	RELATÓRIO		Nº: RL-ANP-FPL-032	
	CLIENTE: ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIODIESEL			FOLHA: 1 de 56
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS			-
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste			-

Faculdades Católicas – PUC-Rio – **SIMDUT**

ÍNDICE DE REVISÕES	
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL
A	ATENDIMENTO DE COMENTÁRIOS DA ANP/SCM
B	APOS NOVOS COMENTÁRIOS DA SCM/ANP

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	09/06/2015	19/06/2015	05/08/2015						
PROJETO	ANP	ANP	ANP						
EXECUÇÃO	I.Patrocínio	I.Patrocínio	I.Patrocínio						
VERIFICAÇÃO	P. Krause	P. Krause	P. Krause						
APROVAÇÃO	L.Pires	L.Pires	L.Pires						

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA ANP, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.


**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 2 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste


-

-

ÍNDICE

1	OBJETIVO	4
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3	DESCRIÇÃO GERAL DO MODELO	6
4	PREMISSAS DE CÁLCULO	9
4.1	CONDIÇÕES DE REFERÊNCIA	9
4.2	MODELO DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR	9
4.3	TEMPERATURA DO SOLO	9
4.4	CORRELAÇÕES ADOTADAS	9
4.5	SOFTWARE UTILIZADO	9
4.6	CARACTERÍSTICAS DO GÁS	9
4.7	TEMPERATURA AMBIENTE	10
4.8	VISCOSIDADE	10
5	CARACTERÍSTICAS DOS GASODUTOS	11
5.1	DIÂMETRO, ESPESSURA E PMOA	12
5.2	PERFIL ALTIMÉTRICO	21
5.3	RUGOSIDADE	27
5.4	PONTOS DE ENTREGA	27
5.5	ESTAÇÕES DE COMPRESSÃO	29
5.6	PONTOS DE RECEBIMENTO	31
5.7	PONTOS DE INTERCONEXÃO	32
5.8	ESTAÇÃO DE REDUÇÃO DE PRESSÃO	32
5.9	ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓDIA	33
6	CONDIÇÕES DE CONTORNO	33
6.1	PERFIL DE CONSUMO	33
6.2	MÁXIMA PRESSÃO ADMISSÍVEL DE OPERAÇÃO	34
6.3	CONDIÇÕES OPERACIONAIS DAS ESTAÇÕES DE COMPRESSÃO	35
6.4	INTERCONEXÕES	35

	RELATÓRIO	Nº RL-ANP-FPL-032	REV. B
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS		FOLHA 3 de 56
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste		-
			-
6.5	PRESSÃO DE ENTREGA NOMINAL CONTRATUAL _____		36
7	RESULTADOS DA SIMULAÇÃO _____		37
8	ANEXO 46		
8.1	RELATÓRIO DO ESTADO ESTACIONÁRIO _____		46
	ANEXO: RELATÓRIO DO EXTADO ESTACIONÁRIO _____		43

	RELATÓRIO	Nº RL-ANP-FPL-032	REV. B
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS		FOLHA 4 de 56
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste		-

1 OBJETIVO

Documentar as informações necessárias para a criação do modelo computacional do Sistema de Transporte Malha Sudeste e apresentar as características físicas e valores limites de projeto dos diversos elementos que compõem o modelo. Permitindo, assim, a reprodutibilidade do modelo por qualquer interessado.

O modelo foi criado para o programa de simulação *PipelineStudio* versão 3.4.1.0 da *Energy Solutions*.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

- 2.1 Processo ANP nº 48610.010500/2012-40
- 2.2 RL-ANP-FPL-009_RE – Estudo das Condições de Contorno para o Cálculo de Capacidade
- 2.3 RL-ANP-FPL-007_RA – Análise da Influência de Parâmetros Utilizados no Modelo de Cálculo de Capacidade
- 2.4 RL-ANP-FPL-033_RA – Cálculo de Capacidade da Malha Sudeste
- 2.5 MO-5TP-00067-A – Manual Operacional – GASDUC III
- 2.6 MO-5TP-00069-0 – Manual Operacional – Ramal de 20"
- 2.7 MO-5TP-00086-0 – Manual Operacional – Ramal de 16"
- 2.8 MO-5TP-00133-0 – Manual Operacional – GASJAP
- 2.9 MO-5TP-00159-0 – Manual Operacional – GASCAR
- 2.10 MO-5TP-00153-0 – Manual Operacional – GASTAU
- 2.11 MO-5TP-00072-0 – Manual Operacional – GASBEL I
- 2.12 MO-5TP-00071-0 – Manual Operacional – GASBEL II
- 2.13 MO-5TP-00135-0 – Manual Operacional – GASVOL
- 2.14 MO-5TP-00157-0 – Manual Operacional – GASPAL I
- 2.15 MO-5TP-00156-0 – Manual Operacional – GASPAL II
- 2.16 MO-5TP-00155-0 – Manual Operacional – GASAN II
- 2.17 MO-5TP-00147-0 – Manual Operacional – GASAN I
- 2.18 RSTH_TAG_0001/2012 – Capacidade de Transporte de Gás do Contrato Malhas SE
- 2.19 RT-PSL-02.09_RA – Relatório de Simulação Termo-Hidráulica do Sistema GASBEL

 anp <small>Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis</small>	RELATÓRIO	Nº RL-ANP-FPL-032	REV. B
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS		FOLHA 5 de 56
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste		-
2.20 RT-PSL-10.09_R0 – Relatório de Simulação Termo-Hidráulica dos Gasodutos GASPAL II e GASAN II			
2.21 RT-PSL-02.11_R0 – Relatório de Simulação Termo-Hidráulica do Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté (GASTAU)			
2.22 RT-PSL-07.09_R0 – Relatório de Simulação Termo-Hidráulica do Gasoduto Japeri-REDUC			
2.23 AUTORIZAÇÃO ANP Nº 609, DE 20.12.2012 - DOU 21.12.2012			
2.24 AUTORIZAÇÃO ANP Nº 199, DE 28.5.2014 - DOU 29.5.2014			
2.25 DESPACHO DO SUPERINTENDENTE Nº 1.037/2012 - DOU 6.9.2012			
2.26 AUTORIZAÇÃO ANP Nº 343, DE 28.8.2014 - DOU 29.8.2014			
2.27 AUTORIZAÇÃO ANP Nº 208, DE 27.4.2010 - DOU 28.4.2010			
2.28 AUTORIZAÇÃO ANP Nº 286, DE 20.5.2010 - DOU 21.5.2010			
2.29 DE-4150.67-6521-959-ODT-001 a 014 – Perfil GASDUC III			
2.30 DE-4150.67-6521-948-ODT-015 a 104 – Perfil GASDUC III			
2.31 DE-4150.67-6521-959-GCR-104 a 178 – Perfil GASDUC III			
2.32 DE-4715.14-6521-948-TQR-101 a 103 – Perfil Ramal Campos Elíseos I			
2.33 DE-4150.52-6521-940-PTG-003 – Perfil Longitudinal GASDUC I			
2.34 DE-4150.68-6521-948-TQR-001 a 045 – Perfil Japeri – REDUC			
2.35 I-DE-4300.38-6521-942-PEN-001 a 009 – Planta e Perfil – Gasoduto Campina – Rio			
2.36 DE-4713.04-6521-948-GDK-001 a 037 – Perfil – Trecho 2 - GASTAU			
2.37 DE-4713.04-6521-948-GJM-001 a 068 – Perfil – Trecho 1 – GASTAU			
2.38 DE-4150.04-6521-941-ICZ-001 – Perfil GASBEL I			
2.39 DE-4150.04-6521-948-AZT-065 a 093 – Perfil Trecho A – GASBEL II			
2.40 DE-4150.65-6521-948-AZT-001 a 070 – Perfil Trecho A – GASBEL II			
2.41 DE-4115.12-6521-948-CZP-074 a 171 – Perfil GASBEL II			
2.42 DE-4715.12-6521-948-EZT-001 a 085 – Perfil Trecho c – GASBEL II			
2.43 DE-4150.23-6521-941-ICZ-001 – Perfil GASVOL 18”			
2.44 DE-4155.01-6521-941-ICZ-001 a 002 – Perfil GASPAL 22”			
2.45 DE-4300.45-6521-948-GCR-057 a 119 – Perfil GASPAL II			
2.46 DE-4713.03-6521-948-TQR-112 a 137 – Perfil GASAN II			
2.47 DE-4300.19-6521-941-ICZ-001 – Perfil GASAN 12”			
2.48 RL-ANP-FPL-017_RA – Cálculo de Capacidade do GASBOL			
2.49 DE-4300.38-6521-944-PEN-001_RK – Fluxograma de Engenharia – Campinas-Rio			
2.50 DE-4300.38-6520-944-PEN-011_RA – Fluxograma de Engenharia – Est. de Transf. de Custódia de Japeri			
2.51 Procedimento Mútuo de Operação das Interligações entre os Gasodutos GASPAL e GASCAR e o Gasoduto da TBG			

2.52 RL-ANP-FPL-012_Rev.A – Metodologia para Cálculo de Capacidade

3 DESCRIÇÃO GERAL DO MODELO

O modelo de simulação da rede de gasodutos denominada pelo Transportador como Malha Sudeste é composto pelos gasodutos: Cabiúnas – REDUC (GASDUCIII), Japeri – REDUC (GASJAP), GNL Baía de Guanabara¹, GASBEL I, GASBEL II, GASVOL, GASPAL I, GASPAL II, GASAN I, GASAN II, GASCAR e GASTAU. Dois ramais fazem parte do modelo, são eles o Ramal Campos Elíseos I e o Ramal Campos Elíseos II, de 20 e 16 polegadas de diâmetro nominal respectivamente. A definição do modelo seguiu a metodologia apresentada na referência 2.52.

Na Figura 1 e Figura 2 são apresentados os mapas mostrando os gasodutos e na Figura 3 está apresentado o fluxograma do modelo.



Figura 1 – Visão geral dos gasodutos do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais²

¹ Embora o gasoduto que transfere o gás natural desde Terminal de GNL da Baía de Guanabara até a Estação de Campos Elíseos se classifique como um gasoduto integrante do Terminal de GNL, ou seja, não se trate de um Gasoduto de Transporte, sua modelagem é necessária para a simulação da rede de gasodutos.

² Os Ramais Campos Elíseos I e II não foram representados no mapa por uma questão de escala.



Figura 2 – Visão geral dos gasodutos do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais - Continuação³

³ Apesar do GASPAJ aparecer no mapa, este duto não faz parte do modelo apresentado neste relatório devido a forma como a malha foi segmentada.



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA **8** de **56**

TÍTULO: **Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste**

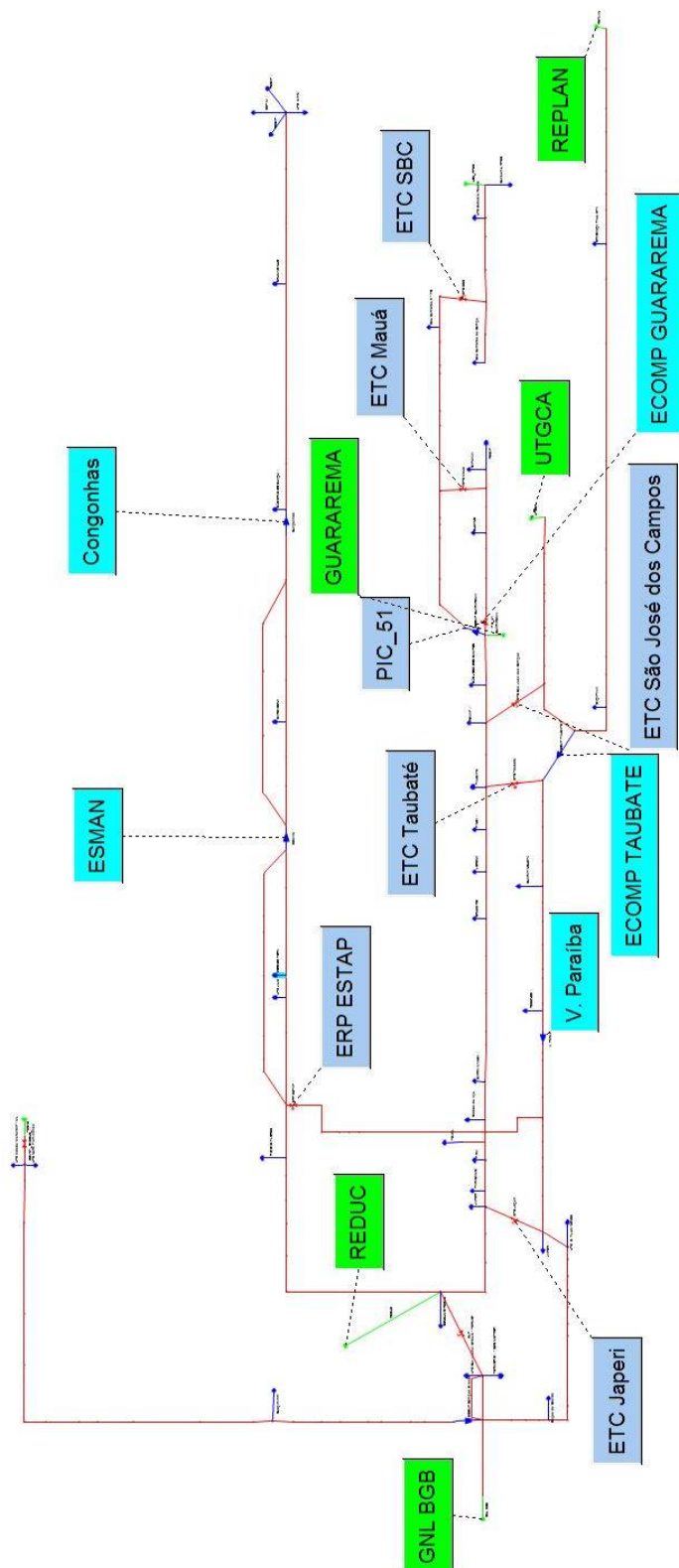



Figura 3 - Fluxograma do modelo dos gasodutos do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas

	RELATÓRIO	Nº	RL-ANP-FPL-032	REV.	B
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS			FOLHA	9 de 56
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste			-	
-					

4 PREMISSAS DE CÁLCULO

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 de transferência de calor global solo-tubo: 1,9 kcal/hm² °C (Ref. 2.19, 2.20, 2.21 e 2.22)

4.3 Temperatura do Solo

A temperatura média do solo GASBEL I e II é de 23 °C, conforme referência 2.19.

A temperatura média do solo do GASPAL II e GASAN II é de 26 °C, conforme referência 2.20.

A temperatura média do solo do GASTAU e do GASJAP é de 30 °C, conforme referências 2.21 e 2.22.

A temperatura média do solo dos demais gasodutos foi estipulada em 26 °C.

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 características do gás natural dos pontos de recebimento Guararema, REPLAN, REDUC, RPBC e TECAB são apresentadas na Tabela 1, enquanto as características do gás natural dos pontos de recebimento GNL-Baia de Guanabara e UTGCA são apresentadas na Tabela 2.

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 10 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Tabela 1 – Composição média do gás natural de Guararema, REPLAN, REDUC, RPBC e TECAB

Componente	Sigla	Guararema	REPLAN	REDUC	RPBC	TECAB
		Fração Molar (%)	Fração Molar (%)	Fração Molar (%)	Fração Molar (%)	Fração Molar (%)
Metano	C1	89,27	89,27	95,55	88,31	97,07
Etano	C2	5,95	5,94	3,29	6,46	1,07
Propano	C3	1,72	1,73	0,88	2,7	0,26
i-Butano	iC4	0,46	0,46	0,125	0,535	0,054
n-Butano	nC4	0,47	0,47	0,125	0,535	0,054
i-Pentano	iC5	-	-	-	-	-
n-Pentano	nC5	-	-	-	-	-
Oxigênio	O ₂	-	-	-	-	-
Nitrogênio	N ₂	0,71	0,71	0,02	0,77	0,80
Dióxido de Carbono	CO ₂	1,41	1,41	-	0,69	0,65

Tabela 2 – Composição média do gás natural de GNL-BGB e UTGCA

Componente	Sigla	GNL - BGB	UTGCA
		Fração Molar (%)	Fração Molar (%)
Metano	C1	96,82	87,24
Etano	C2	2,74	6,64
Propano	C3	0,31	2,73
i-Butano	iC4	0,05	0,37
n-Butano	nC4	0,05	0,37
i-Pentano	iC5	-	-
n-Pentano	nC5	-	-
Oxigênio	O ₂	-	-
Nitrogênio	N ₂	0,03	0,58
Dióxido de Carbono	CO ₂	-	2,07

As composições são referentes ao gás natural dos pontos de recebimento durante o mês de janeiro de 2015 e foram obtidos a partir dos sumários estatísticos dos Certificados de Qualidade do Gás Natural (referência 2.1).

4.7 Temperatura Ambiente

O valor de temperatura ambiente adotado para todo o modelo foi de 30 °C.

4.8 Viscosidade

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

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 11 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

5 CARACTERÍSTICAS DOS GASODUTOS

O gasoduto GASDUC III interliga o Terminal de Cabiúnas à REDUC ao Manifold de Campos Elíseos, através de uma linha tronco de 38 polegadas de diâmetro nominal, aproximadamente 180 km, estações de compressão nos extremos e 3 pontos de entrega, conforme referência 2.5.

O gasoduto Japeri – REDUC (GASJAP) interliga a Estação Japeri ao Manifold Campos Elíseos, conferindo flexibilidade entre dois grandes sistemas de distribuição de gás natural. A linha tronco do GASJAP possui aproximadamente 45 km de extensão e diâmetro nominal de 28 polegadas, conforme referência 2.8.

O gasoduto Campinas – Rio (GASCAR) interliga a Refinaria do Planalto (REPLAN) a Estação de Japeri através de uma linha tronco de aproximadamente 448 km e 28 polegadas de diâmetro nominal, possuindo duas estações de compressão, interligação com diversos outros gasodutos e 4 pontos de entrega, conforme referência 2.9.

O gasoduto Caraguatatuba – Taubaté (GASTAU) é composto de uma linha tronco de 98 km de extensão, diâmetro de 28 polegadas de diâmetro nominal e interliga a Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA) a Estação de Compressão de Taubaté, conforme referência 2.10.

O gasoduto Rio de Janeiro – Belo Horizonte (GASBEL I) interliga a REDUC a Betim/MG através de um duto de 16 polegadas de diâmetro nominal e comprimento de aproximadamente 358 km. Ao longo da sua extensão o duto possui duas estações de compressão e vários pontos de entrega, conforme a referência 2.11.

O gasoduto GASBEL II possui origem diferente do GASBEL I, ele liga a Estação de Volta Redonda à São Brás do Suaçuí em Minas Gerais. Entre a Estação de Tapinhoã (ESTAP) e São Brás do Suaçuí o GASBEL II acompanha o GASBEL I, podendo ser considerado um *loop*. O GASBEL II possui comprimento total de aproximadamente 271 km, diâmetro nominal de 18 polegadas, compartilha as estações de compressão do GASBEL I e uma redução de pressão na ESTAP, conforme a referência 2.12.

O gasoduto GASVOL tem a origem no Anel de Gás Residual (REDUC) e segue até o Terminal de Volta Redonda (TEVOL), possuindo aproximadamente 101 km de extensão, 18 e 14 polegadas de diâmetro nominal, 4 pontos de entrega, além dos 3 pontos de entrega localizados no próprio Anel de Gás Residual, conforme referência 2.13.

O gasoduto GASPAL I liga a Estação de Volta Redonda a RECAP (Refinaria de Capuava) através de um duto de aproximadamente 326 km e 22 polegadas de diâmetro nominal, possuindo conexão com o GASVOL e ECOMP Guararema, por onde o gás natural é enviado para o GASPAL II. Conta com 10 pontos de entrega ao longo do seu percurso e uma estação de redução de pressão, conforme 2.14.

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 12 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

O gasoduto GASPAL II possui aproximadamente 56 km de extensão e diâmetro nominal de 22 polegadas, interligando a Estação de Compressão de Guararema à Estação de Controle de Gás de Mauá (ECGM), conforme referência 2.15.

O gasoduto GASAN II conecta a Estação de Controle de Gás de Mauá (ECGM) a Estação São Bernardo do Campo (ESBC), transportando o gás proveniente do GASPAL I e II, através de um duto de 22 polegadas de diâmetro nominal e aproximadamente 38 km, conforme referência 2.16.

O gasoduto GASAN I é um duto de aproximadamente 24 km de extensão e 12 polegadas de diâmetro nominal que pode receber gás natural da RPBC ou da ESBC, através do GASAN II, conforme referência 2.17.

O gasoduto GNL – Baía de Guanabara interliga o Terminal Flexível de Regaseificação de GNL da Baía de Guanabara a Estação Campos Elíseos, através de um duto de 28 polegadas de diâmetro nominal e extensão de 16 km, conforme referência 2.23.

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

5.1 Diâmetro, Espessura e PMOA

No gasoduto GASDUC III o material do duto utilizado é o aço carbono de especificação API 5L X70, de 38 polegadas de diâmetro nominal, com espessuras de parede de 0,625, 0,750, 0,875 e 0,938 polegadas, e pressão de projeto de 100 kgf/cm² conforme as referências 2.29, 2.30 e 2.31.

A Tabela 3 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASDUC III. As espessuras adotadas no modelo foram calculadas pela média ponderada para cada trecho do duto.

Tabela 3 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASDUC III

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASDUCIII_1	36,25	9,61	0,875	E 60 - D 1
GASDUCIII_2	36,25	2,84	0,875	E 5 - D 60
GASDUCIII_3	36,25	6,52	0,875	E 70 - D 5
GASDUCIII_4	36,25	4,1	0,875	E 2 - D 70
GASDUCIII_5	36,25	3,79	0,875	E 130 - D 2
GASDUCIII_6	36,25	3,84	0,875	E 8 - D 130
GASDUCIII_7	36,42	4,5	0,788	E 90 - D 8
GASDUCIII_8	36,46	3,2	0,772	E 15 - D 90
GASDUCIII_9	36,47	1,56	0,766	E 5 - D 15
GASDUCIII_10	36,36	1,94	0,82	E 100 - D 5
GASDUCIII_11	36,36	14,61	0,822	E 11 - D 100
GASDUCIII_12	36,25	7,17	0,875	E 22 - D 11

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 13 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASDUCIII_13	36,25	2,28	0,875	E 200 - D 22
GASDUCIII_14	36,60	1,52	0,7	E 34 - D 200
GASDUCIII_15	36,35	3,37	0,825	E 165 - D 34
GASDUCIII_16	36,29	4,23	0,854	E 120 - D 165
GASDUCIII_17	36,64	17,82	0,678	E 120 - D 120
GASDUCIII_18	36,71	8,05	0,643	E 20 - D 120
GASDUCIII_19	36,44	22,6	0,781	E 50 - D 20
GASDUCIII_20	36,61	6,04	0,695	E 6 - D 50
GASDUCIII_21	36,48	4,67	0,761	E 80 - D 6
GASDUCIII_22	36,54	15,62	0,728	E 3 - D 80
GASDUCIII_23	36,25	1,52	0,875	E 95 - D 3
GASDUCIII_24	36,37	12,5	0,814	E 11 - D 95
GASDUCIII_25	36,25	3,24	0,875	E 40 - D 11
GASDUCIII_26	36,31	13,35	0,847	E 30 - D 40

O Ramal Campos Elíseos I foi construído com aço carbono no API 5L X70, diâmetro nominal de 20 polegadas, espessura de parede 0,469 polegadas e pressão de projeto de 100 kgf/cm², conforme referência 2.32.

