



Infraestruturas de gás natural – do reservatório ao consumidor



UNIVERSIDADE LÚRIO
Ciência · Desenvolvimento · Compromisso

10 de Novembro 2021

Carlos Martins Andrade



Projeto +Emprego para os jovens de Cabo Delgado
Ação financiada pela União Europeia.
Ação cofinanciada e gerida pelo Camões, I.P.

Infraestruturas de gás natural – tópico de segurança

O primeiro elemento de segurança na utilização do gás natural é a odorização

- O gás natural é inodoro (não tem cheiro)
- Em geral, antes da entrada do gás natural no sistema de distribuição é agregado um odorizante denominado THT (tetrahydrothiophene) – em alguns países a odorização é efetuada através do uso de mercaptanos
- A quantidade de THT a adicionar varia entre 8 mg/m^3 e 50 mg/m^3

2.1 → Verificação com Detetor de THT¶

Nos pontos definidos nos planos de monitorização da odorização, socorrendo-nos numa purga de válvula da rede, ou outro elemento disponível, o Técnico de Infraestruturas de Gás (TIG) colocará a sonda adequada ao diâmetro da purga do aparelho de análise – Detetor de THT. Após a abertura da válvula de purga, a bomba do Detetor recolherá uma amostra que será analisada. O aparelho emitirá um relatório com a transcrição da concentração de odorizante em mg/m^3 contido no gás natural.¶

Para o ponto escolhido, deverá ser sempre garantido que existe escoamento de gás natural.¶

Será considerado aceitável um registo entre o seguinte intervalo:¶

$$8 \cdot \text{mg/m}^3 \leq \text{THT} \leq 50 \cdot \text{mg/m}^3¶$$

Infraestruturas de gás natural – características do GN

	Magreb (% molar)	LGN** (min.)	Média (máx.)
Metano	87,885	92,215	90,05
Etano	8,056	4,841	6,4485
Propano	1,378	2,111	1,7445
i-butano	0,108	0,36	0,234
n-butano	0,158	0,381	0,2695
i-pentano	0,022	0,018	0,02
n-pentano	0,018	0,003	0,0105
n-hexano	0,02	0	0,01
Azoto	1,088	0,071	0,5795
Co2	1,266	0	0,633
Total	100,00	100,00	100,00

Infraestruturas de gás natural – características do GN

Características	Magreb (% molar)*	LGN** (min.)	Média (máx.)
Peso molecular	18,192	17,646	17,919
Massa volúmica, Kg/m ³	0,8141	0,7897	0,8019
Densidade relativa	0,6297	0,6107	0,6202
	Kwh/m ³	Kwh/m ³	Kwh/m ³
P.C.I. (Poder Calorífico Superior)	11,8	12	11,9
P.C.S. (Poder Calorífico Inferior)	10,66	10,85	10,755
Índice de Wobbe (sobre PCS)	14,87	15,36	15,115

De acordo com a Especificação M-00000-SPC-MI-0002-Rev6 - Gas Properties da REN Gasodutos.

*Magreb - gás proveniente do gasoduto argelino

**LNG - gás natural liquefeito transportado por barco (metaneiro)

A composição do GN varia de acordo com a sua proveniência, mistura e qualidade, sendo os valores apresentados médias nacionais usadas para efeitos de comparação.

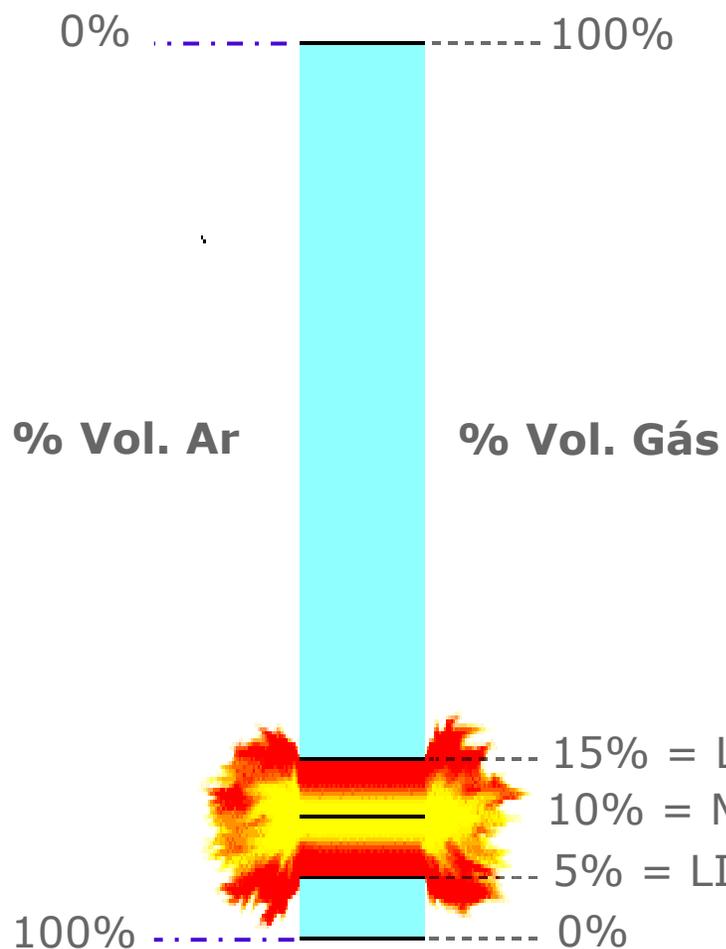


Infraestruturas de gás natural – características do GN

LIMITES DE INFLAMABILIDADE

LSI - LIMITE SUPERIOR DE INFLAMABILIDADE

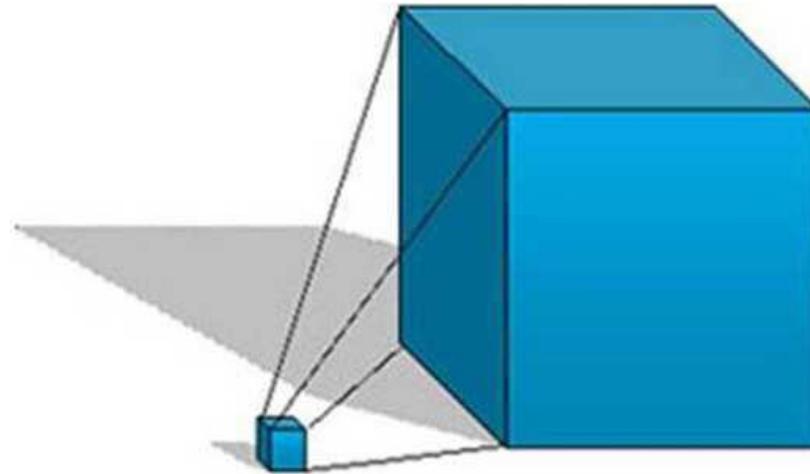
LII - LIMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDADE



