

# ***GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO***

***Informações Técnicas***

***Assistência  
Técnica***

A Assistência Técnica Petrobras tem por objetivo prestar suporte técnico aos clientes, com foco na adequação ao uso e corretos manuseio, condicionamento e armazenagem dos produtos comercializados pela Companhia.

O Programa conta com polos de atendimento por todo o Brasil onde gestores locais, estão preparados para atender às demandas dos clientes.

Adicionalmente, o atendimento é reforçado pela divulgação de informações técnicas a respeito dos produtos da Petrobras tanto em nível local como institucional.

**A publicação de manuais técnicos integra essa iniciativa.**

# Índice

<b>1 - DEFINIÇÃO E COMPOSIÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2 - PRINCIPAIS APLICAÇÕES</b>	<b>5</b>
<b>3 - TIPOS DE GASES LIQUEFEITOS DE PETRÓLEO</b>	<b>6</b>
<b>4 - REQUISITOS DE QUALIDADE E ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>6</b>
4.1. <i>Pressão de vapor Reid</i>	7
4.2. <i>Intemperismo</i>	7
4.3. <i>Teor de enxofre e corrosividade</i>	8
4.4. <i>Resíduo oleoso</i>	8
4.5. <i>Especificação ANP de GLP</i>	8
<b>5 - PRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>6 - CUIDADOS PARA A MANUTENÇÃO DA QUALIDADE</b>	<b>11</b>
<b>7 - ASPECTOS DE SEGURANÇA, MEIO-AMBIENTE E SAÚDE</b>	<b>11</b>
7.1. <i>Armazenamento</i>	12
7.2. <i>Detecção de vazamentos e inflamabilidade</i>	13
<b>8 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS</b>	<b>13</b>
<b>9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>14</b>
<b>10 - LINKS ÚTEIS</b>	<b>14</b>

Versão dez/2019

Este material é sujeito a atualizações sem aviso prévio. A última versão está disponível no endereço:  
<http://www.petrobras.com.br/minisite/assistenciatecnica/>

## 1 - DEFINIÇÃO E COMPOSIÇÃO

Define-se como gás liquefeito de petróleo, GLP, a mistura formada, em sua quase totalidade, por moléculas de hidrocarbonetos contendo de três a quatro átomos de carbono que, embora gasosos nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP), podem ser liquefeitos por resfriamento e/ou compressão.

O GLP é incolor e, desde que tenha baixo teor de enxofre, é inodoro. Nesse caso, uma pequena quantidade de um composto à base de enxofre lhe é adicionado a fim de lhe conferir odor facilmente identificável, para o caso de uma eventual situação de vazamento.

Os principais constituintes do GLP são: propano ( $C_3H_8$ ); propeno ( $C_3H_6$ ); isobutano ( $C_4H_{10}$ ); n-butano ( $C_4H_{10}$ ); e buteno ( $C_4H_8$ ).

A presença de etano ( $C_2H_6$ ), é restrita no GLP porque torna difícil a liquefação do produto nas condições de armazenamento do GLP. O etano, normalmente, está presente no gás combustível, junto com o metano.

Por outro lado, os mais pesados, como o n-pentano ( $C_5H_{12}$ ) estão restritos no GLP porque dificultam a vaporização do produto e a sua queima completa, podendo levar à ocorrência de fuligem. Normalmente, n-pentano e

hidrocarbonetos mais pesados estão presentes na gasolina.

Os componentes do GLP podem ser comercializados separadamente como propano e propeno, butanos e butenos.

A queima do GLP é limpa, comparada aos combustíveis mais pesados, com reduzido nível de emissão de particulados,  $SO_x$  e  $NO_x$ . Produz também baixo nível de emissões de  $CO_2$  por sua alta proporção Hidrogênio/Carbono.

A relação entre o volume do GLP gasoso e líquido é de cerca de 250, o que faz com que o GLP comprimido e liquefeito ocupe pouco espaço. Quando se usa o GLP, este é vaporizado lenta e seguramente através da abertura da válvula instalada na saída do recipiente de armazenamento (botijão). Assim, o GLP pode ser utilizado numa residência como fonte de energia para o cozimento dos alimentos, aquecimento de água durante um longo período de tempo.

