



**SUPERGASBRAS**

---

**PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA**

**EDIÇÃO 2020**



**SUPERGASBRAS**

**REUSO DE ÁGUA**

Rio de Janeiro / RJ

2020



**SUPERGASBRAS**

---

**PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA**

**EDIÇÃO 2020**

**CATEGORIA: PRODUÇÃO / MEIO AMBIENTE / GESTÃO**

**TÍTULO: REUSO DE EFLUENTE INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

**EVANDRO ZAMBONI - ezamboni@supegasbras.com.br**

**FERNANDA GARCIA GOMES - fggomes@supegasbras.com.br**

**FELIPE MONTEIRO DOS SANTOS ASSIS - fmassis@supegasbras.com.br**

**JENIFFER COUTINHO DOS SANTOS - jsantos@supegasbras.com.br**



# SUPERGASBRAS

---

## 1. A Supergasbras

A Supergasbras é uma empresa do grupo SHV Energy, líder mundial na distribuição de Gás LP, com presença em mais de 20 países na Europa, Ásia e América do Sul, entre eles o Brasil.

A empresa é conhecida por distribuir o gás que alimenta mais de 10 milhões de famílias brasileiras até em lugares que nenhuma outra energia chega - o conhecido “gás de cozinha” (botijão de 13 kg). Além disso, a empresa fornece cilindros para empilhadeiras (20kg) e instalações de tanques de diversos tamanhos em indústrias, agronegócios, restaurantes, hotéis, shoppings, lavanderias, casas, condomínios e diversos outros estabelecimentos.

A Supergasbras conta com mais de 4.000 colaboradores em 20 unidades, e mais de 40 depósitos espalhados pelo país, além de possuir o maior e mais moderno parque engarrafador da América Latina, em Caxias, no Rio de Janeiro. Mensalmente são comercializadas cerca de 140 mil toneladas de GLP (Gás LP), atendendo aproximadamente, 11 mil postos de vendas, 10 milhões de famílias brasileiras e mais de 50 mil clientes industriais e comerciais em todo o país.

## 2. Introdução

Sabemos que cerca de 70% da superfície da Terra é coberta por água, no entanto, apenas menos de 0,1% de toda essa água é doce e está disponível em corpos hídricos superficiais como lagos e rios. Além disso, esse recurso não está bem distribuído geograficamente no Planeta, uma vez que algumas regiões apresentam abundância natural, enquanto em outras há escassez.

O Brasil, por exemplo, possui aproximadamente 12% do total de água doce do Mundo, mas segundo a Agência Nacional de Águas (ANA) 80% dessa água está concentrada na



## SUPERGASBRAS

---

região Norte, enquanto as áreas próximas ao Oceano Atlântico, que possuem quase 45% da população brasileira, detêm apenas 3%.

De acordo com a edição de 2018 do Relatório das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento de Recursos Hídricos, cerca de 3,6 bilhões de pessoas no mundo vivem em regiões com potencial escassez de água por pelo menos um mês por ano, e esse número pode aumentar para 4,8 bilhões até 2050. Já um relatório divulgado no ano passado pela Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos estima que, se não houver investimentos em infraestrutura, haverá falta de água para cerca de 74 milhões de brasileiros até 2035, e nesse quadro de escassez, a indústria será o setor mais atingido, já que apresentará 84% das perdas econômicas previstas.

Além dessa distribuição desigual, ainda existe o problema relacionado à poluição dos corpos hídricos, que é causada principalmente pela falta de saneamento básico. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2018 quase metade da população brasileira não era atendida pela rede de esgoto e cerca de 54% do esgoto gerado no país não recebeu tratamento, ou seja, era lançado do ambiente de forma inadequada. No entanto, embora os efluentes sanitários contribuam muito para a poluição desses recursos, os efluentes industriais infelizmente também têm causado um impacto considerável.

No ano passado, a indústria foi responsável pelo consumo de aproximadamente 10% do volume de água consumida no Brasil, ficando atrás apenas da irrigação e do abastecimento público (ANA, 2019). Quase metade dessa água utilizada nos processos produtivos industriais se torna efluente, o qual, dependendo da atividade, pode estar contaminado com produtos químicos que podem ser tóxicos para a saúde humana e para o meio ambiente. Por isso, é imprescindível que as indústrias sejam responsáveis não somente pelo tratamento dos seus efluentes, com também adotem medidas para reduzir sua geração e o consumo de água.



# SUPERGASBRAS

---

Uma dessas medidas é a implementação de sistemas de reuso de água, uma vez que contribui ora para a redução da demanda sobre os corpos hídricos, ora para redução da emissão de efluentes industriais no ambiente. Conseqüentemente, a água potável passa a ser poupada para fins mais nobres como o consumo humano, principalmente em períodos de escassez, e os riscos de ocorrerem contaminações de recursos hídricos por efluentes são minimizados.

