

## PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA – 2018

### Rampa para o carregamento de recipientes



### **Categoria: Segurança**

- Bruno Maniá Coelho
- Cassio Lauria Marques
- Carlos Eduardo Lopes Fascina
- Felipe de Moraes Sant'Ana

- Renato Leme de Faria
- Silvio Rogério Monteiro

## 1) TÍTULO:

Rampa para o carregamento de recipientes.

## 2) BREVE HISTÓRICO DA EMPRESA

A história da Liquigás começou na Itália, pouco antes da Segunda Guerra Mundial. Foi uma das pioneiras na exploração comercial do Gás Liquefeito de Petróleo – GLP, para o uso doméstico.

A ideia inicial da Liquigás era a criação de companhias regionais, com a participação de sócios brasileiros. Em 1954, em São Paulo, foi constituída a Liquigás do Brasil.

Na década de 70, a crise mundial do petróleo que afetava os países cancelou grandes investimentos e gerou modificações estruturais. A Liquigás do Brasil adquiriu a Heliogás do grupo Motecatini.

Em 1981, a Agip Petroli - multinacional italiana pertencente ao Grupo ENI (Ente Nazionale Idrocarburi) comprou a Liquigás do Brasil, transformando-a em AgipLiquigás.

Em 1984, em sociedade com outra distribuidora de GLP, a AgipLiquigás, constituiu a Novogás – Cia Nordestina de Gás, atuando no nordeste do país. Em 1990, a Novogás expandiu sua área de atuação, adquirindo a Tropigás, que já atuava no norte do país.

A partir de 1997, a AgipLiquigás passou a ser a única acionista, assumindo o controle efetivo das duas marcas: Novogás e Tropigás.

Em dezembro de 2000, a AgipLiquigás mudou sua denominação social para Agip do Brasil S.A.

Em agosto de 2004, a Petrobras Distribuidora S.A – BR, subsidiária integral da empresa Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras, oficializou a compra da Agip do Brasil S.A., que passou a utilizar provisoriamente a denominação social de Sophia do Brasil S.A.

A partir de 1º de janeiro de 2005, a empresa começou a atuar no mercado como Liquigás Distribuidora S.A.

Em novembro de 2012, após uma reorganização societária, passou a ser subsidiária direta da Petrobras S.A.

Está presente em 23 estados brasileiros (exceto Amazonas, Acre e Roraima), representando uma ampla cobertura nacional.

Conta com uma força de trabalho de cerca de 3.200 empregados próprios, distribuídos em seus 23 Centros Operativos, 17 Depósitos, 01 Base de Armazenagem e Carregamento Rodoferroviário, 01 Base de armazenagem granel, 05 unidades de envasamento em terceiros e 02 Depósitos através de Operadores Logísticos, uma rede com aproximadamente 4.800 revendedores autorizados na comercialização de GLP envasado, 35.000 clientes de medição individualizada e cerca de 20.000 clientes dos demais segmentos do GLP granel.



Figura 1 - Unidades Operacionais da Liquigás

Atende mensalmente mais de 35 milhões de consumidores residenciais, com soluções que abrangem desde variados tamanhos de embalagens, como os botijões de 2, 5, 8, 9 e 13 kg, para o gás de uso doméstico (Área de GLP Envasado) até o fornecimento de produtos e serviços sob medida aos mais diversos setores da indústria, comércio, agricultura, pecuária, aviários, condomínios, hotéis, entre outros (Área de GLP Granel).



Figura 2 - Produtos Comercializados pela Liquigás



Figura 3 - Centro Operativo Liquigás (Unidade Operacional)

O trabalho de desenvolvimento da rampa para o carregamento de recipientes foi desenvolvido pelos gestores do Centro Operativo de São José dos Campos, que respondem hierarquicamente à Gerência Geral de Operações Industriais, com suporte e propagação da ideia através da Gerência Geral de Engenharia, Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