Temperatura de ignição ~537°C

Infraestruturas de gás natural – características do GN

O Gás Natural em Fase Líquida (GNL) atinge a sua maior densidade energética

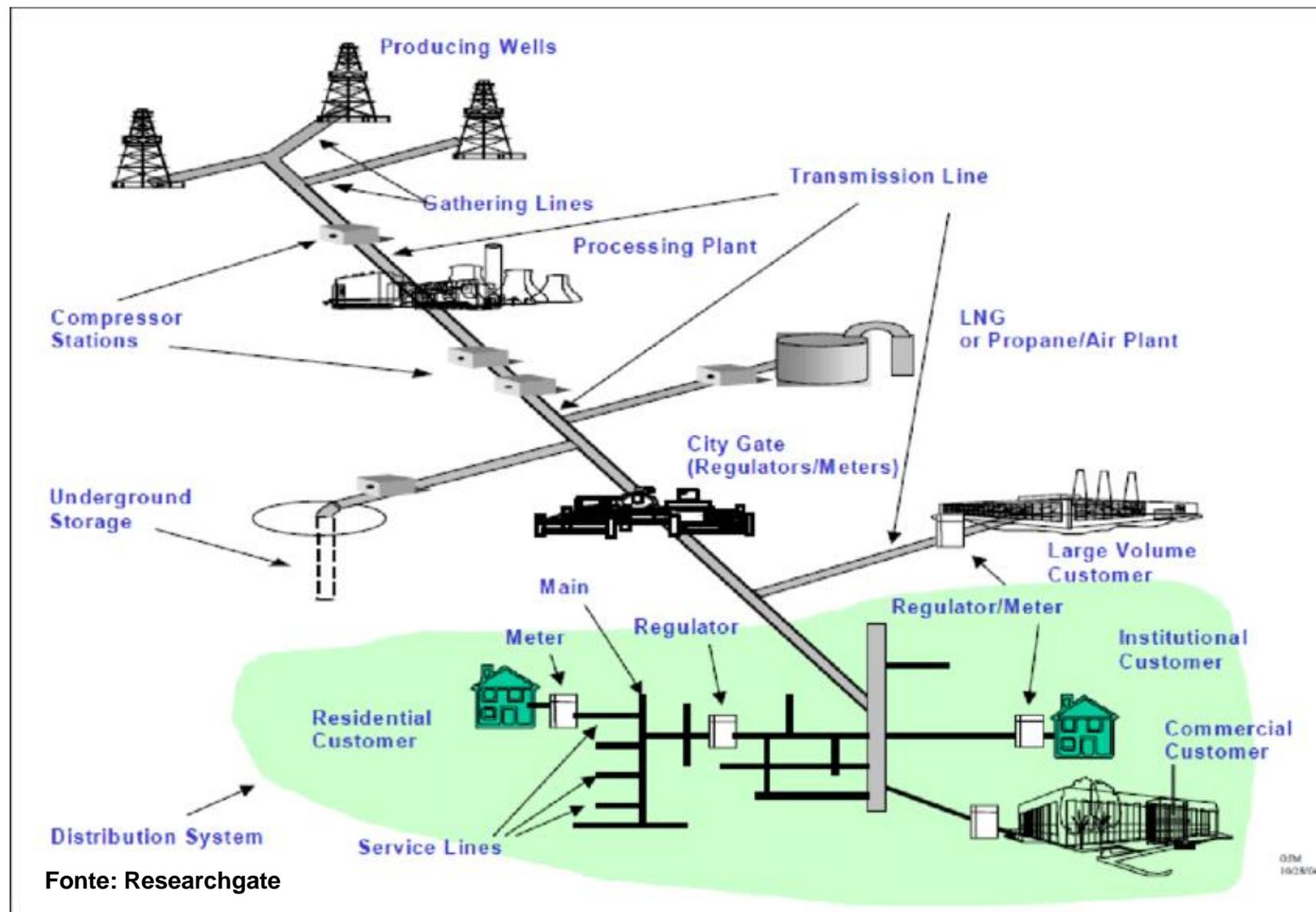


□ **GNL: 1 m³ a -162°C e à Patm ≈ 600 m³(n) de GN Fase Gasosa**

Este facto torna competitivo o transporte do GN em:

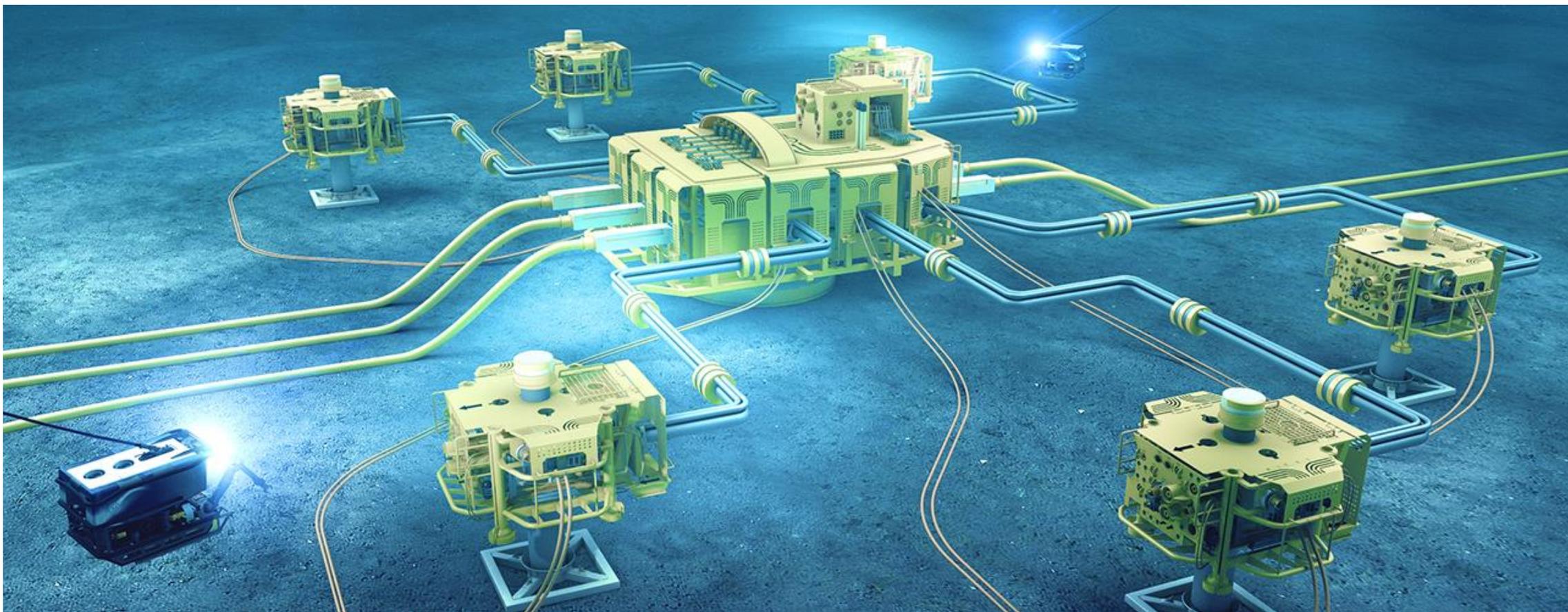
- ✓ Navios (metaneiros);
- ✓ Camiões cisterna.

