

	CAT.: RELATÓRIO TÉCNICO	Nº DOC.: RL-5000-962-TOE-004								
	ÁREA DE ATIVIDADE:	TRANSP. BRAS. GASODUTO BOLÍVIA-BRASIL							FOLHA: 1 de 9	
	INSTALAÇÃO:	Gasoduto								
	SERVIÇO:	CONTRATO TCX – ALOCAÇÃO ENTRE ZONAS SC2 E RS1								
DMO	TÍTULO:	Avaliação								
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	EMISSÃO ORIGINAL									
	ORIGINAL	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	04/05/2020									
EXECUÇÃO	FLAVIO S. M. HENRIQUE									
VERIFICAÇÃO	RENATA C. SARMENTO									
APROVAÇÃO	MARCELO D. NUNES									



CAT.:	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº DOC.:	RL-5000-962-TOE-004	REV.:	0
INSTALAÇÃO:	Gasoduto	FOLHA:	2 de 9		
TÍTULO DO DOCUMENTO:	Contrato TCX – Alocação entre zonas SC2 e RS1				

Sumário

1. Objetivo	3
2. Definições	3
3. Referências	3
4. Histórico	4
5. Avaliação Técnica de Movimentação	4
5.1. Capacidade de Saida Contratada	4
5.2. Avaliação Capacidade Técnica de Movimentação	5
5.3. Avaliação Capacidade Técnica dos pontos de Entrega	6
6. Avaliação da Capacidade Disponível	6
6.1. Avaliação Disponibilidade Zonas SC2 e RS1	6
7. Avaliação por Simulação Termo Hidráulica	7
7.1. Movimentação de saída	7
7.1. Movimentação de Entrada	7
7.2. Composição do gás	8
7.3. Correlações Consideradas do Gás Natural	8
7.4. Resultados da Simulação	8
8. Conclusões	9



CAT.:	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº DOC.:	RL-5000-962-TOE-004	REV.:	0
INSTALAÇÃO:	Gasoduto			FOLHA:	3 de 9
TÍTULO DO DOCUMENTO:	Contrato TCX – Alocação entre zonas SC2 e RS1				

1. Objetivo

O presente relatório apresenta a avaliação técnica para realocação de capacidade de 140,0 mil m³/d do contrato TCX da zona RS1 para a Zona SC2 a pedido do Carregador Petrobras

2. Definições

CPAC – Contrato firmado com o Carregador PETROBRAS S.A. por meio de Concurso Público para Oferta e Alocação de Capacidade Adicional no trecho do Gasoduto Bolívia-Brasil compreendido entre os Municípios de Paulínia/SP e Araucária/PR, realizado em 2007;

ECOMP – Estação de Compressão;

PTE – Ponto de Entrega, ponto de saída de gás;

PTR – Ponto de Recebimento, ponto de entrada de gás;

TCO – Contrato firmados entre a TBG e a Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras para prestação de serviço de transporte firme de gás;

TCX – Contrato firmados entre a TBG e a Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras para prestação de serviço de transporte firme de gás.

Trecho Sul – Trecho compreendido entre Paulínia e Canoas.

3. Referências

[1] Edital de Chamada Pública Para Contratação de Capacidade de Transporte de Gás Natural nº 01/2019, ANEXO XIII – CÁLCULO DA CAPACIDADE DE TRANSPORTE, TBG – 2019.



CAT.:	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº.DOC.:	RL-5000-962-TOE-004	REV.:	0
INSTALAÇÃO:	Gasoduto	FOLHA:	4 de 9		
TÍTULO DO DOCUMENTO:	Contrato TCX – Alocação entre zonas SC2 e RS1				

4. Histórico

O carregador Petrobras, solicitou a TBG uma avaliação para que seja realocado parte da capacidade de transporte reservada no Contrato TCX Brasil na Zona de Entrega do Rio Grande do Sul 1 para a Zona de Entrega Santa Catarina 2, no volume de 140 mil m³/d. A capacidade total contratada do TCX Brasil é mantida em 6000 mil m³/d.

