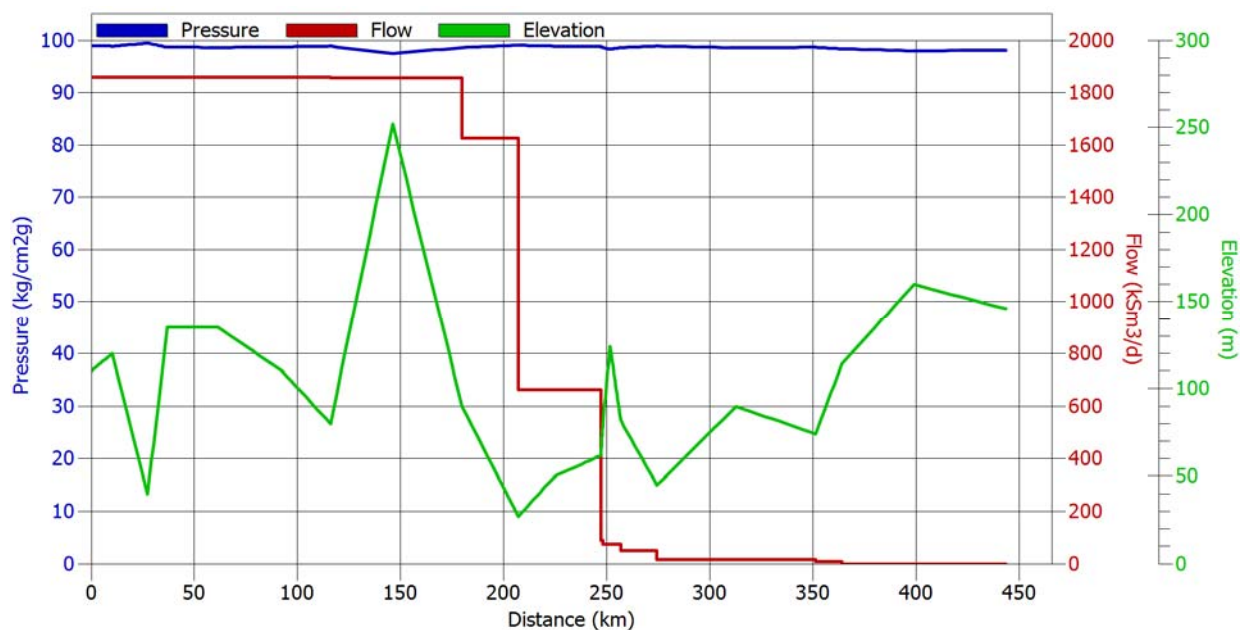


Figura 8 – Perfil de pressão, vazão e elevação – Catu-Pilar



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-038**

REV. **A**

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

FOLHA 20 de 31

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

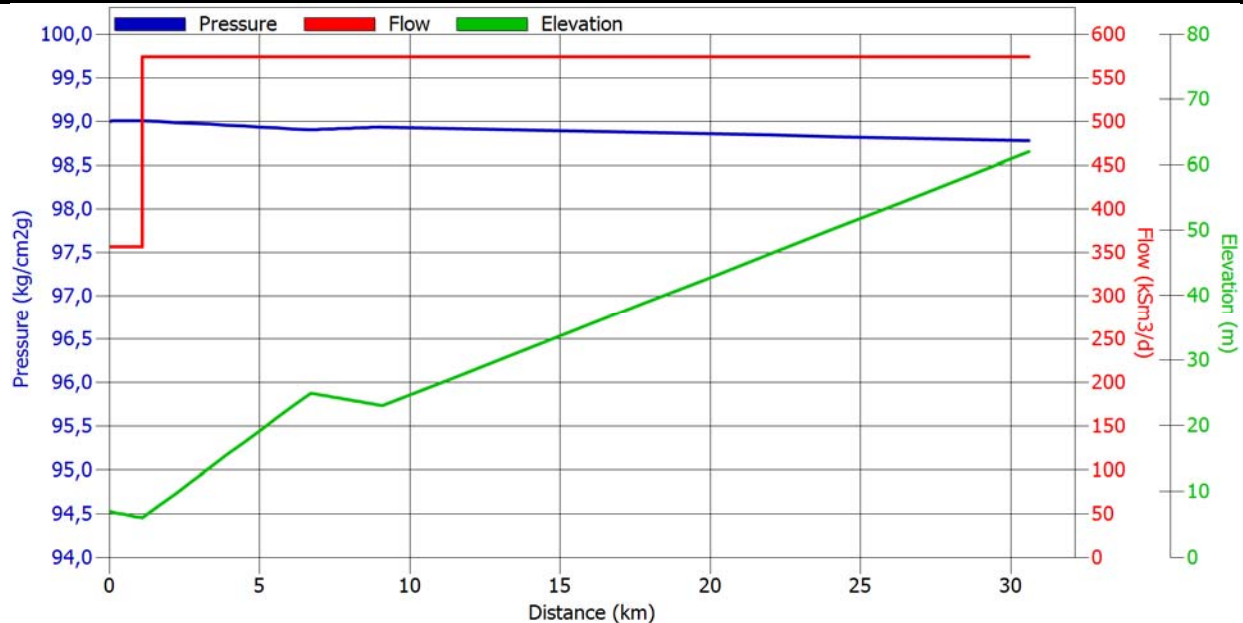


Figura 9 – Perfil de pressão, vazão e elevação – Atalaia-Itaporanga e Ramal Atalaia I