### 3. Descrição do Projeto

Visando iniciar o processo de modernização da infraestrutura de nossas unidades a partir do investimento em sistemas de reuso de água, reduzindo o consumo de água e descarte de efluentes, a Supergasbras deliberou a implantação do projeto de reuso de efluentes através da instalação de uma Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEI). A ETEI é capaz de reaproveitar 100% da água utilizada nas atividades da unidade de fabricação e requalificação de vasilhames, a Qualival.

A Qualival está situada na cidade de Duque de Caxias RJ e abrange uma área de 45.375,40 m<sup>2</sup>. A Unidade conta com a atuação de aproximadamente 160 colaboradores e possui uma produção média de mais de 120 mil vasilhames por mês

Durante os processos de fabricação e requalificação dos vasilhames é consumido um volume elevado de água, que é utilizada na lavadora de calotas de aço, nos carrosséis de teste hidrostático e de lavagem interna, no tanque de teste de estanqueidade e na cabine de pintura.

A Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEI) foi projetada para tratar uma vazão média de 40 m<sup>3</sup>/h. A ETEI conta com 1 caixa de tranquilização do efluente bruto, 1 caixa gradeadora, 1 caixa desarenadora, 1 tanque de tranquilização, 1 tanque de



# SUPERGASBRAS

---

equalização, 1 tanque de tratamento de efluente, 2 leitos de secagem, 2 filtros areia/carvão, 2 bombas e 4 tanques para armazenamento do efluente tratado

Os efluentes gerados são então tratados na ETEI e passam a ser reutilizados no processo, mantendo um ciclo fechado. Todo efluente tratado e filtrado é armazenado no tanque de água tratada para reuso.

## 4. Objetivos

O projeto piloto tem como principal objetivo iniciar o processo de modernização da infraestrutura da Supergasbras a partir do investimento em um sistema de reuso de água para que possa ser implementada uma gestão mais sustentável, eficiente e que valorize os recursos naturais.

Além da redução do consumo de água, a empresa possui como objetivo o retorno financeiro através da redução do custo de compra de abastecimento de água e análises laboratoriais inerentes ao descarte de efluentes.

## 5. Desenvolvimento

O Sistema de Tratamento é composto por uma unidade para tratamento físico-químico através da instalação de equipamentos para separação de materiais particulados e suspensos. A abordagem deste tipo de tratamento, na visão da engenharia sanitária, compreende operação e processos unitários, componentes de uma estação de tratamento de efluente, que de acordo com as funções específicas de cada um, são capazes de remover os sólidos grosseiros, flutuantes e sólidos em suspensão.

Conforme descrito anteriormente, o consumo de água e consequente geração de efluente na Qualival ocorre na lavadora de calotas de aço, nos carrosséis de teste hidrostático e de lavagem interna, no tanque de teste de estanqueidade e na cabine de pintura.



## SUPERGASBRAS

---

A primeira etapa para a fabricação dos botijões é o corte das chapas de aço em círculos, que são direcionadas a uma prensa – responsável por moldar as chapas de aço em formato aproximado de uma semiesfera, que se denomina de calotas. Para realizar o processo de prensagem é necessário que o aço seja lubrificado com óleo lubrificante. A utilização desse óleo tem objetivo de reduzir o atrito entre a chapa e a prensa, e assim não causar ruptura do material. Após esta etapa, e para remoção do óleo utilizado, as calotas são encaminhadas para uma lavadora, que opera com detergente e água quente (temperatura de 60° C), e possui um volume de geração de efluente de cerca de 3m<sup>3</sup> por semana.

Os efluentes gerados na lavadora de calotas são destinados ao tanque de pré-tratamento através de bombeamento. Neste tanque são dosados insumos químicos para que ocorra uma desestabilização dos coloides e dos óleos, que posteriormente serão direcionados por gravidade ao tanque de equalização.



*Figura 1- Prensa de conformação de calota*



# SUPERGASBRAS

---



*Figura 2- Lavadora de calotas*

A etapa seguinte é denominada de Soldagem, onde as calotas são unidas e instaladas alça e a base, formando assim o vasilhame. No entanto, para sua comercialização e por questões de segurança, é imprescindível que o botijão seja capaz de suportar o equivalente a 10kg de pressão interna, sendo aferido no teste denominado hidrostático. O teste hidrostático é realizado em um carrossel de injeção de água no interior do vasilhame.

A área do carrossel de lavagem está localizada próxima ao local do teste hidrostático, e consiste na lavagem interna dos vasilhames que serão requalificados (reteste obrigatório após sua circulação em determinado período no mercado). Os efluentes gerados nessas áreas, teste hidrostático e lavagem interna, são direcionados ao tratamento primário e a vazão média de geração é de 40 m<sup>3</sup>/h.

O tratamento primário é composto de gradeamento, separador de sólidos e separador de água e óleo. Após essas etapas, o efluente segue para o tanque de equalização.