O Ramal Campos Elíseos II foi construído com aço carbono no API 5L X60, diâmetro nominal de 16 polegadas, espessura de parede 0,438 polegadas e pressão de projeto de 100 kgf/cm², conforme referência 2.7.

A Tabela 4 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo dos Ramais Campos Elíseos I e II.

Tabela 4 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do Ramal Campos Elíseos I e II

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
Ramal_I	19,062	2,3	0,469	E 1 - D 4
Ramal_II	15,124	2,7	0,438	E 1 - D 4

No gasoduto GASJAP o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X70, diâmetro nominal de 28 polegadas, com espessuras de parede de 0,562 e 0,625 polegadas, e pressão de projeto de 100 kgf/cm² conforme as referências 2.8 e 2.34.

A Tabela 5 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASJAP. As espessuras adotadas no modelo foram calculadas pela média ponderada para cada trecho do duto.

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B**

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

FOLHA 14 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-
-**Tabela 5 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASJAP**

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
JAP_REDUC_1	26,772	3,6	0,614	E 120 - D 25
JAP_REDUC_2	26,819	2,4	0,591	E 34 - D 120
JAP_REDUC_3	26,876	1,7	0,562	E 34 - D 83
JAP_REDUC_4	26,782	1,5	0,609	E 89 - D 83
JAP_REDUC_5	26,750	1,0	0,625	E 89 - D 30
JAP_REDUC_6	26,750	2,8	0,625	E 30 - D 105
JAP_REDUC_7	26,783	4,4	0,608	E 105 - D 18
JAP_REDUC_8	26,750	5,2	0,625	E 18 - D 75
JAP_REDUC_9	26,750	2,8	0,625	E 75 - D 5
JAP_REDUC_10	26,750	1,4	0,625	E 5 - D 56
JAP_REDUC_11	26,819	5,8	0,591	E 56 - D 5
JAP_REDUC_12	26,750	5,4	0,625	E 5 - D 46
JAP_REDUC_12-2	26,750	2,6	0,625	E 46 - D 68
JAP_REDUC_13	26,750	1,3	0,625	E 68 - D 5
JAP_REDUC_14	26,750	1,2	0,625	E 1 - D 5
JAP_REDUC_15	26,750	2,4	0,625	E 1 - D 1

No gasoduto GASCAR o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X70, diâmetro nominal de 28 polegadas, com espessuras de parede de 0,406, 0,500 e 0,625 polegadas, e pressão de projeto de 100 kgf/cm² conforme a referência 2.35.

A Tabela 6 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASCAR.

Tabela 6 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASCAR

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASCAR_1	26,750	13,9	0,625	E 590 - D 600
GASCAR_2	26,750	9,9	0,625	E 680 - D 590
GASCAR_3	27,000	3,9	0,500	E 630 - D 680
GASCAR_4	27,188	4,2	0,406	E 840 - D 630
GASCAR_5	27,188	5,8	0,406	E 900 - D 840
GASCAR_6	27,000	4,3	0,500	E 970 - D 900
GASCAR_7	26,750	7,6	0,625	E 970 - D 750
GASCAR_8	26,750	3,4	0,625	E 830 - D 750
GASCAR_9	27,000	4,3	0,500	E 830 - D 950
GASCAR_10	26,750	4,6	0,625	E 800 - D 950
GASCAR_11	26,750	9,6	0,625	E 1100 - D 800
GASCAR_12	27,000	6,6	0,500	E 800 - D 1100
GASCAR_13	27,000	4,1	0,500	E 850 - D 800
GASCAR_14	26,750	4,0	0,625	E 825 - D 850
GASCAR_15	27,000	9,0	0,500	E 820 - D 825
GASCAR_16	26,750	8,3	0,625	E 900 - D 820
GASCAR_17	27,188	4,0	0,406	E 1150 - D 900
GASCAR_18	27,188	26,5	0,406	E 643 - D 1150
GASCAR_19	27,188	6,0	0,406	E 900 - D 643
GASCAR_20	27,188	7,5	0,406	E 620 - D 900
GASCAR_21	27,188	4,5	0,406	E 830 - D 620

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 15 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASCAR_22	27,188	5,9	0,406	E 567 - D 830
GASCAR_23	27,188	11,1	0,406	E 567 - D 580
GASCAR_24	27,000	5,0	0,500	E 580 - D 550
GASCAR_25	27,000	6,4	0,500	E 550 - D 560
GASCAR_26	27,000	7,1	0,500	E 560 - D 560
GASCAR_27	27,000	5,0	0,500	E 560 - D 610
GASCAR_28	27,000	6,0	0,500	E 610 - D 630
GASCAR_29	27,000	5,0	0,500	E 660 - D 630
GASCAR_30	27,000	4,7	0,500	E 660 - D 590
GASCAR_31	27,188	10,2	0,406	E 590 - D 600
GASCAR_32	27,000	18,6	0,500	E 600 - D 710
GASCAR_33	27,000	4,8	0,500	E 710 - D 600
GASCAR_34	27,000	12,6	0,500	E 600 - D 560
GASCAR_35	27,188	9,6	0,406	E 560 - D 560
GASCAR_36	27,188	1,0	0,406	E 560 - D 590
GASCAR_37	27,188	23,1	0,406	E 590 - D 620
GASCAR_38	27,188	5,9	0,406	E 620 - D 620
GASCAR_39	27,000	4,0	0,500	E 620 - D 660
GASCAR_40	27,188	6,0	0,406	E 660 - D 750
GASCAR_41	27,188	10,0	0,406	E 750 - D 620
GASCAR_42	27,188	14,8	0,406	E 620 - D 520
GASCAR_43	27,188	6,7	0,406	E 520 - D 640
GASCAR_44	27,188	4,0	0,406	E 640 - D 640
GASCAR_45	27,188	6,4	0,406	E 640 - D 660
GASCAR_46	27,188	4,7	0,406	E 660 - D 450
GASCAR_47	27,188	3,4	0,406	E 450 - D 580
GASCAR_48	27,188	10,0	0,406	E 580 - D 422
GASCAR_49	27,188	10,8	0,406	E 422 - D 440
GASCAR_50	27,000	4,2	0,500	E 440 - D 620
GASCAR_51	27,188	9,0	0,406	E 620 - D 530
GASCAR_52	27,000	8,2	0,500	E 530 - D 410
GASCAR_53	27,000	5,8	0,500	E 410 - D 500
GASCAR_54	27,000	8,3	0,500	E 500 - D 560
GASCAR_55	27,000	6,3	0,500	E 560 - D 380
GASCAR_56	27,000	7,3	0,500	E 380 - D 630
GASCAR_57	27,000	5,1	0,500	E 630 - D 80
GASCAR_58	26,750	4,0	0,625	E 80 - D 175
GASCAR_59	26,750	4,0	0,625	E 175 - D 42
GASCAR_60	26,750	11,4	0,625	E 25 - D 42

No gasoduto GASTAU o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X70, diâmetro nominal de 28 polegadas, com espessuras de parede de 0,462, 0,562 e 0,625 polegadas, e pressão de projeto de 100 kgf/cm² conforme as referências 2.36 e 2.37.

A Tabela 7 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASTAU. As espessuras adotadas no modelo foram calculadas pela média ponderada para cada trecho do duto.

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B**

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

FOLHA 16 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Tabela 7 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASTAU

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASTAU_1	26,920	2,9	0,539	E 8 - D 47
GASTAU_2	26,770	5,7	0,616	E 47 - D 710
GASTAU_3	27,060	2,5	0,471	E 710 - D 950
GASTAU_4	27,050	3,2	0,475	E 950 - D 714
GASTAU_5	26,970	9,3	0,515	E 714 - D 1095
GASTAU_6	26,930	1,9	0,533	E 1095 - D 750
GASTAU_7	26,820	4,6	0,591	E 750 - D 755
GASTAU_8	26,950	7,7	0,523	E 755 - D 950
GASTAU_9	26,850	14,6	0,576	E 950 - D 640
GASTAU_10	26,820	5,2	0,590	E 640 - D 840
GASTAU_11	26,880	11,6	0,560	E 840 - D 640
GASTAU_12	26,750	15,9	0,625	E 640 - D 600
GASTAU_13	26,770	13,0	0,615	E 600 - D 630

No gasoduto GASBEL I o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X65, diâmetro nominal de 16 polegadas, com espessuras de parede de 0,219, 0,250 e 0,281 polegadas, e pressão de projeto de 65 kgf/cm² conforme as referências 2.38.

A Tabela 8 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASBEL I.

Tabela 8 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASBEL I

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASBELI_1	15,500	7,2	0,250	E 3 - D 4
GASBELI_2	15,500	11,0	0,250	E 3 - D 19
GASBELI_3	15,438	11,0	0,281	E 19 - D 913
GASBELI_4	15,562	11,1	0,219	E 913 - D 600
GASBELI_5	15,562	21,4	0,219	E 600 - D 310
GASBELI_6	15,562	11,1	0,219	E 310 - D 621
GASBELI_7	15,562	1,0	0,219	E 621 - D 621
GASBELI_8	15,562	12,5	0,219	E 621 - D 361
GASBELI_9	15,562	13,3	0,219	E 361 - D 560
GASBELI_10	15,500	31,2	0,250	E 560 - D 704
GASBELI_11	15,562	8,7	0,219	E 704 - D 774
GASBELI_12	15,500	11,4	0,250	E 774 - D 773
GASBELI_13	15,562	17,6	0,219	E 773 - D 852
GASBELI_14	15,562	5,0	0,219	E 852 - D 968
GASBELI_15	15,500	3,9	0,250	E 968 - D 1160
GASBELI_16	15,562	12,5	0,219	E 1160 - D 1062
GASBELI_17	15,562	6,3	0,219	E 1062 - D 1198
GASBELI_18	15,562	8,0	0,219	E 1198 - D 1130
GASBELI_19	15,562	32,0	0,219	E 1130 - D 1072
GASBELI_20	15,562	21,0	0,219	E 1072 - D 910
GASBELI_21	15,562	12,6	0,219	E 910 - D 917
GASBELI_22	15,562	14,5	0,219	E 917 - D 876
GASBELI_23	15,562	16,1	0,219	E 876 - D 806
GASBELI_24	15,500	12,3	0,250	E 806 - D 863

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B**

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

FOLHA 17 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASBELI_25	15,562	7,5	0,219	E 863 - D 800
GASBELI_26	15,562	8,9	0,219	E 800 - D 795
GASBELI_27	15,500	17,0	0,250	E 795 - D 764
GASBELI_28	15,500	11,6	0,250	E 764 - D 836

No gasoduto GASBEL II o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X65, diâmetro nominal de 18 polegadas, com espessuras de parede de 0,312 a 0,438 polegadas, e pressão de projeto de 100 kgf/cm² ao longo de todo o duto, conforme as referências 2.39, 2.40, 2.41 e 2.42.

A Tabela 8 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASBEL II. As espessuras adotadas no modelo foram calculadas pela média ponderada para cada trecho do duto.

Tabela 9 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASBEL II

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASBELII_1	17,350	3,6	0,323	E 410 - D 490
GASBELII_2	17,230	6,7	0,387	E 490 - D 391
GASBELII_3	17,350	3,2	0,323	E 391 - D 510
GASBELII_4	17,370	3,4	0,317	E 510 - D 401
GASBELII_5	17,360	3,2	0,319	E 401 - D 560
GASBELII_6	17,360	5,0	0,322	E 560 - D 370
GASBELII_7	17,190	6,5	0,407	E 370 - D 375
GASBELII_8	17,360	1,8	0,319	E 375 - D 530
GASBELII_9	17,330	7,9	0,333	E 530 - D 470
GASBELII_10	17,350	2,1	0,323	E 470 - D 628
GASBELII_11	17,200	5,0	0,400	E 628 - D 429
GASBELII_12	17,120	2,8	0,438	E 429 - D 565
GASBELII_13	17,230	1,5	0,385	E 565 - D 440
GASBELII_14	17,340	17,2	0,329	E 440 - D 575
GASBELII_15	17,360	3,5	0,319	E 575 - D 379
GASBELII_16	17,340	9,8	0,330	E 379 - D 303
GASBELII_17	17,320	4,3	0,342	E 303 - D 621
GASBELII_18	17,370	3,4	0,316	E 621 - D 750
GASBELII_19	17,350	8,7	0,324	E 750 - D 365
GASBELII_20	17,250	13,5	0,374	E 365 - D 603
GASBELII_21	17,240	1,8	0,378	E 603 - D 822
GASBELII_22	17,330	7,5	0,337	E 822 - D 510
GASBELII_23	17,250	6,2	0,374	E 510 - D 648
GASBELII_24	17,230	14,3	0,387	E 648 - D 716
GASBELII_25	17,220	16,4	0,390	E 716 - D 711
GASBELII_26	17,220	7,6	0,388	E 711 - D 890
GASBELII_27	17,150	11,1	0,423	E 890 - D 960
GASBELII_28	17,120	3,8	0,438	E 960 - D 850
GASBELII_29	17,200	5,1	0,400	E 850 - D 968
GASBELII_30	17,24	15,94	0,378	E 968 - D 1067

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 18 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASBELII_31	17,18	6,76	0,412	E 1067 - D 1220
GASBELII_32	17,2	10,05	0,399	E 1220 - D 1042
GASBELII_33	17,25	8,35	0,375	E 1042 - D 1050
GASBELII_34	17,25	20,3	0,376	E 1050 - D 1100
GASBELII_35	17,29	22,29	0,355	E 1100 - D 910

O gasoduto GASVOL o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X56, diâmetros nominais de 14 e 18 polegadas, com espessuras de parede de 0,219 a 0,375 polegadas, e pressão de projeto de 65 kgf/cm², conforme a referência 2.13.

A Tabela 10 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASVOL. As espessuras adotadas no modelo foram calculadas pela média ponderada para cada trecho do duto.

Tabela 10 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASVOL

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASVOL14_1	13,562	5,4	0,219	E 422 - D 422
GASVOL_1	17,250	35,35	0,375	E 93 - D 422
GASVOL_2	17,376	7,791	0,312	E 93 - D 93
GASVOL_3	17,376	10,279	0,312	E 93 - D 25
GASVOL_4	17,250	16,29	0,375	E 47 - D 25
GASVOL_5	17,500	15,17	0,250	E 7 - D 47
GASVOL_6	17,376	9,95	0,312	E 4 - D 7
GASVOL_7	17,250	0,54	0,375	E 4 - D 4

No gasoduto GASPAL I o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X65, diâmetro nominal de 22 polegadas, com espessuras de parede de 0,250 a 0,469 polegadas, e pressão de projeto de 74 kgf/cm² no trecho entre a ESVOL e Guararema, enquanto a pressão de projeto no trecho Guararema - RECAP é de 51 kgf/cm², conforme as referências 2.14 e 2.44.

A Tabela 11 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASPAL I. As espessuras adotadas no modelo foram calculadas pela média ponderada para cada trecho do duto.

Tabela 11 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASPAL I

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASPALI_1	21,376	7,5	0,312	E 830 - D 807
GASPALI_2	21,376	8,1	0,312	E 800 - D 830
GASPALI_3	21,250	11,3	0,375	E 735 - D 800
GASPALI_4	21,250	1,9	0,375	E 790 - D 735

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 19 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASPALI_5	21,250	16,9	0,375	E 830 - D 790
GASPALI_6	21,500	15,4	0,250	E 670 - D 830
GASPALI_7	21,500	17,4	0,250	E 685 - D 670
GASPALI_8	21,500	18,1	0,250	E 640 - D 685
GASPALI_9	21,250	15,5	0,375	E 640 - D 595
GASPALI_10	21,250	16,1	0,375	E 595 - D 630
GASPALI_11	21,500	6,5	0,250	E 630 - D 600
GASPALI_12	21,500	9,8	0,250	E 620 - D 600
GASPALI_13	21,500	13,8	0,250	E 600 - D 620
GASPALI_14	21,500	37,5	0,250	E 590 - D 600
GASPALI_15	21,500	12,6	0,250	E 590 - D 590
GASPALI_16	21,500	11,1	0,250	E 648 - D 590
GASPALI_17	21,500	8,7	0,250	E 650 - D 648
GASPALI_18	21,500	23,8	0,250	E 530 - D 650
GASPALI_19	21,500	23,3	0,250	E 530 - D 530
GASPALI_20	21,500	6,7	0,250	E 515 - D 530
GASPALI_21	21,500	2,0	0,250	E 515 - D 515
GASPALI_22	21,500	24,1	0,250	E 435 - D 515
GASPALI_23	21,500	19,8	0,250	E 435 - D 426
GASPALI_24	21,500	7,3	0,250	E 426 - D 422

No gasoduto GASPAL II o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X70, diâmetro nominal de 22 polegadas, com espessuras de parede de 0,375 a 0,625 polegadas, e pressão de projeto de 100 kgf/cm², conforme as referências 2.15 e 2.45.

A Tabela 12 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASPAL II. As espessuras adotadas no modelo foram calculadas pela média ponderada para cada trecho do duto.

Tabela 12 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASPAL II

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASPALII_1	21,120	16,4	0,440	E 670 - D 832
GASPALII_2	20,750	4,4	0,625	E 832 - D 740
GASPALII_3	20,750	4,1	0,625	E 740 - D 737
GASPALII_4	20,850	6,8	0,575	E 737 - D 835
GASPALII_5	21,000	1,9	0,500	E 835 - D 790
GASPALII_6	20,770	7,5	0,615	E 790 - D 765
GASPALII_7	20,750	5,1	0,625	E 765 - D 812
GASPALII_8	20,940	3,4	0,530	E 812 - D 754
GASPALII_9	21,000	4,6	0,500	E 754 - D 960
GASPALII_10	21,000	1,0	0,500	E 960 - D 830

No gasoduto GASAN II o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X70, diâmetro nominal de 22 polegadas, com espessura de parede de 0,500 polegadas, e pressão de projeto de 100 kgf/cm², conforme a referência 2.16

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 20 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

A Tabela 13 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASAN II.

Tabela 13 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASAN II

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASANII_1	21,000	4,0	0,500	E 748 - D 737
GASANII_2	21,000	5,7	0,500	E 750 - D 748
GASANII_3	21,000	3,1	0,500	E 760 - D 750
GASANII_4	21,000	7,6	0,500	E 810 - D 760
GASANII_5	21,000	5,3	0,500	E 760 - D 810
GASANII_6	21,000	5,5	0,500	E 910 - D 760
GASANII_7	21,000	0,7	0,500	E 790 - D 910
GASANII_8	21,000	1,0	0,500	E 910 - D 790
GASANII_10	21,000	1,9	0,500	E 770 - D 910
GASANII_11	21,000	0,6	0,500	E 950 - D 770

No gasoduto GASAN I o material do duto é o aço carbono de especificação API 5L X65, diâmetro nominal de 12 polegadas, com espessuras de parede de 0,203 a 0,281 polegadas, e pressão de projeto de 55 kgf/cm², conforme a referência 2.17.

A Tabela 14 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GASAN I.

Tabela 14 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GASAN I

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GASANI_1	12,344	2,466	0,203	E 7 - D 7
GASANI_2	12,344	3,034	0,203	E 6 - D 7
GASANI_3	12,188	3,000	0,281	E 737 - D 6
GASANI_4	12,344	4,500	0,203	E 737 - D 737
GASANI_5	12,344	5,500	0,203	E 737 - D 737
GASANI_6	12,344	5,500	0,203	E 750 - D 737

O gasoduto GNL – Baía de Guanabara foi modelado como um duto de 16 km de extensão, diâmetro nominal de 26 polegadas, 0,688 polegadas de espessura e possui pressão de projeto de 100 kgf/cm² segundo a referência 2.23.

A Tabela 15 apresenta os comprimentos, diâmetros e espessuras dos trechos de dutos do modelo do GNL – Baía de Guanabara.

Tabela 15 – Comprimento, diâmetro e espessuras do modelo do GNL – Baía de Guanabara

Duto	Diâmetro Interno (pol)	Comprimento (km)	Espessura (pol)	Cota (m)
GNL_Baia_1	24,624	16	0,688	E 1 – D 1



5.2 Perfil Altimétrico

A Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14 e Figura 15 apresentam os perfis altimétricos dos gasodutos que compõem os modelos.

As informações para a confecção do perfis altimétricos no modelo foram obtidas das referências 2.29, 2.30, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 2.36, 2.37, 2.38, 2.39, 2.40, 2.41, 2.42, 2.43, 2.44, 2.45, 2.46 e 2.47.

Para o gasoduto GNL-Baia de Guanabara foi considerado um duto reto, uma vez não foi encontrada referência para o perfil.

As cotas dos pontos notáveis do perfil, como PTEs, PTRs, ECOMPs, ERPs, etc, encontram-se nas descrições de cada item.

