



Asociación Iberoamericana  
de Gas Licuado de Petróleo  
Associação Ibero-Americana  
de Gás Liquefeito de Petróleo

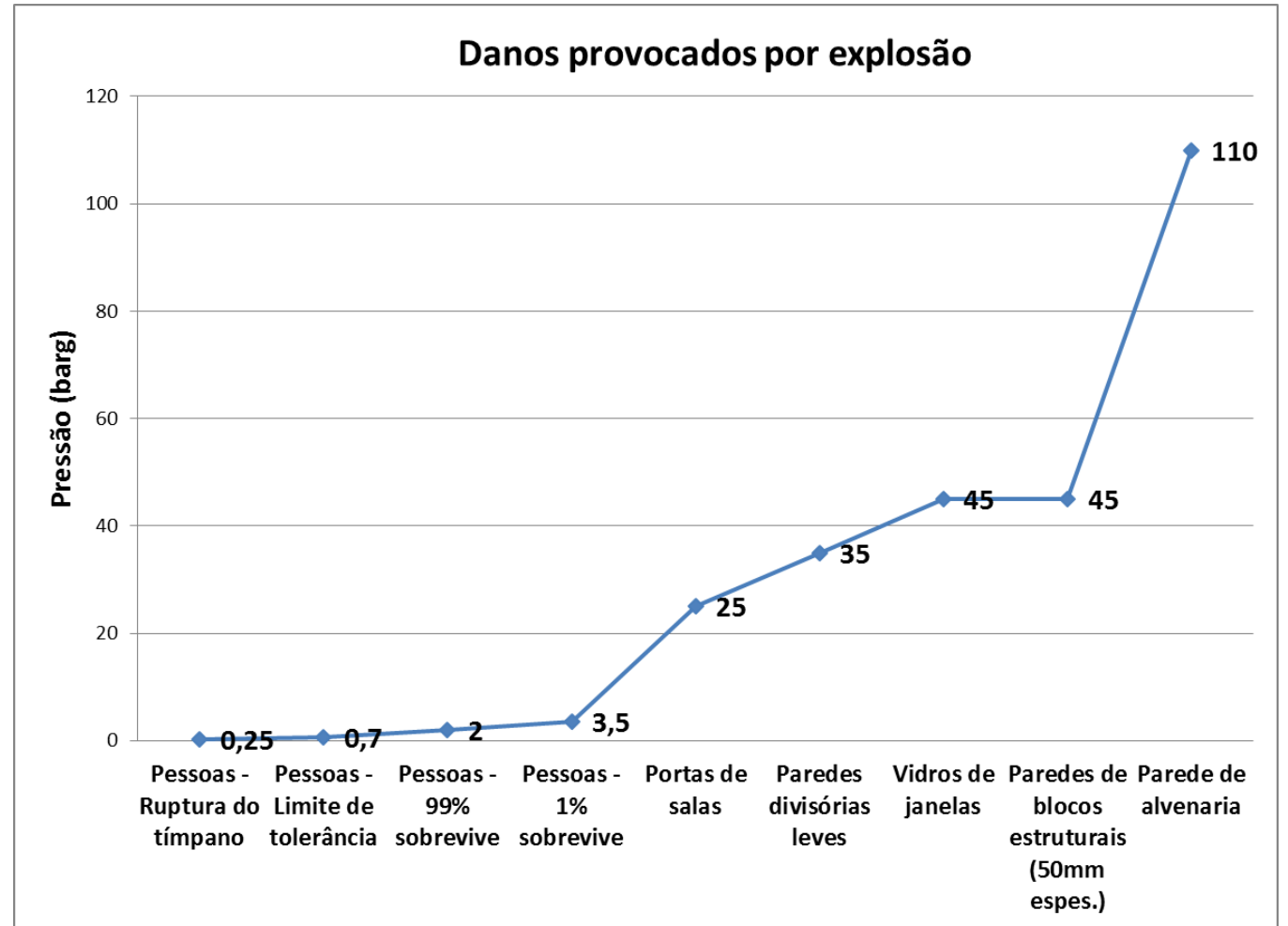
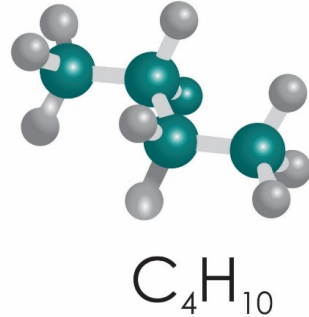
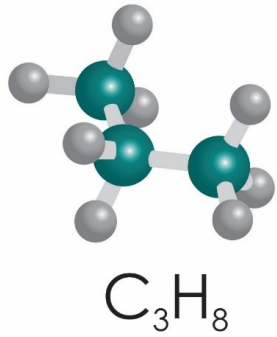