Infraestruturas de gás natural – visão geral



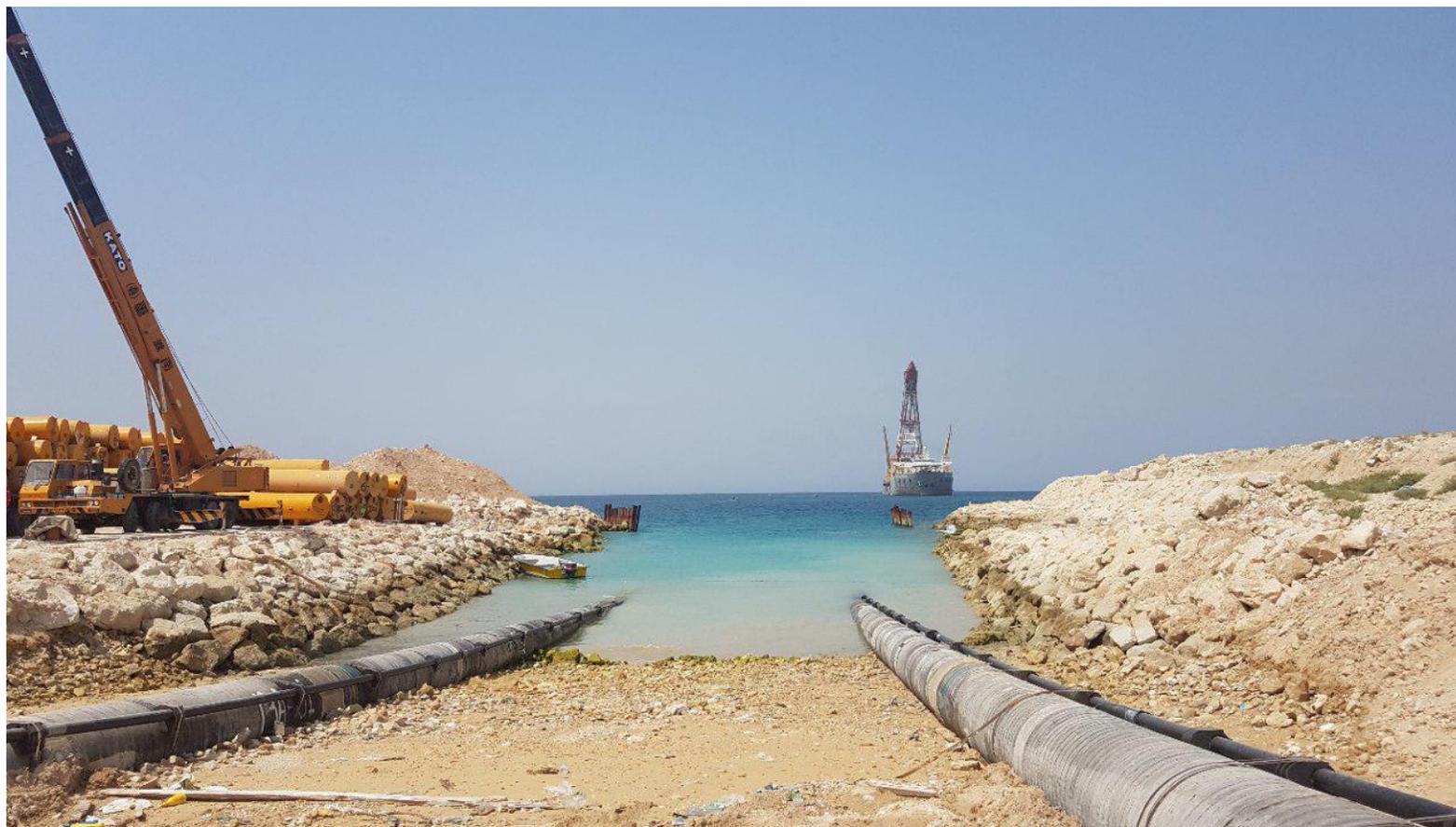


Infraestruturas de gás natural – equipamentos e linhas de produção



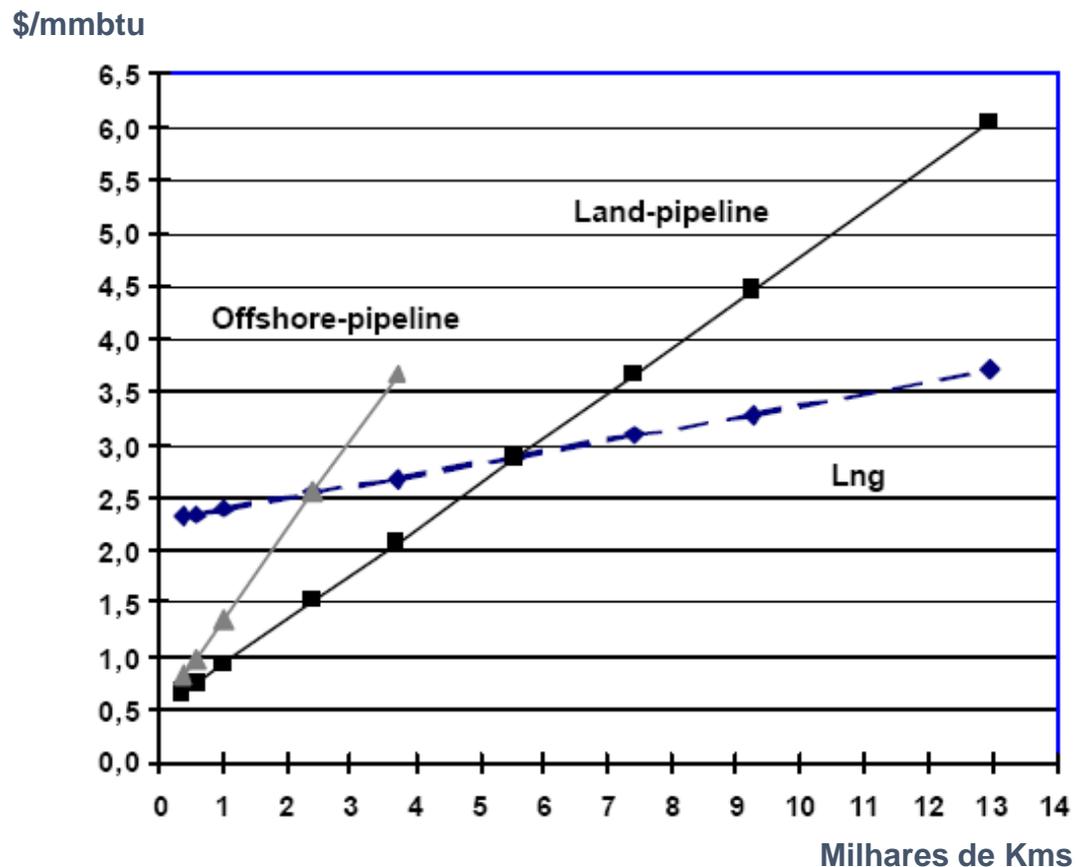
Fonte: DNV

Infraestruturas de gás natural – sistema de escoamento



Fonte: Financial Tribune

Infraestruturas de gás natural – opções de transporte



Transporte de gás via gasoduto

- Viável para médias distâncias (até 5 000 km)
- Permite o estabelecimento de mercados regionais de GN

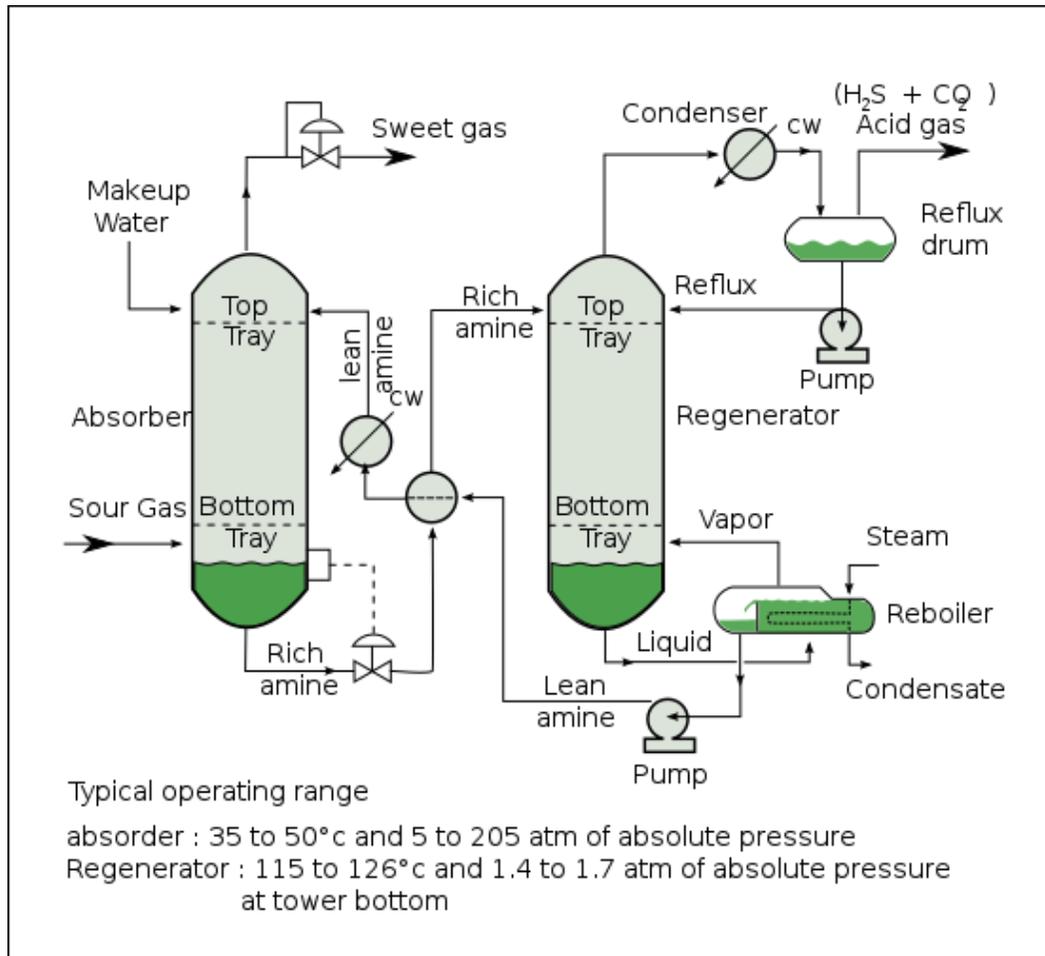
Transporte de gás via GNL

- Viável para longas distâncias
- Permite a criação de um mercado global de GN

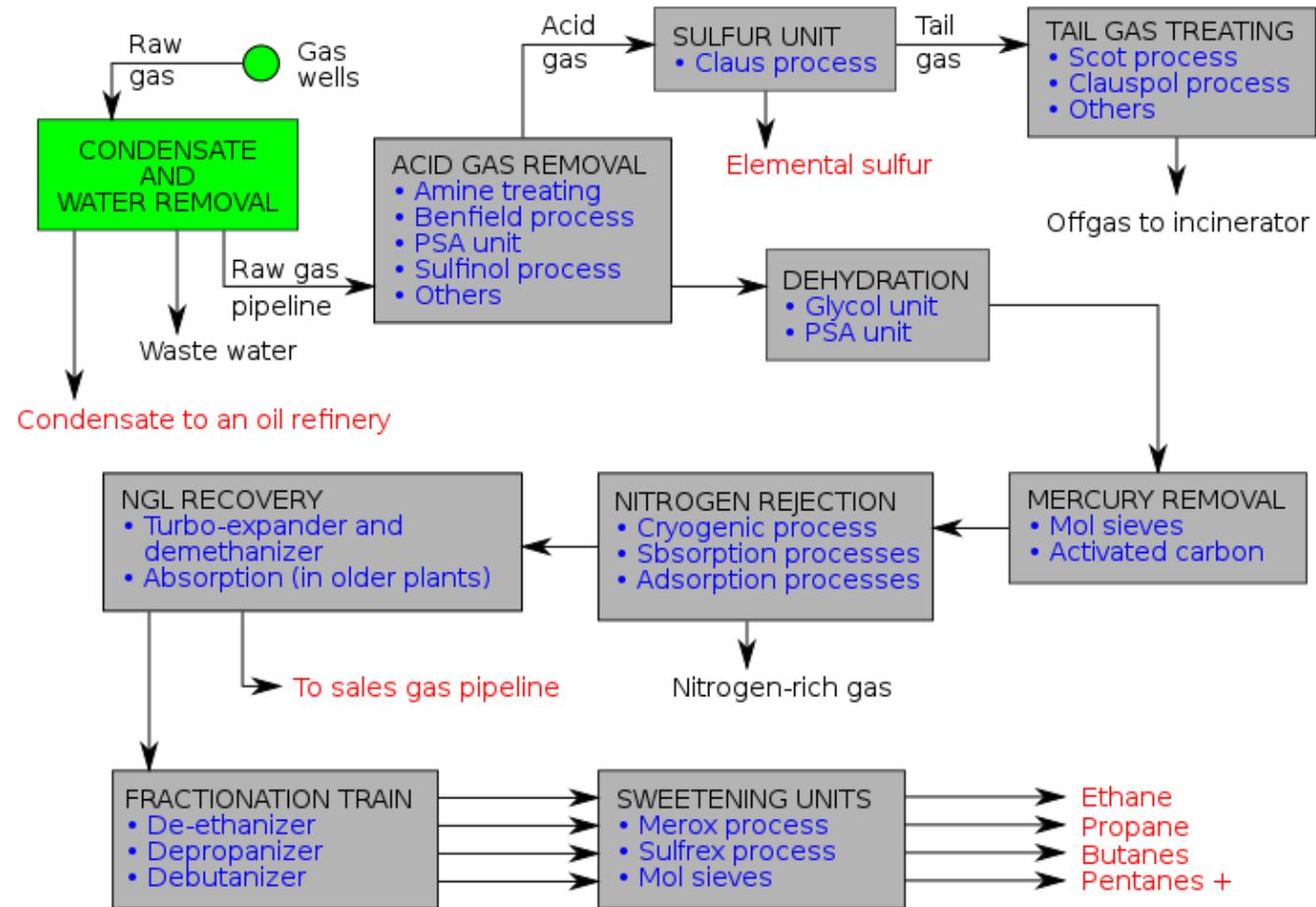
Infraestruturas de gás natural – unidades de tratamento



