

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL



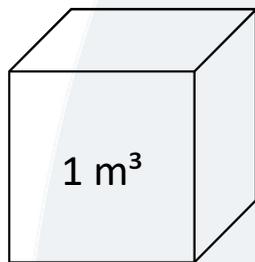
Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

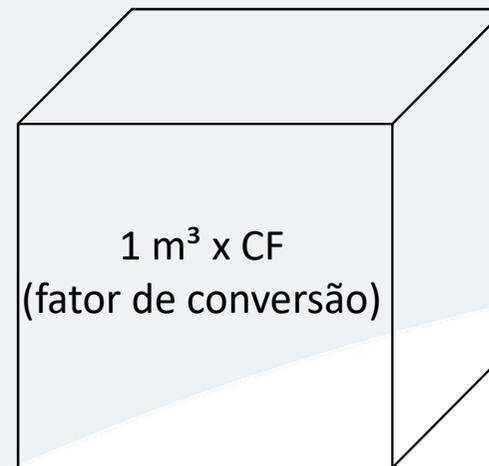
MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Introdução

“A regulamentação e comercialização do gás natural são efetuadas em unidades de volume referidas à condição-base de pressão, temperatura e compressibilidade e também a uma condição de referência do poder calorífico, estabelecendo desta forma uma referência de valor energético para o metro cúbico do gás na condição-base. O medidor de gás natural típico, no entanto, totaliza somente o volume deste energético nas condições de operação no local da medição. Sendo o gás natural um fluido compressível, torna-se necessária a adoção de métodos aceitos para realizar a conversão do volume na condição de operação no local no volume na condição de base.” (ABNT NBR 16.107: 2012 – Fator de conversão de volume de gás, p.05).



Condição de Operação



Condição de Base

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Modalidades de Medição (pré-faturamento)

Periodicidade:

- Mensal
- Semanal

Tipo de Coleta:

- In loco (Leiturista)
- Remota (Supervisório)

NOTA: Os leituristas realizam coletas mensais de auditoria nas unidades consumidoras vinculadas ao sistema supervisório, cujo objetivo é a checagem das leituras de campo com os dados recebidos via telemetria.



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Usuário Convencional

- QDC < 500 m³/dia
- Periodicidade de medição mensal
- Utilização de favor de conversão fixo (Pressão Contratada e Temperatura Média)



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Usuário Convencional

- Coleta dos dados de medição via leiturista (in loco)
- Intervalo entre as coletas de 30 dias aproximadamente
- Unidades consumidoras distribuídas em rotas por critério de localização
- Sistema com transmissão online dos dados coletados em campo
- Software com crítica de volume e trava (solicitação de foto), em caso de inconsistência