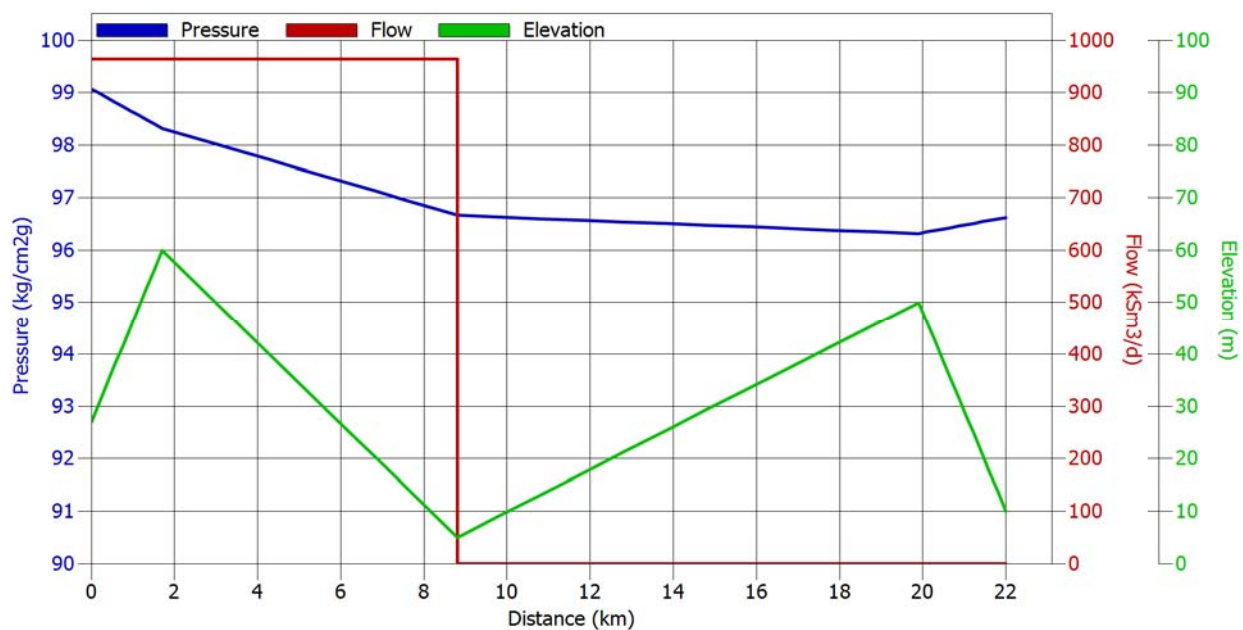


Figura 10 – Perfil de pressão, vazão e elevação – Ramal FAFEN



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-038**

REV. **A**

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

FOLHA 21 de 31

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

8 ANEXOS

8.1 “STEADY STATE REPORT” DO MODELO

* SIMULACAO *

*
* Default Initial Values Selected: *
*
* Pressure 92.400 *
* Flow 168.955 *
* Temperature 30.000 *
* % Nitrogen 1.457 *
* % Carbon Dioxide 1.930 *
* % Methane 89.493 *
* % Ethane 6.863 *
* % Propane 0.220 *
* % i-Butane 0.037 *
*

*
* Problem Size Report *

	Number	Maximum
	Used	Allowed
	-----	-----
External Regulators	26	5000
Equipment Devices	8	3000
Drivers/Turbines	0	500
Legs	117	10000
Nodes	126	20000
Knots	1351	30000
Stations	0	500
Banks	0	1000
Groups	0	1000
Plants	0	10
Compressor Perf Types	0	500
Driver/Turb Perf Types	0	500
Cylinder Types	0	500
Fluids	5	100
Qualities	12	26

* Steady State Convergence Summary *



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-038**

REV. **A**

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

FOLHA 23 de 31

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

* SIMULACAO *

DPMX decreased to 0.0004882

6	0.0001000	1.1808E+03	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0095
7	0.0001000	5.9070E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0095

Mode Rejects

8	Equip	ECOMP_CATU	FROM: Max PD	TO: Bypass
8	Equip	EDG_CATU	FROM: Max PD	TO: Bypass

8	0.0001000	2.9594E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0095
9	0.0001000	1.4915E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0095
10	0.0001000	76.9224777	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0095
11	0.0001000	49.6540642	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
12	0.0001000	46.7310791	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
13	0.0001000	46.1605186	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
14	0.0001000	46.0987091	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
15	0.0001000	46.0587883	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
16	0.0001000	46.0190849	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2

DPMX increased to 0.0009765

17	0.0001000	45.9794235	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
18	0.0001000	45.9398384	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
19	0.0001000	45.9002914	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
20	0.0001000	45.8607826	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
21	0.0001000	45.8213158	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE0045-2
22	0.0001000	45.7818909	0.0000834	0.0011984	FLUX	NODE0045-2

Mode Changes

23	Equip	ECOMP_CATU	FROM: Bypass	TO: Closed
----	-------	------------	--------------	------------

23	0.0001000	45.6923561	0.0000834	0.0011984	FLUX	NODE0045-2
24	0.0001000	45.6645584	0.0000490	0.0003633	FLUX	NODE0045-2
25	0.0001000	45.6210709	0.0000490	0.0003633	FLUX	NODE0045-2

DPMX increased to 0.0019530

26	0.0001000	45.5836983	0.0000354	0.0000995	FLUX	NODE0045-2
27	0.0001000	45.5445557	0.0000354	0.0000995	FLUX	NODE0045-2
28	0.0001000	45.5054398	0.0000396	0.0000646	FLUX	NODE0045-2
29	0.0001000	45.4663696	0.0000396	0.0000646	FLUX	NODE0045-2
30	0.0001000	45.4273071	0.0000360	0.0000523	FLUX	NODE0045-2
31	0.0001000	45.3883057	0.0000360	0.0000523	FLUX	NODE0045-2
32	0.0001000	45.3493271	0.0000364	0.0000440	FLUX	NODE0045-2
33	0.0001000	45.3104095	0.0000364	0.0000440	FLUX	NODE0045-2

DPMX increased to 0.0039059


34	0.0001000	45.2715073	0.0000353	0.0000368	FLUX	NODE0045-2
35	0.0001000	45.2328072	0.0000353	0.0000368	FLUX	NODE0045-2
36	0.0001000	45.1941299	0.0000603	0.0000537	FLUX	NODE0045-2
37	0.0001000	45.1555099	0.0000603	0.0000537	FLUX	NODE0045-2
38	0.0001000	45.1169090	0.0000450	0.0000781	FLUX	NODE0045-2
39	0.0001000	45.0783653	0.0000450	0.0000781	FLUX	NODE0045-2
40	0.0001000	45.0398445	0.0000483	0.0002497	FLUX	NODE0045-2

DPMX increased to 0.0078119

41	0.0001000	45.0013809	0.0000483	0.0002497	FLUX	NODE0045-2
42	0.0001000	44.9540482	0.0000639	0.0003081	FLUX	NODE0045-2
43	0.0001000	44.9068260	0.0000639	0.0003081	FLUX	NODE0045-2
44	0.0001000	44.8594284	0.0000836	0.0003054	FLUX	NODE0045-2
45	0.0001000	44.8121567	0.0000836	0.0003054	FLUX	NODE0045-2
46	0.0001000	44.7645721	0.0000739	0.0002731	FLUX	NODE0045-2