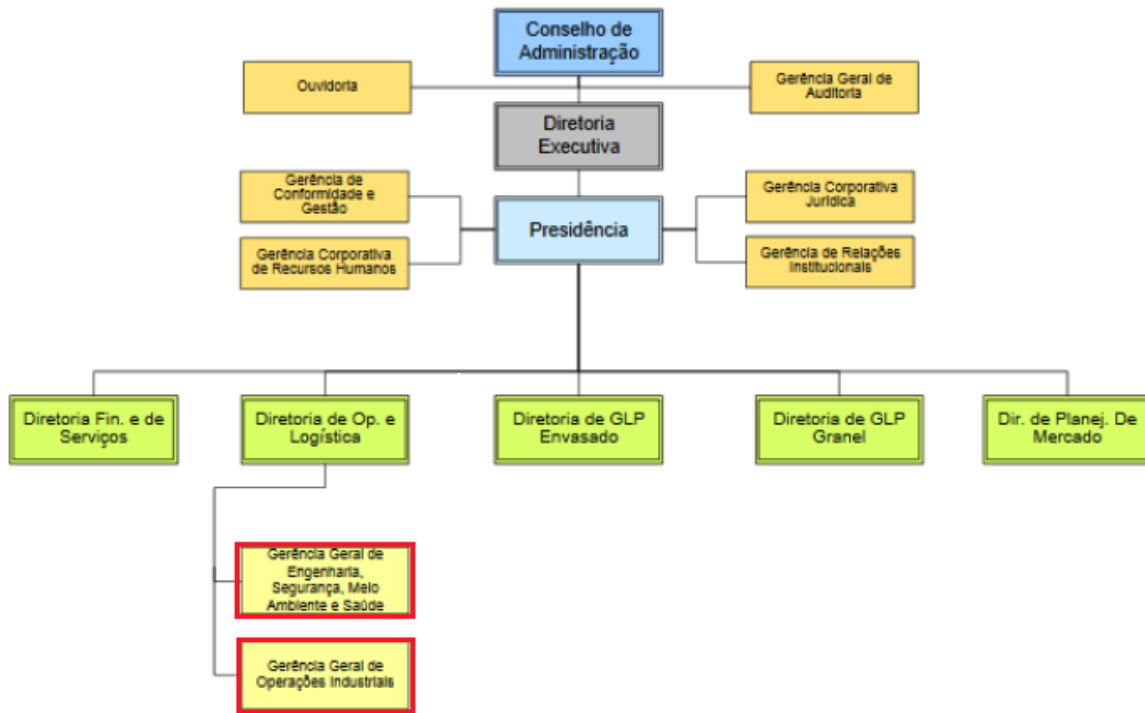


Figura 4 – Estrutura da Liquigás com destaque para as Gerências responsáveis pelo desenvolvimento e implantação da rampa : Gerência Geral de Engenharia, Segurança, Meio Ambiente e Saúde e Gerência Geral de Operações Industriais

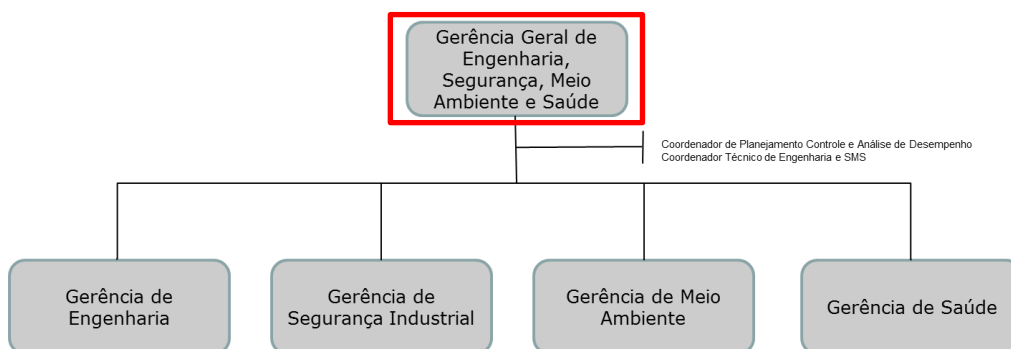


Figura 5 – Estrutura da Gerência Geral de Engenharia, Segurança, Meio Ambiente e Saúde