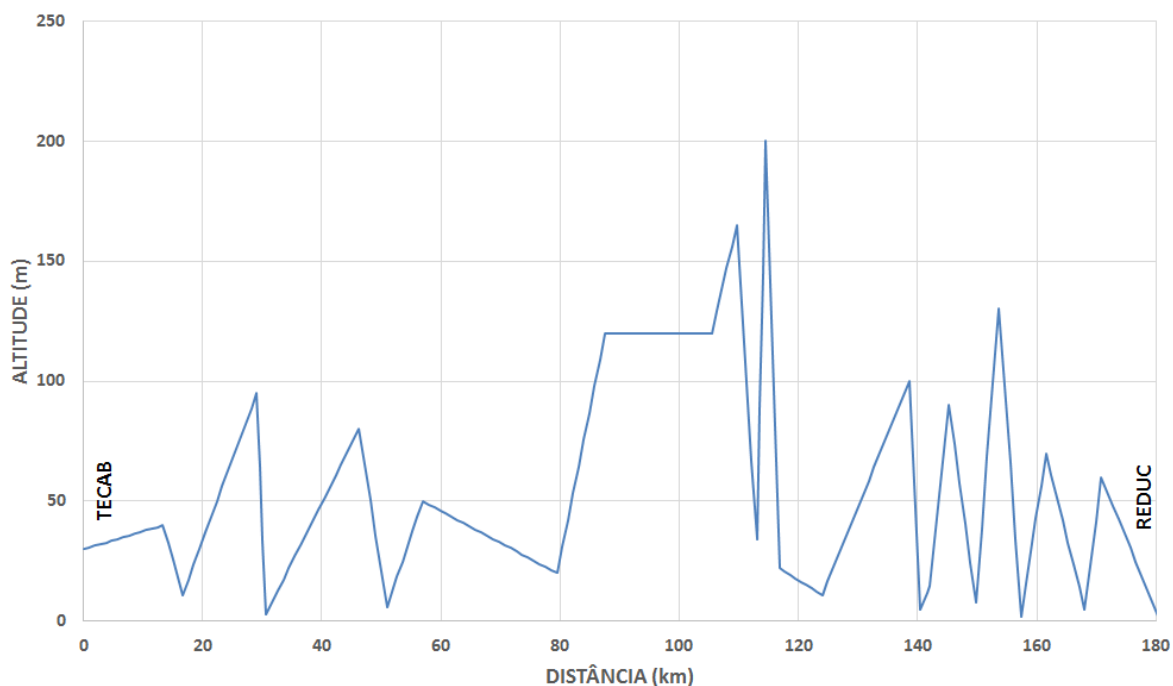


Figura 4 – Perfil do GASDUC III



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 22 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-
-

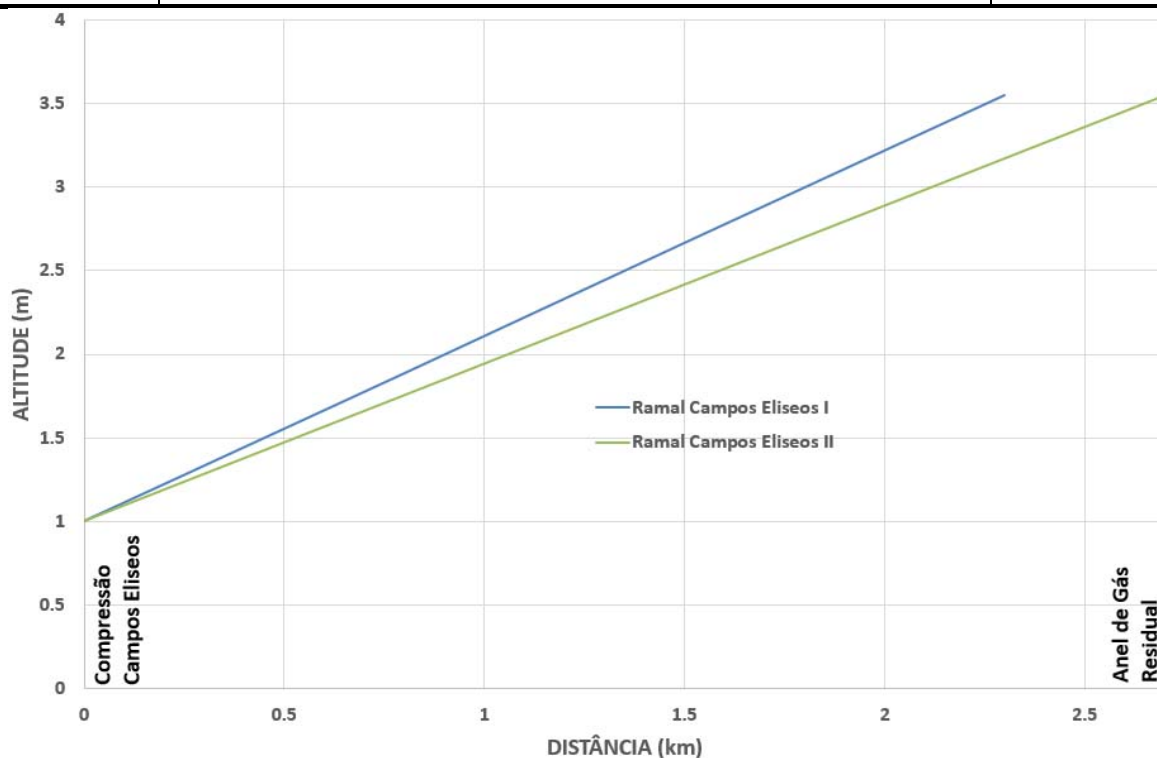


Figura 5 – Perfis dos Ramais Campos Elíseos I e II

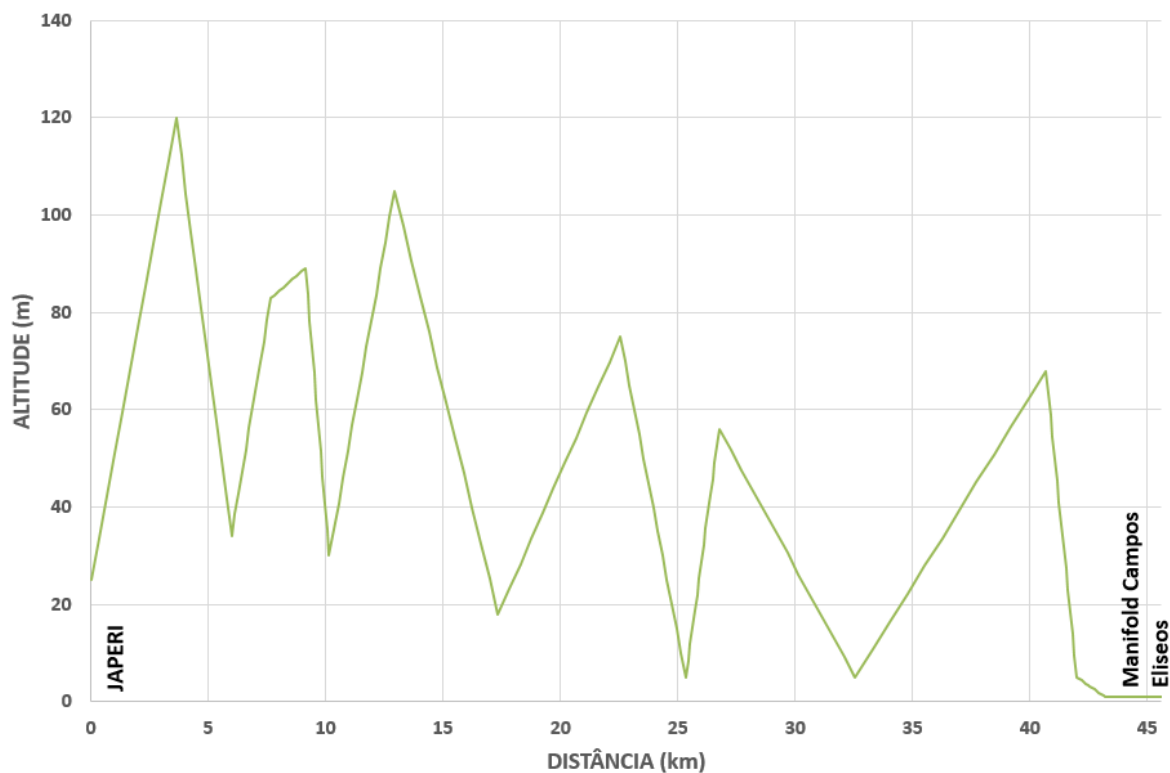


Figura 6 – Perfil do GASJAP



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 23 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-
-

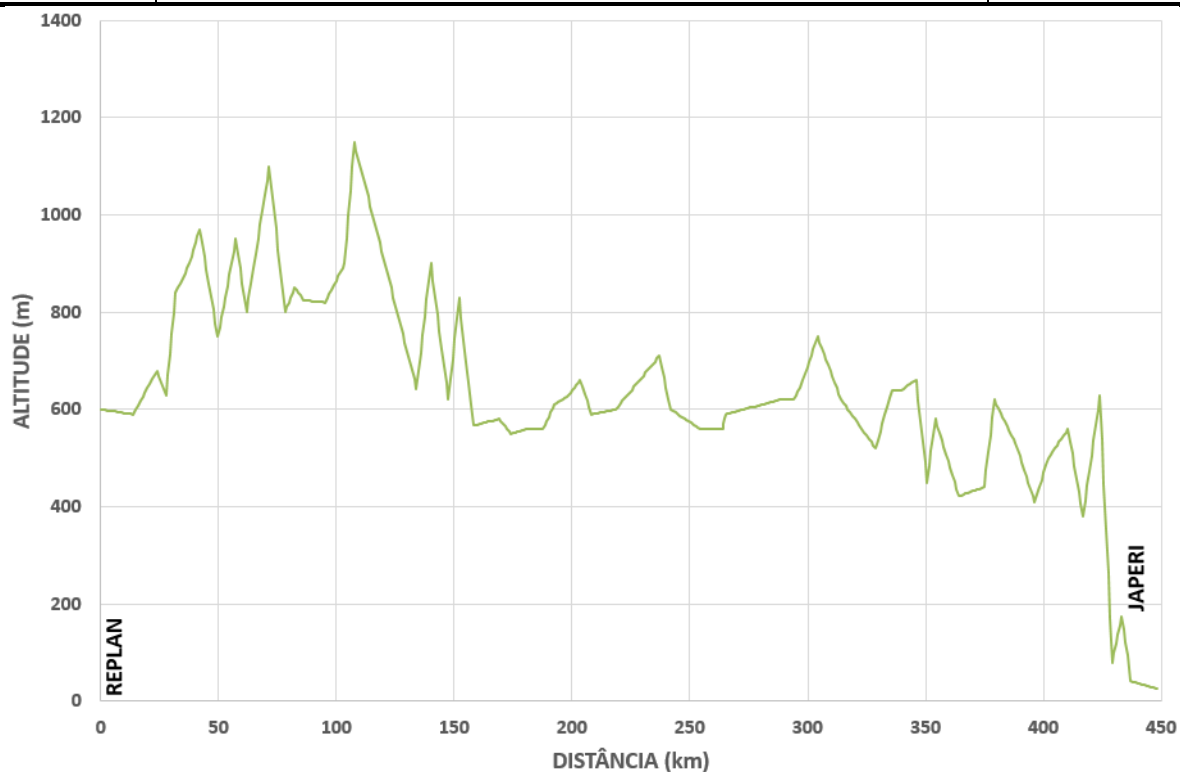


Figura 7 – Perfil do GASCAR

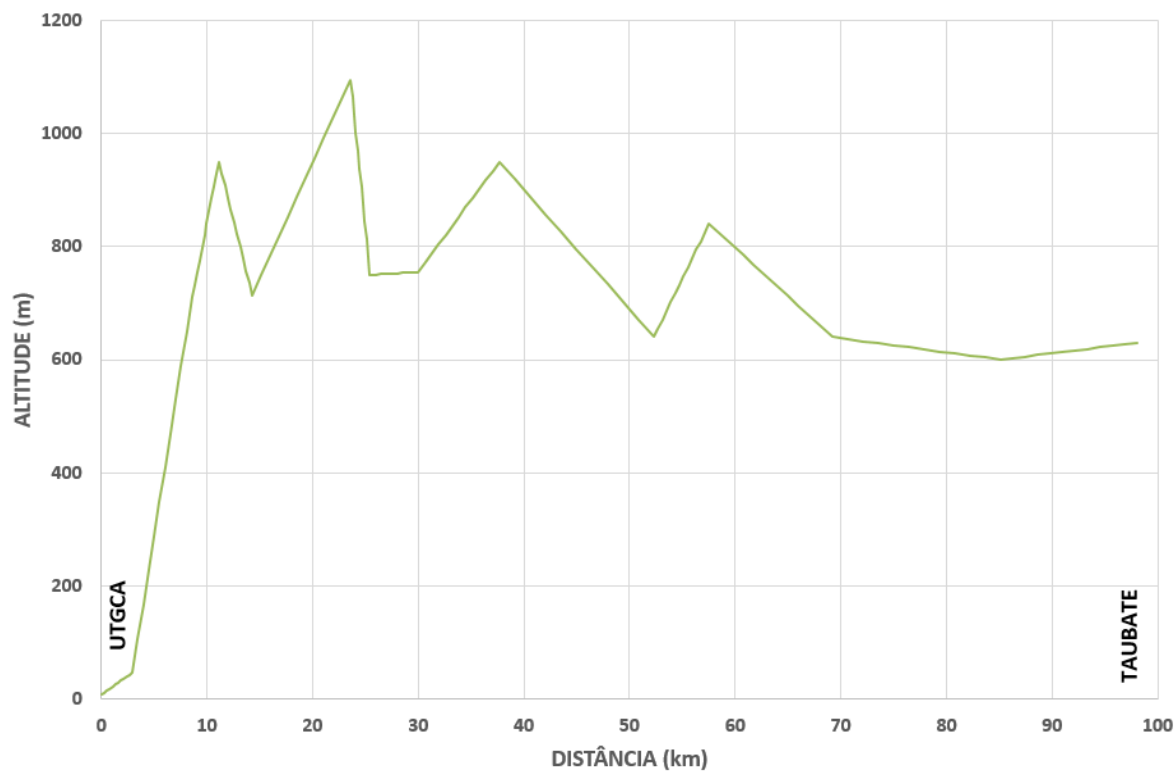


Figura 8 – Perfil do GASTAU



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 24 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-
-

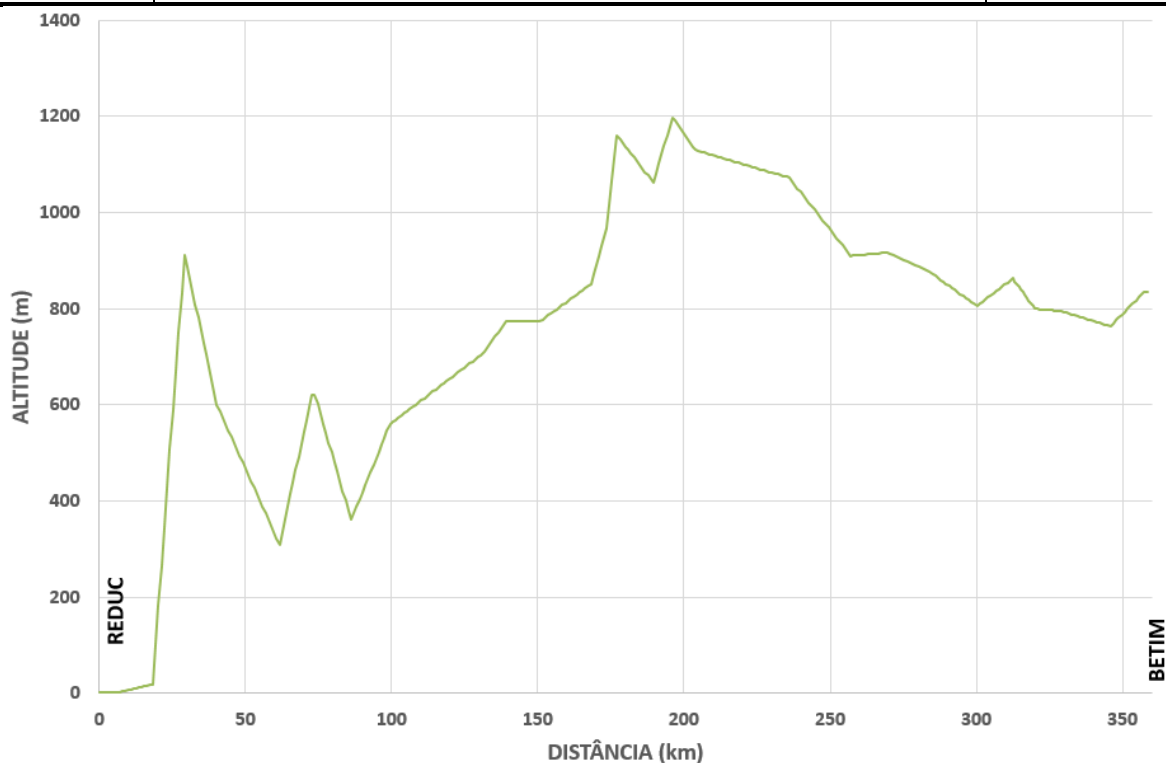


Figura 9 – Perfil do GASBEL I

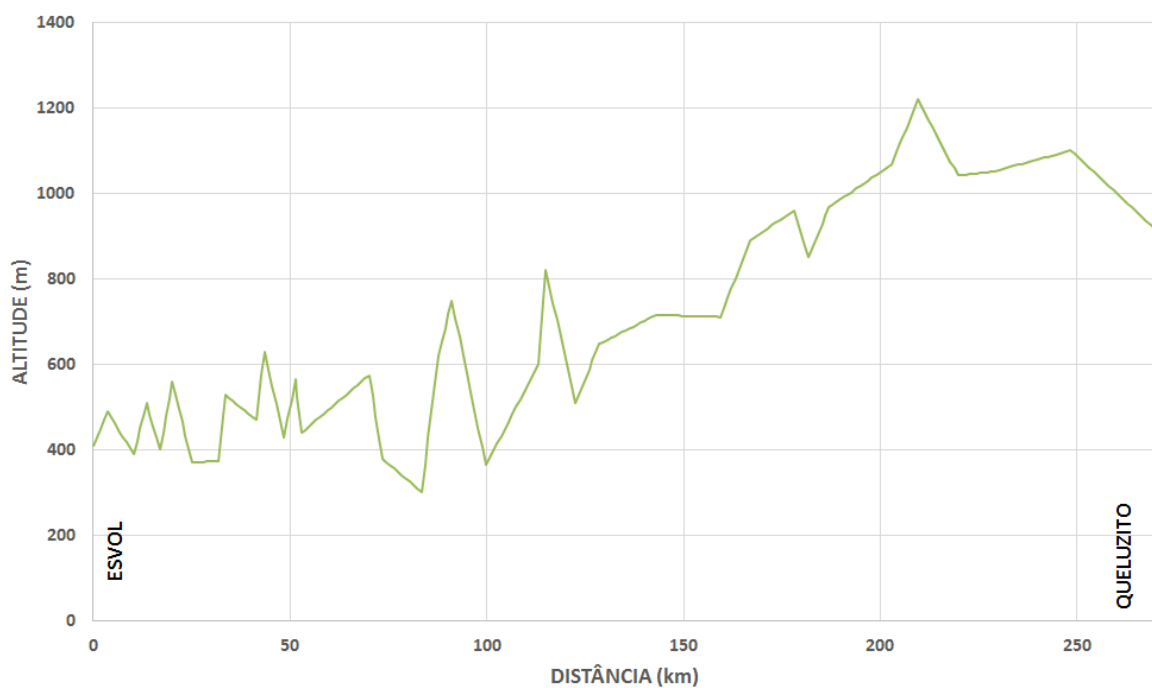


Figura 10 – Perfil do GASBEL II



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 25 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

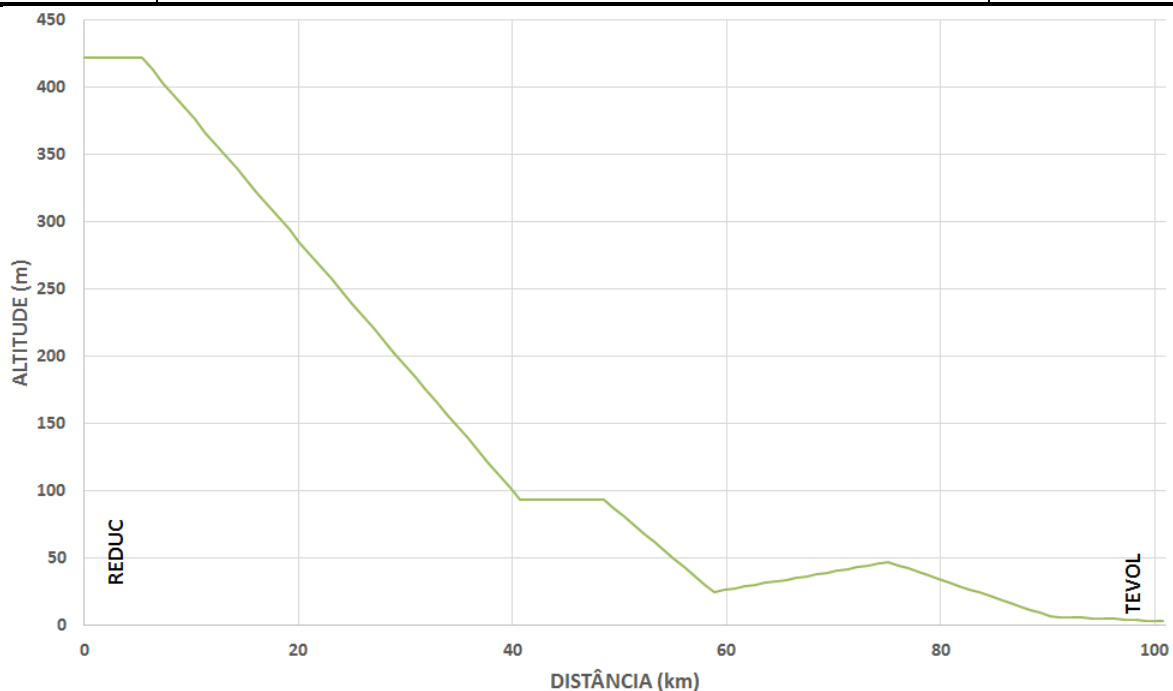


Figura 11 – Perfil do GASVOL

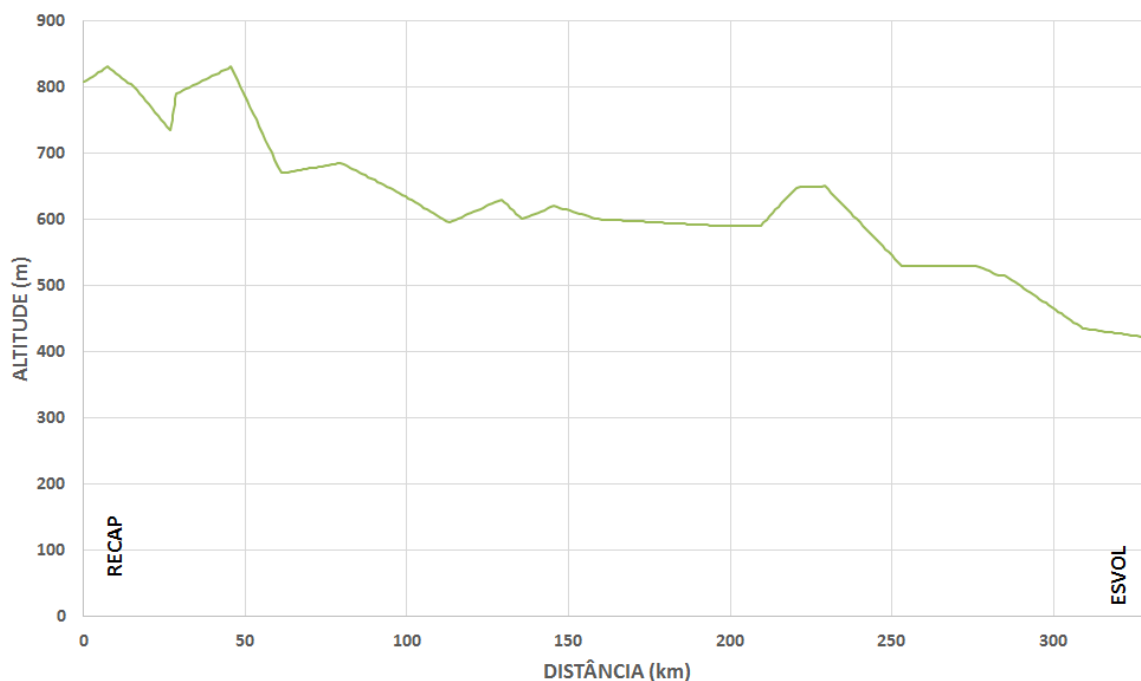


Figura 12 – Perfil do GASPAL I



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 26 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-
-