# Segurança no segmento de GLP



# AIGLP

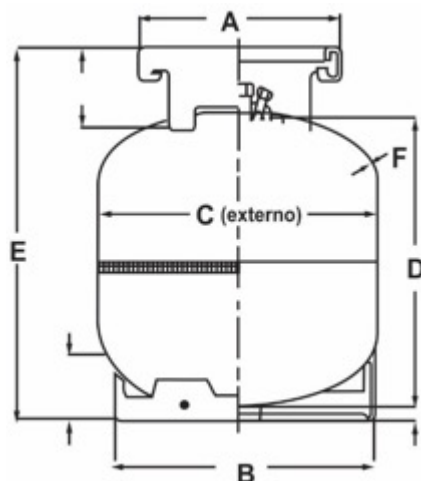
# GLP – Produto inflamável





# AIGLP

# Segurança dos botijões



kg MASSA (kg)							
Massa Líquida	Tolerância metrológica (ver 2.9)	Tara (*)				Média de Massa Bruta	Massa Bruta com água
		Mínima	Máxima	Desvio Padrão	Média		
13	12,65	12,80	15,73	0,51	14,48	27,48	45,98

(\*) - Amostra de 100 recipientes, pode não representar todo o universo de recipientes.

PRESSÃO (MPa)			
Pressão de Trabalho @ 21,1°C	Pressão Máxima de Trabalho Admissível	Pressão de Teste Hidrostático	Pressão de Ruptura
0,12 a 0,88	1,7	3 a 3,4	8,5

DIMENSÕES			
REF.	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO (mm)	TOLERÂNCIA (mm)
A	Diâmetro da alça	220	±3
B	Diâmetro da base	280	±3
C	Diâmetro do recipiente	360	+3/-2
D	Altura do recipiente sem alça e base	380	(*)
E	Altura total do recipiente	467	± 10
F	Espessura da chapa do recipiente	2,55	min.

(\*) - CONFORME CAPACIDADE VOLUMÉTRICA

Vaporização (Kg/h) (*)		
0,624	0,452	0,296
82%	50%	20%

(\*) - Cálculo baseado em temperatura ambiente de 29°C e composição 50/50 butano e propano (ver item 2.6).

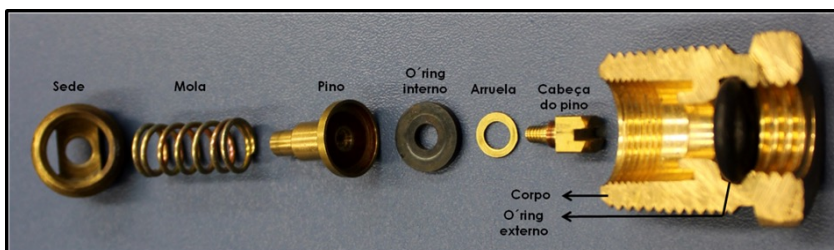
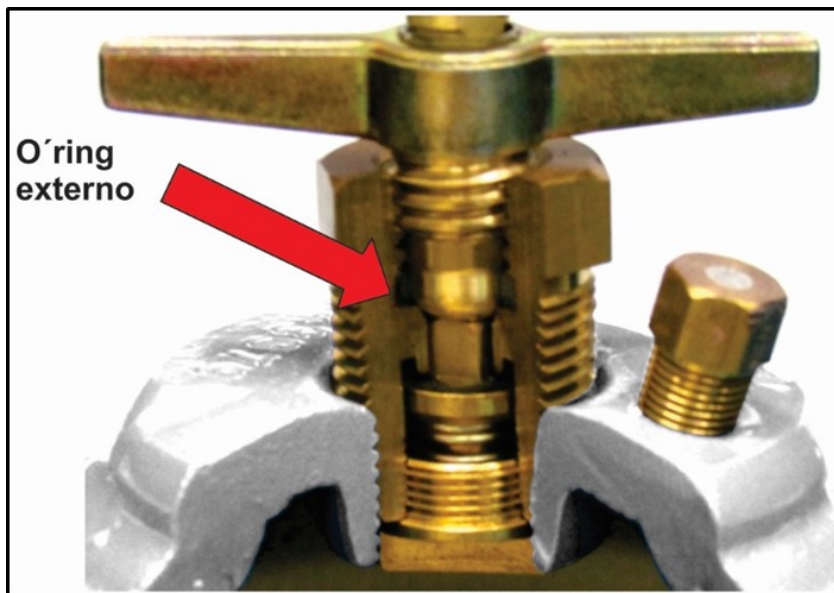