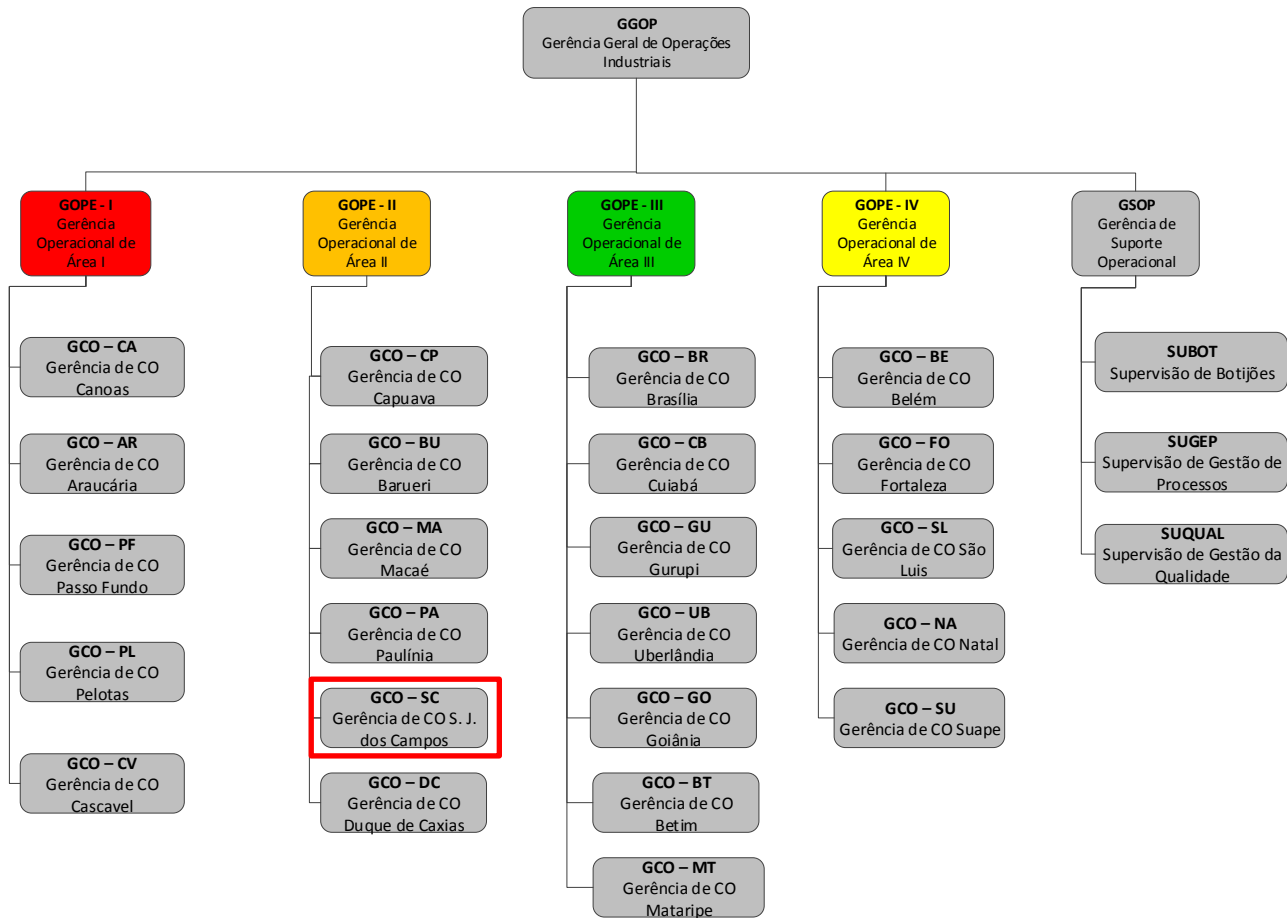


Figura 6 – Estrutura da Gerência Geral de Operações Industriais.

Nota: O projeto piloto da rampa foi aplicado na Gerência do Centro Operativo de São José dos Campos - SP

### 3) PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

O GLP é o energético com maior penetração no Brasil. São mais de 42 milhões de residências – ou 95% do total de domicílios do Brasil – e mais de 150 mil empresas regularmente atendidas por uma rede de distribuição do GLP, que está presente em 100% dos municípios brasileiros, mais do que a energia elétrica, a água encanada e a coleta de esgoto. Trata-se de um setor vital para a sociedade e que, portanto, deve estar ao alcance, sempre, de toda a população.

São 21 empresas distribuidoras, mais de 70 mil revendedores, 100 mil pontos de venda, cerca de 6 milhões de toneladas comercializadas por ano, e um faturamento líquido anual de aproximadamente R\$ 7 bilhões que gera para o poder público cerca de R\$ 3 bilhões em impostos.