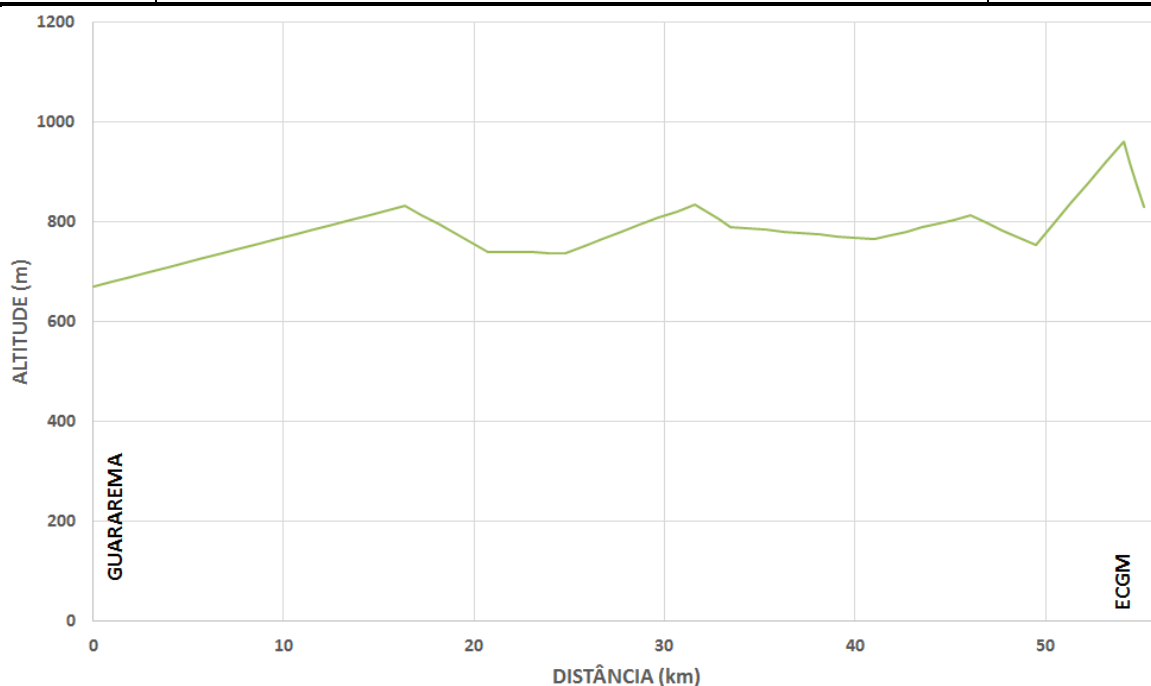


Figura 13 – Perfil do GASPAL II

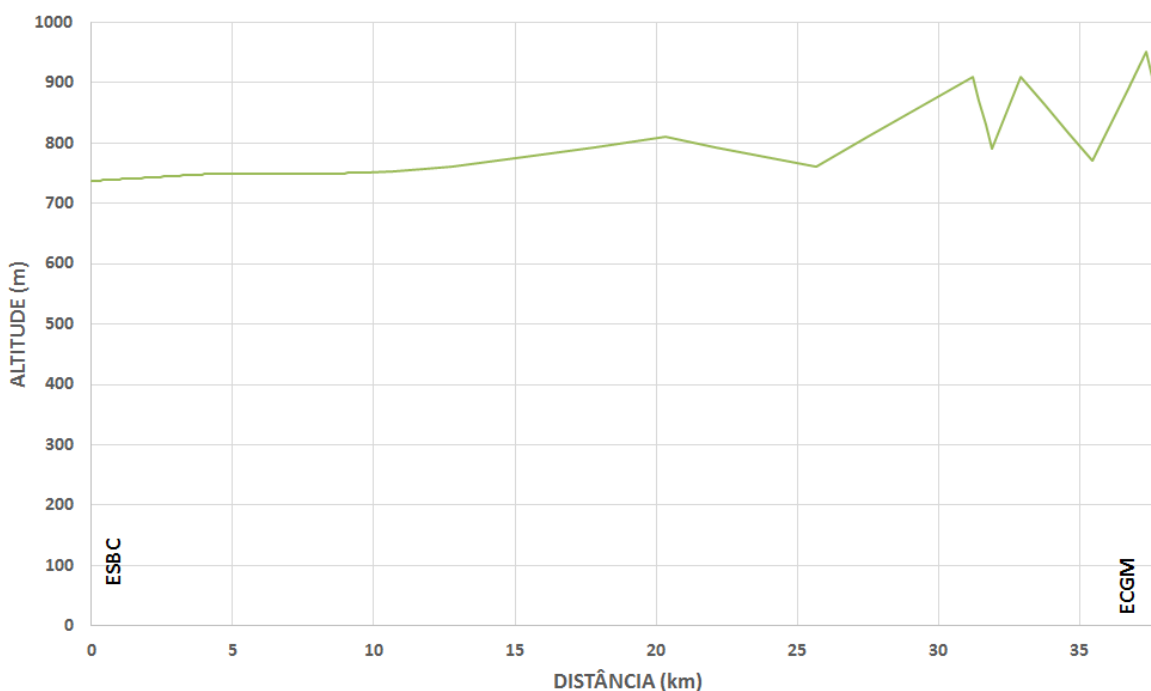


Figura 14 – Perfil do GASAN II

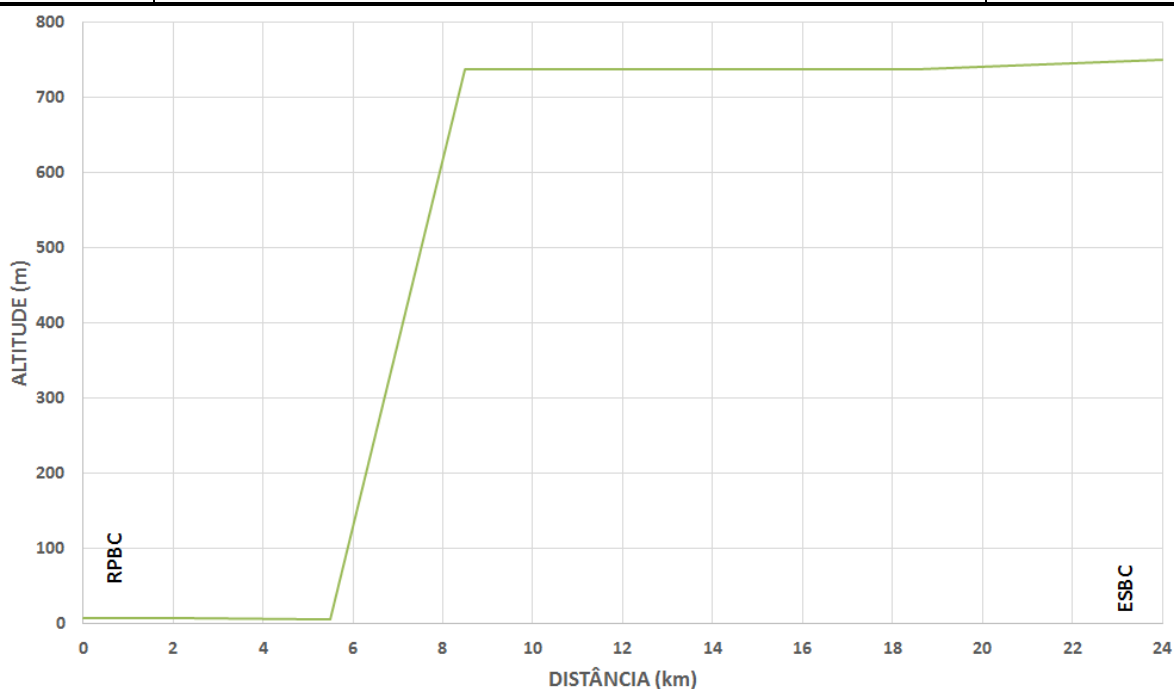


Figura 15 – Perfil do GASAN I

5.3 Rugosidade

O gasoduto GASTAU foi modelado com rugosidade de 0,009 mm, conforme referência 2.21.

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.

5.4 Pontos de Entrega

Da Tabela 16 a Tabela 24 apresenta a localização e os limites de projeto dos pontos de entrega do sistema, conforme as referências 2.1, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17 e 2.24.

Tabela 16 – Pontos de entrega do GASDUC III

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
UTE Mario Lago	13,35	40	525	5.250
UTE Norte Fluminense	13,35	40	375	3.750
Guapimirim	142,1	15	240	1.000

1 – Distância a partir do TECAB

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 28 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Tabela 17 – Pontos de entrega do GASJAP

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
Japeri II	0	25	520	5.200
UTE Baixada Fluminense	3,6	12	450	2.900
Duque de Caxias	38,0	46	150	1.500

1 – Distância a partir de Japeri

Tabela 18 – Pontos de entrega do GASCAR

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
Bragança Paulista	49,6	750	22,5	450
Caçapava	187,6	560	200	1.000
Guaratinguetá	264,1	560	170	1.500
Resende II	346,0	660	100	1.000

1 – Distância a partir da REPLAN

Tabela 19 – Pontos de entrega do GASBEL I

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
Rio das Flores	72,8	621	60	600
UTE-JF (Igrejinha)	130,7	704	60	600
Juiz de Fora	139,3	774	60	650
Barbacena	196,0	1.198	0	240
São Brás do Suaçuí II	296,6	916,6	0	2.900 ²
Brumadinho	320,0	800	0	700
Betim II	357,4	835,5	250	2.500 ³
REGAP	357,4	835,5	0	576
REGAP II	357,4	835,5	*	525,4 ⁴
UTE-Ibirité	358,7	835,5	0	1123,9 ⁴

1 – Distância a partir da REDUC

2 – Alterado segundo referência 2.26

3 – Alterado segundo referência 2.27

4 – Maior vazão realizada entre Janeiro de 2011 e Janeiro de 2015

* - Dado não disponível nos documentos de referência

Tabela 20 – Pontos de entrega do GASVOL

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
Japeri I	41,95	25	4,16	2.600
Paracambi	52,22	93,4	24	100
Piraí	60,02	93,4	96	460
Volta Redonda/TEVOL	100,77	421,5	500	1.880

1 – Distância a partir da REDUC



Tabela 21 – Pontos de entrega do GASPAL I

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
RECAP II	0	807	180	800
Capuava	0	807	1.300	6.000
Suzano	26,8	735	760	3.500
São José dos Campos	79,5	685	400	800
REVAP II	97,6	640	170	3.800
Taubaté	129,2	630	40	140
Pindamonhangaba II	145,5	620	200	1.500
Lorena	196,8	590	35	160
Cruzeiro	220,5	648	11	100
Barra Mansa II	309,2	435	80	450
Cidade do Aço	327,9	426,3	80	400

1 – Distância a partir da RECAP

Tabela 22 – Pontos de entrega do GASAN I

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
Consumo_RPBC	0	7	300	1.560
UTE Euzébio Rocha	2,4	7	300	1.560
São Bernardo do Campo	20,3	750	230	2.300

1 – Distância a partir da RPBC

Tabela 23 – Pontos de entrega do GASAN II

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
São Bernardo do Campo II	4	748	500	3.000

1 – Distância a partir da ESBC

Tabela 24 – Pontos de entrega do Anel de Gás Residual

Ponto de Entrega	Km Desenvolvido ¹	Cota (m)	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	
			Mínima	Máxima
UTE Gov. Leonel Brizola – TERMORIO I	0	3,5	*	5.467,5 ²
Consumo REDUC	0	3,5	*	3.503,5 ²
CEG – TERMORIO II	0	3,5	500	5.400

1 – Distância a partir do Anel de Gás Residual

2 – Maior vazão realizada entre Janeiro de 2011 e Janeiro de 2015

* – Dado não disponível nos documentos de referência

5.5 Estações de Compressão

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 30 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste-
-**5.5.1 Localização**

A Tabela 25 apresentam as localizações das estações de compressão, conforme as referências 2.1, 2.9, 2.11 e 2.15.

Tabela 25 – Estações de Compressão

Estação de Compressão	Gasoduto	Km Desenvolvido	Cota(m)
Campos Elísios	GASDUC III	180,5	1
Taubaté	GASCAR	198,6	630
Vale do Paraíba		350,7	450
ESMAN	GASBEL I	173,3	967,9
Congonhas		269,6	916,6
Guararema	GASPAL II	0	670

5.5.2 Configuração das Estações de Compressão

A Tabela 26 apresenta a configuração atual, conforme as referências 2.1, 2.9, 2.11 e 2.15.

Tabela 26 – Configuração Atual das Estações de Compressão 1

ECOMP	Campos Elíseos	Taubaté	Vale do Paraíba	ESMAN	Congonhas
Configuração	3 – 1	3 – 1	3 – 1	2 – 1	6
Vazão por máquina (x10⁶ m³/dia)	6,5	7	7	3,5	1,6
Vazão máxima (x10⁶ m³/dia)	25	21	21	7	*
Pressão máxima (kgf/cm²)	100	98	98	65	63
Potência máxima (HP)	20.760	41.286	41.286	9.254,4	10.080

* – Depende das condições operacionais

Tabela 27 – Configuração Atual das Estações de Compressão 2

ECOMP	Guararema
Configuração	3
Vazão por máquina (x10⁶ m³/dia)	6
Vazão máxima (x10⁶ m³/dia)	12,5
Pressão máxima (kgf/cm²)	100
Potência máxima (HP)	22.500

A estação de compressão Campos Elíseos pode operar com a descarga alinhada para o GASDUC II ou GASJAP. No modelo foi escolhido alinhamento da descarga para o GASJAP,



devido ao alinhamento do GNL – Baía de Guanabara. O gás natural proveniente do GNL – Baía de Guanabara alcança o ponto onde a estação de compressão de Campos Elíseos está instalada com uma pressão muito alta, não sendo necessária a utilização da compressão.

A estação de compressão de Taubaté pode operar nos dois sentidos. No modelo desenvolvido foi escolhido alinhar a sucção para o GASTAU e descarga para o GASCAR de forma a movimentar o gás natural de dois pontos de recebimento (UTGCA e REPLAN).

5.6 Pontos de Recebimento

O GASDUC III dispõe de um ponto de interconexão com outros gasodutos e que neste modelo é tratado como ponto de recebimento no Terminal de Cabiúnas (TECAB). Foi considerado o ponto de recebimento sem limite de vazão e pressão de 100 kgf/cm², conforme referência 2.1.

O GASTAU possui um ponto de recebimento na UTGCA em Caraguatatuba, onde não foi considerado limite de vazão para o ponto e pressão de 100 kgf/cm² conforme referência 2.10.

O GASBEL I possui um ponto de recebimento na REDUC sem limite de vazão e pressão máxima de 65 kgf/cm², conforme 2.11.

O GASAN I possui um ponto de recebimento na RPBC sem limite de vazão e pressão máxima de 51 kgf/cm², conforme 2.17.

O GNL – Baía de Guanabara possui um ponto de recebimento com limite de vazão de 20.000 10³ m³/dia (20 milhões de metros cúbicos por dia) e pressão máxima de 100 kgf/cm², conforme descrito no site da Petrobras (<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-de-regaseificacao-da-baia-de-guanabara-gnl.htm>).

Tabela 28 – Pressões Máximas dos Pontos de Recebimento

Ponto de Recebimento	Km Desenvolvido	Pressão Máxima (kgf/cm ²)	Vazão Máxima (x10 ³ m ³ /dia)
TECAB	0 ¹	100	-
REPLAN	0 ²	100	15.000
UTGCA	0 ³	100	-
REDUC	0 ⁴	65	-
Guararema	47,7 ⁵	65	15.000
UGN_RPBC	0 ⁶	51	-
GNL_BGB	0 ⁷	100	20.000

1 – Distância a partir do TECAB

2 – Distância a partir da REPLAN

3 – Distância a partir da UTGCA

4 – Distância a partir da REDUC

5 – Distância a partir da RECAP

6 – Distância a partir da RPBC

7 – Distância a partir da GNL-Baía de Guanabara



5.7 Pontos de Interconexão

O ponto de interconexão do GASCAR na REPLAN é tratado como ponto de recebimento neste modelo e é nele que é recebido o gás natural do GASBOL. Esse ponto apresenta as seguintes características:

- Pressão Máxima: 99,84 kgf/cm²
- Pressão mínima: valor não disponível na documentação
- Vazão máxima de projeto: 15 MMm³/d.

O GASPAL I possui um ponto de interconexão em Guararema e que neste modelo foi tratado como um ponto de recebimento, onde recebe gás natural do GASBOL. Esse ponto apresenta as seguintes características:

- Pressão Máxima: 65 kgf/cm²
- Pressão mínima: 40 kgf/cm²
- Vazão máxima de projeto: 15 MMm³/d.

5.8 Estação de Redução de Pressão

No GASBEL II existe uma estação de redução de pressão na ESTAP. Ela controla a pressão do gás natural no ponto em que o GASBEL II opera de forma interligada ao GASBEL I. A redução ocorre a partir da ESTAP, nesse ponto a pressão é reduzida para 65 kgf/cm², conforme referência 2.28.

No gasoduto GASPAL I existe uma estação de redução de pressão dentro de Guararema para diminuir a pressão do gás natural para 51 kgf/cm² devido à diferença de PMOA existente nos trechos ESVOL-Guararema (65 kgf/cm²) e Guararema-RECAP (51 kgf/cm²), conforme definido na referência 2.14.

Tabela 29 – Localização e limites das estações de regulação

Estação	Localização	Pressão Máxima (kgf/cm²)	Vazão Máxima (x10³ m³/dia)
ERP ESTAP	73,7 km – GASBEL I 87,7 km – GASBEL II	65 (ref. 2.12)	5.000 (ref. 2.28)
ERP Guararema	61,1 km	51 (ref. 2.14)	*
ELP	0 km – GASBEL I 101 km – GASVOL 2,3 km – Ramal Campos Elíseos I 2,7 km – Ramal Campos Elíseos II	65	*

* - Valor não informado



A reguladora de pressão ELP que interliga o GASBEL I, GASVOL e Ramais Campos Elíseos I e II foi modelada, porém a condição de contorno considerada foi fechada, já que existe um ponto de recebimento na REDUC com condição de contorno de 65 kgf/cm² e sem limite de vazão, dessa forma não existe razão para a transferência de gás natural através da reguladora.

5.9 Estação de Transferência de Custódia

As estações de transferência de custódia servem para regular a transferência do gás natural entre dois transportadores diferentes ou entre contratos de transporte distintos.

A Tabela 30 apresenta algumas das características das estações de transferências de custódia.

Tabela 30 – Localização e limites das estações de transferência de custódia

Estação	Localização	Pressão Máxima (kgf/cm ²)	Vazão Máxima (x10 ³ m ³ /dia)
ETC Japeri	Interliga os gasodutos GASVOL (km 41,95), GASCAR (km 448,52) e GASPAJ (km 0)	65 (ref. 2.50)	10.200 (ref. 2.50)
ETC Taubaté	Interliga os gasodutos GASPAL I (km 128,21), GASCAR (km 198,56) e GASTAU (km 98)	*	8.800 (ref. 2.49)
ETC São Jose dos Campos	Interliga os gasodutos GASTAU (km 69,13) e GASPAL I (km 96,62)	65	*
ETC Mauá	Interliga os gasodutos GASPAL I (km 7,47) ao GASAN II (km 37,95) e GASPAL II (km 55,15)	51	*
ETC São Bernardo do Campo	Interliga o GASAN I (km 13,2) ao GASAN II (km 0)	51	*

* - Valor não informado

6 CONDIÇÕES DE CONTORNO

6.1 Perfil de Consumo

A Tabela 26 apresenta o cenário de distribuição de demanda. Os valores apresentados representam a média diária do mês de janeiro de 2015, conforme apresentado em <http://tag.petrobras.com.br/main.jsp?lumChannelId=8A95ECEB2260CD61012266064C477B86>.