DPMX increased to 0.0156238

47	0.0001000	44.7170639	0.0000739	0.0002731	FLUX	NODE0045-2
48	0.0001000	44.6224670	0.0000630	0.0002296	FLUX	NODE0045-2

	RELATÓRIO				Nº RL-ANP-FPL-038		REV. A
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS						FOLHA 24 de 31
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar						-
							-
49	0.0001000	44.5276566	0.0000630	0.0002296	FLUX	NODE0045-2	
50	0.0001000	44.4326782	0.0000562	0.0001851	FLUX	NODE0045-2	
51	0.0001000	44.3378906	0.0000562	0.0001851	FLUX	NODE0045-2	
DPMX increased to 0.0312475							
52	0.0001000	44.2432404	0.0000928	0.0001450	FLUX	NODE0045-2	
53	0.0001000	44.0534058	0.0000928	0.0001450	FLUX	NODE0045-2	
54	0.0001000	43.8637238	0.0000519	0.0001111	FLUX	NODE0045-2	
55	0.0001000	43.6736488	0.0000519	0.0001111	FLUX	NODE0045-2	
DPMX increased to 0.0624951							
56	0.0001000	43.4836540	0.0000480	0.0000979	FLUX	NODE0045-2	
57	0.0001000	43.1029549	0.0000480	0.0000979	FLUX	NODE0045-2	
58	0.0001000	42.7221603	0.0000925	0.0000954	FLUX	NODE0045-2	
DPMX increased to 0.1249902							
59	0.0001000	42.3405075	0.0000925	0.0000954	FLUX	NODE0045-2	
60	0.0001000	41.5780296	0.0000643	0.0000930	FLUX	NODE0045-2	
61	0.0001000	40.8126183	0.0000643	0.0000930	FLUX	NODE0045-2	
DPMX increased to 0.2499803							
62	0.0001000	40.0465469	0.0000782	0.0000963	FLUX	NODE0045-2	
63	0.0001000	38.5114441	0.0000782	0.0000963	FLUX	NODE0045-2	
64	0.0001000	36.9680061	0.0000689	0.0000865	FLUX	NODE0045-2	
DPMX increased to 0.4999606							
65	0.0001000	35.4175529	0.0000689	0.0000865	FLUX	NODE0045-2	
66	0.0001000	32.3120804	0.0000924	0.0000800	FLUX	NODE0045-2	
67	0.0001000	29.1661549	0.0000924	0.0000800	FLUX	NODE0045-2	
DPMX increased to 0.9999213							
68	0.0001000	25.9971466	0.0000963	0.0000729	FLUX	NODE0045-2	
69	0.0001000	19.6353054	0.0000963	0.0000729	FLUX	NODE0045-2	
70	0.0001000	13.1168518	0.0000633	0.0002200	FLUX	NODE0045-2	
DPMX increased to 1.9998425							
71	0.0001000	6.7122755	0.0000633	0.0002200	FLUX	NODE0045-2	
72	0.0001000	6.2921519	0.0000509	0.3985941	Equip	ECOMP_CATU	
73	0.0001000	0.0489488	0.0000509	0.3985941	FLUX	NODE0390-2	
DPMX increased to 3.9996850							
74	0.0001000	0.0252758	0.0000144	0.0000000	Equip	SDV-03_AI	
75	0.0001000	0.0101803	0.0000144	0.0000000	Equip	EDG_ATALAIA	
76	0.0001000	0.0001234	0.0000366	0.0000000	Equip	ECOMP_PRADO	
----- Mode Changes -----							
77	Equip	EDG_CATU	FROM: Bypass		TO: Closed		
----- Mode Rejects -----							
77	Equip	ECOMP_CATU	FROM: Closed		TO: Bypass		
----- DPMX increased to 7.9993701 -----							
77	0.0001000	0.0030345	0.0000366	0.0000000	Node	NODE1824	
78	0.0001000	0.0000171	0.0000117	0.0000045	Xreg	PTR_PILAR	
----- Mode Changes -----							
79	Equip	ECOMP_CATU	FROM: Bypass		TO: Max PD		
----- Mode Rejects -----							
79	Equip	ECOMP_CATU	FROM: Max PD		TO: Bypass		
----- DPMX increased to 15.998740 -----							
79	0.0001000	0.0000135	0.0000117	0.0000045	Xreg	FAFEN_ATALAIA	
----- Mode Changes -----							
80	Equip	ECOMP_CATU	FROM: Bypass		TO: Max PD		
----- Mode Rejects -----							
80	Equip	ECOMP_CATU	FROM: Max PD		TO: Bypass		
----- DPMX increased to 15.998740 -----							
80	0.0001000	0.0000002	0.0000056	0.0000004	TNODE	NODE1824	
81	0.0001000	0.0000013	0.0000012	0.0000000	Pipe	GASCAC_PIPE048	



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-038**

REV. **A**

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

FOLHA 25 de 31

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar


* SIMULACAO *

* Reference Conditions Report *

Reference Pressure = 0.00 KG/CM2G
Reference Temperature = 20.00 (DEG C)