Esses números transformam o Brasil no quinto maior mercado mundial deste energético.

No Brasil o consumo doméstico corresponde a aproximadamente 80% do consumo total de GLP. Isso pode ser explicado pelo intenso uso do GLP no preparo e cozimento de alimentos (cocção), onde o recipiente de 13 kg, mais conhecido como “botijão de gás” ou “P13”, responde por 94% desse consumo.

Ao todo são mais de 115 milhões de recipientes tipo P-13 circulando no Brasil, dos quais mais de 24 milhões correspondem aos recipientes das marcas comercializadas pela Liquigás.

Nesse contexto, é razoável imaginar o número de movimentações desses recipientes dentro das distribuidoras de GLP.

Em geral quando 1 recipiente entra numa unidade operacional de envase de GLP, considera-se que ele será movimentado por no mínimo 3 vezes: na operação de descarga, na operação de destroca ou segregação para requalificação e na carga.

Levando-se em conta que o mercado de GLP envasa e vende aproximadamente 24 milhões de recipientes, estima-se que dentro das distribuidoras de GLP haverá no mínimo 72 milhões de movimentações de recipientes, sendo que a maior parte dessas movimentações é realizada manualmente pelos empregados que trabalham nessas companhias.

Tão grandioso quanto o volume desses recipientes e o número de movimentações, são os custos associados à movimentação de recipientes, em especial nas etapas de descarga e segregação de recipientes para destroca ou requalificação.

Dentre as particularidades dessa movimentação é o fato de que historicamente essa atividade sempre foi executada de maneira manual, sendo necessários diversos empregados para fazer a movimentação dos recipientes, passando-os de “mão em mão” até finalizar o empilhamento e a carga dentro dos caminhões.



Figura 7 – Descarga de recipientes executada manualmente

Essa atividade é lenta, ritmada e cansativa, propiciando elevada taxa de falhas que acabam resultando em acidentes com lesões típicas nos dedos e mãos e por vezes nos membros inferiores, quando da queda de recipientes.

A taxa de falhas da operação, considerando que os empregados estão plenamente qualificados para o exercício da função é de 1 falha para cada 1.000 movimentações executadas, conforme pode ser visto na tabela abaixo, extraída da norma CETESB P 4261/2003:

**Frequência de Ocorrência (Probabilidade)  
Taxas de Falha de Eventos Comuns**

Condição	TF	Descrição (TF)
Taxa de Falha Humana (Falha Involuntária) para profissional não qualificado	$10^{-2}$	Uma falha a cada 100 operações
Taxa de Falha Humana (Falha Involuntária) para profissional qualificado	$2 \cdot 10^{-3}$	Uma falha a cada 500 operações
Taxa de Falha Humana (Falha Involuntária) para profissional altamente qualificado	$10^{-3}$	Uma falha a cada 1000 operações (Nível máximo de qualificação que pode ser atingido)

FONTE: Norma CETESB P 4261/2003

Figura 8 – Taxas de falhas humanas

Considerando-se que as distribuidoras de GLP realizam mensalmente aproximadamente 24 milhões de movimentações relacionadas à descarga ou segregação de recipientes para destroca ou requalificação e que a taxa de falha é de 1 para cada 1.000 movimentações realizadas, chegamos à elevada possibilidade de ocorrência de 24.000 falhas ao mês ou 288.000 falhas ao ano, que fatalmente poderão resultar em incidentes ou acidentes de trabalho.

Nesse contexto o Centro Operativo de São José dos Campos da Liquigás observou uma oportunidade de melhoria na movimentação que ocorre nos pátios de armazenamento de recipientes e, através de “brainstorming” com a força de trabalho, surgiu a ideia de desenvolver uma rampa móvel que se adaptasse à altura das diversas carretas que realizam a operação de transporte de recipientes.