AIGLP

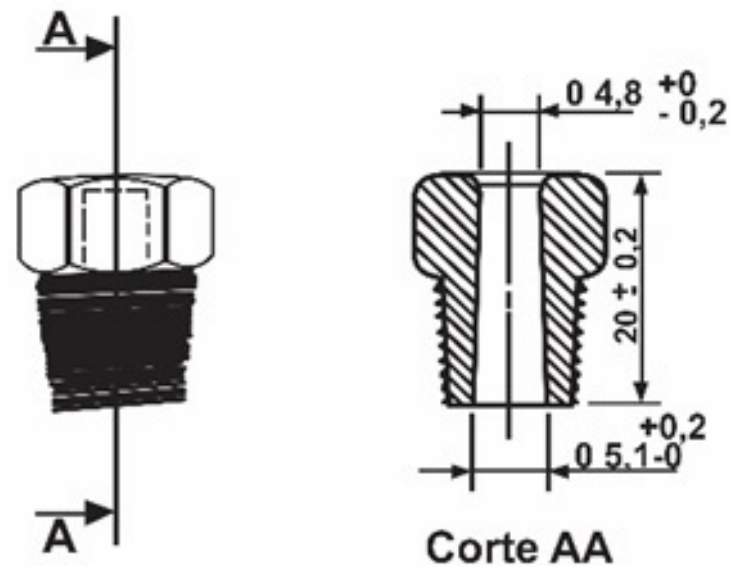
# Segurança dos botijões



## Válvula de enchimento

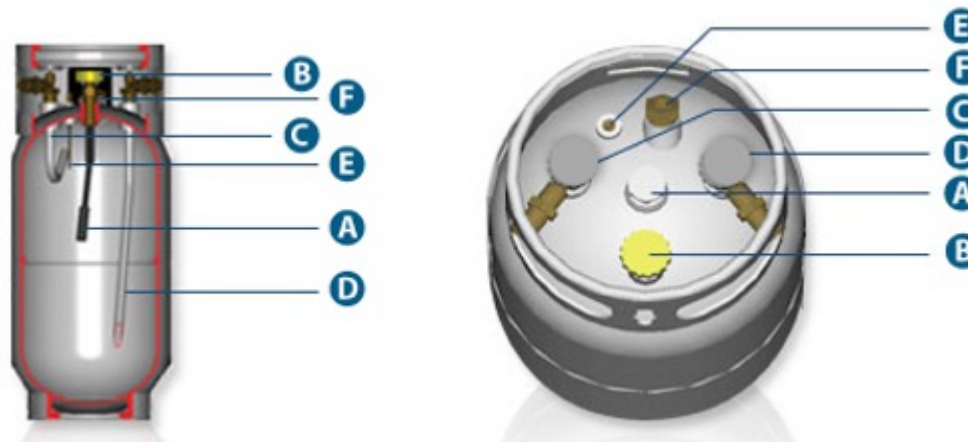


## Dispositivo de segurança Plugue fusível



# Condições para enchimento de GLP

- Prevenção de sobreenchimento.