* Leg Hydraulic Summary Report ----- Time = 0.000 (HRS) *

Leg ID	Pressure KG/CM2G		Flow (KSM3/D)		Line Pack (KSM3)	Temperature (DEG C)	
	Head	Tail	Head	Tail		Head	Tail
ATA_ITA_PIPE01	99.01	98.90	-574.115	-574.115	53.7848	30.07	30.02
ATA_ITA_PIPE02	98.90	98.93	-574.115	-574.115	24.1590	30.02	30.05
ATA_ITA_PIPE03	98.93	98.78	-574.115	-574.115	216.2815	30.05	29.99
CATU_PILAR_PIPE01	98.12	98.01	0.000	0.000	1555.2478	30.00	30.00
CATU_PILAR_PIPE02	98.01	98.37	0.000	0.000	1225.0085	30.00	30.00
CATU_PILAR_PIPE03	98.37	98.68	-8.868	-8.868	441.3365	30.00	30.00
CATU_PILAR_PIPE04	98.68	98.56	-16.342	-16.342	1348.3850	30.00	30.00
CATU_PILAR_PIPE05	98.56	98.91	-16.342	-16.342	1336.4484	30.00	30.00
CATU_PILAR_PIPE06	98.91	98.62	-50.668	-50.668	617.2907	30.00	30.02
CATU_PILAR_PIPE07	98.62	98.29	-75.203	-75.203	179.2255	30.02	29.97
CATU_PILAR_PIPE08	98.29	98.63	-75.203	-75.203	122.5827	29.97	29.96
CATU_PILAR_PIPE09	98.63	98.78	-88.756	-88.756	35.1180	29.96	29.99
CATU_PILAR_PIPE10	98.78	98.81	-662.871	-662.871	212.4965	29.99	29.99
CATU_PILAR_PIPE11	98.81	98.88	-662.871	-662.871	568.6650	29.99	29.98
CATU_PILAR_PIPE12	98.88	99.07	-662.871	-662.871	617.1237	29.98	30.13
CATU_PILAR_PIPE13	99.07	98.63	-1626.545	-1626.545	953.9114	30.13	30.23
CATU_PILAR_PIPE14	98.63	97.47	-1857.584	-1857.585	1170.7599	30.23	29.69
CATU_PILAR_PIPE15	97.47	98.90	-1857.584	-1857.584	1045.0048	29.69	30.06
CATU_PILAR_PIPE16	98.90	98.73	-1858.451	-1858.451	822.3748	30.06	30.03
CATU_PILAR_PIPE17	98.73	98.63	-1858.451	-1858.451	1091.5999	30.03	29.96
CATU_PILAR_PIPE18	98.63	98.70	-1858.452	-1858.451	860.3669	29.96	29.76
CATU_PILAR_PIPE19	98.70	99.47	-1858.450	-1858.451	338.7385	29.76	30.19
CATU_PILAR_PIPE20	99.47	98.89	-1858.451	-1858.450	599.6830	30.19	29.96
CATU_PILAR_PIPE21	98.89	99.00	-1858.450	-1858.451	356.9900	29.96	30.00
GASCAC_PIPE001	99.00	99.01	319.706	319.706	1263.8979	30.00	30.00
GASCAC_PIPE002	99.01	99.03	319.706	319.705	634.6508	30.00	30.00
GASCAC_PIPE003	99.03	99.01	319.706	319.706	984.7861	30.00	30.00
GASCAC_PIPE004	99.01	98.52	319.706	319.706	747.1342	30.00	29.97
GASCAC_PIPE005	98.52	98.64	319.706	319.706	163.0522	29.97	30.03
GASCAC_PIPE006	98.64	99.02	319.706	319.706	256.9705	30.03	30.07
GASCAC_PIPE007	99.02	98.41	319.706	319.705	167.6402	30.07	29.85
GASCAC_PIPE008	98.41	98.50	319.705	319.706	1103.1106	29.85	30.00
GASCAC_PIPE009	98.50	98.49	319.706	319.706	674.0353	30.00	30.00
GASCAC_PIPE010	98.49	98.39	319.706	319.706	1015.2961	30.00	29.99
GASCAC_PIPE011	98.39	98.42	125.073	125.073	1308.3848	29.99	30.00
GASCAC_PIPE012	98.42	98.28	125.073	125.073	1846.3485	30.00	30.00
GASCAC_PIPE013	98.28	98.27	125.073	125.073	874.1850	30.00	30.00
GASCAC_PIPE014	98.27	98.98	125.073	125.073	362.3731	30.00	30.04
GASCAC_PIPE015	98.98	97.28	125.073	125.073	110.3430	30.04	29.70