Infraestruturas de gás natural – unidades de tratamento



Fonte: Wikipedia

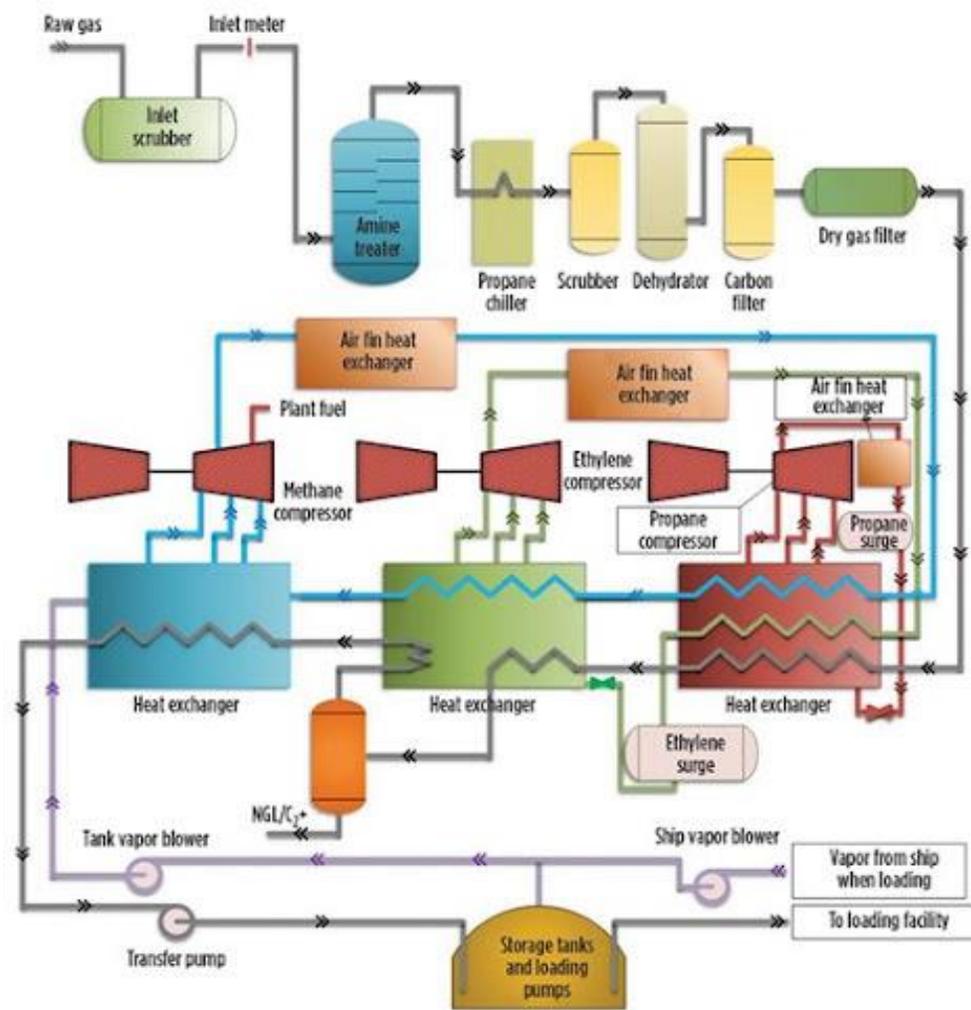


Fonte: MET Group

Infraestruturas de gás natural – unidades de liquefação

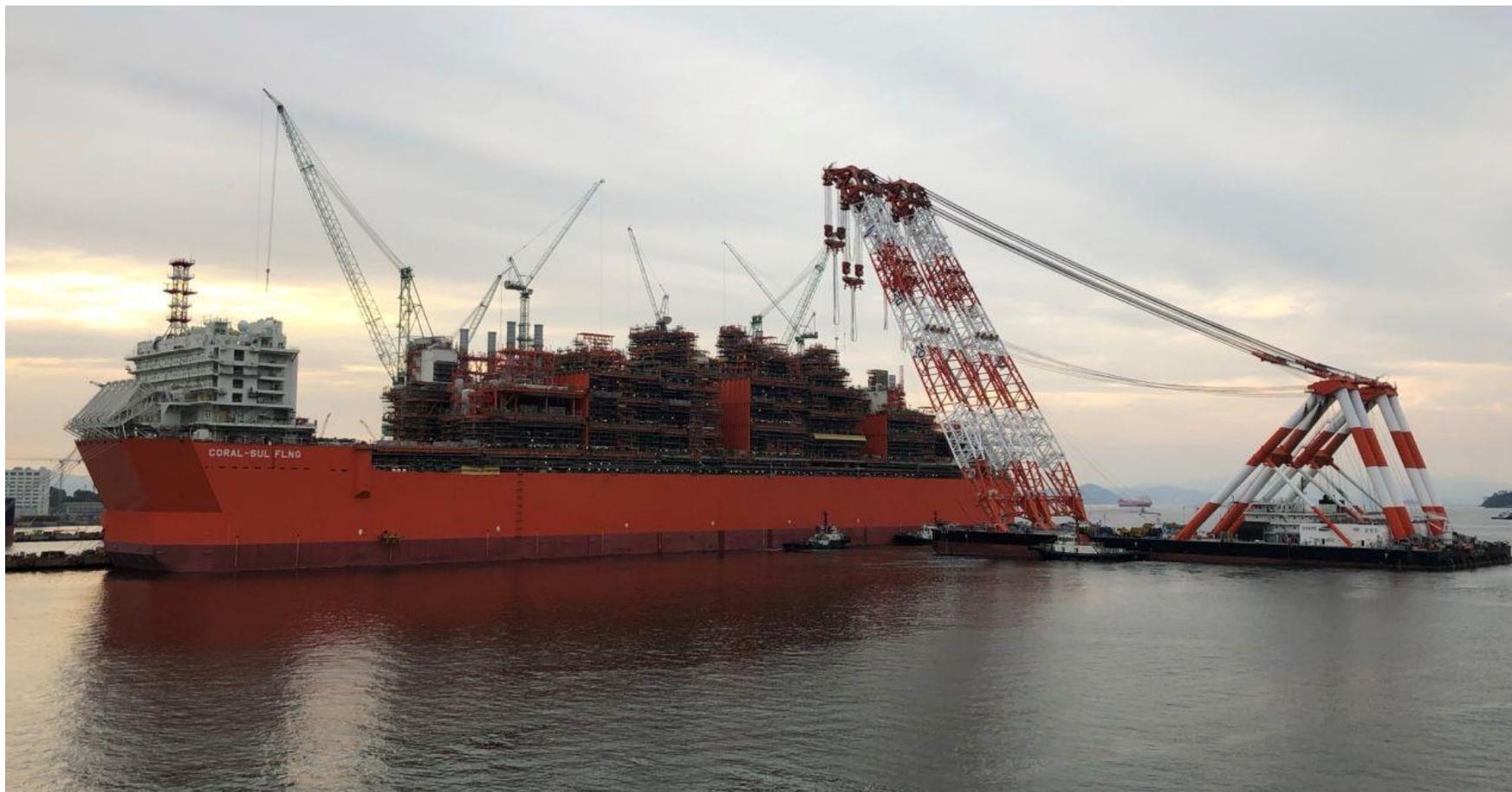


Fonte: The Rio Times



Fonte: Gas processing and LNG

Infraestruturas de gás natural – FLNG

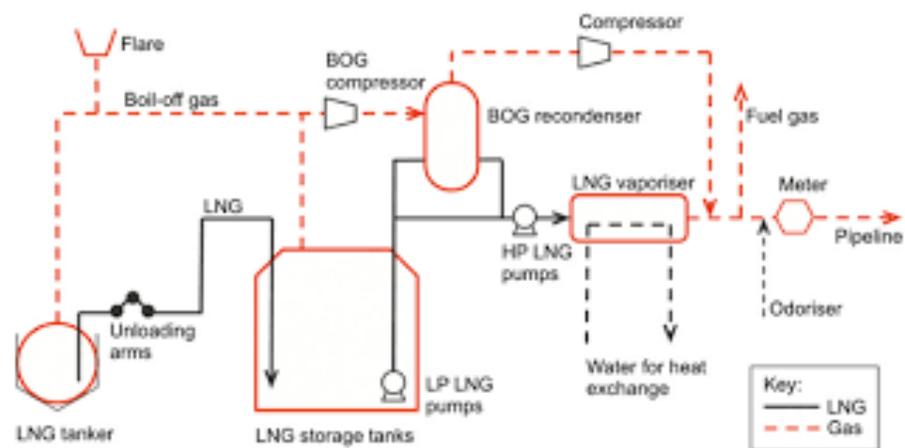