30 lb Cilindro de propano vazio: válvula de dispositivo de proteção contra transbordamento incluída

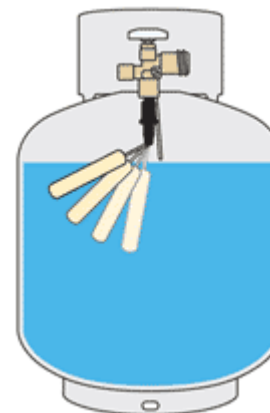
Novo em folha

**R\$ 466,39**

Comprar já!  
+R\$ 1 666,48 de frete de Estados Unidos

ecom savers (1.817) 99,1%

Patrocinado





**AIGLP**

# Botijão brasileiro é seguro para enchimento fracionado?



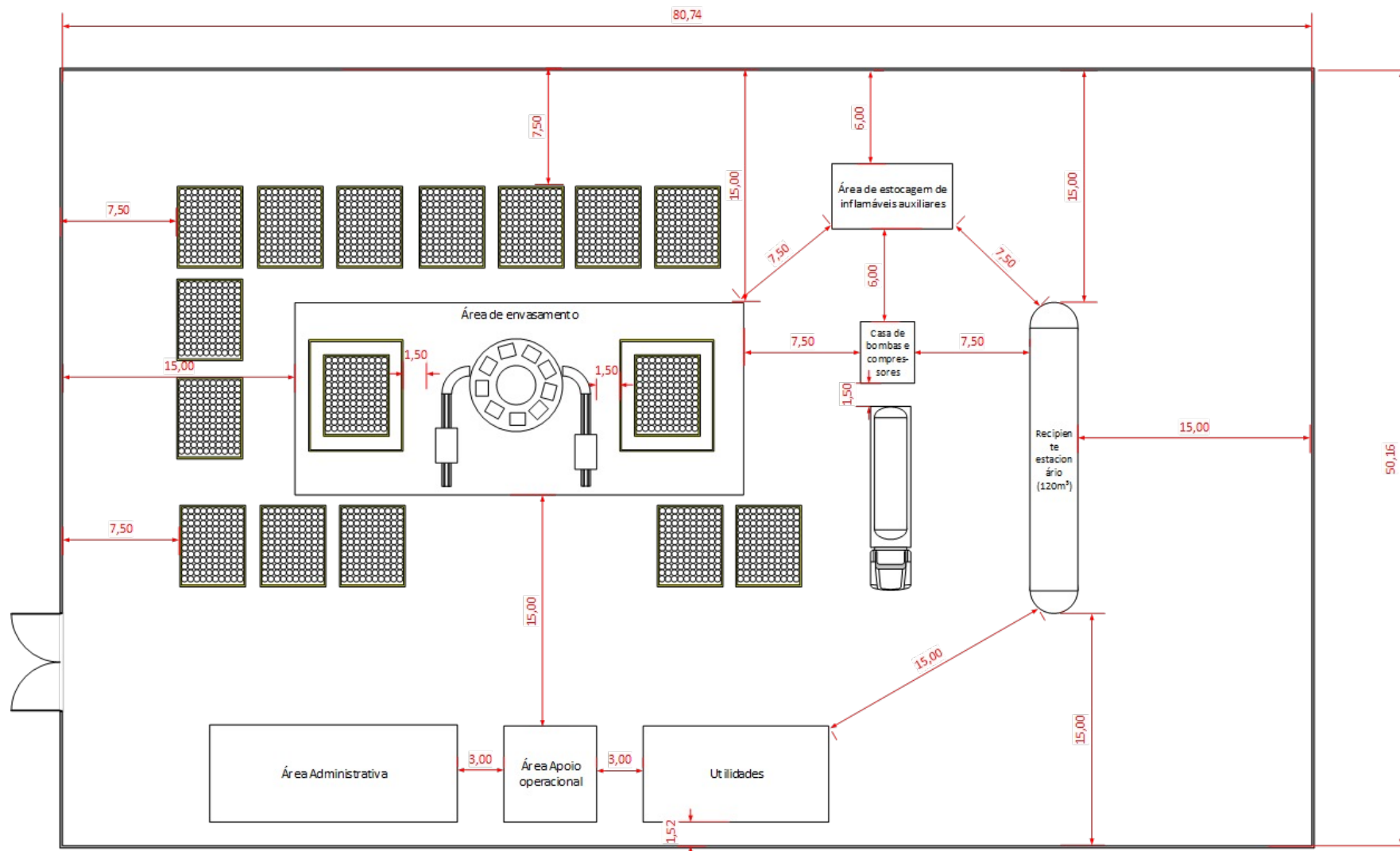


AIGLP

# Bases de enchimento



- Distâncias de segurança.