	RELATÓRIO			Nº RL-ANP-FPL-038			REV. A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS						FOLHA 26 de 31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar						-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
						-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table><tr><td>GASCAC_PIPE016</td><td>97.28</td><td>98.96</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>583.0690</td><td>29.70</td><td>30.06</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE017</td><td>98.96</td><td>98.17</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>244.3505</td><td>30.06</td><td>29.93</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE018</td><td>98.17</td><td>97.49</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>950.1614</td><td>29.93</td><td>29.99</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE019</td><td>97.49</td><td>98.45</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>375.5334</td><td>29.99</td><td>30.05</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE020</td><td>98.45</td><td>97.83</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>220.6165</td><td>30.05</td><td>29.94</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE021</td><td>97.83</td><td>98.72</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>596.3884</td><td>29.94</td><td>30.03</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE022</td><td>98.72</td><td>97.81</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>154.4959</td><td>30.03</td><td>29.88</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE023</td><td>97.81</td><td>97.21</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>64.9837</td><td>29.88</td><td>29.83</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE024</td><td>97.21</td><td>97.76</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>196.1338</td><td>29.83</td><td>30.05</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE025</td><td>97.76</td><td>98.62</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>563.6047</td><td>30.05</td><td>30.03</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE026</td><td>98.62</td><td>97.59</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>255.8420</td><td>30.03</td><td>29.92</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE027</td><td>97.59</td><td>97.60</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>794.0314</td><td>29.92</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE028</td><td>97.60</td><td>96.99</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>276.4746</td><td>30.00</td><td>29.96</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE029</td><td>96.99</td><td>97.87</td><td>125.073</td><td>125.073</td><td>226.8018</td><td>29.96</td><td>30.08</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE030</td><td>97.87</td><td>96.69</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>188.8520</td><td>30.08</td><td>29.97</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE031</td><td>96.69</td><td>97.64</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>291.3067</td><td>29.97</td><td>30.01</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE032</td><td>97.64</td><td>98.79</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>192.7346</td><td>30.01</td><td>30.03</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE033</td><td>98.79</td><td>97.78</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>375.7404</td><td>30.03</td><td>29.99</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE034</td><td>97.78</td><td>97.09</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>479.9273</td><td>29.99</td><td>29.99</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE035</td><td>97.09</td><td>96.77</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>366.1146</td><td>29.99</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE036</td><td>96.77</td><td>97.97</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>244.2815</td><td>30.00</td><td>30.02</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE037</td><td>97.97</td><td>99.03</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>118.1064</td><td>30.02</td><td>30.04</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE038</td><td>99.03</td><td>97.20</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>385.7720</td><td>30.04</td><td>29.98</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE039</td><td>97.20</td><td>98.63</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>158.2212</td><td>29.98</td><td>30.04</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE040</td><td>98.63</td><td>97.29</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>202.5197</td><td>30.04</td><td>29.97</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE041</td><td>97.29</td><td>98.22</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>333.9708</td><td>29.97</td><td>30.01</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE042</td><td>98.22</td><td>97.33</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>176.7837</td><td>30.01</td><td>29.98</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE043</td><td>97.33</td><td>97.84</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>224.1228</td><td>29.98</td><td>30.01</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE044</td><td>97.84</td><td>97.85</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>192.8534</td><td>30.01</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE045</td><td>97.85</td><td>97.38</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>420.4748</td><td>30.00</td><td>29.99</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE046</td><td>97.38</td><td>97.16</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>188.7703</td><td>29.99</td><td>29.99</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE047</td><td>97.16</td><td>95.84</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>169.1799</td><td>30.00</td><td>29.97</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE048</td><td>95.84</td><td>97.70</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>1661.4187</td><td>29.97</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE049</td><td>97.70</td><td>98.31</td><td>27.461</td><td>27.461</td><td>162.7961</td><td>30.00</td><td>30.02</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE050</td><td>98.31</td><td>98.41</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>507.7251</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE051</td><td>98.41</td><td>97.83</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>323.9819</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE052</td><td>97.83</td><td>97.74</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>163.9364</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE053</td><td>97.74</td><td>97.62</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>299.4242</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE054</td><td>97.62</td><td>96.46</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>64.5732</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE055</td><td>96.46</td><td>97.33</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>348.2971</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE056</td><td>97.33</td><td>97.62</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>432.6942</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE057</td><td>97.62</td><td>96.74</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>133.9108</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE058</td><td>96.74</td><td>97.92</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>165.5571</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE059</td><td>97.92</td><td>97.31</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>228.8355</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE060</td><td>97.31</td><td>97.92</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>98.0103</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE061</td><td>97.92</td><td>97.06</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>227.4940</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE062</td><td>97.06</td><td>97.87</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>109.0178</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE063</td><td>97.87</td><td>96.83</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>174.6066</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE064</td><td>96.83</td><td>97.81</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>136.8389</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE065</td><td>97.81</td><td>97.97</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>689.8622</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE066</td><td>97.97</td><td>97.80</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>143.2578</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE067</td><td>97.80</td><td>97.76</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>441.9243</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE068</td><td>97.76</td><td>96.95</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>185.3496</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE069</td><td>96.95</td><td>97.23</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>91.8251</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE070</td><td>97.23</td><td>96.49</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>147.3902</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE071</td><td>96.49</td><td>96.86</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>572.9961</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE072</td><td>96.86</td><td>97.06</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>183.9466</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE073</td><td>97.06</td><td>97.98</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>290.8413</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE074</td><td>97.98</td><td>96.73</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>81.5671</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE075</td><td>96.73</td><td>97.62</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>488.4171</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE076</td><td>97.62</td><td>96.79</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>182.4028</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE077</td><td>96.79</td><td>97.58</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>196.0417</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr><tr><td>GASCAC_PIPE078</td><td>97.58</td><td>97.56</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>2421.2029</td><td>30.00</td><td>30.00</td></tr></table>									