O GLP pode ser transportado e armazenado como líquido e quando liberado, é vaporizado e é queimado como gás. O GLP pode ser facilmente levado do estado líquido para o estado gasoso e vice-versa. Esta característica faz do GLP um combustível único.

## 2 - PRINCIPAIS APLICAÇÕES

A principal aplicação do GLP, em nível mundial, é no cozimento de alimentos, representando no Brasil cerca de 90% do consumo deste derivado. Como uso doméstico, podemos citar ainda a calefação da água, o aquecimento de ambientes e atividades de lazer.

Pode também ser utilizado nos seguintes segmentos:

- **Comercial:** hospitais, lavanderias, restaurantes, padarias, hotelaria, cozimento de alimentos, aquecimento de água, esterilização e climatização.
- **Siderúrgico:** fundição, corte e solda de metais (custo menor que o acetileno, seu competidor);
- **Petroquímico:** fabricação de borracha, polímeros, álcoois e éteres;
- **Combustível industrial:** indústria de vidros (moldagem, solda e acabamento), indústria cerâmica

(queima e secagem), indústria de papel e celulose (secagem) e indústria alimentícia;

- **Agropecuário:** secagem de grãos, controle de pragas e queima ervas daninhas, aquecimento e esterilização de ambiente de criação de animais.

No Brasil, o uso do GLP é proibido nas seguintes aplicações:

- Uso automotivo - permitido apenas em empilhadeiras;
- Motores de qualquer espécie, caldeiras, saunas e piscinas.

O GLP é comercializado em recipientes (botijões), cuja capacidade varia de 2 a 90 kg de produto liquefeito, de acordo com a Tabela I. A principal motivação para esta forma de fornecimento é a portabilidade e conveniência de uso em residências, indústrias e locais remotos.

Tabela I: Tipos de embalagens para armazenamento e distribuição de GLP

Embalagem	Capacidade, kg	Aplicação
P-2	2	Camping e ambulantes
P-5	5	Camping e ambulantes
P-7	7	Uso Residencial
P-8	8	Uso Residencial
P-13	13	Uso Residencial
P-20	20	Empilhadeiras
P-45	45	Condomínios
P-90	90	Restaurantes

### 3 - TIPOS DE GASES LIQUEFEITOS DE PETRÓLEO

Tabela II: Tipos de gases liquefeitos de petróleo:

Nome Comercial	Composição	Aplicação
GLP	Proporção variável de propano/ propeno e butanos/butenos	Cozimento de alimentos em uso residencial ou comercial Sistemas de combustão industrial que não necessitem de composição fixa do produto Combustível automotivo em máquinas empilhadeiras Combustível para tratamento térmico e galvanização
Propano Comercial	Mistura contendo predominantemente propano e/ou propeno (C4+ ≤ 2,5%)	Indicado para sistemas que necessitam de alta volatilidade do produto além de composição e pressão de vapor bem definidas
Propano Especial	Mistura contendo no mínimo 90% de propano (volume) e no máximo 5% de propeno (volume) (C4+ ≤ 2,5%)	Recomendado para aplicações onde o teor de olefinas é fator limitante.
Butano Comercial	Mistura contendo predominantemente butanos e/ou butenos (C5+ ≤ 2,0%)	Indicado para sistemas de combustão com pré-vaporizadores e que necessitam de composição/pressão de vapor estáveis.
Butano Especial	Mistura contendo no mínimo 96% de butano (volume) e no máximo 2% de buteno (volume) (C4+ ≤ 0,5%)	Propelente

### 4 - REQUISITOS DE QUALIDADE E ESPECIFICAÇÃO

O GLP atende às especificações emitidas pela ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Quando utilizado como combustível doméstico, o GLP deve apresentar as seguintes características:

- Facilidade de liquefação sob pressão, de forma a ser transportado no estado líquido;
- Facilidade de vaporização nas condições ambientais, para maior facilidade de queima no estado gasoso;
- Composição uniforme, para apresentar constância na relação

- ar/combustível necessária à queima;
- Combustão completa sem formar fuligem ou deixar resíduos nos equipamentos;
- Não poluente e não corrosivo;
- Elevado poder calorífico, para atender necessidades energéticas da utilização.

definidas em sua especificação. As principais características constantes da especificação do GLP são a volatilidade, definida por dois ensaios (PVR e Intemperismo), e a tendência do produto de ser corrosivo e de causar poluição ao meio ambiente, controlada pelo teor de enxofre do GLP e por meio de um ensaio de corrosividade a uma lâmina de cobre.