TikTok  
@majorpalumbo



É seguro encher  
botijão de gás  
em cada  
esquina?





AIGLP

# Bases de enchimento



- Treinamento da equipe.

- MOPP, exigido pela legislação de transporte de GLP;
- Operador de transvasamento de sistema de transvasamento granel, de acordo com a NBR 15863, aprovada pela Resolução ANP nº 09/2007;
- Operador de Unidades de Processo, de acordo com a NR-13, adotada pelo Ministério do Trabalho e Emprego;
- Características físico-químicas do Gás LP;
- Procedimentos operacionais de segurança;
- Curso avançado de gases inflamáveis, de acordo com a NR-20, adotada pelo Ministério do Trabalho e Emprego;
- Dentre outros.

Outros treinamentos e programas de segurança devem ser previstos como:

- Programa acidente zero;
- Diálogo diário de Segurança – DDS;
- Programa de segurança comportamental;
- Dentre outros.



**AIGLP**

# Bases de enchimento



- Prevenção de ignição por energia estática.
- Sistema de SPDA e Aterramento.

Zona	Descrição	Exemplo na cadeia do Gás LP
0	Local onde a ocorrência de mistura inflamável/explosiva por gases ou vapores é contínua ou existe por longos períodos.	Proximidades do enchimento de recipientes transportáveis.
1	É um local onde a atmosfera explosiva está presente em forma ocasional e em condições normais de operação.	Proximidades da central de Gás LP abastecida no local.
2	É um local onde a atmosfera explosiva está presente somente em condições anormais de operação e persiste somente por curtos períodos de tempo.	Proximidades da área de armazenamento de recipientes transportáveis de Gás LP.



**AIGLP**

# Bases de enchimento



- Plano de manutenção do sistema de GLP
  - CIPP do caminhão tanque – Inspeções em dias
  - Inspeção e manutenção preditiva de mangueiras e conexões



# Bases de enchimento



- Plano de emergência
  - Sistema de combate a incêndios.
  - Cenários emergenciais



# Bases de enchimento



- Aspectos e impactos ambientais
  - Licenciamento ambiental
  - Destinação adequada de resíduos de tinta, lacres, rótulos, etc.
  - Cabines de pintura;
  - Inspeção de fumaça negra nos veículos



# Bases de enchimento



- Análise da qualidade do produto.
- Seleção visual condições de abastecimento;
- Testes de vazamento com máquinas e/ou manuais;
- Equipamentos de detecção de o'rings;
- Pesagens para validar o conteúdo efetivo.