Copergás
Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Grande Usuário

- QDC > 500 m³/dia
- Periodicidade de medição semanal



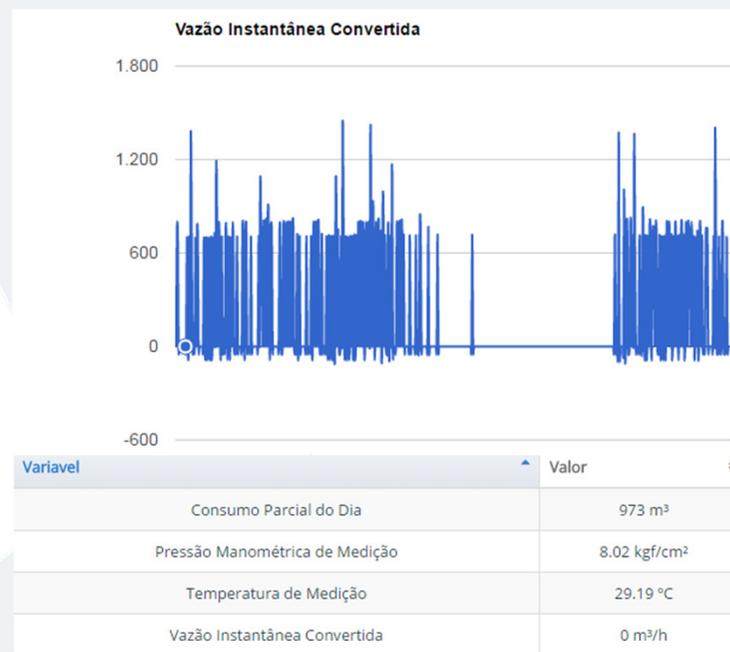
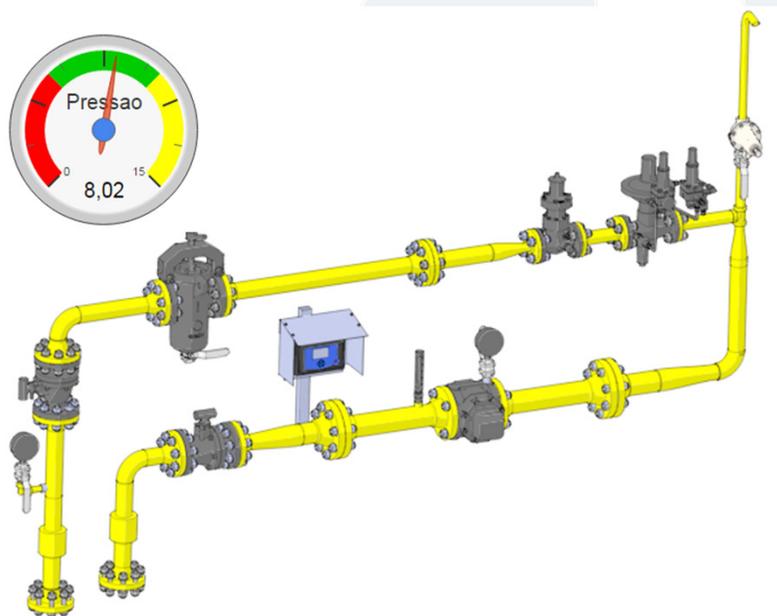
Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Grande Usuário

- Coleta dos dados de medição via supervisorio (remotamente)
- Pré-Faturamento a cada período de 7 dias (QUA a TER), considerando quebra de mês
- Acompanhamento online de todas as variáveis da estação: vazão, pressão, temperatura, dentre outras
- Usuário pode usufruir da plataforma através de login e senha específicos



Copergás
Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Cálculo para Conversão de Volume – Fator PTZ

P → Pressão

T → Temperatura

Z → Compressibilidade (relação entre o gás real e o ideal “teórico”)

Condições de Base:

T = 293,15 K (20 °C)

P = 1 ATM absoluto (1,033 kgf/cm²)

Fator de conversão PTZ:

$$\text{Volume Medido} = V_{Base} = V_{Operação} \times FC_{PTZ}$$

$$FC_{PTZ} = FC_P \times FC_T \times FC_Z$$



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Cálculo para Conversão de Volume – Fator PTZ

Fator de Conversão da Pressão (FC_P):

$$FC_P = \frac{P_{Medição} + 1,033}{P_{Base}}$$

P_{Base}	Pressão nas condições de base = 1,033 kgf/cm ²
$P_{Medição}$	Pressão manométrica de operação [kgf/cm ²]
	No caso dos usuários convencionais (mensais) corresponde à pressão de contrato



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Cálculo para Conversão de Volume – Fator PTZ

Fator de Conversão da Temperatura (FC_T):

$$FC_T = \frac{T_{Base}}{T_{Medição} + 273,15}$$

T_{Base}	Temperatura nas condições de base = 293,15 K
$T_{Medição}$	Temperatura de operação [°C]
	No caso dos usuários convencionais (mensais) corresponde à temperatura média de 27,2°C



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Cálculo para Conversão de Volume – Fator PTZ

Fator de Conversão da Compressibilidade (FCz):

$$FC_z = \frac{Z_{Base}}{Z_{Medição}}$$

Z_{Base}	Fator de compressibilidade nas condições de base
$Z_{Medição}$	Fator de compressibilidade nas condições de operação
	No caso dos usuários convencionais (mensais) corresponde ao próprio Z_{Base} → Fator = 1.

NOTA: O cálculo do FCz é realizado diretamente no computador de vazão ou através do sistema de billing da Copergás, com base no algoritmo detalhado da AGA-8:1992 – *Compressibility factor of natural gas and related hydrocarbon gases*.



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Cálculo para Conversão de Volume – Fator PCS

PCS → Poder Calorífico Superior [kcal/m³]. Energia liberada na forma de calor, ou seja, quanto maior o PCS maior será a energia liberada pelo Gás Natural

A COPERGÁS COMERCIALIZA ENERGIA!!!