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 34 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste-
-**Tabela 31 – Cenário de Distribuição de Demandas base Janeiro/2015**

Ponto de Entrega	Volume Mensal (10³m³)	Vazão Média (x10³ m³/dia)
UTE Mario Lago	158.453,915	5.111,4
UTE Norte Fluminense	111.552,098	3.598,5
Guapimirim	13.005,615	419,5
Japeri II	128.675,983	4.150,8
UTE Baixada Fluminense	67.025,629	2.162,1
Duque de Caxias	0	0
Bragança Paulista	2.247,946	72,5
Caçapava	6.710,371	216,5
Guaratiningueta	3.162,276	102,0
Resende II	10.137,253	327,0
Rio das Flores	555,168	17,9
UTE-JF (Igrejinha)	1.4716,865	474,7
Juiz de Fora	3.379,243	109,0
Barbacena	139,557	4,5
São Brás do Suaçuí II	44.998,628	1.451,6
Brumadinho	7.365,947	237,6
Betim II	23.217,927	748,9
REGAP II	9.274,985	299,2
REGAP	15.600,768	503,2
UTE-Ibirité	30.415,692	981,2
Japeri I	40.304,872	1.300,2
Paracambi	453,333	14,6
Piraí	2.472,012	79,7
Volta Redonda/TEVOL	40.445,880	1.304,7
RECAP II	15.541,337	501,3
Capuava	90.800,052	2.929,0
Suzano	48.374,028	1.560,5
São José dos Campos	10.596,566	341,8
REVAP II	76.437,696	2.465,7
Taubaté	765,003	24,7
Pindamonhangaba II	12.538,564	404,5
Lorena	2.488,797	80,3
Cruzeiro	998,623	32,2
Barra Mansa II	7.381,227	238,1
Cidade do Aço	0	0
Consumo_RPBC	16.978,331	547,7
UTE Euzébio Rocha	40.809,470	1.316,4
São Bernardo do Campo	11.450,575	369,4
São Bernardo do Campo II	37.568,473	1.211,9
UTE Gov. Leonel Brizola – TERMO I	143.368,938	4.624,8
Consumo REDUC	54.008,894	1.742,2
TERMORIO II – CEG Metropolitano	65.638,590	2.117,4

6.2 Máxima Pressão Admissível de Operação

A máxima pressão de operação do GASDUC III, Ramal Campos Elíseos I e II, GASJAP, GASCAR, GASTAU e GNL – Baía de Guanabara é de 100 kgf/cm², conforme referências 2.1, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 respectivamente.



A máxima pressão de operação do GASBEL I e do GASVOL é de 65 kgf/cm², conforme referências 2.11 e 2.13.

A máxima pressão de operação do GASBEL II entre a ESVOL e a ESTAP é de 100 kgf/cm² e entre a ESTAP e Congonhas é de 65 kgf/cm², conforme a referência 2.12.

A máxima pressão de operação do GASPAL I entre ESVOL e Guararema é de 65 kgf/cm², enquanto que para o trecho Guararema – RECAP, a máxima pressão de operação é 51 kgf/cm², conforme as referências 2.14 e 2.44.

A máxima pressão de operação do GASPAL II e do GASAN II é de 74 kgf/cm² ao longo de toda a sua extensão, conforme referência 2.15 e 2.16.

A máxima pressão de operação do GASAN I é 51 kgf/cm² ao longo de toda a sua extensão, conforme referências 2.17 e 2.47.

6.3 Condições Operacionais das Estações de Compressão

A máxima pressão de descarga da estação de compressão de Campos Elíseos é definida de acordo com a máxima pressão operacional do trecho a jusante, isso é, 100 kgf/cm² de pressão e 25 MM³/dia (limite de vazão da estação), conforme referência 2.1. A estação está com a descarga alinhada para o GASJAP devido o alinhamento do GNL – Baía de Guanabara.

As máximas pressões de descarga das estações de compressão do Vale do Paraíba e de Taubaté são de 98 kgf/cm², conforme referência 2.9. A estação de compressão de Taubaté pode operar nos dois sentidos. No modelo desenvolvido foi escolhido alinhar a sucção para o GASTAU e descarga para o GASCAR de forma a movimentar o gás natural de dois pontos de recebimento (UTGCA e REPLAN).

A ESMAN no GASBEL I e II possui pressão máxima de descarga de 65 kgf/cm², enquanto a Estação de Compressão de Congonhas possui pressão máxima de descarga de 63 kgf/cm², conforme referência 2.11.

Os equipamentos da Estação de Compressão de Guararema são capazes de elevar a pressão na descarga para 100 kgf/cm², no entanto, por limitação de licenciamento do GASPAL II, a estação está ajustada para operar com pressão de descarga 74 kgf/cm², conforme referência 2.15.

Os limites de potência estão apresentados nas Tabela 26 e Tabela 27.

6.4 Interconexões

As condições de contorno nos pontos de interconexão devem ser reguladas por Acordos de Interconexão. Na falta dessas fontes, utilizou-se no modelo as seguintes condições:

A Estação de Medição REPLAN (GASCAR) foi considerada um ponto de recebimento com o limite de vazão de 4.193 10³ m³/dia (quatro milhões, cento e noventa e três mil metros

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 36 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

cúbicos por dia), vazão média da EMED REPLAN no período de Janeiro de 2015, e pressão de 100 kgf/cm².

A Estação de Medição de Guararema foi considerada um ponto de recebimento com o limite de vazão de 5.202 10³ m³/dia (cinco milhões, duzentos e dois mil metros cúbicos por dia), vazão média da EMED Guararema no período de Janeiro de 2015, e pressão de 65 kgf/cm

6.5 Pressão de Entrega Nominal Contratual

A Tabela 32 apresenta a pressão de entrega nominal de cada trecho, conforme as referências 2.1, 2.8, 2.9, 2.11, 2.14

Tabela 32 – Pressão de Entrega Nominal Contratual

Ponto de Entrega	Gasoduto	Pressão de Entrega (kgf/cm ²)
UTE Mario Lago	GASDUC III	60,0
UTE Norte Fluminense		50,8
Guapimirim		68,6
Japeri II	GASJAP	43,0
UTE Baixada Fluminense		39,0
Duque de Caxias		32,5
Bragança Paulista	GASCAR	31,5
Caçapava		15,8
Guaratinguetá		31,5
Resende II	GASBEL I	38,0
Rio das Flores		31,5
UTE-JF (Igrejinha)		31,5
Juiz de Fora		33,0
Barbacena		33,0
São Brás do Suaçuí II		33,0
Brumadinho		33,0
Betim II		*
REGAP		24,0
REGAP II		
UTE-Ibirité	GASVOL	37,0
Japeri I		43
Paracambi		43
Piraí		34
TEVOL		14,5
RECAP II	GASPAL	22
Capuava		30
Suzano		30
São José dos Campos		30
REVAP II		30
Taubaté		30
Pindamonhangaba II		25
Lorena		15,8

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 37 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

Ponto de Entrega	Gasoduto	Pressão de Entrega (kgf/cm ²)
Cruzeiro	GASAN I	15,8
Barra Mansa II		28
Cidade do Aço		31,5
Consumo_RPBC		22,5
UTE Euzébio Rocha*		31,5
São Bernardo do Campo	GASAN II	15,8
São Bernardo do Campo II		38
UTE Gov. Leonel Brizola – TERMO I*	Anel de Gás Residual	*
Consumo REDUC		*
TERMORIO II – CEG Metropolitano*		*

* - Dado não disponível nos documentos de referência não encontrada

7 RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

As pressões e vazões nos diversos pontos de entrega são apresentadas na Tabela 33.

Tabela 33 – Resultados das pressões e vazões nos pontos de entrega

Ponto de Entrega	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	Pressão (kgf/cm ²)
UTE Mario Lago	5111,4	99,6
UTE Norte Fluminense	3598,5	99,6
Guapimirim	419,5	99,3
Japeri II	4150,8	97,3
UTE Baixada Fluminense	2162,1	96,7
Duque de Caxias	0,0	98,6
Bragança Paulista	72,5	93,3
Caçapava	216,5	93,4
Guaratinguetá	102,0	93,2
Resende II	327,0	92,2
Rio das Flores	17,9	60,0
UTE-JF (Igrejinha)	474,7	55,2
Juiz de Fora	109,0	54,5
Barbacena	4,5	61,7
São Brás do Suaçuí II	1451,6	56,3
Brumadinho	237,6	50,0
Betim II	749,0	45,0
REGAP II	299,2	45,0
REGAP	503,3	45,0
UTE-Ibirité	981,2	45,0
Japeri I	1300,2	64,7
Paracambi	14,6	64,3

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA:** MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS**FOLHA** 38 de 56**TÍTULO:** Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

Ponto de Entrega	Vazão (x10 ³ m ³ /dia)	Pressão (kgf/cm ²)
Piraí	79,7	64,3
TEVOL	1304,7	62,3
RECAP II	501,3	46,3
Capuava	2929,0	46,3
Suzano	1560,5	47,9
São José dos Campos	341,8	64,1
REVAP II	2465,7	65,0
Taubaté	24,7	64,5
Pindamonhangaba II	404,5	64,2
Lorena	80,3	63,6
Cruzeiro	32,2	62,9
Barra Mansa II	238,1	62,8
Cidade do Aço	0,0	62,7
Consumo_RPBC	547,7	50,0
UTE Euzébio Rocha	1316,4	50,0
São Bernardo do Campo	369,4	48,9
São Bernardo do Campo II	1211,9	66,5
UTE Gov. Leonel Brizola – TERMO I	4624,8	99,1
Consumo REDUC	1742,2	65,0
TERMORIO II – CEG Metropolitano	2117,4	99,6

Deve-se ressaltar que os resultados das simulações que detalham as capacidades de transporte, comercial e disponível encontram-se na referência 2.4.

As distribuições de vazão e pressão para cada trecho do sistema estão apresentadas nas Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19, Figura 20, Figura 21, Figura 22, Figura 23, Figura 24, Figura 25, Figura 26, Figura 27, Figura 28 e Figura 29.

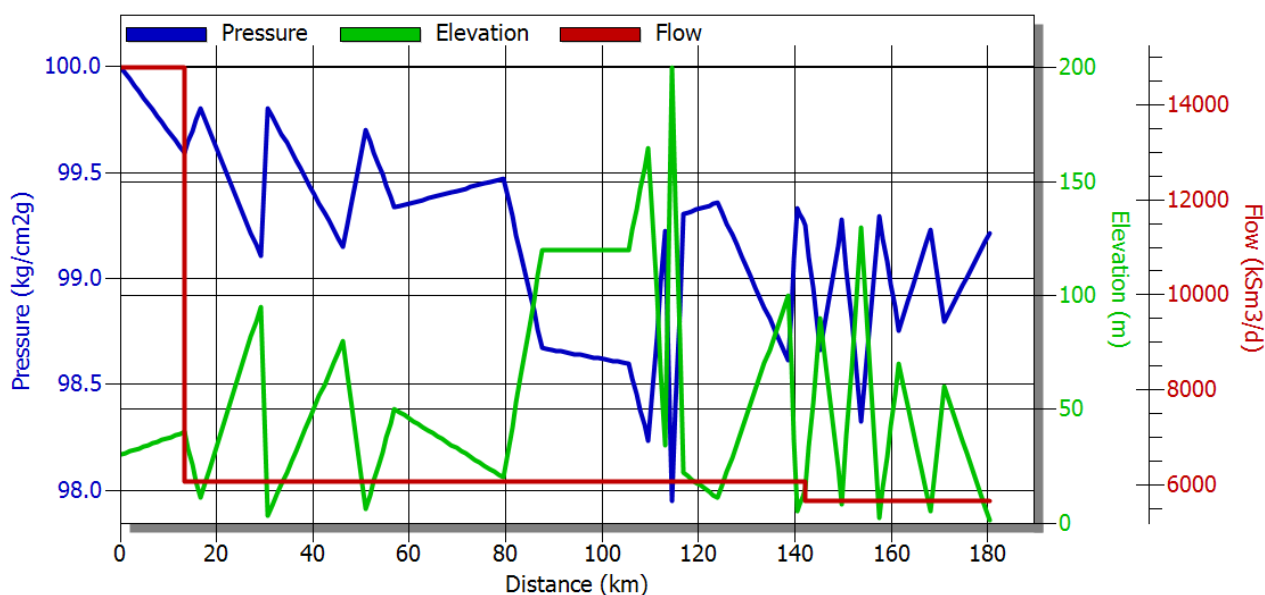


Figura 16 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASDUC III



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 39 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

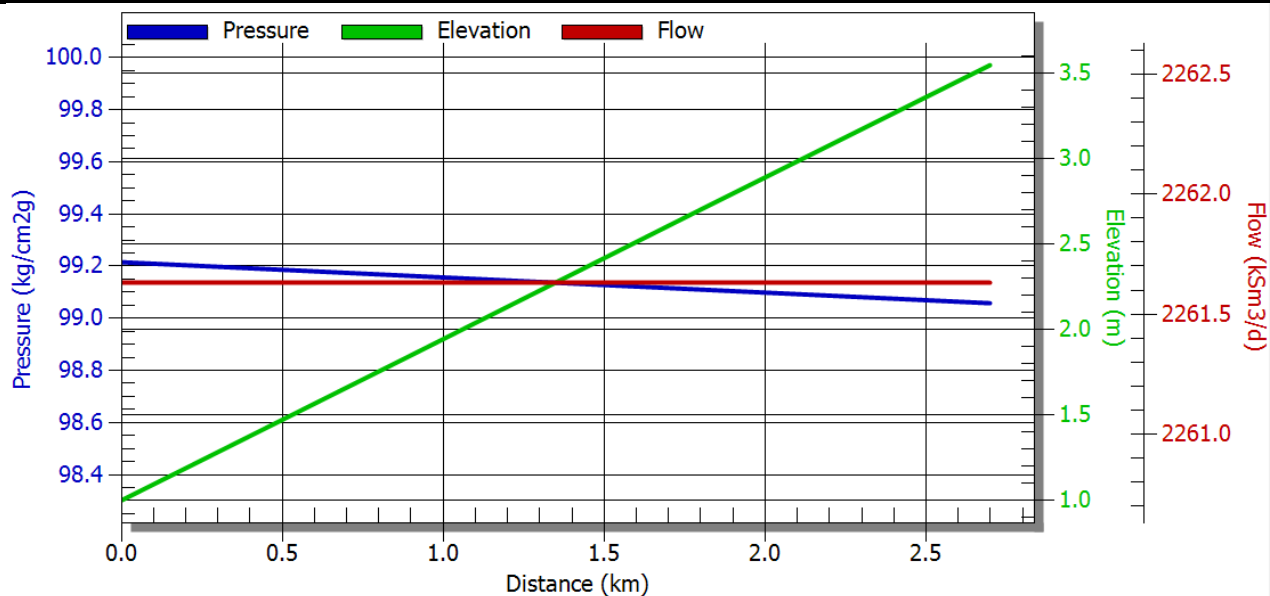


Figura 17 - Perfil de pressão e vazão no trecho Ramal Campos Elíseos II

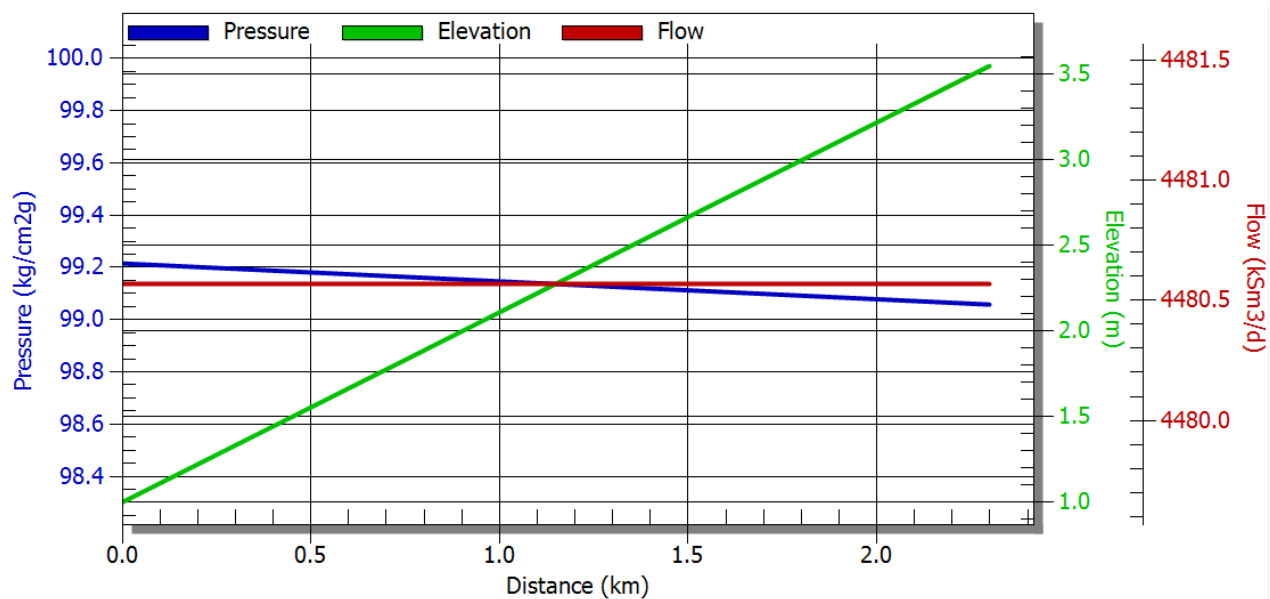


Figura 18 - Perfil de pressão e vazão no trecho Ramal Campos Elíseos I



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 40 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

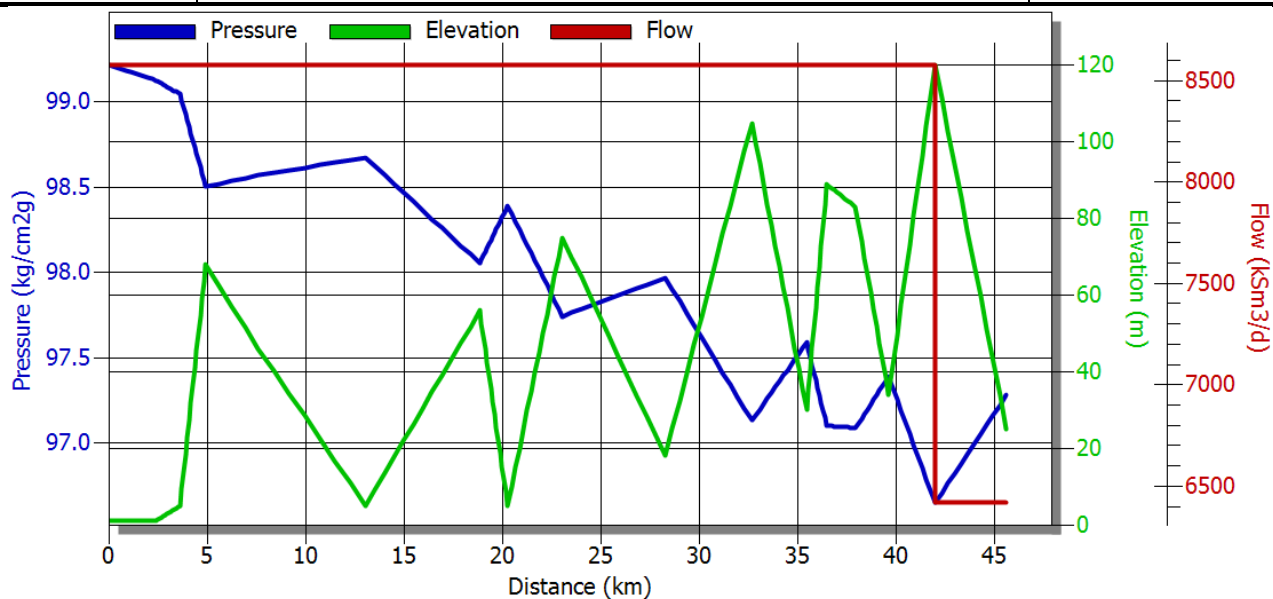


Figura 19 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASJAP

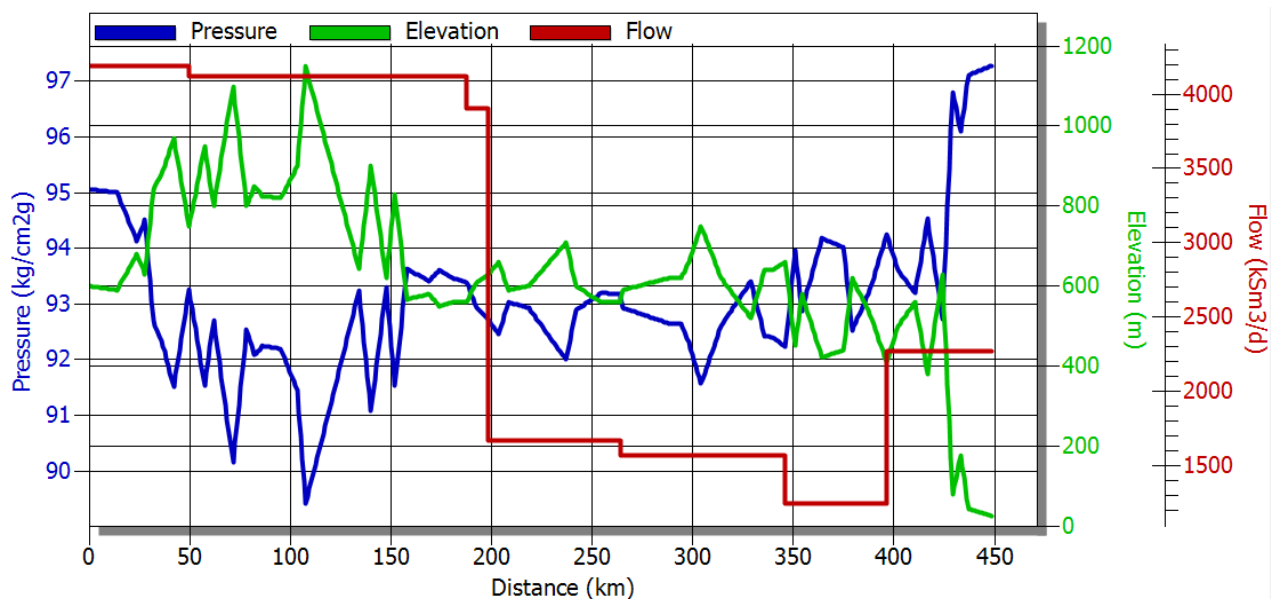


Figura 20 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASCAR



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 41 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