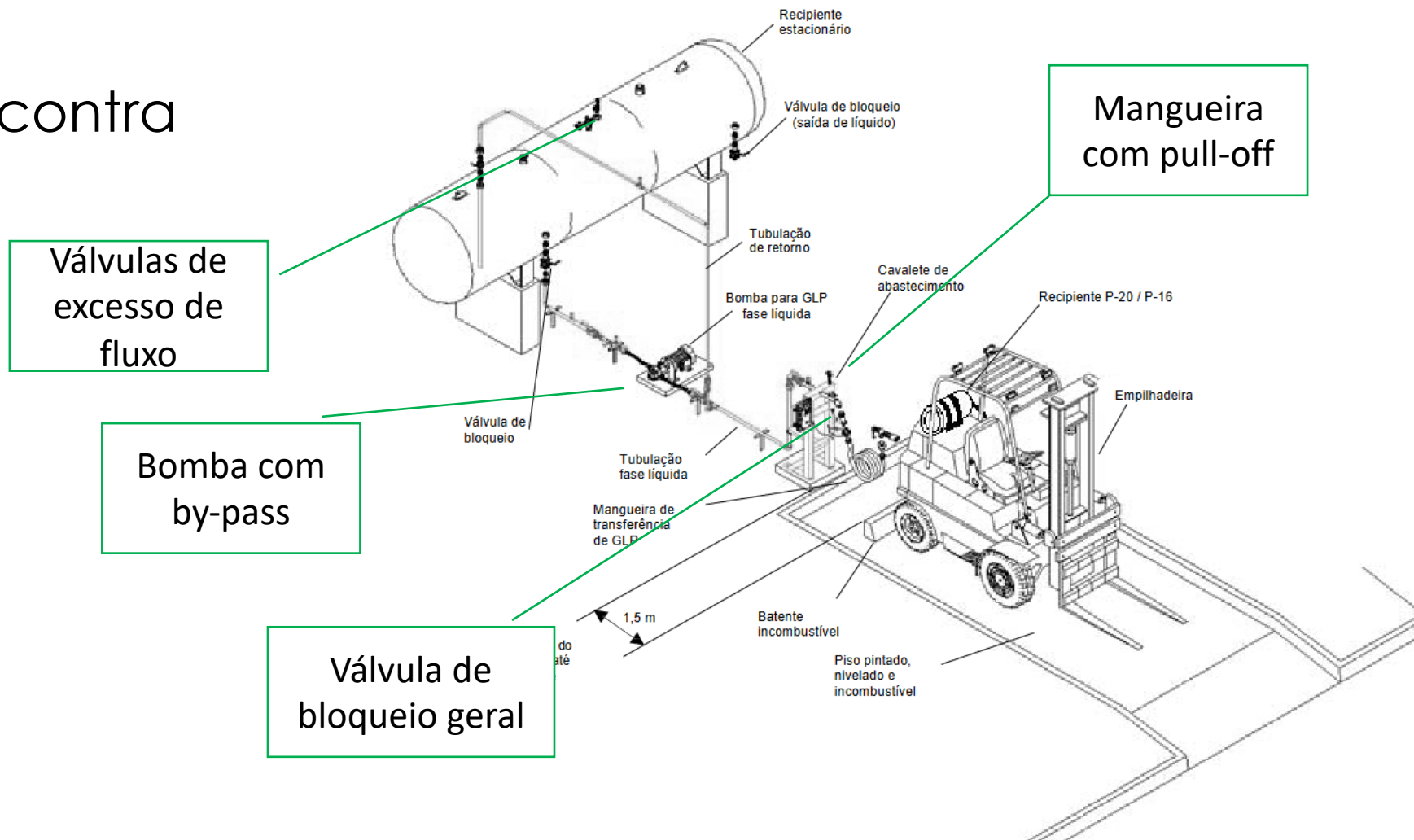


# AIGLP

## Sistema Pit-Stop



- Sistema de prevenção contra explosão.