GASCAC_PIPE016	97.28	98.96	125.073	125.073	583.0690	29.70	30.06	GASCAC_PIPE017	98.96	98.17	125.073	125.073	244.3505	30.06	29.93	GASCAC_PIPE018	98.17	97.49	125.073	125.073	950.1614	29.93	29.99	GASCAC_PIPE019	97.49	98.45	125.073	125.073	375.5334	29.99	30.05	GASCAC_PIPE020	98.45	97.83	125.073	125.073	220.6165	30.05	29.94	GASCAC_PIPE021	97.83	98.72	125.073	125.073	596.3884	29.94	30.03	GASCAC_PIPE022	98.72	97.81	125.073	125.073	154.4959	30.03	29.88	GASCAC_PIPE023	97.81	97.21	125.073	125.073	64.9837	29.88	29.83	GASCAC_PIPE024	97.21	97.76	125.073	125.073	196.1338	29.83	30.05	GASCAC_PIPE025	97.76	98.62	125.073	125.073	563.6047	30.05	30.03	GASCAC_PIPE026	98.62	97.59	125.073	125.073	255.8420	30.03	29.92	GASCAC_PIPE027	97.59	97.60	125.073	125.073	794.0314	29.92	30.00	GASCAC_PIPE028	97.60	96.99	125.073	125.073	276.4746	30.00	29.96	GASCAC_PIPE029	96.99	97.87	125.073	125.073	226.8018	29.96	30.08	GASCAC_PIPE030	97.87	96.69	27.461	27.461	188.8520	30.08	29.97	GASCAC_PIPE031	96.69	97.64	27.461	27.461	291.3067	29.97	30.01	GASCAC_PIPE032	97.64	98.79	27.461	27.461	192.7346	30.01	30.03	GASCAC_PIPE033	98.79	97.78	27.461	27.461	375.7404	30.03	29.99	GASCAC_PIPE034	97.78	97.09	27.461	27.461	479.9273	29.99	29.99	GASCAC_PIPE035	97.09	96.77	27.461	27.461	366.1146	29.99	30.00	GASCAC_PIPE036	96.77	97.97	27.461	27.461	244.2815	30.00	30.02	GASCAC_PIPE037	97.97	99.03	27.461	27.461	118.1064	30.02	30.04	GASCAC_PIPE038	99.03	97.20	27.461	27.461	385.7720	30.04	29.98	GASCAC_PIPE039	97.20	98.63	27.461	27.461	158.2212	29.98	30.04	GASCAC_PIPE040	98.63	97.29	27.461	27.461	202.5197	30.04	29.97	GASCAC_PIPE041	97.29	98.22	27.461	27.461	333.9708	29.97	30.01	GASCAC_PIPE042	98.22	97.33	27.461	27.461	176.7837	30.01	29.98	GASCAC_PIPE043	97.33	97.84	27.461	27.461	224.1228	29.98	30.01	GASCAC_PIPE044	97.84	97.85	27.461	27.461	192.8534	30.01	30.00	GASCAC_PIPE045	97.85	97.38	27.461	27.461	420.4748	30.00	29.99	GASCAC_PIPE046	97.38	97.16	27.461	27.461	188.7703	29.99	29.99	GASCAC_PIPE047	97.16	95.84	27.461	27.461	169.1799	30.00	29.97	GASCAC_PIPE048	95.84	97.70	27.461	27.461	1661.4187	29.97	30.00	GASCAC_PIPE049	97.70	98.31	27.461	27.461	162.7961	30.00	30.02	GASCAC_PIPE050	98.31	98.41	0.000	0.000	507.7251	30.00	30.00	GASCAC_PIPE051	98.41	97.83	0.000	0.000	323.9819	30.00	30.00	GASCAC_PIPE052	97.83	97.74	0.000	0.000	163.9364	30.00	30.00	GASCAC_PIPE053	97.74	97.62	0.000	0.000	299.4242	30.00	30.00	GASCAC_PIPE054	97.62	96.46	0.000	0.000	64.5732	30.00	30.00	GASCAC_PIPE055	96.46	97.33	0.000	0.000	348.2971	30.00	30.00	GASCAC_PIPE056	97.33	97.62	0.000	0.000	432.6942	30.00	30.00	GASCAC_PIPE057	97.62	96.74	0.000	0.000	133.9108	30.00	30.00	GASCAC_PIPE058	96.74	97.92	0.000	0.000	165.5571	30.00	30.00	GASCAC_PIPE059	97.92	97.31	0.000	0.000	228.8355	30.00	30.00	GASCAC_PIPE060	97.31	97.92	0.000	0.000	98.0103	30.00	30.00	GASCAC_PIPE061	97.92	97.06	0.000	0.000	227.4940	30.00	30.00	GASCAC_PIPE062	97.06	97.87	0.000	0.000	109.0178	30.00	30.00	GASCAC_PIPE063	97.87	96.83	0.000	0.000	174.6066	30.00	30.00	GASCAC_PIPE064	96.83	97.81	0.000	0.000	136.8389	30.00	30.00	GASCAC_PIPE065	97.81	97.97	0.000	0.000	689.8622	30.00	30.00	GASCAC_PIPE066	97.97	97.80	0.000	0.000	143.2578	30.00	30.00	GASCAC_PIPE067	97.80	97.76	0.000	0.000	441.9243	30.00	30.00	GASCAC_PIPE068	97.76	96.95	0.000	0.000	185.3496	30.00	30.00	GASCAC_PIPE069	96.95	97.23	0.000	0.000	91.8251	30.00	30.00	GASCAC_PIPE070	97.23	96.49	0.000	0.000	147.3902	30.00	30.00	GASCAC_PIPE071	96.49	96.86	0.000	0.000	572.9961	30.00	30.00	GASCAC_PIPE072	96.86	97.06	0.000	0.000	183.9466	30.00	30.00	GASCAC_PIPE073	97.06	97.98	0.000	0.000	290.8413	30.00	30.00	GASCAC_PIPE074	97.98	96.73	0.000	0.000	81.5671	30.00	30.00	GASCAC_PIPE075	96.73	97.62	0.000	0.000	488.4171	30.00	30.00	GASCAC_PIPE076	97.62	96.79	0.000	0.000	182.4028	30.00	30.00	GASCAC_PIPE077	96.79	97.58	0.000	0.000	196.0417	30.00	30.00	GASCAC_PIPE078	97.58	97.56	0.000	0.000	2421.2029	30.00	30.00
GASCAC_PIPE016	97.28	98.96	125.073	125.073	583.0690	29.70	30.06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE017	98.96	98.17	125.073	125.073	244.3505	30.06	29.93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE018	98.17	97.49	125.073	125.073	950.1614	29.93	29.99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE019	97.49	98.45	125.073	125.073	375.5334	29.99	30.05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE020	98.45	97.83	125.073	125.073	220.6165	30.05	29.94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE021	97.83	98.72	125.073	125.073	596.3884	29.94	30.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE022	98.72	97.81	125.073	125.073	154.4959	30.03	29.88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE023	97.81	97.21	125.073	125.073	64.9837	29.88	29.83																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE024	97.21	97.76	125.073	125.073	196.1338	29.83	30.05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE025	97.76	98.62	125.073	125.073	563.6047	30.05	30.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE026	98.62	97.59	125.073	125.073	255.8420	30.03	29.92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE027	97.59	97.60	125.073	125.073	794.0314	29.92	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE028	97.60	96.99	125.073	125.073	276.4746	30.00	29.96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE029	96.99	97.87	125.073	125.073	226.8018	29.96	30.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE030	97.87	96.69	27.461	27.461	188.8520	30.08	29.97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE031	96.69	97.64	27.461	27.461	291.3067	29.97	30.01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE032	97.64	98.79	27.461	27.461	192.7346	30.01	30.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE033	98.79	97.78	27.461	27.461	375.7404	30.03	29.99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE034	97.78	97.09	27.461	27.461	479.9273	29.99	29.99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE035	97.09	96.77	27.461	27.461	366.1146	29.99	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE036	96.77	97.97	27.461	27.461	244.2815	30.00	30.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE037	97.97	99.03	27.461	27.461	118.1064	30.02	30.04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE038	99.03	97.20	27.461	27.461	385.7720	30.04	29.98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE039	97.20	98.63	27.461	27.461	158.2212	29.98	30.04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE040	98.63	97.29	27.461	27.461	202.5197	30.04	29.97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE041	97.29	98.22	27.461	27.461	333.9708	29.97	30.01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE042	98.22	97.33	27.461	27.461	176.7837	30.01	29.98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE043	97.33	97.84	27.461	27.461	224.1228	29.98	30.01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE044	97.84	97.85	27.461	27.461	192.8534	30.01	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE045	97.85	97.38	27.461	27.461	420.4748	30.00	29.99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE046	97.38	97.16	27.461	27.461	188.7703	29.99	29.99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE047	97.16	95.84	27.461	27.461	169.1799	30.00	29.97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE048	95.84	97.70	27.461	27.461	1661.4187	29.97	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE049	97.70	98.31	27.461	27.461	162.7961	30.00	30.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE050	98.31	98.41	0.000	0.000	507.7251	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE051	98.41	97.83	0.000	0.000	323.9819	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE052	97.83	97.74	0.000	0.000	163.9364	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE053	97.74	97.62	0.000	0.000	299.4242	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE054	97.62	96.46	0.000	0.000	64.5732	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE055	96.46	97.33	0.000	0.000	348.2971	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE056	97.33	97.62	0.000	0.000	432.6942	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE057	97.62	96.74	0.000	0.000	133.9108	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE058	96.74	97.92	0.000	0.000	165.5571	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE059	97.92	97.31	0.000	0.000	228.8355	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE060	97.31	97.92	0.000	0.000	98.0103	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE061	97.92	97.06	0.000	0.000	227.4940	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE062	97.06	97.87	0.000	0.000	109.0178	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE063	97.87	96.83	0.000	0.000	174.6066	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE064	96.83	97.81	0.000	0.000	136.8389	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE065	97.81	97.97	0.000	0.000	689.8622	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE066	97.97	97.80	0.000	0.000	143.2578	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE067	97.80	97.76	0.000	0.000	441.9243	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE068	97.76	96.95	0.000	0.000	185.3496	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE069	96.95	97.23	0.000	0.000	91.8251	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE070	97.23	96.49	0.000	0.000	147.3902	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE071	96.49	96.86	0.000	0.000	572.9961	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE072	96.86	97.06	0.000	0.000	183.9466	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE073	97.06	97.98	0.000	0.000	290.8413	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE074	97.98	96.73	0.000	0.000	81.5671	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE075	96.73	97.62	0.000	0.000	488.4171	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE076	97.62	96.79	0.000	0.000	182.4028	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE077	96.79	97.58	0.000	0.000	196.0417	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
GASCAC_PIPE078	97.58	97.56	0.000	0.000	2421.2029	30.00	30.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