Esses requisitos de qualidade devem ser atendidos pelas características

## 4.1. Pressão de vapor Reid

A pressão de vapor Reid, PVR, representa a facilidade de condensação a uma dada temperatura e seu valor é influenciado pelos componentes mais

voláteis, principalmente etano, elevando-se quando a presença relativa desse hidrocarboneto cresce, conforme esquematizado a seguir.

**Figura I:** Influência da presença de leves na qualidade do GLP



## 4.2. Intemperismo

O intemperismo representa a facilidade de vaporização do GLP à pressão atmosférica e seu valor é influenciado pela presença de componentes

pesados, que no caso, são os pentanos, elevando-se quando a presença relativa desse hidrocarboneto cresce, como esquematizado a seguir:

**Figura II:** Influência da presença de pesados na qualidade do GLP



### 4.3. Teor de enxofre e corrosividade

Uma vez que o GLP é queimado em ambientes confinados, torna-se necessário limitar a presença de compostos sulfurados, os quais pela combustão produzem  $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$ , substâncias poluentes e corrosivas. Todo o GLP produzido nas refinarias de

petróleo passa por um processo de dessulfurização e deve atender a um teor máximo de enxofre total. Além disso, deve se mostrar não corrosivo no teste de exposição à lâmina de cobre a  $37,8^\circ\text{C}$  por 1 hora.

### 4.4. Resíduo oleoso

A especificação do GLP garante a disponibilidade de um combustível que apresenta queima limpa sem deixar

resíduos no equipamento em que é utilizado.

### 4.5. Especificação ANP de GLP

A especificação do GLP é estabelecida pela Resolução ANP N° 18, de 2 de setembro de 2004.



**Tabela III - Especificações dos Gases Liquefeitos de Petróleo**

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	PROPANO COMERCIAL	BUTANO COMERCIAL	MISTURA PROPANO/BUTANO	PROPANO ESPECIAL	MÉTODO DE ENSAIO	
						ABNT	ASTM
Pressão de Vapor a 37,8°C (1), máx.	kPa	1430	480	1430	1430	MB 205	D 1267 D 2598
Resíduo Volátil Ponto de Ebulição 95% evaporados, máx. ou:	°C	-38,3	2,2	2,2	-38,3	MB 285	D 1837
Butanos e mais pesados, máx	% vol.	2,5	-	-	2,5		D 2163
Pentanos e mais pesados, máx;	% vol.	-	2,0	2,0	-		D 2163
Resíduo, 100 ml evaporados, máx.	mL	0,05	0,05	0,05	0,05		D 2158
Teste da Mancha		Passa (2)	-	-	Passa (2)		
Enxofre Total , máx (3)	mg/kg	185	140	140	123	NBR 6563	D 2784 D 3246 D 4468 D 5504 D 5623 D 6667
H <sub>2</sub> S		Passa	Passa	Passa	Passa		D 2420
Corrosividade ao Cobre a 37,8°C 1 hora, máx		1	1	1	1	MB 281	D 1838
Massa Específica a 20°C	kg/m <sup>3</sup>	Anotar	Anotar	Anotar (4)	Anotar	MB 903	D 1657 D 2598
Propano	%vol.				90 (mín)		D 2163
Propeno	%vol.				5 (máx).		D 2163
Umidade		Passa	-	-	Passa	MB 282	D 2713
Água Livre		-	Ausente	Ausente	-	(5)	
Odorização		20% LIF				(6)	

(1) Em caso de divergência de resultados prevalece o método da ASTM D 1267.

(2) O produto não deve originar um anel de óleo persistente quando 0,3ml da mistura de solvente/ resíduo é adicionado em um papel de filtro, em incrementos de 0,1ml e examinado a luz do dia, após 2 min, como descrito no método ASTM D 2158.

(3) Os limites de enxofre total incluem os compostos sulfurados usados para fins de odorização. Os métodos ASTM D 3246, D 4468, D 5504, D5623 e D 6667 poderão ser utilizados alternativamente e em caso de divergência de resultados, prevalece o método ASTM D 2784.