A tabela 01 apresenta as distribuições de capacidades atuais, contabilizando a ausência de capacidade contratada na zona SC2 e a nova distribuição de capacidade proposta para contrato TCX Brasil, alterando as zonas SC1 e RS1.

Tabela 1 – Capacidade Contrata TCX original e proposta de alteração.

Zonas	Original	Proposta
	(mil m ³ /d)	(mil m ³ /d)
MS1	640	640
SP1	-	-
SP2	3492	3492
SP3	-	-
SP4	-	-
PR1	-	-
SC1	-	-
SC2	-	140
RS1	1868	1728
TOTAL	6000	6000

5. Avaliação Técnica de Movimentação

Para a avaliação técnica da possibilidade de atendimento a proposta, é preciso considerar a movimentação total contratada. A capacidade total da movimentação proposta não poderá extrapolar as capacidades técnicas de movimentação e saída calculadas na metodologia de cálculo de capacidade, conforme referência [1].

5.1. Capacidade de Saída Contratada

A capacidade total de movimentação de saída contratada na zona SC2 é de 686,0 mil m³/d, não sendo abrangida pelos contratos legados, TCO, TCX e CPAC. Considerando a realocação, a capacidade total contratada na zona SC2 será de 826,0 mil m³/d e na zona RS1 será de 2409,0 mil m³/d. A tabela 03 mostra as alterações, o volume total movimentado não é alterado.



CAT.:	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº.DOC.:	RL-5000-962-TOE-004	REV.:	0
INSTALAÇÃO:	Gasoduto	FOLHA:	5 de 9		
TÍTULO DO DOCUMENTO:	Contrato TCX – Alocação entre zonas SC2 e RS1				

Tabela 2 – Movimentação de Contratos de Saída.

Zonas	Original (mil m ³ /d)	Proposta (mil m ³ /d)
MS1	2510	2510
SP1	846	846
SP2	10043	10043
SP3	1340	1340
SP4	1269	1269
PR1	5061	5061
SC1	1134	1134
SC2	686	826
RS1	2549	2409
EMED Paulinia	3000	3000

5.2. Avaliação Capacidade Técnica de Movimentação

A metodologia da capacidade técnica foi apresentada no anexo VIII da do Edital da Chamada Publica, referência [1]. A tabela 3 apresentada os limites de capacidade de movimentação por trecho, que foi replicada da tabela 9 da referência [1].

Tabela 3 – Capacidade Técnica de Movimentação.

Segmento	Capacidade Técnica (mil m ³ /d)
CBA-MRD	30114
MRD-ANT	29969
ANT-CGR	30275
CGR-RRP	30773
RRP-TLG	29817
TLG-MIR	29896
MIR-PEN	29208
PEN-IAC	30611
IAC-SCA	30494
SCA-PLN	30007
PLN-GRM	9040
PLN-CBO	12207
CBO-ARC	11551
ARC-BIG	4708
BIG-SID	3235
SID-CAN	2758



CAT.:	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº.DOC.:	RL-5000-962-TOE-004	REV.:	0
INSTALAÇÃO:	Gasoduto	FOLHA:	6 de 9		
TÍTULO DO DOCUMENTO:	Contrato TCX – Alocação entre zonas SC2 e RS1				

A capacidade de escoamento do Trecho entre Biguaçu e Canoas (BIG-SID), conforme a tabela 3 é de 3235,0 mil m³/d, segmento que abastece as zonas SC2 e RS1.

A Capacidade de movimentação total proposta das zonas SC2 e RS1, extraída da tabela 2 é de 3235,0 mil m³/d, a mesma da movimentação contratada originalmente.

A Capacidade de movimentação proposta não excede a capacidade técnica do trecho, portanto não existem restrições de movimentação para o atendimento da proposta.