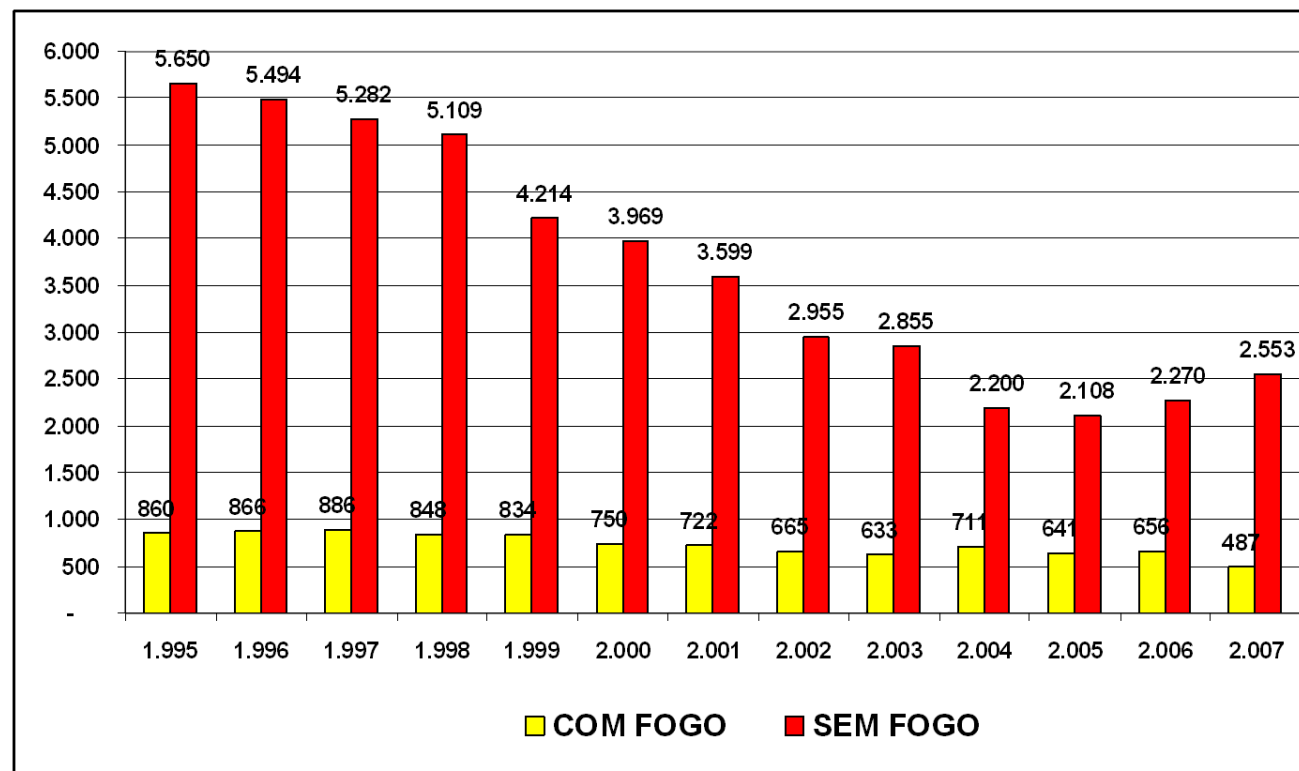
AIGLP

# Manutenção dos botijões



- Processo de requalificação
- 15 anos da fabricação, 10 anos após a última requalificação.
- Recondiciona o recipiente transportável e principalmente testa hidrostaticamente com pressão 2x maior que a máxima pressão admissível ( $1,7\text{Mpa} \times 2 = 3,4\text{Mpa}$ ).
- Testa uniões roscadas com pressão pneumática de  $0,7\text{Mpa}$ .
- Testes que garantem a segurança.

Dados do Corpo de Bombeiros de São Paulo-SP







# AIGLP

## O modelo atual é seguro?



Estatística dos acidentes com recipientes de 13kg de GLP					
P13		2020			Botijões Engarrafados no Período
		Quantidade de acidentes	Nível Sigma	Defeitos por Milhão	
Motivo do acidente	Instalação	58	6,64	0,14	420.770.030
	Recipiente	24	6,80	0,06	
	Uso inapropriado	61	6,63	0,14	
	Impossibilidade de apuração	49	6,67	0,12	
Total	Total de acidentes	192	6,41	0,46	

Estatística dos acidentes com recipientes de 13kg de GLP					
P13		2021			Botijões Engarrafados no Período
		Quantidade de acidentes	Nível Sigma	Defeitos por Milhão	
Motivo do acidente	Instalação	28	6,77	0,07	403.071.551
	Recipiente	23	6,80	0,06	
	Uso inapropriado	57	6,63	0,14	
	Impossibilidade de apuração	47	6,67	0,12	
Total	Total de acidentes	155	6,44	0,38	

### Escala Sigma

- 1 – 691.462 defeitos/MM
- 2 – 308.538 defeitos/MM
- 3 – 66.807 defeitos/MM
- 4 – 6.210 defeitos/MM
- 5 – 233 defeitos/MM
- 6 – 3,4 defeitos/MM



# Case de Gana - África





**AIGLP**

# Case de Gana - África



**Anos 60 e 70** – modelo de compra do gás deixando o botijão vazio e levando o cheio. Não havia bombas de enchimento de GLP.

**2007** – Explosão bomba de enchimento da Engas em Asokwa, Kumasi em 2007 – ferindo 122 pessoas, sendo 3 fatais.

**2015** – Explosão em bomba de enchimento Dansoman, Accra– matando 2 pessoas

**Anos 80** – liberação do enchimento de botijões em bombas de enchimento localizadas próximas a áreas densamente povoadas.

Essas bombas de enchimento de GLP tinham práticas de segurança deficientes, treinamento insuficiente do pessoal, falta de procedimentos operacionais, assim como manutenção periódica.