(4) Aplica-se à massa específica a 20°C o limite superior de 550 Kg/m<sup>3</sup> na etapa de distribuição de mistura propano/butano envasilhada em botijão P-13 nos municípios cuja média das temperaturas mínimas se encontre abaixo de 10°C, nos meses de junho, julho e agosto, conforme Anexo II.

(5) A presença de água livre deve ser determinada por inspeção visual das amostras durante a determinação da massa específica ou por análise cromatográfica.

(6) A odorização deve ser realizada de acordo com a NFPA 58 - Armazenagem e Manipulação de Gases Liquefeitos de Petróleo - Associação Nacional de Proteção ao Fogo ("Storage and Handling Liquefied Petroleum Gases") (National Fire Protection Association - NFPA) (item A.1.3.1).

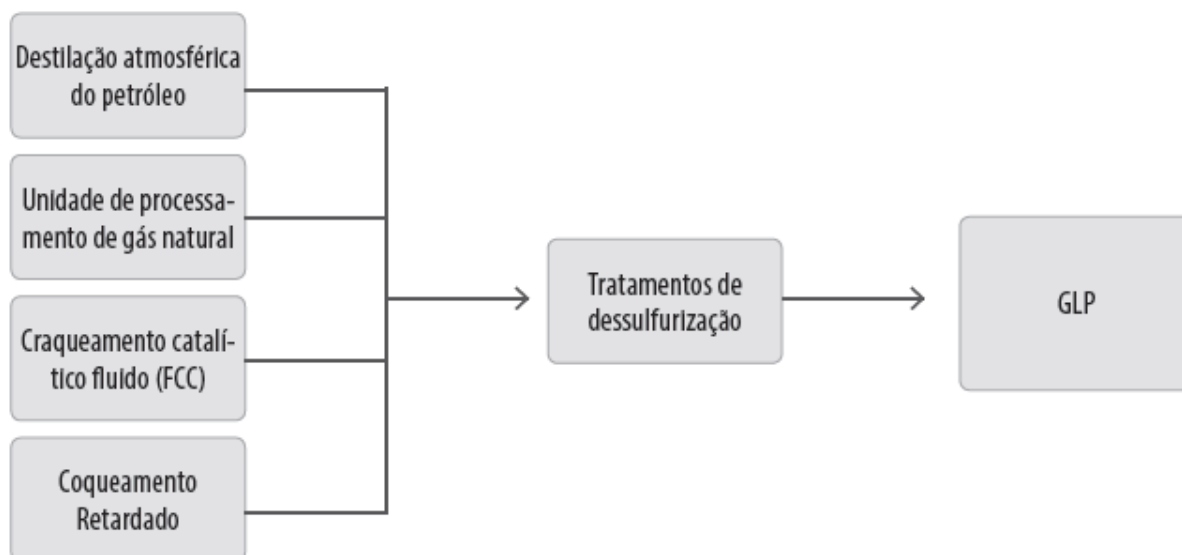
Maiores informações podem ser encontradas no endereço eletrônico da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br).

## 5 - PRODUÇÃO

O GLP pode ser produzido por diversos processos, quais sejam:

- A destilação atmosférica do petróleo (óleo cru) - ao separarmos o petróleo em frações com temperaturas crescentes de ebulição, a fração mais leve é o gás combustível (constituído principalmente de metano e etano). A fração seguinte é o GLP, que representa de 1% a 3% do petróleo;
- O fracionamento do gás natural - quando uma companhia extrai o gás natural do subsolo, a maior parte deste (até 90%) é metano, contendo ainda hidrocarbonetos mais pesados como etano, propano, butanos, pentanos e mais pesados. O fracionamento do gás natural gera como subprodutos o GLP e o líquido de gás natural (LGN), componente da gasolina;
- Os processos de fundo de barril, nos quais as frações pesadas do petróleo são transformadas em frações mais leves: GLP, gasolina e óleo Diesel. Entre tais processos, encontram-se o Craqueamento Catalítico Fluido (FCC) e o Coqueamento Retardado, sendo que o FCC é responsável por grande parte da produção de GLP no Brasil.