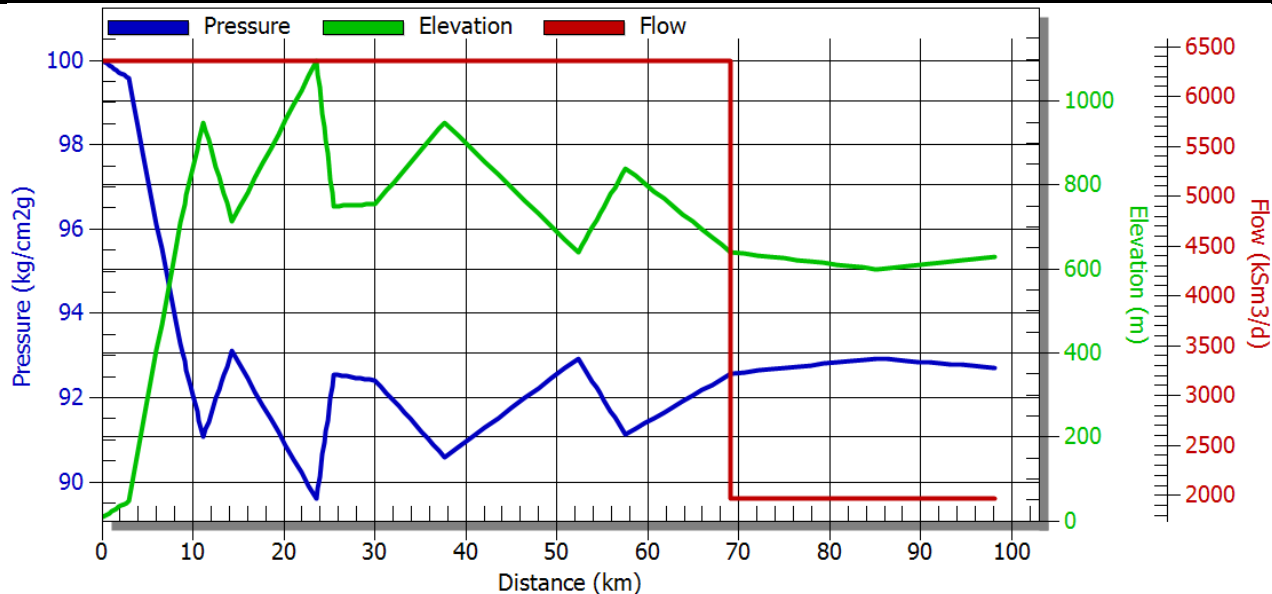


Figura 21 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASTAU

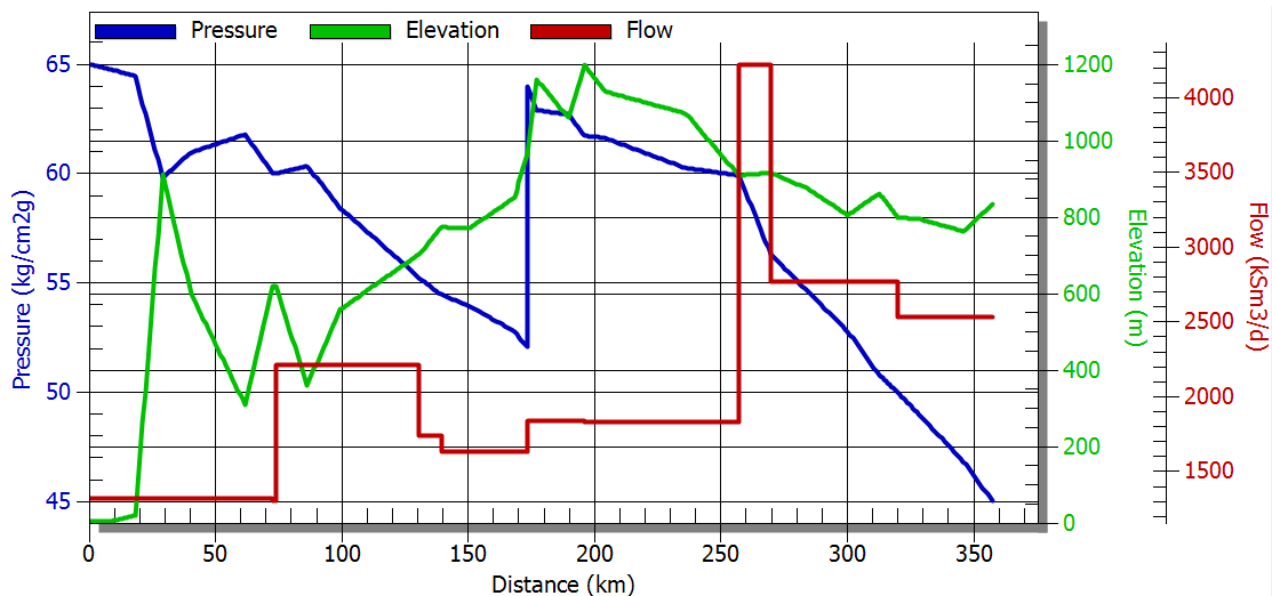


Figura 22 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASBEL I



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 42 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

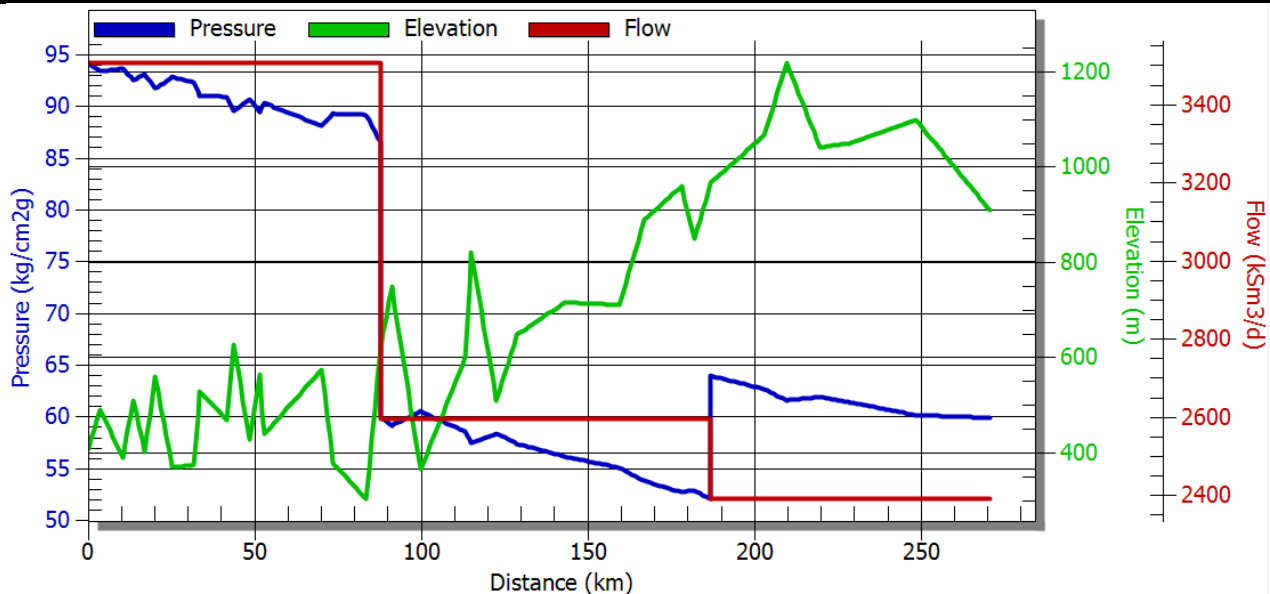


Figura 23 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASBEL II

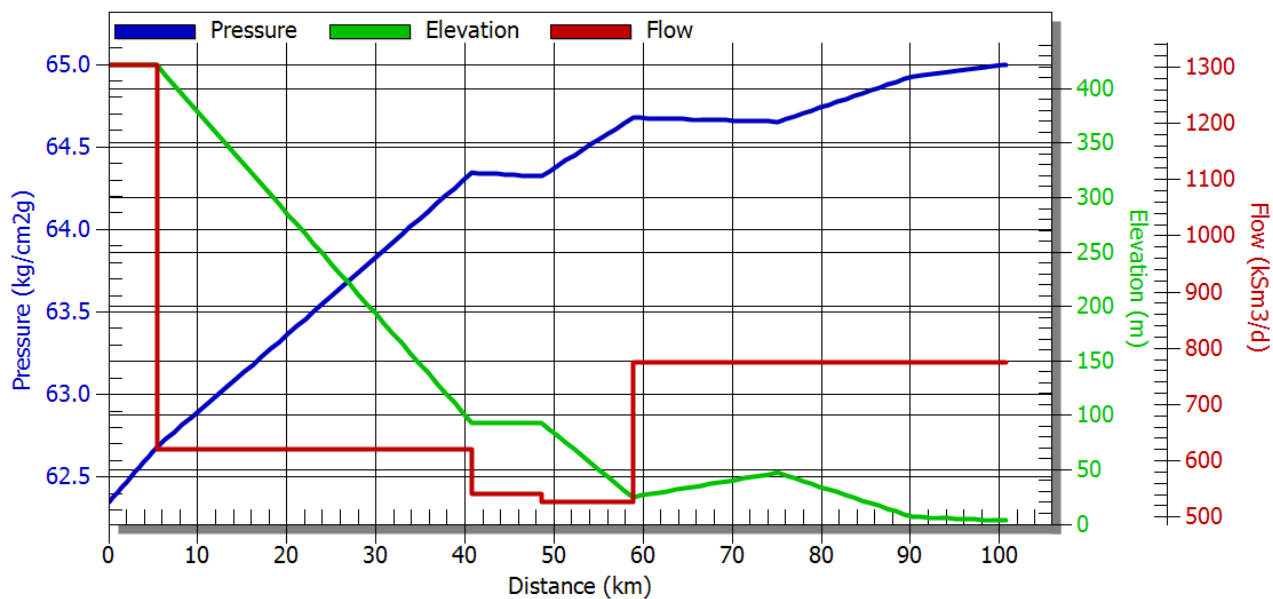


Figura 24 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASVOL



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 43 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

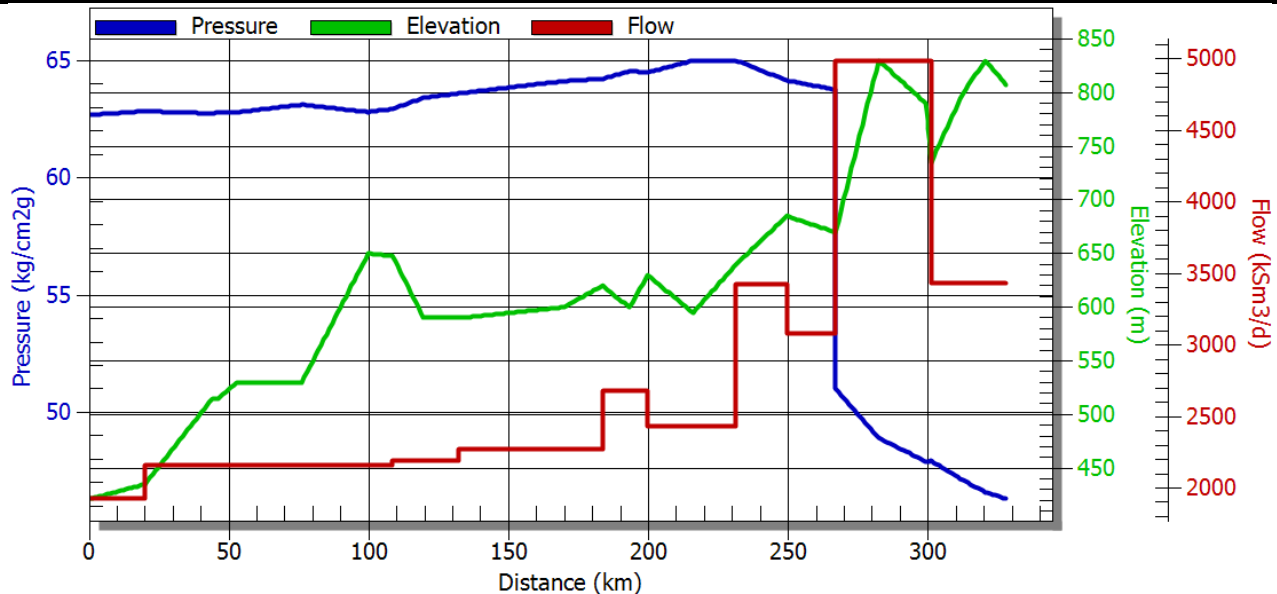


Figura 25 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASPAL I

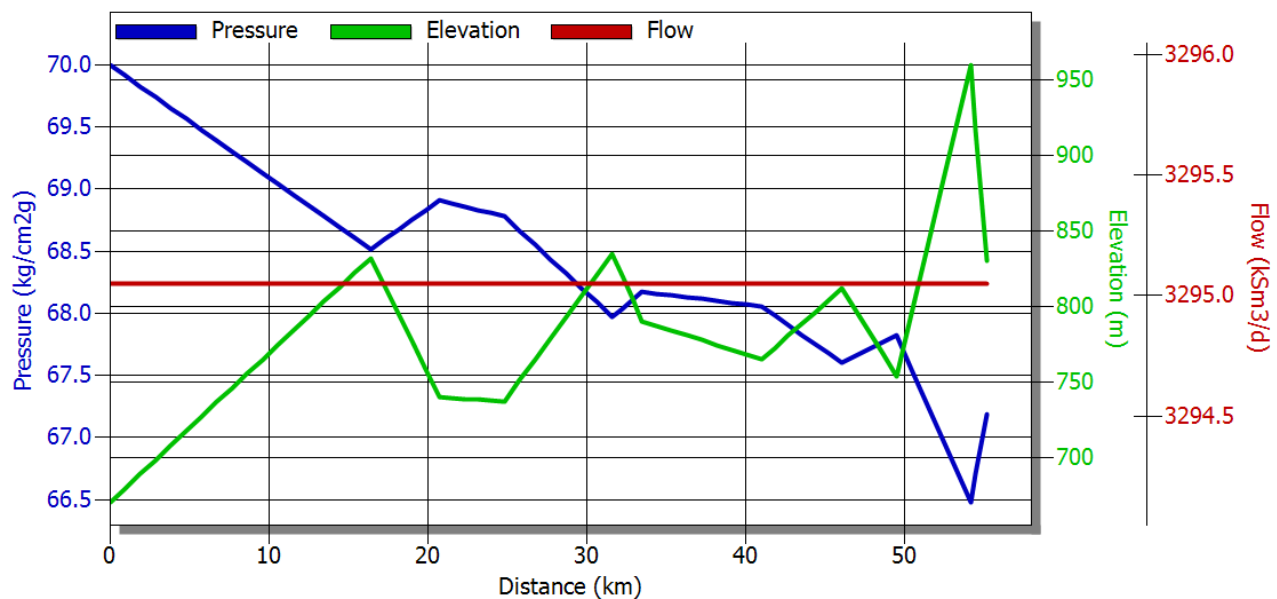


Figura 26 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASPAL II



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 44 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

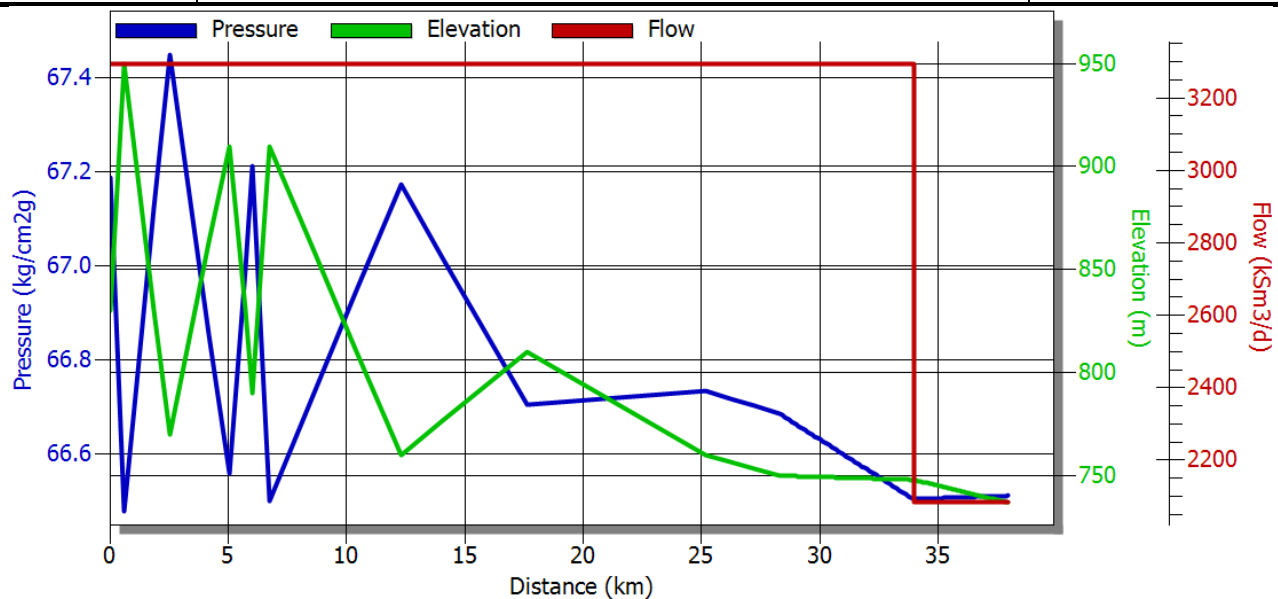


Figura 27 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASAN II

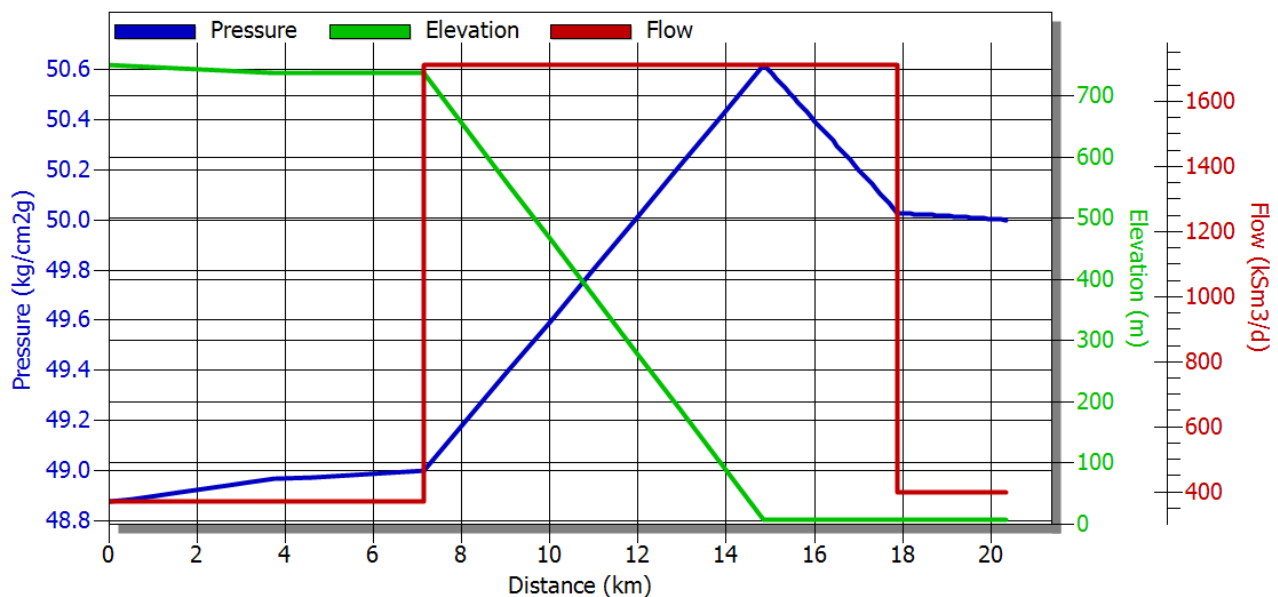


Figura 28 - Perfil de pressão e vazão no trecho GASAN I



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 45 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-
-

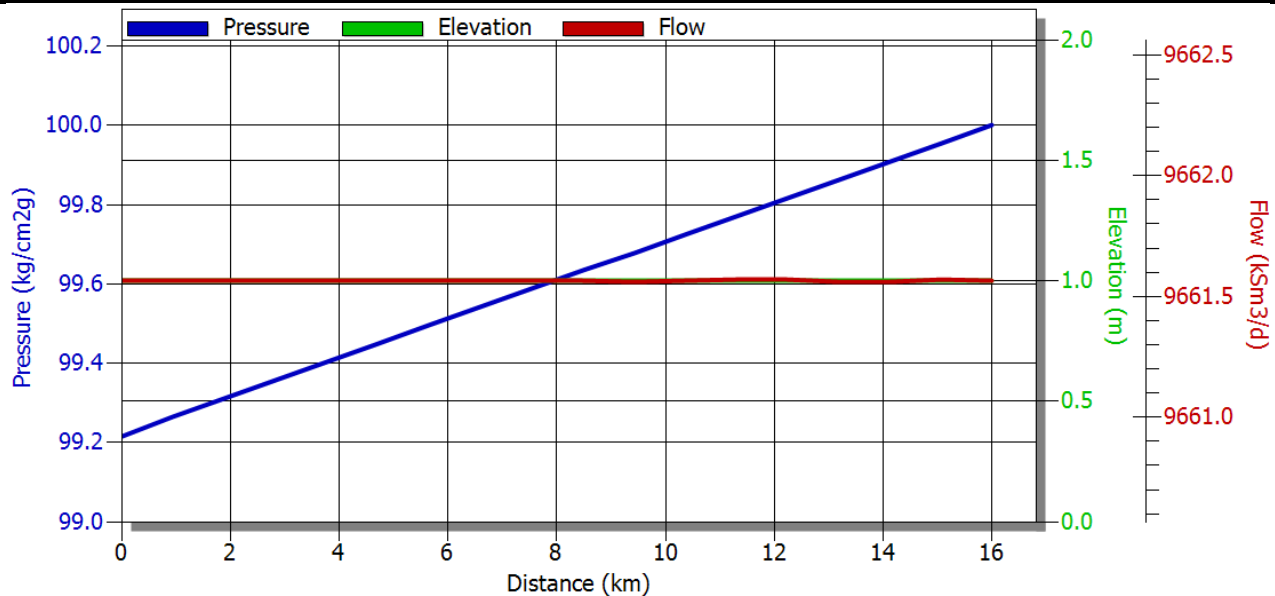


Figura 29 - Perfil de pressão e vazão no trecho GNL – Baía de Guanabara



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 46 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-
-

8 ANEXO

8.1 RELATÓRIO DO ESTADO ESTACIONÁRIO

* SIMULACAO *

* Default Initial Values Selected: *
* Pressure 74.450 *
* Flow 2258.987 *
* Temperature 25.333 *
* % Nitrogen 0.497 *
* % Carbon Dioxide 0.913 *
* % Methane 91.937 *
* % Ethane 4.586 *
* % Propane 1.477 *
* % i-Butane 0.294 *
* % n-Butane 0.296 *

* Problem Size Report *

* Number Maximum *
* Used Allowed *
* ----- *
* External Regulators 49 5000 *
* Equipment Devices 15 3000 *
* Drivers/Turbines 0 500 *
* Legs 239 10000 *
* Nodes 247 20000 *
* Knots 2674 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 7 100 *
* Qualities 13 26 *

* Steady State Convergence Summary *

Iteration Number	Tolerance Requested	Greatest Hydraulic Adjustment	Greatest Temperature Adjustment	Greatest Composition Adjustment	Associated Device
0	0.0001000	4.9439E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX NODE_240
1	0.0001000	5.4759E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX NODE_47