5.3. Avaliação Capacidade Técnica dos pontos de Entrega

A zona SC2 é composta pelos PTE São Pedro de Alcantara, Tubarão, Urussanga e Nova Veneza. A capacidade nominal de saída total da zona SC2 é de 1552,5 mil m³/d, conforme mostrado na tabela 4.

Tabela 4 – Capacidade Nominal de Saída por PTE da zona SC2.

Zona	PTE	Tipo	Capacidade (mil m ³ /d)
SC2	São Pedro de Alcantara	III	432.5
	Tubarão	II	255
	Urussanga	III	432.5
	Nova Veneza	II – M	432.5
Total			1552.5

A movimentação total proposta para a zona SC2 é de 826,0 mil m³/d, portanto não extrapola a capacidade total de saída na zona, 1552,5 mil m³/d, não impondo restrições para o atendimento da proposta.

6. Avaliação da Capacidade Disponível

A movimentação total proposta de 140,0 mil m³/d da zona RS1 para SC2 não altera a disponibilidade de Capacidade para as demais zonas, uma vez que o volume movimentado pelas demais zonas é o mesmo.

6.1. Avaliação Disponibilidade Zonas SC2 e RS1

A capacidade total proposta de saída nas zonas SC2 e RS1, conforme tabela 2, é de 3235,0 mil m³/d, mesma capacidade da restrição de movimentação relatada no item 5.2, portanto não existe capacidade disponível para as zonas SC2 e RS1. A tabela 5 resume a movimentação e disponibilidade para as zonas SC2 e RS1.



CAT.:	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº.DOC.:	RL-5000-962-TOE-004	REV.:	0
INSTALAÇÃO:	Gasoduto	FOLHA:	7 de 9		
TÍTULO DO DOCUMENTO:	Contrato TCX – Alocação entre zonas SC2 e RS1				

Tabela 5 – Capacidade de saída e disponível para as zonas SC2 e RS1.

Zonas	Capacidade de Saída Proposta (mil m ³ /d)	Capacidade Disponível (mil m ³ /d)
SC2	826	0
RS1	2409	0

7. Avaliação por Simulação Termo Hidráulica

A avaliação Termo Hidráulica segue complementando as avaliações dos itens 5.2 e 5.3, para verificar restrições não previstas. As alterações propostas não alteram a capacidade de movimentação do gasoduto, portanto seguem as premissas do cálculo de capacidade, conforme referência [1].

Utilizado modelo padrão gerado no software de simulação Pipeline Studio.

7.1. Movimentação de saída

A movimentação total de saída utilizada na simulação, é a capacidade total contratada, mostrada na tabela 7.

Tabela 7 – Movimentação de saída.

Zonas	(mil m ³ /d)
MS1	2510
SP1	846
SP2	10043
SP3	1340
SP4	1269
PR1	5061
SC1	1134
SC2	826
RS1	2409
EMED Paulinia	3000

7.1. Movimentação de Entrada

A movimentação de entrada foi considerada exclusiva pelo PTR Mutun, utilizando gás de origem Boliviana. O objetivo é avaliar as diferentes premissas de capacidade de saída contratada para o Trecho Sul, portanto o ponto de injeção de gás, Mutun ou Paulínia não afetará a análise.



CAT.:	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº.DOC.:	RL-5000-962-TOE-004	REV.:	0
INSTALAÇÃO:	Gasoduto	FOLHA:	8 de 9		
TÍTULO DO DOCUMENTO:	Contrato TCX – Alocação entre zonas SC2 e RS1				

7.2. Composição do gás

A movimentação de entrada foi considerada exclusiva no PTR Mutun e a composição é mostrada na tabela 8.

Tabela 8 – Composição do gás do Trecho 1.