Figura III: Esquema básico de produção de GLP no Brasil



## 6 - CUIDADOS PARA A MANUTENÇÃO DA QUALIDADE

A qualidade do GLP comercializado nos postos de distribuição ou nas vendas a granel é resultado da ação dos vários segmentos ao longo da cadeia em que o combustível é transportado, armazenado e utilizado. Da refinaria ou terminal até o consumidor final, o GLP percorre um longo caminho, envolvendo processos relativamente simples de transferências e armazenamentos. Um caminho típico do GLP até o consumidor final é o seguinte:

- O GLP produzido ou importado fica armazenado em vasos de pressão que podem ser esferas, cilindros ou até mesmo navios-tanque. Antes de ser transferido para as distribuidoras, o produto é amostrado e certificado, comprovando-se a sua adequação à especificação de venda. A partir deste ponto, geralmente não há mais nenhum controle sistemático das características do produto, razão pela qual cuidados adicionais devem ser observados para que problemas não aconteçam;
- A transferência do GLP até o parque de armazenamento da distribuidora, onde o mesmo também fica estocado em cilindros ou esferas, se dá por meio de bombeio via dutos ou por carregamentos de caminhões ou vagões-tanque;
- Todos os cilindros onde o GLP e os demais gases forem armazenados devem ser limpos e utilizados apenas para esta finalidade. Os caminhões ou vagões também devem ser específicos para este serviço para assegurar a integridade desses produtos;
- Deve-se prever uma limpeza periódica de todos os recipientes de GLP e demais gases, pois, ao longo do tempo pode ocorrer acúmulo de compostos mais pesados no fundo dos mesmos.

## 7 - ASPECTOS DE SEGURANÇA, MEIO-AMBIENTE E SAÚDE

Todas as recomendações de armazenamento, manuseio e utilização segura do GLP estão contidas na correspondente Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ).

Para efeito de transporte, o GLP tem o número de identificação 1075 (gás liquefeito de petróleo), conforme classificação da ONU, adotada pelo Ministério dos Transportes. Sendo considerado como carga perigosa, as pessoas envolvidas com seu transporte devem estar devidamente treinadas e capacitadas para realizar tais operações.

Conforme citado anteriormente, o GLP é um combustível de queima relativamente limpa. Isto porque:

- Combustíveis gasosos como o gás liquefeito de petróleo misturam-se facilmente com o oxigênio (pois ambos estão na fase gasosa), quando comparados com combustíveis líquidos ou sólidos (gasolina, diesel, óleo combustível, carvão). Assim, a sua queima é rápida e eficiente, gerando menor quantidade de resíduos (fuligem);
- Por possuir teores mais altos de hidrogênio em suas moléculas, comparativamente aos combustíveis

líquidos, sua combustão gera menor emissão de CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>;

- Por possuir baixíssimos teores de enxofre em sua composição, geram também emissões mais baixas de óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>).

No entanto, o GLP é um produto inflamável, mais pesado do que o ar e, quando vaza, como tende a se

concentrar em pontos mais baixos, há grande risco de incêndio. É um produto asfixiante devendo-se tomar diversas medidas de segurança nos seus manuseio e utilização. Tais medidas serão discutidas a seguir.

### 7.1. Armazenamento

Manter um gás pressurizado com uma redução de volume de cerca de 250 vezes, requer o uso de recipientes que aguentem a pressão superior a necessária para essa compressão (1.500 kPa ou 15 kgf/cm<sup>2</sup>). No caso de rompimento desses recipientes, pode ocorrer uma explosão, com vítimas fatais. Os recipientes devem atender à norma brasileira NBR 8460 - Recipientes Transportáveis de Aço para Gás

Liquefeito de Petróleo (GLP) - Requisitos e Métodos de Ensaio.

Instruções específicas existentes em algumas localidades devem ser rigorosamente seguidas. Estas abrangem recomendações sobre afastamento adequado, facilidade de acesso, equipamentos de combate a incêndio, sistema de aterramento, etc.

**Figura IV:** Parque de esferas de armazenamento de GLP em refinaria da Petrobras



ROGÉRIO REIS / BANCO DE IMAGENS PETROBRAS

## 7.2. Detecção de vazamentos e inflamabilidade

Sendo o GLP mais pesado que o ar, se houver vazamento do produto, este não sofrerá uma rápida dispersão na atmosfera, tendendo a se concentrar na parte inferior do ambiente com alto risco de inflamabilidade. A inflamabilidade de qualquer produto ocorre dentro de limites tais que:

- Abaixo do valor mínimo (limite inferior de inflamabilidade) não existe combustível suficiente para sustentar a combustão;
- Acima do valor máximo (limite superior de inflamabilidade) não existe oxigênio suficiente para sustentar a queima.