Fonte: Offshore Technology

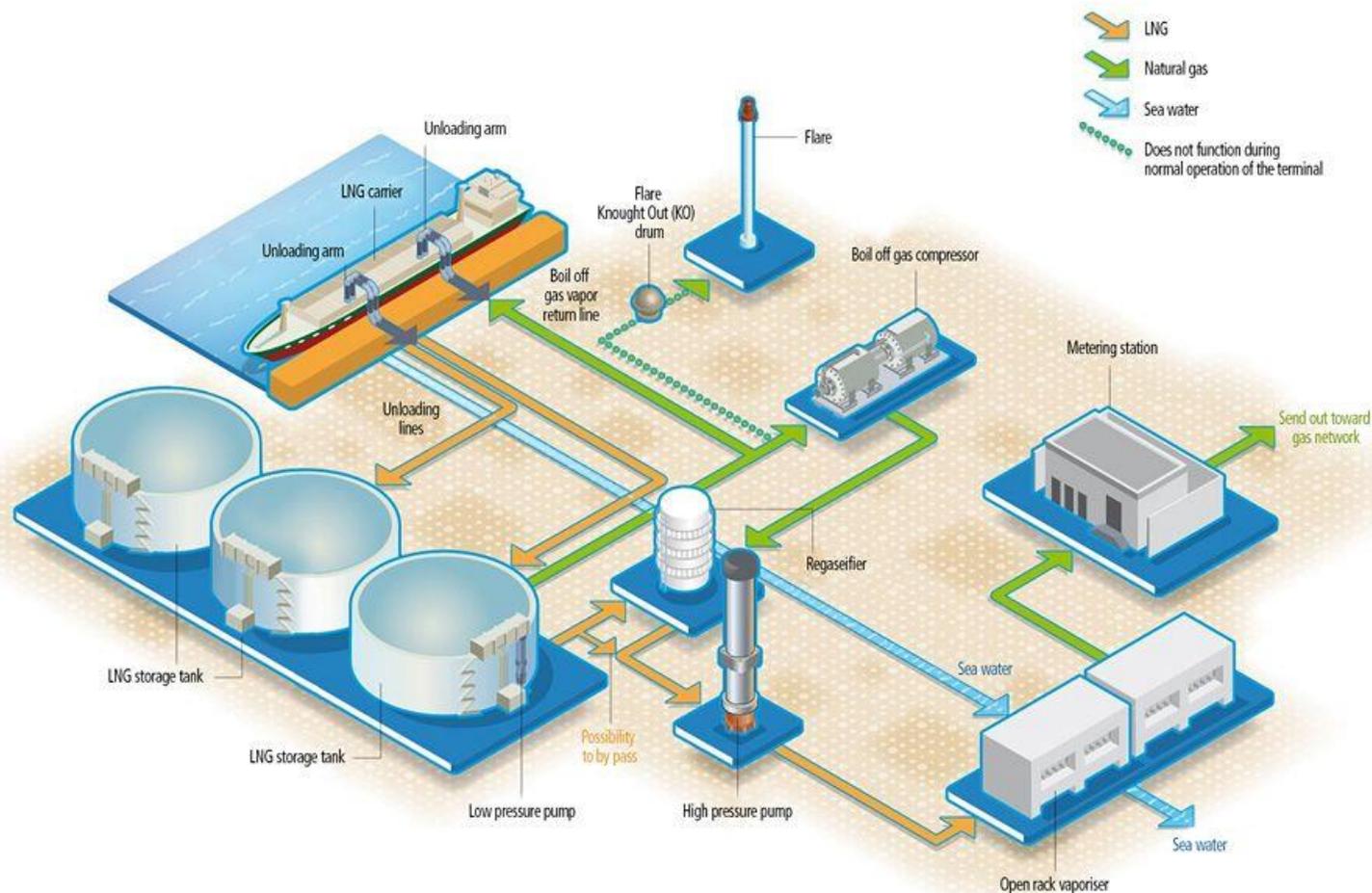
Infraestruturas de gás natural – sistema de transporte



Infraestruturas de gás natural – terminais de regasificação



Fonte: Researchgate



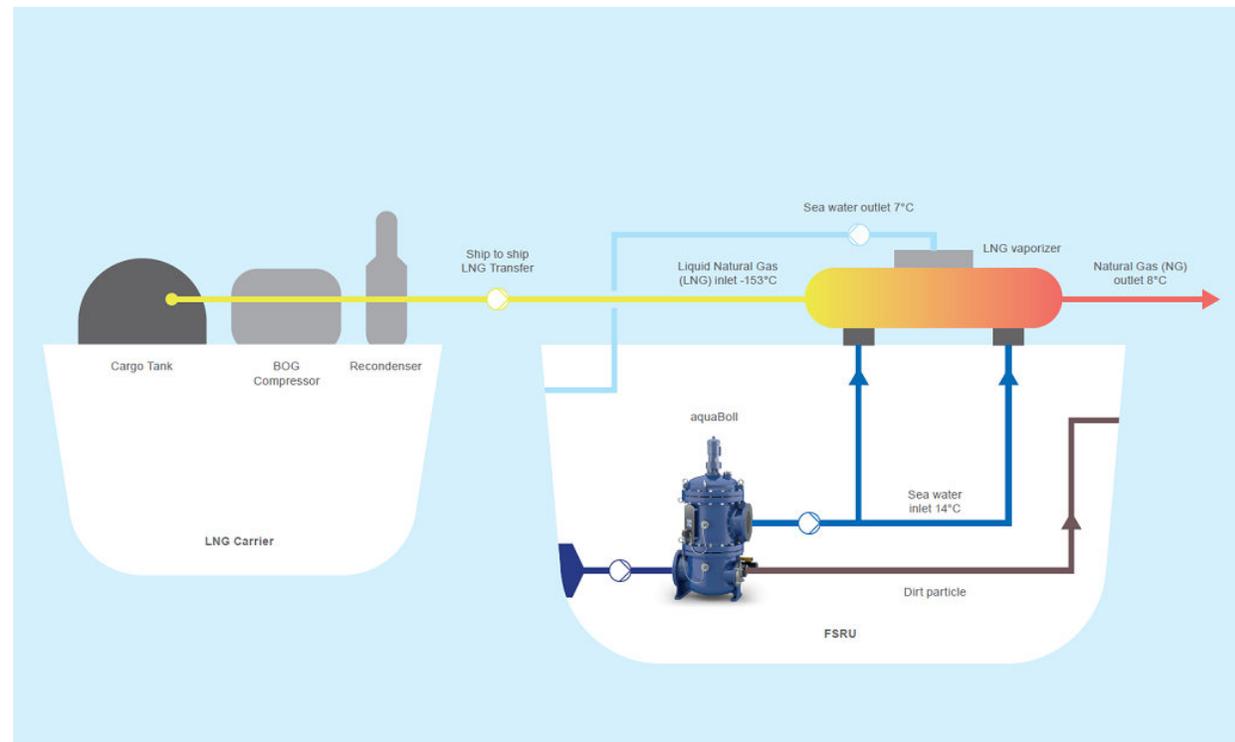
Fonte: Diesel International



Infraestruturas de gás natural – terminais de regasificação (FRSU)