Starting over with DPMX = 0.7726290



RELATÓRIO

Nº RL-ANP-FPL-032

REV. B

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

FOLHA 47 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

* SIMULACAO *

2	0.0001000	9.7794E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_240
3	0.0001000	4.9160E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_240
4	0.0001000	2.4711E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_240
5	0.0001000	1.2364E+02	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_240
6	0.0001000	62.6676216	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_240

DPMX increased to 1.5452579

7	0.0001000	35.1469193	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_43
8	0.0001000	33.6072426	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_43
9	0.0001000	32.0750656	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_43
10	0.0001000	30.4600201	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_43

DPMX increased to 3.0905159

11	0.0001000	28.7437382	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_43
12	0.0001000	25.2518501	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_43
13	0.0001000	20.2963371	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_43

DPMX increased to 6.1810317

14	0.0001000	16.5729942	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_81
15	0.0001000	10.3419838	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_81
16	0.0001000	22.2946606	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_221

DPMX increased to 12.362063

17	0.0001000	15.0223475	0.0000000	0.0000000	FLUX	NODE_52
18	0.0001000	0.5591602	0.0000631	0.9214016	QNODE	NODE_183

Mode Changes

19	Xreg	BETIM_II	FROM: Max Flow	TO: Min Pres
19	Xreg	GNL_BGB	FROM: Max Pres	TO: Max Flow
19	Xreg	GUAPIMIRIM	FROM: Max Flow	TO: Min Pres
19	Xreg	GUARAREMA	FROM: Max Pres	TO: Max Flow
19	Xreg	REPLAN	FROM: Max Pres	TO: Max Flow
19	Equip	ECOMP_CAMPOS_ELÍSEOS	FROM: Max Flow	TO: Closed
19	Equip	ECOMP_GUARAREMA	FROM: Bypass	TO: Max PD
19	Equip	ERP_ESTAP	FROM: Max Flow	TO: Max PD
19	Equip	ESMAN	FROM: Bypass	TO: Max PD
19	Equip	ETC_JAPERI	FROM: Max Flow	TO: Max PD
19	Equip	ETC_SÃO JOSÉ DOS CAM	FROM: Closed	TO: Max PD
19	Equip	ETC_TAUBATÉ	FROM: Max PD	TO: Closed
19	Equip	REGU0042	FROM: Closed	TO: Max PD

Mode Rejects

19	Equip	REGU0042	FROM: Max PD	TO: Closed
----	-------	----------	--------------	------------

19	0.0001000	32.9143486	0.0000631	0.9214016	FLUX	NODE_52
----	-----------	------------	-----------	-----------	------	---------

DPMX increased to 24.724127

20	0.0001000	11.8227615	0.0000822	1.6029321	Equip	ECOMP_CAMPOS_ELÍSEOS
21	0.0001000	3.7596469	0.0000822	1.6029321	FLUX	NODE_133
22	0.0001000	0.6677293	0.0001149	0.9468094	QNODE	NODE_25

DPMX increased to 49.448254

23	0.0001000	4.2976675	0.0001149	0.9468094	FLUX	NODE_200
24	0.0001000	0.0514133	0.0001808	1.2214726	QNODE	NODE_228

Mode Changes

25	Xreg	BETIM_II	FROM: Min Pres	TO: Max Flow
25	Xreg	GUAPIMIRIM	FROM: Min Pres	TO: Max Flow
25	Equip	ETC_JAPERI	FROM: Max PD	TO: Closed
25	Equip	ETC_TAUBATÉ	FROM: Closed	TO: Max PD
25	Equip	REGU0042	FROM: Closed	TO: Max PD

Mode Rejects

25	Equip	REGU0042	FROM: Max PD	TO: Closed
----	-------	----------	--------------	------------

25	0.0001000	25.4913216	0.0001808	1.2214726	FLUX	NODE_32
----	-----------	------------	-----------	-----------	------	---------

DPMX increased to 98.896507

26	0.0001000	7.8210688	0.0000915	0.8686303	Xreg	GUAPIMIRIM
27	0.0001000	3.7608185	0.0000915	0.8686303	FLUX	NODE_231
28	0.0001000	0.0408812	0.0000619	0.0165920	FLUX	NODE_231

DPMX increased to 197.79301

29	0.0001000	2.8197687	0.0000619	0.0165920	FLUX	NODE_154
30	0.0001000	0.0228608	0.0000838	0.0024850	FLUX	NODE_154

Mode Changes

31	Equip	ECOMP_CAMPOS_ELÍSEOS	FROM: Closed	TO: Bypass
31	Equip	REGU0042	FROM: Closed	TO: Max PD

Mode Rejects

31	Equip	REGU0042	FROM: Max PD	TO: Closed
----	-------	----------	--------------	------------

31	0.0001000	0.9818001	0.0000838	0.0024850	Equip	ECOMP_CAMPOS_ELÍSEOS
----	-----------	-----------	-----------	-----------	-------	----------------------

DPMX increased to 395.58603

32	0.0001000	0.0871592	0.0000692	0.6822722	QNODE	NODE_222
33	0.0001000	4.5047688	0.0000692	0.6822722	FLUX	NODE_228
34	0.0001000	0.0059760	0.0000623	0.0057373	FLUX	NODE_228

DPMX increased to 791.17206

35	0.0001000	1.3629038	0.0000623	0.0057373	FLUX	NODE_228
36	0.0001000	0.0378291	0.0000696	0.0101870	Node	NODE_165

Mode Changes



RELATÓRIO

Nº RL-ANP-FPL-032

REV. B

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

FOLHA 48 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

37	Xreg	GNL_BGB	FROM: Max Flow	TO: Max Pres
37	Equip	REGU0042	FROM: Closed	TO: Max PD
----- Mode Rejects -----				
37	Equip	REGU0042	FROM: Max PD	TO: Closed

37	0.0001000	0.6908900	0.0000696	0.0101870 Equip ECOMP_CAMPOS_ELÍSEOS
			DPMX increased to 1582.3441	
38	0.0001000	0.0887913	0.0000555	QNODE NODE_228
39	0.0001000	0.4829123	0.0000555	FLUX NODE_228
40	0.0001000	0.0022503	0.0000813	QNODE NODE_228
			DPMX increased to 3164.6882	
41	0.0001000	0.5676502	0.0000813	FLUX NODE_228
42	0.0001000	0.0122656	0.0000490	Node NODE_165
----- Mode Changes -----				
43	Equip	REGU0042	FROM: Closed	TO: Max PD

----- Mode Rejects -----				
43	Equip	REGU0042	FROM: Max PD	TO: Closed

43	0.0001000	0.0168222	0.0000490	0.0009249 FLUX NODE_228
			DPMX increased to 6329.3765	
44	0.0001000	0.0003821	0.0000635	0.0000474 Node NODE_165
45	0.0001000	0.0017836	0.0000635	0.0000474 FLUX NODE_22
46	0.0001000	0.0000191	0.0000696	0.0000521 TNODE NODE_184
			DPMX increased to 12658.753	
47	0.0001000	0.0001842	0.0000074	0.0000616 Xreg REDUC
48	0.0001000	0.0002131	0.0000026	0.0000711 FLUX NODE_139
49	0.0001000	0.0002365	0.0000243	0.0000783 Equip ERP_ESTAP
			DPMX increased to 25317.506	
50	0.0001000	0.0002537	0.0000256	0.0000587 Equip ERP_ESTAP
51	0.0001000	0.0002149	0.0000054	0.0000717 Node NODE_165
52	0.0001000	0.0002561	0.0000038	0.0000847 Equip V._PARAFIBA
			DPMX increased to 48824.281	
53	0.0001000	0.0002983	0.0000046	0.0000978 FLUX NODE_186
54	0.0001000	0.0003119	0.0000036	0.0000312 Equip CONGONHAS
55	0.0001000	0.0001098	0.0000036	0.0000018 Node NODE_165
56	0.0001000	0.0000095	0.0000026	0.0000019 FLUX NODE_241


* SIMULACAO *


* Reference Conditions Report *

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

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

Leg ID	Pressure KG/CM2G		Flow (KSM3/D)		Line Pack (KSM3)	Temperature (DEG C)	
	Head	Tail	Head	Tail		Head	Tail
GASANII_1	66.50	66.51	2083.148	2083.148	66.6991	25.91	25.97
GASANII_10	66.48	67.45	3295.048	3295.049	32.2372	24.98	25.96
GASANII_11	67.19	66.48	3295.049	3295.049	10.1681	25.62	24.98
GASANII_2	66.68	66.50	3295.049	3295.049	94.3540	25.96	25.91
GASANII_3	66.73	66.68	3295.050	3295.049	52.2350	25.94	25.96
GASANII_4	66.70	66.73	3295.049	3295.049	126.4752	25.73	25.94
GASANII_5	67.17	66.70	3295.049	3295.049	89.6892	26.03	25.73
GASANII_6	66.50	67.17	3295.048	3295.049	93.0314	25.24	26.03
GASANII_7	67.21	66.50	3295.049	3295.049	11.8503	25.88	25.24
GASANII_8	66.56	67.21	3295.048	3295.050	16.9374	25.23	25.88
GASANII_9	67.45	66.56	3295.049	3295.048	42.4195	25.96	25.23
GASANI_1	50.03	50.00	397.348	397.348	10.4733	23.16	24.35
GASANI_2	50.62	50.03	1713.748	1713.748	13.0228	22.94	23.16

	RELATÓRIO				Nº RL-ANP-FPL-032		REV. B	
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS						FOLHA	
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste						49 de 56	
							-	
						-		
GASANI_3	49.00	50.62	1713.748	1713.748	33.1176	17.58	22.94	
GASANI_4	48.97	49.00	-369.400	-369.400	14.3876	22.00	17.58	
GASANI_5	48.88	48.97	-369.400	-369.400	15.5875	24.25	22.00	
GASBELII_1	94.25	93.39	3508.060	3508.060	59.1054	26.26	25.48	
GASBELII_10	90.94	89.61	3508.060	3508.060	33.6101	23.31	22.47	
GASBELII_11	89.61	90.73	3508.057	3508.058	77.8389	22.47	23.37	
GASBELII_12	90.73	89.51	3508.060	3508.060	43.9336	23.37	22.62	
GASBELII_13	89.51	90.33	3508.058	3508.058	23.4544	22.62	23.23	
GASBELII_14	90.33	88.13	3508.058	3508.060	270.6846	23.23	22.31	
GASBELII_15	88.13	89.31	3508.060	3508.060	54.6170	22.31	23.26	
GASBELII_16	89.31	89.18	3508.060	3508.059	154.1826	23.26	23.34	
GASBELII_17	89.18	86.57	3508.067	3508.067	66.3827	23.34	21.69	
GASBELII_18	60.00	59.17	2597.094	2597.093	35.6923	13.46	14.18	
GASBELII_19	59.17	60.54	2597.093	2597.093	90.4523	14.18	18.57	
GASBELII_2	93.39	93.67	3508.059	3508.060	108.4588	25.48	25.35	
GASBELII_20	60.54	58.59	2597.093	2597.093	136.4585	18.57	19.54	
GASBELII_21	58.59	57.47	2597.093	2597.093	17.1761	19.54	18.72	
GASBELII_22	57.47	58.44	2597.093	2597.093	73.5381	18.72	21.17	
GASBELII_23	58.44	57.42	2597.094	2597.094	59.7244	21.17	20.92	
GASBELII_24	57.42	56.18	2597.094	2597.094	135.7590	20.92	21.45	
GASBELII_25	56.18	55.10	2597.094	2597.094	151.5734	21.45	22.03	
GASBELII_26	55.10	53.82	2597.093	2597.094	68.1519	22.03	21.42	
GASBELII_27	53.82	52.74	2597.094	2597.094	96.8331	21.42	21.58	
GASBELII_28	52.74	52.91	2597.094	2597.094	32.6344	21.58	22.22	
GASBELII_29	52.91	52.06	2597.094	2597.094	43.9182	22.22	21.75	
GASBELII_3	93.67	92.55	3508.058	3508.058	52.4339	25.35	24.50	
GASBELII_30	64.00	62.70	2390.931	2390.931	159.9316	39.26	29.62	
GASBELII_31	62.70	61.61	2390.931	2390.931	67.8063	29.62	26.94	
GASBELII_32	61.61	61.94	2390.931	2390.931	101.2970	26.94	25.90	
GASBELII_33	61.94	61.47	2390.930	2390.931	85.0217	25.90	24.73	
GASBELII_34	61.47	60.18	2390.931	2390.931	204.9768	24.73	23.22	
GASBELII_35	60.18	59.92	2390.931	2390.931	223.5783	23.22	23.38	
GASBELII_4	92.55	93.15	3508.061	3508.061	55.0814	24.50	24.82	
GASBELII_5	93.15	91.73	3508.061	3508.061	52.1040	24.82	23.82	
GASBELII_6	91.73	92.83	3508.058	3508.057	81.0702	23.82	24.51	
GASBELII_7	92.83	92.33	3508.057	3508.057	103.9548	24.51	24.09	
GASBELII_8	92.33	91.03	3508.060	3508.060	29.0659	24.09	23.23	
GASBELII_9	91.03	90.94	3508.060	3508.059	126.9943	23.23	23.31	
GASBELI_1	64.82	65.00	-1319.940	-1319.940	63.8646	21.27	20.00	
GASBELI_10	58.41	55.22	2212.999	2213.000	239.8355	19.70	21.48	
GASBELI_11	55.22	54.47	1738.300	1738.300	64.2035	21.48	21.74	
GASBELI_12	54.47	53.94	1629.301	1629.300	82.3330	21.74	22.29	
GASBELI_13	53.94	52.78	1629.300	1629.301	126.4677	22.29	22.39	
GASBELI_14	52.78	52.06	1629.301	1629.301	35.4417	22.39	22.02	
GASBELI_15	64.00	62.90	1835.462	1835.462	31.1191	39.26	34.97	
GASBELI_16	62.90	62.71	1835.461	1835.462	101.9488	34.97	28.82	
GASBELI_17	62.71	61.73	1835.462	1835.462	52.4256	28.82	26.32	
GASBELI_18	61.73	61.64	1830.962	1830.962	66.1259	26.32	25.20	
GASBELI_19	61.64	60.26	1830.962	1830.961	263.7663	25.20	23.18	
GASBELI_2	64.82	64.46	1319.940	1319.940	97.1723	21.27	22.17	
GASBELI_20	60.26	59.92	1830.962	1830.962	170.9074	23.18	23.28	
GASBELI_21	59.92	56.33	4221.897	4221.898	99.0585	23.34	22.10	
GASBELI_22	56.33	54.64	2770.299	2770.299	108.4266	22.10	22.12	
GASBELI_23	54.64	52.78	2770.299	2770.299	116.7233	22.12	22.21	
GASBELI_24	52.78	50.80	2770.299	2770.299	85.0881	22.21	21.79	
GASBELI_25	50.80	49.98	2770.299	2770.299	50.7011	21.79	22.03	
GASBELI_26	49.98	48.91	2532.699	2532.700	58.6497	22.03	22.04	
GASBELI_27	48.91	46.83	2532.699	2532.700	107.8207	22.04	22.08	
GASBELI_28	46.83	45.02	2532.700	2532.699	70.2770	22.08	21.73	
GASBELI_3	64.46	59.81	1319.940	1319.940	92.0656	22.17	19.71	
GASBELI_4	59.81	60.98	1319.940	1319.940	91.8183	19.71	22.62	
GASBELI_5	60.98	61.79	1319.940	1319.940	177.8899	22.62	23.50	
GASBELI_6	61.79	60.03	1319.940	1319.940	91.4557	23.50	22.14	
GASBELI_7	60.00	60.03	-1302.040	-1302.040	8.1592	22.20	22.14	
GASBELI_8	60.00	60.36	2212.999	2212.999	105.3682	13.46	18.56	
GASBELI_9	60.36	58.41	2212.999	2212.999	108.6758	18.56	19.70	
GASCAR_1	95.01	95.06	-4193.000	-4193.000	579.4379	22.28	20.00	
GASCAR_10	92.71	91.53	-4120.500	-4120.501	180.9063	25.18	24.19	
GASCAR_11	90.17	92.71	-4120.501	-4120.500	374.6458	24.06	25.18	
GASCAR_12	92.54	90.17	-4120.499	-4120.500	261.5623	25.86	24.06	
GASCAR_13	92.08	92.54	-4120.500	-4120.500	163.4706	25.63	25.86	
GASCAR_14	92.25	92.08	-4120.499	-4120.500	156.3008	25.79	25.63	
GASCAR_15	92.20	92.25	-4120.500	-4120.498	358.2749	25.85	25.79	
GASCAR_16	91.46	92.20	-4120.499	-4120.500	323.0672	25.50	25.85	
GASCAR_17	89.41	91.46	-4120.500	-4120.500	159.1585	24.33	25.50	
GASCAR_18	93.24	89.41	-4120.500	-4120.499	1057.3813	27.02	24.33	
GASCAR_19	91.09	93.24	-4120.501	-4120.500	241.5336	25.59	27.02	
GASCAR_2	94.13	95.01	-4193.001	-4193.001	406.4880	22.93	22.28	
GASCAR_20	93.30	91.09	-4120.500	-4120.500	301.8701	26.95	25.59	
GASCAR_21	91.54	93.30	-4120.500	-4120.500	181.6487	25.78	26.95	
GASCAR_22	93.63	91.54	-4120.500	-4120.500	238.4915	27.05	25.78	
GASCAR_23	93.63	93.42	4120.500	4120.499	452.2910	27.05	26.61	
GASCAR_24	93.42	93.61	4120.499	4120.500	201.1494	26.61	26.64	
GASCAR_25	93.61	93.47	4120.500	4120.500	257.6987	26.64	26.44	
GASCAR_26	93.47	93.40	4120.500	4120.500	285.7990	26.44	26.32	
GASCAR_27	93.40	92.94	3904.001	3903.999	200.9034	26.32	26.01	
GASCAR_28	92.94	92.72	3904.000	3904.000	240.4565	26.01	25.90	
GASCAR_29	92.46	92.72	-1670.060	-1670.060	199.9017	25.81	25.90	

 anp <small>Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis</small>	RELATÓRIO			Nº RL-ANP-FPL-032			REV. B
	PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS						FOLHA 50 de 56
	TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste						-
						-	
GASCAR_3	94.52	94.13	-4193.000	-4193.001	161.9736	23.56	22.93
GASCAR_30	92.46	93.03	1670.060	1670.060	188.1266	25.81	26.17
GASCAR_31	93.03	92.93	1670.059	1670.060	414.8376	26.17	26.03
GASCAR_32	92.93	92.00	1670.060	1670.060	742.5505	26.03	25.72
GASCAR_33	92.00	92.89	1670.060	1670.060	191.3925	25.72	26.28
GASCAR_34	92.89	93.20	1670.060	1670.060	505.2778	26.28	26.21
GASCAR_35	93.20	93.18	1670.060	1670.061	391.2904	26.21	26.09
GASCAR_36	93.18	92.93	1568.060	1568.061	40.7291	26.09	25.93
GASCAR_37	92.93	92.65	1568.060	1568.060	938.2997	25.93	25.93
GASCAR_38	92.65	92.64	1568.060	1568.060	239.2061	25.93	25.96
GASCAR_39	92.64	92.31	1568.061	1568.060	159.6765	25.96	25.80
GASCAR_4	92.70	94.52	-4192.999	-4192.999	175.6111	22.86	23.56
GASCAR_40	92.31	91.57	1568.060	1568.060	241.6439	25.80	25.53
GASCAR_41	91.57	92.61	1568.060	1568.060	402.7024	25.53	26.25
GASCAR_42	92.61	93.41	1568.060	1568.060	601.3215	26.25	26.33
GASCAR_43	93.41	92.41	1568.060	1568.060	272.4646	26.33	25.72
GASCAR_44	92.41	92.41	1568.060	1568.060	162.0098	25.72	25.81
GASCAR_45	92.41	92.24	1568.060	1568.060	258.7425	25.81	25.82
GASCAR_46	92.24	93.96	1241.061	1241.060	191.3533	25.82	26.71
GASCAR_47	93.96	92.88	1241.060	1241.060	138.9118	26.71	25.93
GASCAR_48	92.88	94.18	1241.060	1241.060	409.0583	25.93	26.45
GASCAR_49	94.18	94.02	1241.060	1241.060	444.8298	26.45	26.07
GASCAR_5	92.14	92.70	-4193.000	-4192.999	239.0490	23.14	22.86
GASCAR_50	94.02	92.53	1241.060	1241.060	169.6737	26.07	25.32
GASCAR_51	92.53	93.26	1241.060	1241.060	366.4398	25.32	26.04
GASCAR_52	93.26	94.25	1241.060	1241.060	331.6649	26.04	26.41
GASCAR_53	94.25	93.61	-2267.000	-2267.000	226.5983	26.17	25.73
GASCAR_54	93.61	93.20	-2267.001	-2267.000	323.1905	25.73	25.12
GASCAR_55	93.20	94.53	-2267.000	-2267.000	246.8531	25.12	25.71
GASCAR_56	94.53	92.72	-2267.000	-2267.000	286.1082	25.71	23.91
GASCAR_57	92.72	96.81	-2267.000	-2267.001	203.5080	23.91	26.17
GASCAR_58	96.81	96.11	-2267.000	-2267.001	157.9668	26.17	25.70
GASCAR_59	96.11	97.12	-2267.001	-2267.000	158.2264	25.70	26.34
GASCAR_6	91.52	92.14	-4193.000	-4192.998	173.3632	23.19	23.14
GASCAR_60	97.28	97.12	2267.000	2267.000	452.1520	26.93	26.34
GASCAR_7	91.52	93.26	4193.000	4193.000	301.1089	23.19	24.85
GASCAR_8	92.56	93.26	-4120.501	-4120.500	134.9401	24.58	24.85
GASCAR_9	92.56	91.53	4120.501	4120.501	172.4852	24.58	24.19
GASDUCIII_1	98.80	99.22	5660.537	5660.535	713.1049	25.94	26.19
GASDUCIII_10	98.61	99.33	6080.037	6080.036	144.7700	25.85	26.31
GASDUCIII_11	99.36	98.61	6080.036	6080.037	1090.4502	26.34	25.85
GASDUCIII_12	99.30	99.36	6080.035	6080.035	533.0325	26.39	26.34
GASDUCIII_13	97.95	99.30	6080.037	6080.035	168.5861	25.52	26.39
GASDUCIII_14	99.23	97.95	6080.035	6080.035	114.5500	26.33	25.52
GASDUCIII_15	98.24	99.23	6080.037	6080.035	250.7668	25.69	26.33
GASDUCIII_16	98.60	98.24	6080.035	6080.037	313.0596	25.89	25.69
GASDUCIII_17	98.67	98.60	6080.035	6080.035	1347.1604	25.80	25.89
GASDUCIII_18	99.47	98.67	6080.038	6080.035	613.1311	26.31	25.80
GASDUCIII_19	99.34	99.47	6080.037	6080.038	1698.6642	26.54	26.31
GASDUCIII_2	99.23	98.80	5660.537	5660.535	210.7529	26.22	25.94
GASDUCIII_20	99.70	99.34	6080.035	6080.037	457.9437	26.93	26.54
GASDUCIII_21	99.15	99.70	6080.037	6080.035	351.0010	26.72	26.93
GASDUCIII_22	99.81	99.15	6080.035	6080.037	1175.8716	27.83	26.72
GASDUCIII_23	99.11	99.81	6080.035	6080.035	112.3080	27.47	27.83
GASDUCIII_24	99.80	99.11	6080.035	6080.035	927.1425	28.89	27.47
GASDUCIII_25	99.59	99.80	6080.037	6080.035	238.1627	29.12	28.89
GASDUCIII_26	100.00	99.59	14789.938	14789.938	982.5851	30.00	29.12
GASDUCIII_3	98.76	99.23	5660.537	5660.537	483.7188	25.93	26.22
GASDUCIII_4	99.29	98.76	5660.538	5660.537	304.2462	26.28	25.93
GASDUCIII_5	98.32	99.29	5660.538	5660.538	280.7769	25.66	26.28
GASDUCIII_6	99.28	98.32	5660.537	5660.536	284.5060	26.25	25.66
GASDUCIII_7	98.66	99.28	5660.538	5660.536	336.9396	25.86	26.25
GASDUCIII_8	99.25	98.66	5660.537	5660.539	240.1131	26.24	25.86
GASDUCIII_9	99.33	99.25	6080.037	6080.038	117.3982	26.31	26.24
GASPALII_1	70.00	68.52	3295.049	3295.049	288.6077	27.09	25.80
GASPALII_10	66.48	67.19	3295.048	3295.049	17.5035	24.90	25.62
GASPALII_2	68.52	68.91	3295.049	3295.049	73.4297	25.80	26.23
GASPALII_3	68.91	68.78	3295.049	3295.048	68.4481	26.23	26.16
GASPALII_4	68.78	67.97	3295.048	3295.049	115.5321	26.16	25.59
GASPALII_5	67.97	68.17	3295.049	3295.050	32.0488	25.59	25.83
GASPALII_6	68.17	68.05	3295.049	3295.049	125.8812	25.83	25.91
GASPALII_7	68.05	67.60	3295.050	3295.049	84.3005	25.91	25.64
GASPALII_8	67.60	67.82	3295.049	3295.049	58.2458	25.64	25.93
GASPALII_9	67.82	66.48	3295.049	3295.049	78.2764	25.93	24.90
GASPALI_1	46.60	46.32	3430.299	3430.299	87.7610	23.52	24.20
GASPALI_10	64.99	64.50	2434.631	2434.632	272.1891	21.60	23.99
GASPALI_11	64.50	64.54	2680.166	2680.166	111.5102	23.03	23.96
GASPALI_12	64.22	64.54	-2680.167	-2680.167	167.0421	24.62	23.96
GASPALI_13	64.12	64.22	-2275.667	-2275.667	233.9873	25.42	24.62
GASPALI_14	63.60	64.12	-2275.663	-2275.663	629.0909	25.87	25.42
GASPALI_15	63.42	63.60	-2195.366	-2195.366	209.8784	25.90	25.87
GASPALI_16	62.94	63.42	-2195.366	-2195.366	183.9250	25.69	25.90
GASPALI_17	62.80	62.94	-2163.166	-2163.166	143.9035	25.78	25.69
GASPALI_18	63.12	62.80	-2163.165	-2163.165	391.7763	26.21	25.78
GASPALI_19	62.79	63.12	-2163.165	-2163.165	383.9274	25.98	26.21
GASPALI_2	47.12	46.60	3430.299	3430.299	95.8978	22.82	23.52
GASPALI_20	62.77	62.79	-2163.168	-2163.167	110.5924	26.02	25.98
GASPALI_21	62.77	62.74	2163.167	2163.168	32.8506	26.02	26.01