**Tabela IV** - Limite Inferior de Inflamabilidade (LII) e Limite Superior de Inflamabilidade (LSI)

CONCENTRAÇÃO (% em volume)	0%	MISTURA POBRE não ocorre combustão	LII	MISTURA IDEAL pode ocorrer combustão	LSI	MISTURA RICA não ocorre combustão	100%
-------------------------------	----	---------------------------------------	-----	---	-----	--------------------------------------	------

Para o propano, a faixa de inflamabilidade é de 2,1 a 9,5% no meio ambiente e para o butano esta é de 1,8 a 8,4%. Ou seja, ao se atingir uma concentração de cerca de 2% de GLP num ambiente, a combustão pode ser iniciada a qualquer momento, desde que se tenha uma fonte de ignição.

Para evitar o acúmulo de GLP no ambiente, regras para armazenagem de botijões devem ser rigorosamente seguidas. Para facilitar a detecção, é obrigatória a adição de um agente odorizante ao GLP comercializado em botijões. Os odorizantes tradicionalmente utilizados são

compostos a base de enxofre, conhecidos como mercaptans. O produto utilizado pela Petrobras é o etil-mercaptan ( $C_2H_5SH$ ).

No combate a incêndios causados pela combustão do GLP, deve-se empregar extintores de água em neblina, pó químico ou  $CO_2$ , não sendo recomendável a extinção do fogo sem antes estancar o vazamento, devendo-se manter o recipiente resfriado com água após esta extinção. O vazamento do GLP pode provocar tonteadas e irritações no sistema respiratório, olhos e queimaduras na pele.

## 8 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS

1. A ocorrência de fuligem pode ser decorrente do uso do GLP comercial em sistemas de combustão ajustados para queima com produtos mais leves (propano).

2. Eventualmente, em sistemas de abastecimento, podem aparecer resíduos decorrentes de desvios no manuseio ou utilização do produto,

pela absorção de óleos lubrificantes e de graxas usadas nos sistemas de transferência do GLP. Para evitar tal ocorrência, a medida preventiva recomendada é a inspeção e limpeza periódica do circuito de vaporização, para que não ocorra acúmulo de substâncias estranhas ao GLP, ao longo do tempo, em vasos e pontos baixos.

3. O aumento da temperatura ambiente causa expansão do líquido, por conta disto, o recipiente não deve ser totalmente preenchido com líquido.

4. O GLP amostrado do tanque pode causar queimadura por congelamento, que é uma ulceração produzida pelo frio, caso entre em contato com a pele. Isto se deve à rápida absorção de calor do líquido pela vaporização sob pressão atmosférica.

5. O GLP é um excelente solvente de derivados de petróleo e borrachas em

geral. Existem no mercado juntas especiais para tubulações e substitutos da borracha disponíveis para essa aplicação.

6. Durante a estocagem do GLP pode ocorrer a estratificação dos hidrocarbonetos devido à diferença de densidade. Por isto, é importante que o produto seja sempre homogeneizado através de correto procedimento de movimentação e armazenamento.

## 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Farah, M. A. Petróleo e seus derivados. LTC, 2012.
- ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis: <http://www.anp.gov.br/>

## 10 - LINKS ÚTEIS

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

[Programa Gás Legal - 10 orientações para garantir seus direitos e sua segurança](#)

Conpet - Programa Nacional de Racionalização do uso dos derivados do petróleo e do gás natural

[Dicas de economia e segurança no uso do seu aquecedor de água a gás](#)

[Dicas de economia e segurança no uso do seu fogão a gás](#)

Para contatar o SAC Petrobras, o cliente pode utilizar o telefone 0800 728 9001 ou enviar um e-mail para [sac@petrobras.com.br](mailto:sac@petrobras.com.br)

Elaborado por:

Gerência de Desenvolvimento de Produtos - Comercialização no Mercado Interno  
Gerência de Produtos - P&D em Refino e Gás Natural - Cenpes

Versão dez/2019