Compressor	Head	Actual Flow	Speed	Adiab Effic	Dschrg Temp	Power Required	Power Available
ID	(N.M/KG)	(M3/H)	(RPM)	(PERCNT)	(DEG C)	(MW)	(MW)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ECOMP_CATU	0.00	0.00		100.00	30.00	0.00	0.00



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-038**

REV. **A**

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

FOLHA 28 de 31

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-
-

ECOMP_PRADO 0.00 46.75 100.00 30.00 0.00 0.00
SCOMP_CATU (Not Operating)

* External Regulator Hydraulic Report ----- Time = 0.000 (HRS) *

:::
:: External Regulator Flow Balance Report ::
::

=====
Mass Units Volumetric Units
(TONN/H) (KSM3/D)

Total input flow 76.649 2534.325
Total output flow 76.649 2534.326
Network flow balance 0.000 -0.001

:::
:: External Regulator Hydraulic Summary Report ::
::

External Regulator ID	Mode of Control	Pressure KG/CM2G	Flow (KSM3/D)	Temperature (DEG C)	Specific Gravity	Heating Value (MJ/M3)
ARACAJU	Max Flow	99.01	68.589	30.00	0.6301	37.73
ARAÇÁS	Max Flow	98.01	0.000	30.00	0.5950	37.37
CARMÓPOLIS_SEAL	Max Flow	98.63	210.088	30.23	0.5950	37.37
CARMÓPOLIS_SERGAS	Max Flow	98.63	20.951	30.23	0.5950	37.37
DI_SOCORRO	Max Flow	96.32	0.000	30.00	0.5950	37.37
ESTÂNCIA	Max Flow	98.91	34.326	30.00	0.5950	37.37
EUNÁPOLIS	Max Flow	97.59	0.000	29.92	0.6184	38.48
FAFEN_ATALAIA	Max Flow	99.01	861.695	30.04	0.6067	37.49
FAFEN_II	Max Flow	96.67	861.695	29.63	0.5950	37.37
FAZ._ALVORADA	Max Flow	98.68	7.474	30.00	0.5950	37.37
FAZ._BÁLSAMO	Max Flow	98.37	8.868	30.00	0.5950	37.37
ITABUNA	Max Flow	98.31	27.461	30.02	0.6184	38.48
ITAPORANGA	Max Flow	98.63	13.553	29.96	0.5950	37.37
MANGUINHOS	Max Flow	96.63	0.000	30.00	0.5950	37.37
MUCURI	Max Flow	98.39	194.633	29.99	0.6184	38.48
PENEDO	Max Flow	98.90	0.867	30.06	0.5950	37.37
PE_ATALAIA	Max Flow	99.01	0.000	30.04	0.6067	37.49
PTR_ATALAIA	Max Pres	99.00	-356.169	30.00	0.6301	37.73
PTR_CACIMBAS	Max Pres	99.00	-319.706	30.00	0.6184	38.48
PTR_PILAR	Max Pres	99.00	-1858.451	30.00	0.5950	37.37
PTR_POJUCA	Max Flow	92.64	0.000	30.00	0.6164	38.98
PTR_TRBA	Max Flow	98.98	0.000	30.00	0.5718	38.06
SERGAS	Max Flow	96.67	101.979	29.63	0.5950	37.37
SÃO_MIGUEL	Max Flow	98.70	0.000	29.76	0.5950	37.37
VERACEL	Max Flow	97.87	97.612	30.08	0.6184	38.48
ÁGUAS_CLARAS	Max Flow	98.62	24.535	30.02	0.5950	37.37

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-038**REV. **A****PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS****FOLHA** 29 de 31**TÍTULO:**
Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-

-

External Regulator ID	Current Flow Rate (KSM3/D)	Accumulated Volume (KSM3)	Timer Value (HRS)
ARACAJU	68.589	0.000	0.000
ARAÇÁS	0.000	0.000	0.000
CARMÓPOLIS_SEAL	210.088	0.000	0.000
CARMÓPOLIS_SERGAS	20.951	0.000	0.000
DI_SOCORRO	0.000	0.000	0.000
ESTÂNCIA	34.326	0.000	0.000
EUNÁPOLIS	0.000	0.000	0.000
FAFEN_ATALAIA	861.695	0.000	0.000
FAFEN_II	861.695	0.000	0.000
FAZ._ALVORADA	7.474	0.000	0.000
FAZ._BÁLSAMO	8.868	0.000	0.000
ITABUNA	27.461	0.000	0.000
ITAPORANGA	13.553	0.000	0.000
MANGUINHOS	0.000	0.000	0.000
MUCURI	194.633	0.000	0.000
PENEDO	0.867	0.000	0.000
PE_ATALAIA	0.000	0.000	0.000
PTR_ATALAIA	-356.169	0.000	0.000
PTR_CACIMBAS	-319.706	0.000	0.000
PTR_PILAR	-1858.451	0.000	0.000
PTR_POJUCA	0.000	0.000	0.000
PTR_TRBA	0.000	0.000	0.000
SERGAS	101.979	0.000	0.000
SÃO_MIGUEL	0.000	0.000	0.000
VERACEL	97.612	0.000	0.000
ÁGUAS_CLARAS	24.535	0.000	0.000

::
:: Supply External Regulator Hydraulic Summary Report ::
::