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 52 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

Equipment ID	Current Flow Rate (KSM3/D)	Accumulated Volume (KSM3)	Timer Value (SECS)
CONGONHAS	4221.90	0.00	0.000
ECOMP_CAMPOS_ELÍSEOS	5660.54	0.00	0.000
ECOMP_GUARAREMA	3295.05	0.00	0.000
ECOMP_TAUBATE	1940.29	0.00	0.000
ERP_ESTAP	3508.06	0.00	0.000
ESMAN	4226.40	0.00	0.000
ETC_JAPERI	0.00	0.00	0.000
ETC_MAUÁ	0.00	0.00	0.000
ETC_SBC	2083.15	0.00	0.000
ETC_SÃO JOSÉ DOS CAM	8325.98	0.00	0.000
ETC_TAUBATÉ	270.23	0.00	0.000
PIC_51	4990.80	0.00	0.000
REGU0042	0.00	0.00	0.000
SDV-01_GASDUC_III	14789.94	0.00	0.000
V._PARAÍBA	1241.06	0.00	0.000

Compressor ID	Head (N.M/KG)	Actual Flow (M3/H)	Speed (RPM)	Adiab Effic (PERCNT)	Dschrg Temp (DEG C)	Power Required (MW)	Power Available (MW)
CONGONHAS	0.00	2831.84		100.00	22.10	0.00	0.00
ECOMP_CAMPOS_ELÍSEOS	0.00	2112.95		100.00	26.19	0.00	0.00
ECOMP_GUARAREMA	10588.40	1879.53		100.00	27.09	0.31	0.31
ECOMP_TAUBATE	0.00	746.03		100.00	25.90	0.00	0.00
ESMAN	26718.20	3084.62		78.00	39.26	1.40	1.40
V._PARAÍBA	0.00	472.52		100.00	26.71	0.00	0.00

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

External Regulator Flow Balance Report

	Mass Units (TONN/H)	Volumetric Units (KSM3/D)
Total input flow	1322.563	44195.398
Total output flow	1322.563	44195.398
Network flow balance	0.000	0.000

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)
BARBACENA	Max Flow	61.73	4.500	26.32	0.5898	38.45
BARRA_MANSA_II	Max Flow	62.83	238.100	26.15	0.6406	39.92
BETIM_II	Max Flow	45.02	749.000	21.73	0.5898	38.45
BRAGANÇA_PAULISTA	Max Flow	93.26	72.500	24.85	0.6295	39.64
BRUMADINHO	Max Flow	49.98	237.600	22.03	0.5898	38.45
CAPUAVA	Max Flow	46.32	2929.000	24.20	0.6341	39.75
CAÇAPAVA	Max Flow	93.40	216.500	26.32	0.6295	39.64
CIDADE_DO_AÇO	Max Flow	62.74	0.000	26.06	0.6406	39.92
CONSUMO_REDUC	Max Flow	65.00	1742.200	20.00	0.5821	38.65
CONSUMO_RPBC	Max Flow	50.00	547.700	25.91	0.6348	40.01
CRUZEIRO	Max Flow	62.94	32.200	25.69	0.6406	39.92
DUQUE_DE_CAXIAS	Max Flow	98.57	0.000	23.71	0.5726	37.68
GNL_BGB	Max Pres	100.00	-9661.563	20.00	0.5718	38.06
GUAPIMIRIM	Max Flow	99.25	419.500	26.24	0.5739	37.05

**RELATÓRIO**Nº **RL-ANP-FPL-032**REV. **B****PROGRAMA: MODELO TEÓRICO E COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE DE GASODUTOS****FOLHA**
53 de 56**TÍTULO:**
Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-

-

GUARAREMA	Max Flow	63.75	-5202.000	20.00	0.6295	39.64
GUARATINGUETÁ	Max Flow	93.18	102.000	26.09	0.6295	39.64
JAPERI_I	Max Flow	64.68	1300.200	26.07	0.6058	39.16
JAPERI_II	Max Flow	97.28	4150.800	26.93	0.5726	37.68
JUIZ_DE_FORA	Max Flow	54.47	109.000	21.74	0.5898	38.45
LORENA	Max Flow	63.60	80.300	25.87	0.6406	39.92
PARACAMBI	Max Flow	64.32	14.600	26.06	0.6406	39.92
PINDA_II	Max Flow	64.22	404.500	24.62	0.6406	39.92
PIRAÍ	Max Flow	64.34	79.700	26.27	0.6406	39.92
RECAP_II	Max Flow	46.32	501.300	24.20	0.6341	39.75
REDUC	Max Pres	65.00	-3836.275	20.00	0.5821	38.65
REGAP_I	Max Flow	45.02	503.300	21.73	0.5898	38.45
REGAP_II	Max Flow	45.02	299.200	21.73	0.5898	38.45
REPLAN	Max Flow	95.06	-4193.000	20.00	0.6295	39.64
RESENDE_II	Max Flow	92.24	327.000	25.82	0.6295	39.64
REVAP_II	Max Flow	65.00	2465.700	15.60	0.6419	39.95
RIO_DAS_FLORES	Max Flow	60.03	17.900	22.14	0.5821	38.65
SUZANO	Max Flow	47.94	1560.500	21.47	0.6341	39.75
SÃO_BERNARDO_2_-_FG	Max Flow	66.50	1211.900	25.91	0.6341	39.75
SÃO_BERNARDO_DO_CAMP	Max Flow	48.88	369.400	24.25	0.6341	39.75
SÃO_BRÁS_DO_SUAÇUI_I	Max Flow	56.33	1451.600	22.10	0.5898	38.45
SÃO_JOSÉ_DOS_CAMPOS	Max Flow	64.15	341.800	20.55	0.6419	39.95
TAUBATÉ	Max Flow	64.50	24.700	23.03	0.6406	39.92
TECAB	Max Pres	100.00	-14789.938	30.00	0.5739	37.05
TERMORIO_II_-_CEG_ME	Max Flow	99.06	2117.400	23.21	0.5726	37.68
TEVOL	Max Flow	62.35	1304.700	25.91	0.6406	39.92
UGN_RPBC	Max Pres	50.00	-150.352	30.00	0.6368	40.68
UTE._B._FLUMINENSE	Max Flow	96.65	2162.100	26.15	0.5726	37.68
UTE_EUZÉBIO_ROCHA	Max Flow	50.03	1316.400	23.16	0.6341	39.75
UTE_GOV_LEONEL_BRIZO	Max Flow	99.06	4624.800	23.21	0.5726	37.68
UTE_IBIRITÉ	Max Flow	45.02	981.200	21.73	0.5898	38.45
UTE_JUIZ_DE_FORA	Max Flow	55.22	474.700	21.48	0.5898	38.45
UTE_MACAÉ_MERCHANT_-_	Max Flow	99.59	5111.400	29.12	0.5739	37.05
UTE_NORTE_FLUMINENSE	Max Flow	99.59	3598.500	29.12	0.5739	37.05
UTGCA	Max Pres	100.00	-6362.275	20.00	0.6457	40.04

External Regulator ID	Current Flow Rate (KSM3/D)	Accumulated Volume (KSM3)	Timer Value (SECS)
BARBACENA	4.500	0.000	0.000
BARRA_MANSA_II	238.100	0.000	0.000
BETIM_II	749.000	0.000	0.000
BRAGANÇA_PAULISTA	72.500	0.000	0.000
BRUMADINHO	237.600	0.000	0.000
CAPUAVA	2929.000	0.000	0.000
CAÇAPAVA	216.500	0.000	0.000
CIDADE_DO_AÇO	0.000	0.000	0.000
CONSUMO_REDUC	1742.200	0.000	0.000
CONSUMO_RPBC	547.700	0.000	0.000
CRUZEIRO	32.200	0.000	0.000
DUQUE_DE_CAXIAS	0.000	0.000	0.000
GNL_BGB	-9661.563	0.000	0.000
GUAPIMIRIM	419.500	0.000	0.000
GUARAREMA	-5202.000	0.000	0.000
GUARATINGUETÁ	102.000	0.000	0.000
JAPERI_I	1300.200	0.000	0.000
JAPERI_II	4150.800	0.000	0.000
JUIZ_DE_FORA	109.000	0.000	0.000
LORENA	80.300	0.000	0.000
PARACAMBI	14.600	0.000	0.000
PINDA_II	404.500	0.000	0.000
PIRAÍ	79.700	0.000	0.000
RECAP_II	501.300	0.000	0.000
REDUC	-3836.275	0.000	0.000
REGAP_I	503.300	0.000	0.000
REGAP_II	299.200	0.000	0.000
REPLAN	-4193.000	0.000	0.000
RESENDE_II	327.000	0.000	0.000
REVAP_II	2465.700	0.000	0.000
RIO_DAS_FLORES	17.900	0.000	0.000
SUZANO	1560.500	0.000	0.000
SÃO_BERNARDO_2_-_FG	1211.900	0.000	0.000
SÃO_BERNARDO_DO_CAMP	369.400	0.000	0.000
SÃO_BRÁS_DO_SUAÇUI_I	1451.600	0.000	0.000
SÃO_JOSÉ_DOS_CAMPOS	341.800	0.000	0.000
TAUBATÉ	24.700	0.000	0.000
TECAB	*****	0.000	0.000
TERMORIO_II_-_CEG_ME	2117.400	0.000	0.000
TEVOL	1304.700	0.000	0.000
UGN_RPBC	-150.352	0.000	0.000
UTE._B._FLUMINENSE	2162.100	0.000	0.000
UTE_EUZÉBIO_ROCHA	1316.400	0.000	0.000
UTE_GOV_LEONEL_BRIZO	4624.800	0.000	0.000
UTE_IBIRITÉ	981.200	0.000	0.000

Delivery Xreg ID	Mode of Control	Pressure KG/CM2G	Flow (KSM3/D)	Temperature (DEG C)	Specific Gravity	Heating Value (MJ/M3)
BARBACENA	Max Flow	61.73	4.500	26.32	0.5898	38.45
BARRA_MANSA_II	Max Flow	62.83	238.100	26.15	0.6406	39.92
BETIM_II	Max Flow	45.02	749.000	21.73	0.5898	38.45
BRAGANÇA_PAULISTA	Max Flow	93.26	72.500	24.85	0.6295	39.64
BRUMADINHO	Max Flow	49.98	237.600	22.03	0.5898	38.45
CAPUAVA	Max Flow	46.32	2929.000	24.20	0.6341	39.75
ÇAÇAPAVA	Max Flow	93.40	216.500	26.32	0.6295	39.64
CIDADE_DO_AÇO	Max Flow	62.74	0.000	26.06	0.6406	39.92
CONSUMO_REDUC	Max Flow	65.00	1742.200	20.00	0.5821	38.65
CONSUMO_RPBC	Max Flow	50.00	547.700	25.91	0.6348	40.01
CRUZEIRO	Max Flow	62.94	32.200	25.69	0.6406	39.92
DUQUE_DE_CAXIAS	Max Flow	98.57	0.000	23.71	0.5726	37.68
GUAPIMIRIM	Max Flow	99.25	419.500	26.24	0.5739	37.05
GUARATINGUETÁ	Max Flow	93.18	102.000	26.09	0.6295	39.64
JAPERI_I	Max Flow	64.68	1300.200	26.07	0.6058	39.16
JAPERI_II	Max Flow	97.28	4150.800	26.93	0.5726	37.68
JUIZ_DE_FORA	Max Flow	54.47	109.000	21.74	0.5898	38.45
LORENA	Max Flow	63.60	80.300	25.87	0.6406	39.92
PARACAMBI	Max Flow	64.32	14.600	26.06	0.6406	39.92
PINDA_II	Max Flow	64.22	404.500	24.62	0.6406	39.92
PIRAÍ	Max Flow	64.34	79.700	26.27	0.6406	39.92
RECAP_II	Max Flow	46.32	501.300	24.20	0.6341	39.75
REGAP_I	Max Flow	45.02	503.300	21.73	0.5898	38.45
REGAP_II	Max Flow	45.02	299.200	21.73	0.5898	38.45
RESENDE_II	Max Flow	92.24	327.000	25.82	0.6295	39.64
REVAP_II	Max Flow	65.00	2465.700	15.60	0.6419	39.95
RIO_DAS_FLORES	Max Flow	60.03	17.900	22.14	0.5821	38.65
SUZANO	Max Flow	47.94	1560.500	21.47	0.6341	39.75
SÃO_BERNARDO_2_-_FG	Max Flow	66.50	1211.900	25.91	0.6341	39.75
SÃO_BERNARDO_DO_CAMP	Max Flow	48.88	369.400	24.25	0.6341	39.75
SÃO_BRÁS_DO_SUAÇUÍ_I	Max Flow	56.33	1451.600	22.10	0.5898	38.45
SÃO_JOSÉ_DOS_CAMPOS	Max Flow	64.15	341.800	20.55	0.6419	39.95
TAUBATÉ	Max Flow	64.50	24.700	23.03	0.6406	39.92
TERMORIO_II_-_CEG_ME	Max Flow	99.06	2117.400	23.21	0.5726	37.68
TEVOL	Max Flow	62.35	1304.700	25.91	0.6406	39.92
UTE._B._FLUMINENSE	Max Flow	96.65	2162.100	26.15	0.5726	37.68
UTE_EUZÉBIO_ROCHA	Max Flow	50.03	1316.400	23.16	0.6341	39.75



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 55 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

UTE_GOV_LEONEL_BRIZO	Max Flow	99.06	4624.800	23.21	0.5726	37.68
UTE_IBIRITÉ	Max Flow	45.02	981.200	21.73	0.5898	38.45
UTE_JUIZ_DE_FORA	Max Flow	55.22	474.700	21.48	0.5898	38.45
UTE_MACAÉ_MERCHANT_-	Max Flow	99.59	5111.400	29.12	0.5739	37.05
UTE_NORTE_FLUMINENSE	Max Flow	99.59	3598.500	29.12	0.5739	37.05

Delivery Xreg ID	Current Flow Rate (KSM3/D)	Accumulated Volume (KSM3)	Timer Value (SECS)
BARBACENA	4.500	0.000	0.000
BARRA_MANSA_II	238.100	0.000	0.000
BETIM_II	749.000	0.000	0.000
BRAGANÇA_PAULISTA	72.500	0.000	0.000
BRUMADINHO	237.600	0.000	0.000
CAPUAVA	2929.000	0.000	0.000
CAÇAPAVA	216.500	0.000	0.000
CIDADE_DO_AÇO	0.000	0.000	0.000
CONSUMO_REDUC	1742.200	0.000	0.000
CONSUMO_RPBC	547.700	0.000	0.000
CRUZEIRO	32.200	0.000	0.000
DUQUE_DE_CAXIAS	0.000	0.000	0.000
GUAPIMIRIM	419.500	0.000	0.000
GUARATINGUETÁ	102.000	0.000	0.000
JAPERI_I	1300.200	0.000	0.000
JAPERI_II	4150.800	0.000	0.000
JUIZ_DE_FORA	109.000	0.000	0.000
LORENA	80.300	0.000	0.000
PARACAMBI	14.600	0.000	0.000
PINDA_II	404.500	0.000	0.000
PIRAÍ	79.700	0.000	0.000
RECAP_II	501.300	0.000	0.000
REGAP_I	503.300	0.000	0.000
REGAP_II	299.200	0.000	0.000
RESENDE_II	327.000	0.000	0.000
REVP_II	2465.700	0.000	0.000
RIO_DAS_FLORES	17.900	0.000	0.000
SUZANO	1560.500	0.000	0.000
SÃO_BERNARDO_2_-_FG	1211.900	0.000	0.000
SÃO_BERNARDO_DO_CAMP	369.400	0.000	0.000
SÃO_BRÁS_DO_SUAÇUÍ_I	1451.600	0.000	0.000
SÃO_JOSÉ_DOS_CAMPOS	341.800	0.000	0.000
TAUBATÉ	24.700	0.000	0.000
TERMORIO_II_-_CEG_ME	2117.400	0.000	0.000
TEVOL	1304.700	0.000	0.000
UTE._B._FLUMINENSE	2162.100	0.000	0.000
UTE_EUZÉBIO_ROCHA	1316.400	0.000	0.000
UTE_GOV_LEONEL_BRIZO	4624.800	0.000	0.000
UTE_IBIRITÉ	981.200	0.000	0.000
UTE_JUIZ_DE_FORA	474.700	0.000	0.000
UTE_MACAÉ_MERCHANT_-	5111.400	0.000	0.000
UTE_NORTE_FLUMINENSE	3598.500	0.000	0.000

* Node Mass Balance Error Report ----- Time = 0.000 (SECS) *

Threshold Level = 0.0100 (KSM3/D)
No Mass Balance Errors above Threshold

:::::::::::::::::::::::::::::::::::::
:: Pressure/Flow Violation Reports ::
:::::::::::::::::::::::::::::::::::::

ALL XREGS FALL WITHIN PRESSURE BOUNDS
ALL EQUIPMENT FALL WITHIN PRESSURE BOUNDS
ALL INTERNAL LEG KNOTS FALL WITHIN PRESSURE BOUNDS

:::::::::::::::::::::::::::::::::::::
:: Setpoint/Constraint Violation Reports ::
:::::::::::::::::::::::::::::::::::::



RELATÓRIO

Nº **RL-ANP-FPL-032**

REV. **B**

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

FOLHA 56 de 56

TÍTULO: Documentação do Modelo de Simulação da Malha Sudeste

-
-

ALL XREGS COMPLY WITH MONITORED CONSTRAINTS

* Equipment Violation Report ----- Time = 0.000 (SECS) *

Equip ID	Mode	Setpoint Value	Computed Value	Mode Lock Status is
-----	-----	-----	-----	-----
ECOMP_TAUBATE	Max PD	85.0000	92.7193	UNLOCKED
ECOMP_CAMPOS_ELÍSEOS	Max PD	95.0000	99.2167	UNLOCKED

Alarm activated at time = 0.000 (SECS) for device ETC_SÃO_JOSÉ_DOS_CAM

EQUIPMENT PRESSURE DOWN SIDE HI HI Current value = 65.00
Alarm limit = 51.00

Alarm activated at time = 0.000 (SECS) for device UTGCA

XREG FLOW HI HI Current value = 6362.27
Alarm limit = 5051.99

TRANSIENT GAS NETWORK MODEL (TGNET)
RELEASE 7.6 LEVEL 00 30-SEP-2008

STEADY-STATE MODULE