Figura 9 – Pátio de armazenamento de recipientes



Figura 10 – Exemplo de carreta de transporte de recipientes

#### **4) PLANO DE AÇÃO, OBJETIVOS, METAS E ESTRATÉGIAS**

##### **4.1 – Plano de Ação**

O plano de ação para o desenvolvimento da atividade consistiu na definição e execução das seguintes etapas do projeto:

##### **4.1.1 Medição da altura das carretas para desenvolver uma rampa compatível com todos os tipos de carretas que atendem as unidades operacionais da Liquigás**

Devido aos diferentes tipos, modelos, marcas e dimensões das carretas que realizam o serviço de frete de recipientes para a Liquigás, foi necessário avaliar a altura das carretas, de modo a permitir que a rampa tenha flexibilidade na adaptação a cada tipo de veículo, permitindo que a rampa seja usada em todas as carretas que adentram as instalações das unidades operacionais da Liquigás.

##### **4.1.2 Cálculo do comprimento, inclinação e condições de movimentação da rampa nos pátios da Liquigás**

Como as carretas possuem diferentes comprimentos, também foi necessário obter as dimensões mínimas e máximas, visando definir a inclinação da rampa e a forma de movimentação da rampa pelo pátio de armazenamento de recipientes.

##### **4.1.3 Elaboração do desenho técnico e projeto do novo equipamento**

Tendo realizado o mapeamento dos diversos tipos de carretas, altura, comprimento, inclinações e demais dimensões, a Gerência de Engenharia da Liquigás definiu as cargas máximas, materiais de construção e o peso que poderia ser transportado sobre a rampa.

#### 4.1.4 Definição dos custos

Tendo o projeto da rampa e a lista de materiais, o Centro Operativo de São José dos Campos realizou as cotações dos insumos e de todos os demais recursos necessários para o desenvolvimento da rampa e obteve um valor total de construção de R\$ 35.000,00 (custo da rampa pronta).

#### 4.1.5 Construção da rampa

Após a compra dos materiais e a obtenção de todos os recursos necessários a rampa foi construída, como pode ser observado nas Figuras 11 e 12:



Figura 11 – Rampa móvel construída



Figura 12 – Rampa móvel construída

#### 4.1.6 Avaliação dos resultados

Assim que a rampa foi construída, foi realizado acompanhamento dos seguintes parâmetros para comparar com os valores existentes quando a rampa não existia:

- Número de empregados executando a atividade;
- Tempo para a realização da carga e descarga;
- Registro de incidentes e acidentes envolvendo a passagem de recipientes de “mão em mão”.

#### 4.2 – Objetivos, Metas e Estratégias

O objetivo do desenvolvimento da rampa foi de construir um equipamento móvel, adaptável aos diversos tipos de carretas que movimentam recipientes na Liquigás, que permitisse a realização da carga/descarga utilizando o “carro manual”, conforme mostrado na Figura 13, ao invés da prática de passar o recipiente de “mão em mão”, eliminando a incidência de acidentes nessa operação.



Figura 13 – Carro de movimentação manual

As metas do desenvolvimento da rampa foram:

- eliminar o risco de acidentes causados na operação de movimentação de recipientes passados de “mão em mão”;

- redução de 50% do número de empregados que realizam a atividade de carga e descarga de recipientes no pátio de armazenamento;
- eliminar o trabalho de carga/descarga em regime de horas extras;

As premissas e estratégias adotadas para o desenvolvimento da rampa foram:

- realizar todo o projeto de levantamento de dados, projeto, compra de materiais e montagem da rampa com recursos próprios;
- projetar a rampa tendo como premissa a flexibilidade de uso (rampa reta ou angular);
- a rampa deve ser adaptável aos diversos modelos de carretas que prestam serviços de transporte de recipientes na Liquigás.

## 5) IMPLEMENTAÇÃO

O projeto de construção da rampa para a carga e descarga de recipientes foi executado em 11 meses e foram planejadas 7 etapas para a conclusão da ideia inicial, como pode ser visto no cronograma abaixo:

<b>Cronograma Gerencial - Projeto para a construção de rampa utilizada no pátio de armazenamento de recipientes</b>											
<b>Atividades</b>	<b>2016</b>										
	jan.	fev.	mar.	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.
Avaliação do dimensional das carretas	■	■									
Elaboração do projeto			■								
Orçamento dos custos				■							
Compra dos materiais				■							
Construção da rampa					■						
Testes de uso e medição de resultados						■	■	■	■	■	
Propagação da ideia para outras unidades											■

Figura 14 – Cronograma do projeto

O Centro Operativo de São José dos Campos iniciou as tratativas no mês de janeiro de 2016, avaliando os dimensionais (comprimento, altura da carroceria, inclinação e largura) das carretas que prestam serviço para a Liquigás.