Condições de Referência:

$$PCS_{Referência} = 9.400 \text{ kcal/m}^3$$

Fator de conversão PCS:

$$Volume \text{ Faturado} = Volume \text{ Medido} \times FC_{PCS}$$

$$FC_{PCS} = \frac{PCS_{Medição}}{PCS_{Referência}}$$



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Cálculo para Conversão de Volume – Fator PCS

O PCS utilizado na conversão dos volumes é extraído dos Cromatógrafos da própria Copergás, os quais encontram-se instalados ao longo da rede de distribuição de Gás Natural da Companhia.

Estacao	Data	Poder Calorífico Superior (PCS) - I (kcal/m³)	% CO2 - D (%mol)	% Etano - D (%mol)	% i-Butano - D (%mol)	% i-Pentano - D (%mol)	% Metano - D (%mol)	% N2 - D (%mol)	% n-Butano - D (%mol)	% n-Hexano - D (%mol)	NeoPentano (neoC5) - D (%mol)	% Propano - D (%mol)
CROM 422 - CABO CROMATOGRACO	24/01/2022 16:05	9497	0,6533	6,2705	0,1553	0,0143	90,5651	0,6645	0,1730	0,0040	0,0143	1,4856
CROM 422 - CABO CROMATOGRACO	24/01/2022 16:00	9497	0,6533	6,2705	0,1553	0,0143	90,5651	0,6645	0,1730	0,0040	0,0143	1,4856
CROM 422 - CABO CROMATOGRACO	24/01/2022 15:55	9496	0,6533	6,2705	0,1553	0,0143	90,5651	0,6645	0,1730	0,0040	-	1,4856
CROM 422 - CABO CROMATOGRACO	24/01/2022 15:50	9496	0,6533	6,2705	0,1553	0,0143	90,5651	0,6645	0,1730	0,0040	0,0143	1,4856
CROM 422 - CABO CROMATOGRACO	24/01/2022 15:45	9497	0,6533	6,2705	0,1553	0,0143	90,5651	0,6645	0,1730	0,0040	0,0143	1,4856
CROM 422 - CABO CROMATOGRACO	24/01/2022 15:40	9498	0,6533	6,2705	0,1553	0,0143	90,5651	0,6645	0,1730	0,0040	0,0143	1,4856

Período: 01/01/2022 00:00:00 até 10/01/2022 16:08:00

CROM 422 - CABO CROMATOGRACO-->Poder Calorífico Superior (PCS) - I (kcal/m³)



MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Cálculo para Conversão de Volume – Exemplo Prático

LEITURA ANTERIOR:

0 0 1 0 0 0 1 9 3

LEITURA ATUAL:

0 0 2 5 0 0 7 2 6



$V_{Operação} \text{ (PURO)} = \underline{1.500 \text{ m}^3}$

As casas decimais não são consideradas na medição!

PRESSÃO DE MEDIÇÃO: 2,1 kgf/cm²



Obs.: Para temperatura pode ser atribuído um valor médio de 27,2°C.



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás

MEDIÇÃO DE GÁS NATURAL

Cálculo para Conversão de Volume – Exemplo Prático

Simulador de Consumo – Disponibilizado no site da Copergás:



CONVERSÃO DE VOLUME - COPERGÁS

Fator de Conversão da Pressão	
Pressão de Base	1,033 kgf/cm ²
Pressão de Operação	2,10 kgf/cm ²
Fator de Conversão (FC _p)	3,0329

Fator de Conversão da Temperatura	
Temperatura de Base	20,0 °C
Temperatura de Operação	27,20 °C
Fator de Conversão (FC _T)	0,9760

Volume Medido - Aproximado	
Volume Puro	1.500 m ³
Volume Medido	4.440 m ³

Volume Faturado - Aproximado	
PCS de Referência	9.400 kcal/m ³
PCS de Operação	9.200 kcal/m ³
Fator de Conversão PCS	0,9787
Volume Faturado	4.346 m ³

Fator de Conversão PT =	
	2,9602

$$FC_P = \frac{2,1 + 1,033}{1,033} = 3,0329$$

$$FC_T = \frac{293,15}{27,2 + 273,15} = 0,9760$$

$$FC_{PCS} = \frac{9.200}{9.400} = 0,9787$$



COMMIT



Copergás

Companhia
Pernambucana
de Gás



GOVERNO DE PERNAMBUCO
Secretaria de Desenvolvimento
Econômico