Supply Xreg ID	Mode of Control	Pressure KG/CM2G	Flow (KSM3/D)	Temperature (DEG C)	Specific Gravity	Heating Value (MJ/M3)
PTR_ATALAIA	Max Pres	99.00	-356.169	30.00	0.6301	37.73
PTR_CACIMBAS	Max Pres	99.00	-319.706	30.00	0.6184	38.48
PTR_PILAR	Max Pres	99.00	-1858.451	30.00	0.5950	37.37
PTR_POJUCA	Max Flow	92.64	0.000	30.00	0.6164	38.98
PTR_TRBA	Max Flow	98.98	0.000	30.00	0.5718	38.06

Supply Xreg ID	Current Flow Rate (KSM3/D)	Accumulated Volume (KSM3)	Timer Value (HRS)
PTR_ATALAIA	-356.169	0.000	0.000
PTR_CACIMBAS	-319.706	0.000	0.000
PTR_PILAR	-1858.451	0.000	0.000
PTR_POJUCA	0.000	0.000	0.000
PTR_TRBA	0.000	0.000	0.000



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-038**

REV. **A**

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

FOLHA 30 de 31


TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar

-
-

.....
:: Delivery External Regulator Hydraulic Summary Report ::
.....

Delivery					Specific	Heating
Xreg	Mode of	Pressure	Flow	Temperature	Gravity	Value
ID	Control	KG/CM2G	(KSM3/D)	(DEG C)		(MJ/M3)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ARACAJU	Max Flow	99.01	68.589	30.00	0.6301	37.73
ARAÇÁS	Max Flow	98.01	0.000	30.00	0.5950	37.37
CARMÓPOLIS_SEAL	Max Flow	98.63	210.088	30.23	0.5950	37.37
CARMÓPOLIS_SERGAS	Max Flow	98.63	20.951	30.23	0.5950	37.37
DI_SOCORRO	Max Flow	96.32	0.000	30.00	0.5950	37.37
ESTÂNCIA	Max Flow	98.91	34.326	30.00	0.5950	37.37
EUNÁPOLIS	Max Flow	97.59	0.000	29.92	0.6184	38.48
FAFEN_ATALAIA	Max Flow	99.01	861.695	30.04	0.6067	37.49
FAFEN_II	Max Flow	96.67	861.695	29.63	0.5950	37.37
FAZ._ALVORADA	Max Flow	98.68	7.474	30.00	0.5950	37.37
FAZ._BÁLSAMO	Max Flow	98.37	8.868	30.00	0.5950	37.37
ITABUNA	Max Flow	98.31	27.461	30.02	0.6184	38.48
ITAPORANGA	Max Flow	98.63	13.553	29.96	0.5950	37.37
MANGUINHOS	Max Flow	96.63	0.000	30.00	0.5950	37.37
MUCURI	Max Flow	98.39	194.633	29.99	0.6184	38.48
PENEDO	Max Flow	98.90	0.867	30.06	0.5950	37.37
PE_ATALAIA	Max Flow	99.01	0.000	30.04	0.6067	37.49
SERGAS	Max Flow	96.67	101.979	29.63	0.5950	37.37
SÃO_MIGUEL	Max Flow	98.70	0.000	29.76	0.5950	37.37
VERACEL	Max Flow	97.87	97.612	30.08	0.6184	38.48
ÁGUAS_CLARAS	Max Flow	98.62	24.535	30.02	0.5950	37.37

Delivery	Current	Accumulated	Timer
Xreg	Flow Rate	Volume	Value
ID	(KSM3/D)	(KSM3)	(HRS)
-----	-----	-----	-----
ARACAJU	68.589	0.000	0.000
ARAÇÁS	0.000	0.000	0.000
CARMÓPOLIS_SEAL	210.088	0.000	0.000
CARMÓPOLIS_SERGAS	20.951	0.000	0.000
DI_SOCORRO	0.000	0.000	0.000
ESTÂNCIA	34.326	0.000	0.000
EUNÁPOLIS	0.000	0.000	0.000
FAFEN_ATALAIA	861.695	0.000	0.000
FAFEN_II	861.695	0.000	0.000
FAZ._ALVORADA	7.474	0.000	0.000
FAZ._BÁLSAMO	8.868	0.000	0.000
ITABUNA	27.461	0.000	0.000
ITAPORANGA	13.553	0.000	0.000
MANGUINHOS	0.000	0.000	0.000
MUCURI	194.633	0.000	0.000
PENEDO	0.867	0.000	0.000
PE_ATALAIA	0.000	0.000	0.000
SERGAS	101.979	0.000	0.000
SÃO_MIGUEL	0.000	0.000	0.000
VERACEL	97.612	0.000	0.000
ÁGUAS_CLARAS	24.535	0.000	0.000

	RELATÓRIO	Nº RL-ANP-FPL-038	REV. A
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS	FOLHA 31 de 31	
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Nordeste Meridional - Cacimbas-Pilar	-	-
<div>*****</div> <div>* Node Mass Balance Error Report ----- Time = 0.000 (HRS) *</div> <div>*****</div> <div>Threshold Level = 0.0100 (KSM3/D)</div> <div>No Mass Balance Errors above Threshold</div> <div>::</div> <div>:: Pressure/Flow Violation Reports ::</div> <div>::</div> <div>ALL XREGS FALL WITHIN PRESSURE BOUNDS</div> <div>ALL EQUIPMENT FALL WITHIN PRESSURE BOUNDS</div> <div>ALL INTERNAL LEG KNOTS FALL WITHIN PRESSURE BOUNDS</div> <div>::</div> <div>:: Setpoint/Constraint Violation Reports ::</div> <div>::</div> <div>ALL XREGS COMPLY WITH MONITORED CONSTRAINTS</div> <div>ALL EQUIPMENT COMPLY WITH MONITORED CONSTRAINTS</div> <div>WARNING: REDUNDANT SYSTEM CONSTRAINTS ENCOUNTERED,</div> <div>SOLUTION FOUND BUT MAY BE UNACCEPTABLE!</div> <div>*****</div> <div><<<<< WARNING >>>>></div> <div>*****</div> <div>This network contains one or more subnetworks which do not have pressure setpoints at any node. The presence of these subnetworks may cause failure of the steady-state run. Check the output for these subnetworks carefully.</div> <div>=====</div> <div>Subnetwork</div> <div>Number Member Node IDs</div> <div>-----</div> <div>1 NODE2351</div> <div>TRANSIENT GAS NETWORK MODEL (TGNET)</div> <div>RELEASE 7.6 LEVEL 00 30-SEP-2008</div> <div>STEADY-STATE MODULE</div>			