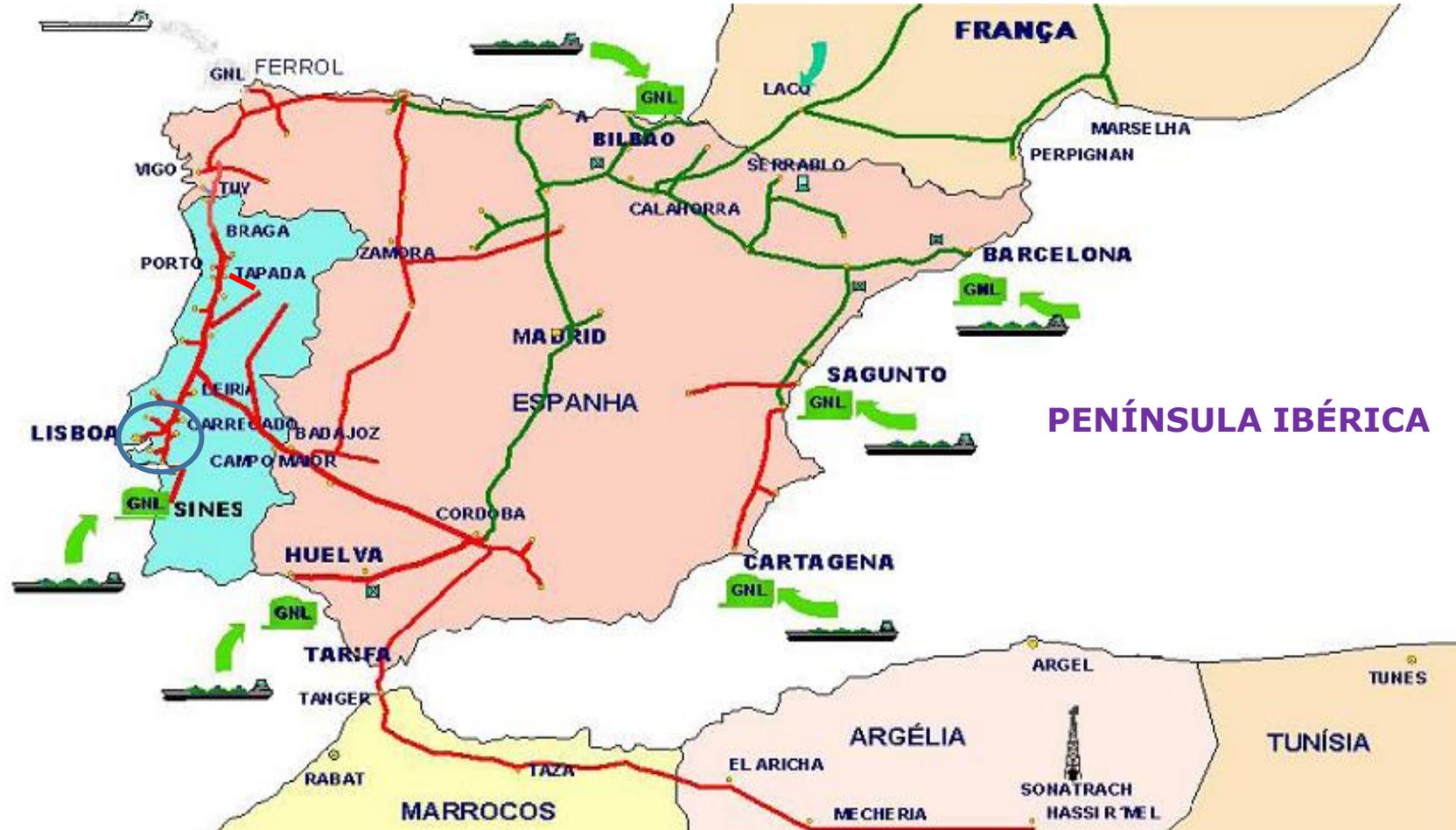


Fonte: Central Europe Energy Partners



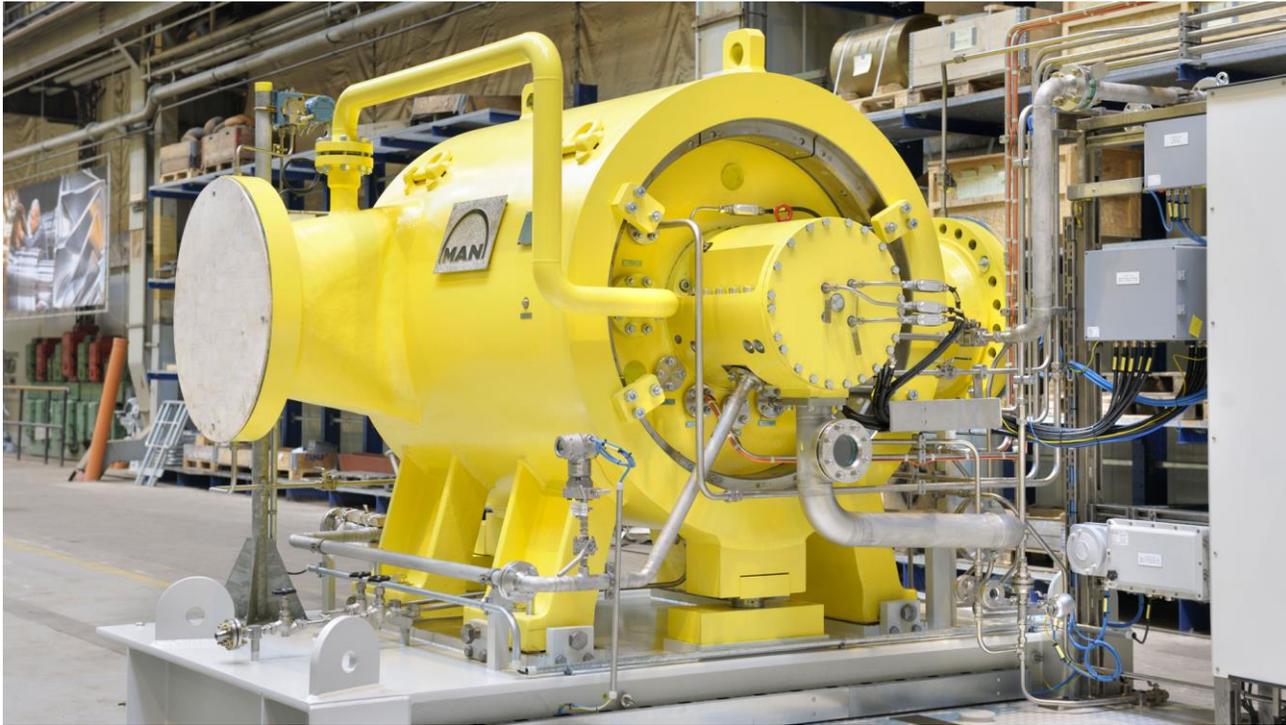
Fonte: Bollfilter

Infraestructuras de gás natural – sistema de transporte



Infraestruturas de gás natural – sistema de transporte

Compressor



Fonte: MAN

Gasoduto de Transporte



Fonte: Construction Review



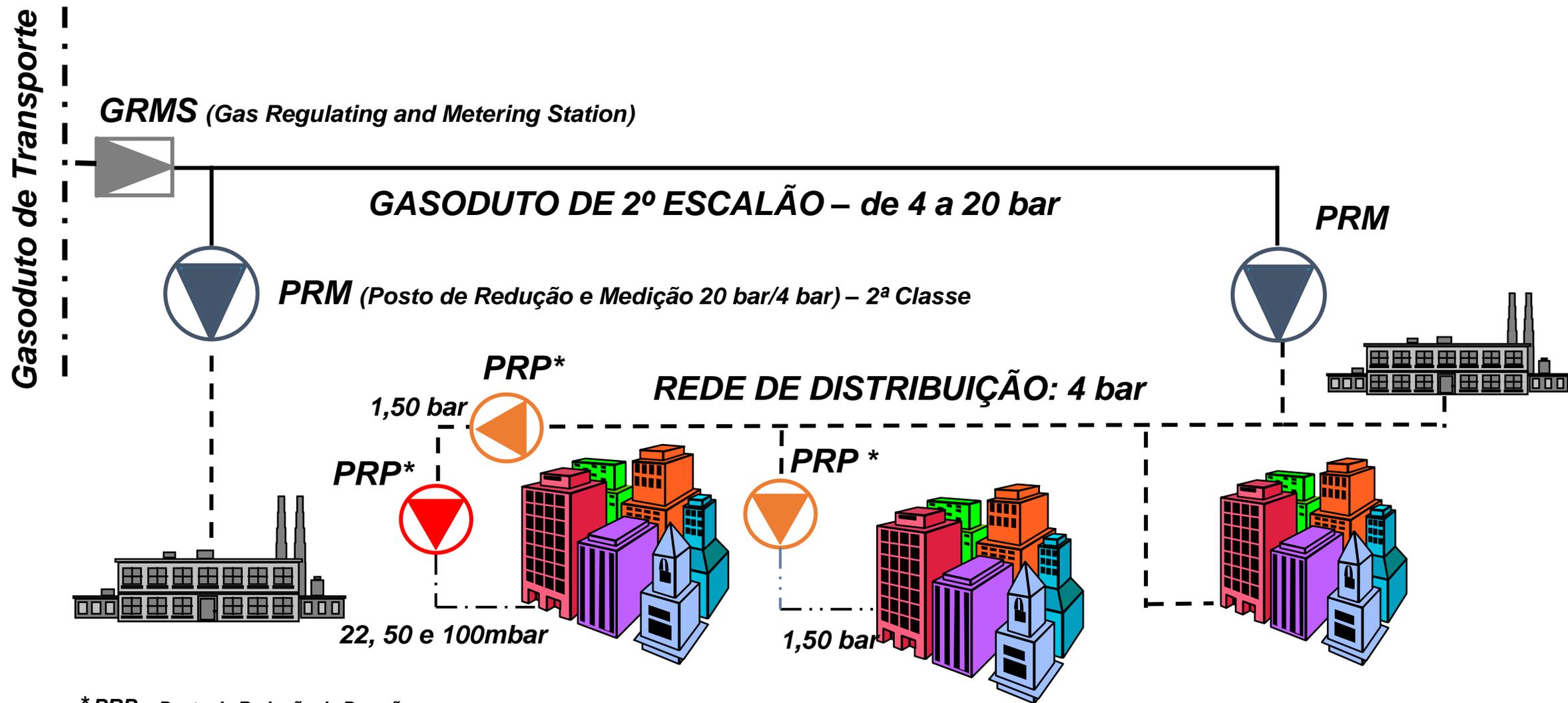
Infraestruturas de gás natural – redes de transporte