Nessa etapa observou-se que há grande variedade de carretas, de diferentes marcas, modelos e dimensionais, por isso a rampa deveria ser construída de modo que se adaptasse aos diferentes dimensionais existentes no mercado.

Sabendo disso, o projeto e a definição da lista de materiais foram feitos com base nos parâmetros analisados de dimensional, sendo finalizados no mês de março de 2016.

No mês de abril de 2016 o Centro Operativo de São José dos Campos realizou o orçamento de custos dos materiais e recursos necessários para a construção da rampa.

A rampa foi então construída pela própria equipe de manutenção do Centro Operativo de São José dos Campos e foi colocada em testes entre os meses de junho e outubro.

No mês de novembro de 2016, por ocasião do 8º Encontro Nacional dos Técnicos de Segurança do Trabalho da Liquigás, o Centro Operativo de São José dos Campos recebeu a premiação pela implantação da rampa para carregamento de recipientes e nessa oportunidade pôde divulgar essa “boa prática” para as demais unidades operacionais da Liquigás.



Figura 15 – Premiação do projeto da rampa para carregamento de recipientes

## 6. INDICADORES DE DESEMPENHO

Antes da construção da rampa, o Centro Operativo de São José dos Campos possuía os seguintes indicadores na atividade da carga/descarga de recipientes provenientes do pátio de armazenamento:

- Número de empregados trabalhando na atividade de carga e descarga no pátio de armazenamento de recipientes = 22.
- Tempo médio para a realização de carga/descarga = 50 minutos.
- Produtividade de 77 recipientes P-13 carregados ou descarregados por empregado.
- Risco de falha causada pela queda de recipientes, gerada no momento da passagem do recipiente de mão em mão (1 falha para cada 1.000 operações).

- Necessidade de trabalhar em regime de horas extras para a realização da carga e descarga dos caminhões;

Após a construção da rampa, o Centro Operativo de São José dos Campos conseguiu atingir os seguintes resultados:

- Número de empregados trabalhando na atividade de carga e descarga no pátio de armazenamento de recipientes = 10.
- Tempo médio para a realização de carga/descarga = 50 minutos.
- Produtividade de 170 recipientes P-13 carregados ou descarregados por empregado.
- Eliminação da passagem manual de recipientes nas operações de carga/descarga de carretas no pátio.
- Melhoria da ergonomia da operação e redução do esforço físico com o uso do carro de movimentação manual.
- Não houve registros de realização de carga/descarga de recipientes no pátio de armazenagem de recipientes em regime de hora-extra.

Considerando todos os resultados alcançados, o projeto da rampa atingiu todos os objetivos esperados e ainda melhorou significativamente a ergonomia na atividade de movimentação que ocorre diariamente no pátio de armazenamento de recipientes.

Sob o ponto de vista da alta direção da Liquigás, os objetivos do projeto foram plenamente alcançados.

## **7. RESPONSÁVEIS PELO PROJETO DENTRO DA LIQUIGÁS**

Bruno Maniá Coelho

- E-mail: [bcoelho@liquigas.com.br](mailto:bcoelho@liquigas.com.br)
- Telefone: (11) 3703-2099

Cassio Lauria Marques

- E-mail: [clmarques@liquigas.com.br](mailto:clmarques@liquigas.com.br)
- Telefone: (19) 2129-5420

Carlos Eduardo Lopes Fascina

- E-mail: [cfascina@liquigas.com.br](mailto:cfascina@liquigas.com.br)
- Telefone: (12) 3901-6001

Felipe de Moraes Sant'Ana

- E-mail: [femoraes@liquigas.com.br](mailto:femoraes@liquigas.com.br)
- Telefone: (11) 3703-2766

Renato Leme de Faria

- E-mail: [rlfaria@liquigas.com.br](mailto:rlfaria@liquigas.com.br)
- Telefone: (12) 3901-6002

Silvio Rogério Monteiro

- E-mail: [silvio.monteiro@liquigas.com.br](mailto:silvio.monteiro@liquigas.com.br)
- Telefone: (11) 3703-2837

### **PATROCINADORES:**

- Ricardo Mendes de Paula – Presidente
- Eduardo Luis Martins – Diretor de Operações e Logística