**2014** – Explosão de veículo transportando GLP para bombas de enchimento, Kwahu Fodua Zongo – Ferindo 27 pessoas e matando 8 pessoas.

**2017** – Vazamento de GLP de grandes proporções em bomba de enchimento Inchaban.





**AIGLP**

# Case de Gana - África





AIGLP

# Case de Gana - África



## 2017 – Discussões

O debate sobre o transporte seguro de GLP por carros-tanque, bem como a operação de estações de distribuição de GLP, continuará porque não temos um sistema em que os consumidores de GLP **levem seus botijões vazios a um ponto de venda/vendedores de botijões já cheios**, como praticado em La Cote d'Ivoire.

Este acordo exigirá a instalação de fábricas de engarrafamento de GLP. Uma empresa de comercialização de GLP já está construindo essa instalação, que poderá entrar em operação muito em breve.

Uma vez em funcionamento e os vendedores/postos de venda de combustíveis venderem gpl em botijões já cheios, **o risco associado ao transporte rodoviário de GPL diminuirá** e veremos também uma redução gradual do número de pessoas que se deslocam aos postos de distribuição de GPL para abastecer seus cilindros.

## Dias atuais

Esforço para mudar o modelo.





# AIGLP

## Marca no botijão



**Ativo**



**Revenda**



**Consumidor**



- Marca não é propriedade, é responsabilidade.
- Problemas com:
  - Preferência do consumidor;
  - Manutenção;
  - Assistência Técnica;
  - Acidente.

Perguntas:

- Quem pode encher o vasilhame leve?
- Quem pode encher o P5, P7, P8, P10?
- Inibe a inovação nos vasilhames.

## E se o governo reduzir os custos operacionais para entrada de mais cias aéreas??

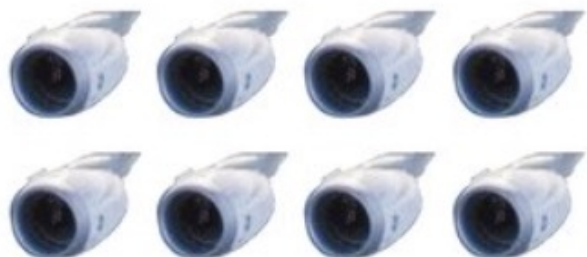
O Boeing 787-10 vale \$ 325 milhões de dólares.

Um motor Rolls Royce Trent 1000 custa aproximadamente US\$ 41 milhões.

O preço dos dois motores do 787 representa cerca de 25% do custo total do avião.

Assim, o custo de 8 Os motores do Boeing 787 são aproximadamente equivalentes ao custo de um 787 completo.

Aqui está uma "equação de custo":



≈



## E se for permitido voar com 1 só turbina?

## Funciona?





# Alerta de experimento arriscado



E se o governo reduzir os custos operacionais para entrada de mais cias aéreas??

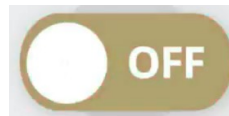




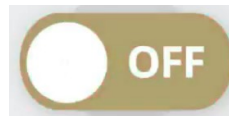
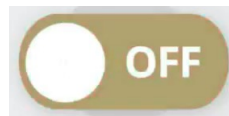
# Trade offs – Modelos de enchimento de botijões



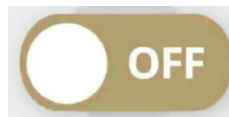
Enchimento de botijões de qualquer marca



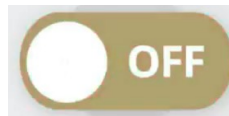
Redução do investimento inicial



Manutenção dos botijões

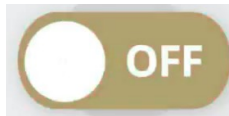
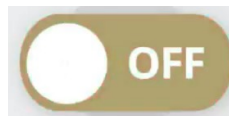


Rastreamento em caso de acidentes



Preferências do Consumidor

Sucateamento do parque de botijões



Inovação em recipientes



Asociación Iberoamericana  
de Gas Licuado de Petróleo  
Associação Ibero-Americana  
de Gás Liquefeito de Petróleo





Marcelo Macedo  
(92) 998172527

[marcelo@escoladogas.com.br](mailto:marcelo@escoladogas.com.br)