O transporte de gás natural pode ser efectuado por:

- Gasodutos (regime de pressão de 20 a 80 bar)
- Navios (Metaneiros)
 - ❑ GNL (-162°C à pressão entre 2 e 3 bar(r))
- Camião
 - ❑ Cisterna GNL (-162°C à pressão de 3 bar(r))

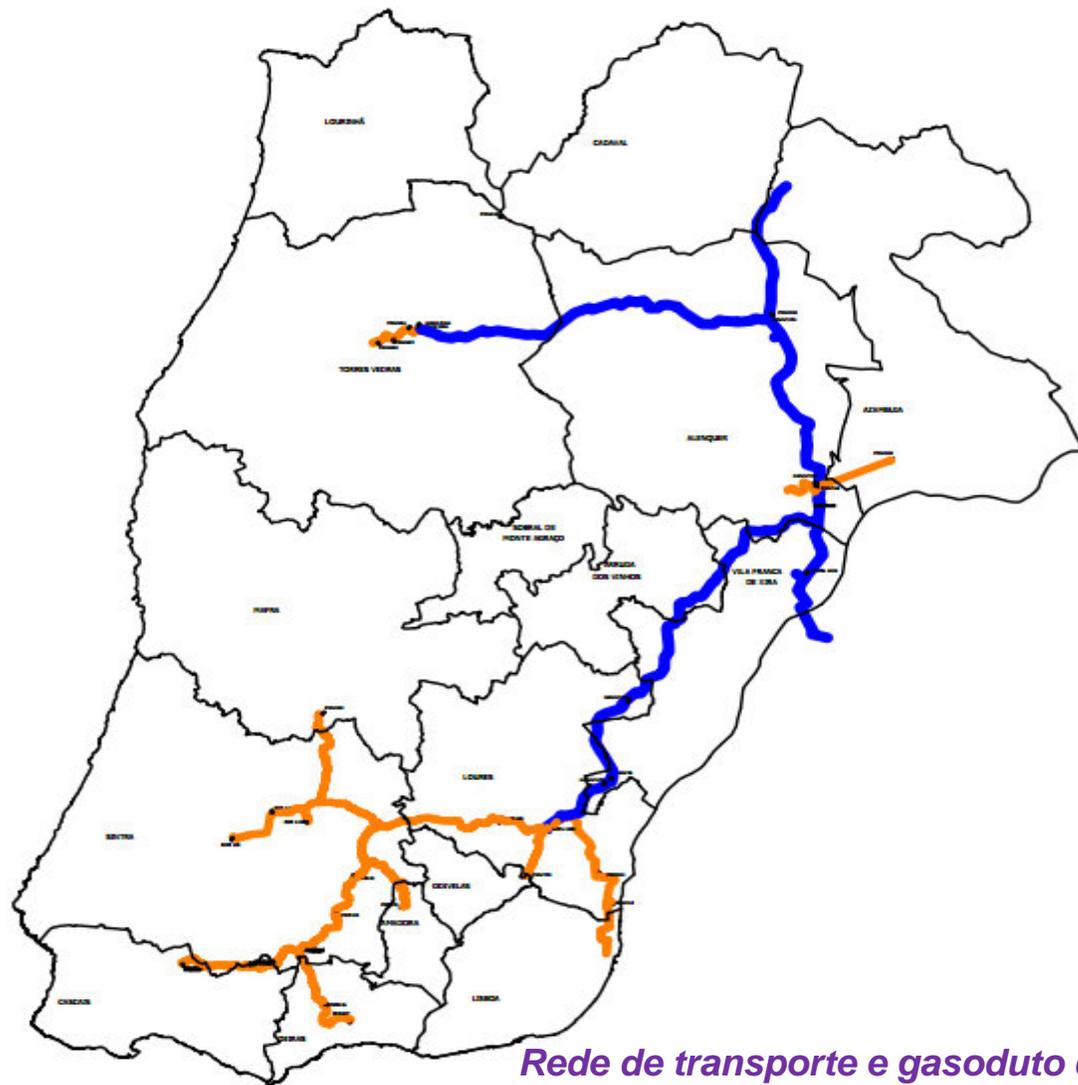
O gás natural no sistema de transporte **não está odorizado**

Infraestruturas de gás natural – sistema de distribuição



* PRP - Posto de Redução de Pressão

Infraestruturas de gás natural – redes de distribuição



Rede de transporte e gasoduto de 2º escalão

Caracterização da tubagem

- ❖ Aço \varnothing 50mm a \varnothing 600mm.
- ❖ PE \varnothing 20mm a \varnothing 315mm.

Pressão (máx.) da Rede de Distribuição

- ✓ Gasoduto de 2º Escalão:
 - ❖ 4 a 20 bar.
- ✓ Rede Secundária:
 - ❖ 22, 50 e 100mbar, 1,5 bar e 4 bar.



Infraestruturas de gás natural – gasodutos de 2º escalão

Características:

- Pressão de serviço de 4 a 20 bar;
- Tubagem e acessórios em aço com revestimento a polietileno;
- Estrutura geralmente em antena.

Localização:

- Fora de zonas urbanas sempre que possível;
- Geralmente através de terrenos agrícolas;
- Em zonas industriais;

Função:

- Distribuição “Regional”;
- Infra-estrutura principal do sistema de distribuição regional;
- Entrega de gás às redes secundárias;
- Abastecimento de clientes industriais.

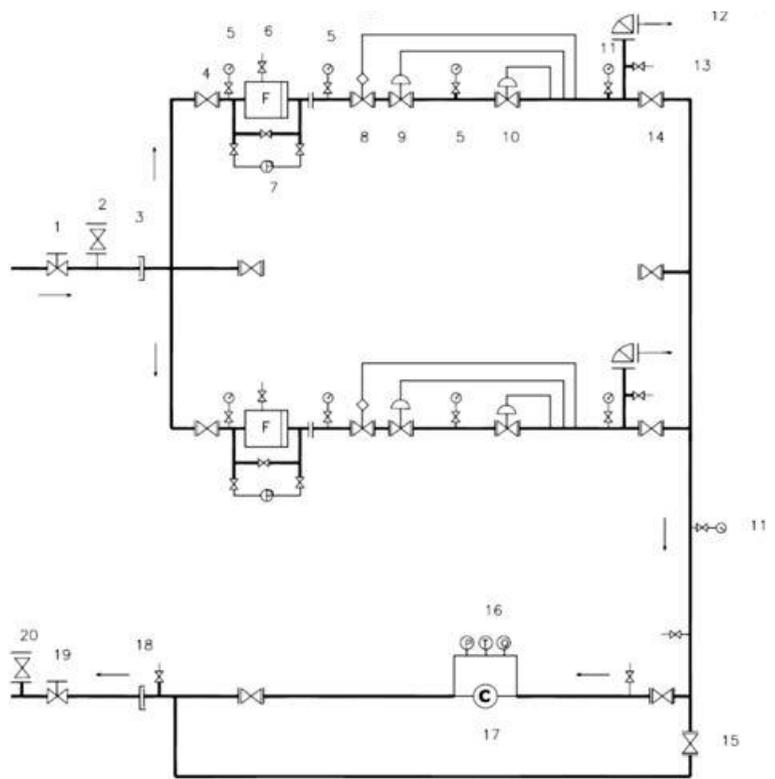
Infraestructuras de gás natural – UAGs



Infraestruturas de gás natural – PRM 2ª classe



Infraestruturas de gás natural – PRM 2ª classe



Legenda:¶

- | | | | |
|--|---|-------|--|
| 1--Válvula de corte ao posto de redução; → | → | → | 6--Filtro;¶ |
| 2--Válvula de purga; → | → | → | 7--Indicador de colmatação;¶ |
| 3--Junta isolante; → | → | → | 8--Válvula de bloco**;¶ |
| 4--Válvula de seccionamento a montante da linha; → | → | → | 9--Regulador de emergência (monitor);¶ |
| 5--Válvula e manómetro 0-25 Bar; → | → | → | 10--Regulador de Serviço;¶ |
| | | | 11--Válvula e manómetro 0-6 bar.¶ |

Fonte: Marshall W Nelson and Associates Inc.