Componente	Fração Molar (%)
Metano	89,21
Etano	5,90
Propano	1,81
I-Butano	0,29
N-Butano	0,40
I-Pentano	0,12
N-Pentano	0,08
Hexano+	0,09
Nitrogênio	0,71
Dióxido de Carbono	1,39

7.3. Correlações Consideradas do Gás Natural

Assumindo para a simulação uma condição não isotérmica, em regime permanente, comportamento gás real e viscosidade dependente de pressão, temperatura e composição conforme correlações a seguir:

- Equação de Estado: BWRS
- Equação de Atrito: AGA
- Equação de Viscosidade: LGE

7.4. Resultados da Simulação

As ECOMPs existentes são suficientes para manter as pressões a níveis operacionais seguros de transporte, não violando as premissas de pressões máximas e mínimas adotadas na tabela 2 da referência [1].

A pressão estimada na região de Canoas (ponto mais distante da injeção de gás) é de 54,3 kgf/cm².

A figura 01 apresenta o perfil operacional da movimentação de gás no Trecho Sul. A pressão é mostrada na cor azul, e a vazão mostrada na cor vermelha.



CAT.:	RELATÓRIO TÉCNICO	Nº.DOC.:	RL-5000-962-TOE-004	REV.:	0
INSTALAÇÃO:	Gasoduto	FOLHA:	9 de 9		
TÍTULO DO DOCUMENTO:	Contrato TCX – Alocação entre zonas SC2 e RS1				

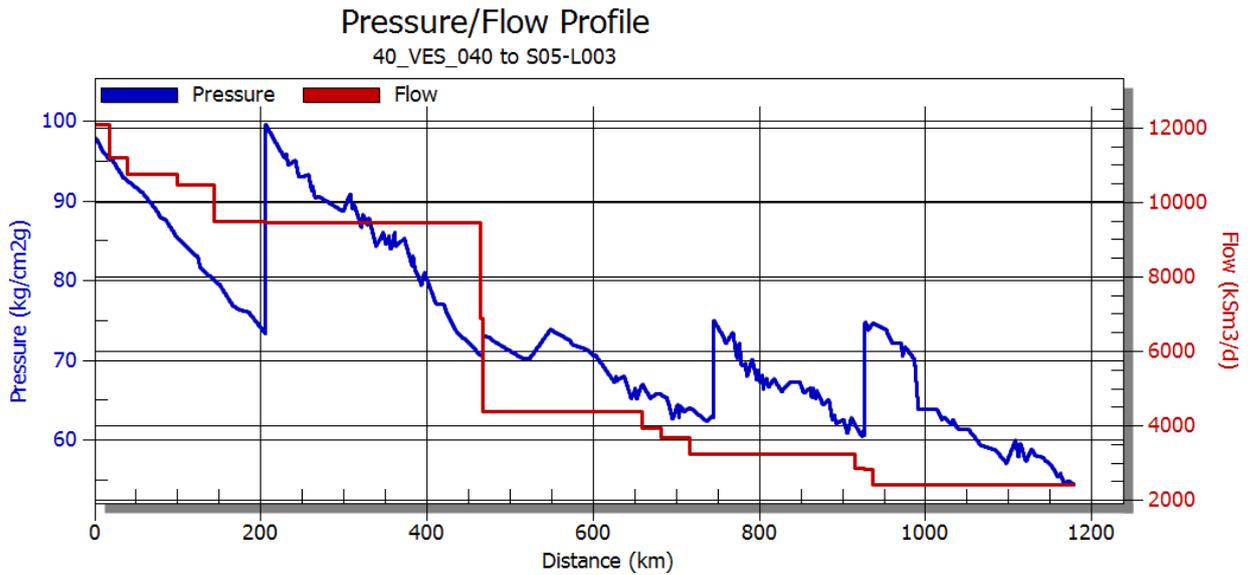


Figura 1 – Perfil Operacional de Pressão e Vazão do Trecho Sul com a realocação de 140,0 mil m³/d da zona RS1 para SC2.

Nenhuma restrição operacional foi verificada para a mudança proposta.

8. Conclusões

A proposta de realocação de capacidade de 140,0 mil m³/d da zona RS1 para SC2 não apresenta restrições técnicas de movimentação, portanto o gasoduto apresenta condições para a movimentação das capacidades contratadas realocadas pelas zonas.