Infraestruturas de gás natural – PRM 3ª classe





+EMPREGO

Infraestruturas de gás natural – redes de distribuição secundárias

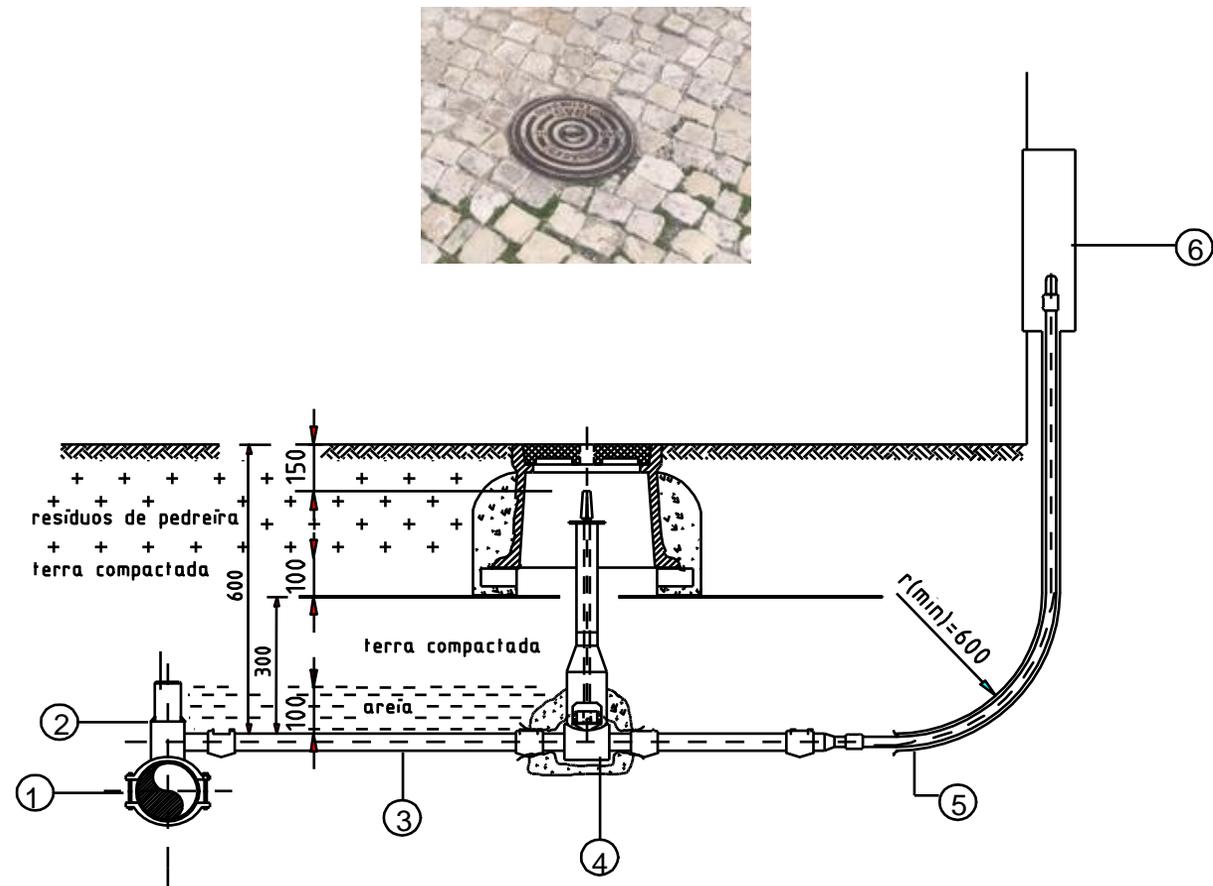
Características:

- Pressão de serviço de 22 mbar a 4 bar;
- Tubagem e acessórios em Polietileno e aço com revestimento a polietileno;
- Estrutura em malha ou em antena.

Função:

- Distribuição a nível de localidade;
- Entrega de gás aos clientes (sector doméstico, terciário ou industrial);
- Estabelecimento de ligações entre localidades como segurança de funcionamento

Infraestruturas de gás natural – ramais de ligação



Infraestruturas de gás natural – redes de utilização

Instalação Tipo em Edifício Colectivo



DISTRIBUIDORA:

- 1-Tomada em carga e ramal;
- 2-Válvula de corte geral;
- 5-Contador.

CONDOMÍNIO:

- 3-Redutor de prédio e coluna montante
- 4-Válvula de derivação do fogo.

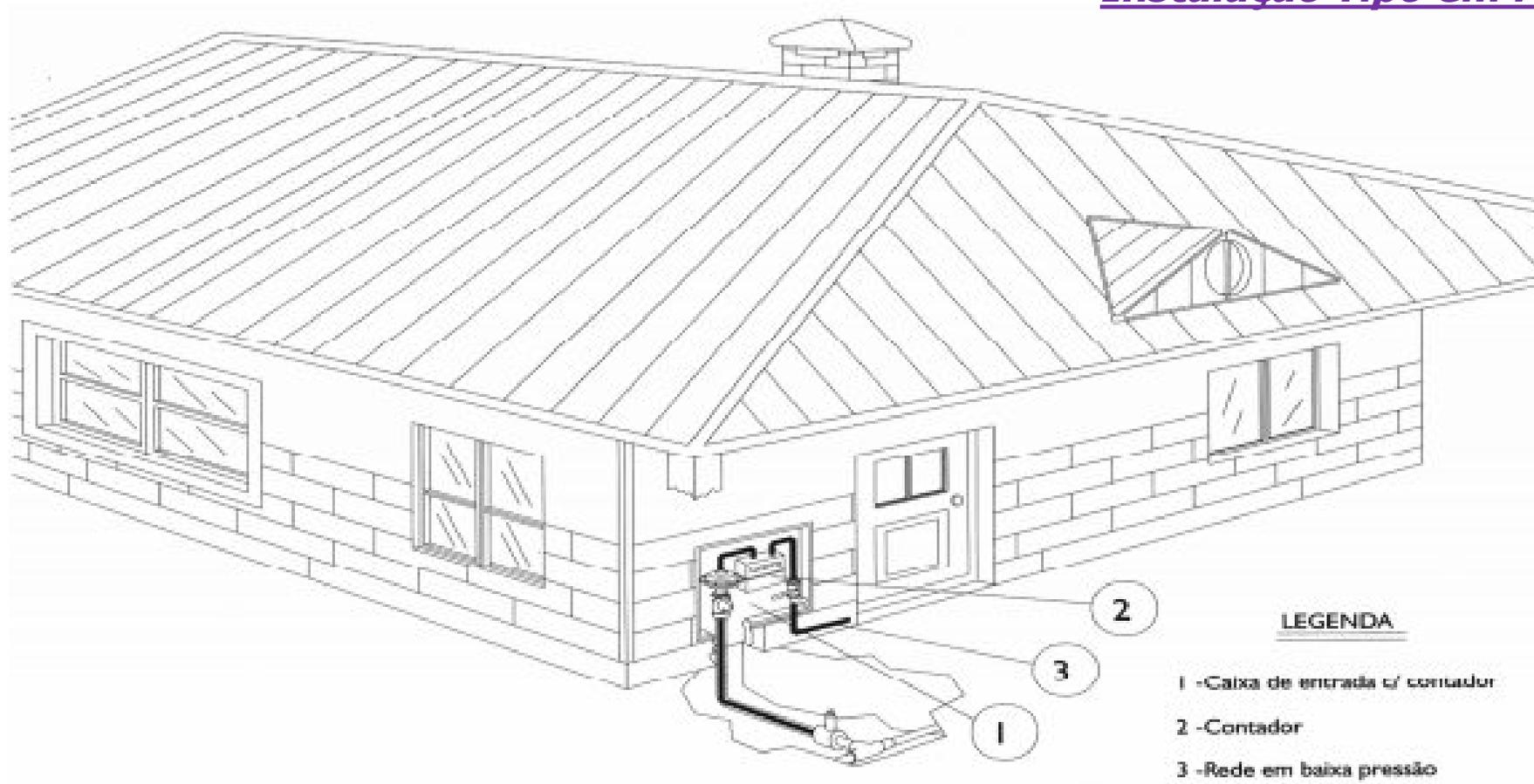
FRACÇÃO/FOGO:

- 5-Redutor de fogo, válvula e instalação de utilização.
- 6-Válvula de corte aos aparelhos.

Nota: Abastecimento através de rede de distribuição em regime 4 bar

Infraestruturas de gás natural – redes de utilização

Instalação Tipo em Moradia



Nota: Abastecimento através de rede de distribuição em regime 4 bar

Infraestruturas de gás natural – redes de utilização

Caixa de Corte Geral de Edifício Coletivo



Caixa de Corte Geral de Moradia



Derivação de Piso



Caixa de Corte de Fogo





Infraestruturas de gás natural – redes de utilização

Redes de Utilização de Gás Natural – Instalação Tipo:

- ✓ Válvula de corte geral;
- ✓ Caixa de corte geral/entrada do edifício, contém o redutor de Edifício (1º patamar de redução);
- ✓ Coluna Montante (pressão máxima 150 mbar);
- ✓ Válvula de derivação de piso;
- ✓ Caixa do contador, contém o redutor de fogo 20 mbar (2º patamar de redução);
- ✓ Redutores equipados com dispositivos de segurança, com bloqueio e corte da passagem do gás;
- ✓ Válvulas de corte aos aparelhos/equipamentos.



+EMPREGO

Infraestruturas de gás natural – instalações industriais e terciários



Infraestruturas de gás natural – do reservatório ao consumidor





Infraestruturas de gás natural – do reservatório ao
consumidor

OBRIGADO