**SUPERGASBRAS**

---



*Figura 3- Carrossel de teste hidrostático*



*Figura 4 - Carrossel de lavagem interna*



## SUPERGASBRAS

---

Outro teste imprescindível no processo de fabricação e requalificação dos botijões é o teste de estanqueidade. Este teste avalia as condições das válvulas e conexões, através da submersão do botijão vazio em um tanque com água. Os efluentes gerados nessa etapa possui um sistema de reuso de água específico e individual. Os efluentes são direcionados, através de bombeamento, a uma unidade de tratamento individual no qual são dosados coagulante e floculantes para remoção dos compostos sólidos. Em seguida são direcionados a etapa de filtragem e recirculados no mesmo setor.



*Figura 5 - Tanque de teste de estanqueidade*

Uma das etapas finais do processo de fabricação e requalificação de vasilhames é a pintura. Essa etapa é realizada em uma cabine, na qual a tinta é aspergida no botijão através de uma árvore de pistolas. A cabine de pintura possui um sistema de cortina de água corrente com o objetivo de capturar as moléculas de tinta. O volume de efluentes gerados nessa etapa é de 6m<sup>3</sup>/semana, que são bombeados para o sistema de tratamento primário e em seguida são destinados ao tanque de equalização.



# SUPERGASBRAS

---



*Figura 6- Cabine de pintura de botijões*

Os efluentes da cabine de pintura e lavadora de calotas após o pré-tratamento, e os efluentes do teste hidrostático e da lavagem interna, que estão armazenados no tanque de equalização, são encaminhados através de sistema de bombeamento para torre de tratamento, que possui três andares:

- No andar superior (terceiro andar) é dosado alcalinizante à base de hidróxido de cálcio.
- No segundo andar é dosado coagulante inorgânico a base de sais de alumínio.
- No andar inferior (primeiro andar) é dosado o floculante de alto peso molecular.

Após etapa na torre de tratamento, o efluente é direcionado ao decantador, no qual o efluente tratado é encaminhado posteriormente ao sistema de filtragem em areia para remoção de materiais em suspensão. O efluente filtrado é conduzido para os tanques de reuso, e será finalmente reutilizado no processo produtivo.



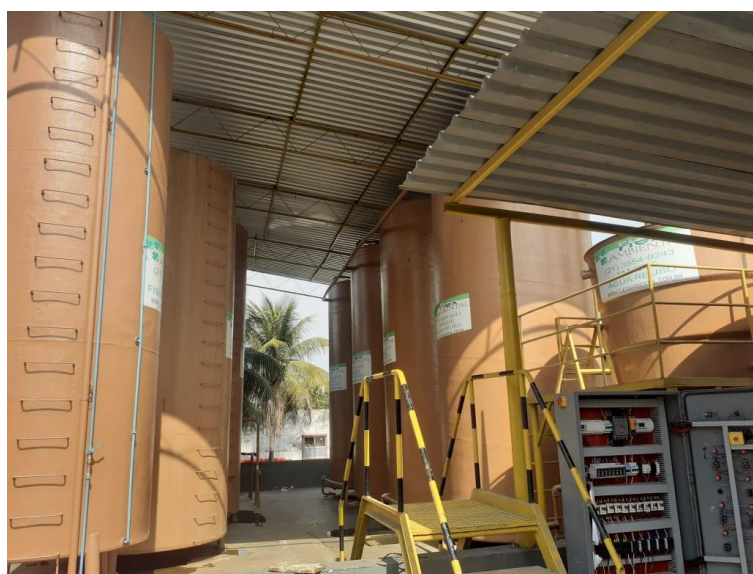
# SUPERGASBRAS

---

A área operacional estabeleceu procedimento específico para controle da eficiência do tratamento, analisando periodicamente parâmetros previamente estabelecidos para gestão da ETEI. As imagens a seguir apresentam a nova estação.



*Figura 7 - Estação de Tratamento de Efluentes*



*Figura 8 - Estação de Tratamento de Efluentes*



# SUPERGASBRAS

---

## 6. Cronograma

A modernização do sistema de tratamento de efluentes industriais foi realizada em 240 dias, e o cronograma das atividades é apresentado a seguir.

Atividade	60 dias	165 dias	10 dias	5 dias
Aquisição de materiais	XXXXXXXX			
Preparo de estrutura	XXXXXXXX			
Montagem da estrutura	XXXXXXXX	XXXXXXXX		
Instalação do sistema hidráulico		XXXXXXXX		
Teste hidrostático			XXXXXXXX	
Start-up da ETE				XXXXXXXX

*Tabela 1 – Cronograma de atividades*

## 7. Investimentos

O investimento realizado pela Supergasbras para a implantação do projeto da Estação de Tratamento de Efluentes para reuso foi de R\$ 890.025,00. Ademais, os custos para a operação da ETEI são de aproximadamente R\$ 63.000,00 por mês. Somado a esses custos tem-se ainda os custos de destinação final dos resíduos gerados no processo de tratamento de efluentes.



## SUPERGASBRAS

---

### 8. Resultados

Com o a implementação do sistema de reuso de água na Qualival foi possível alcançar a economia de aproximadamente 6.460 m<sup>3</sup> de água por mês, um volume correspondente a duas piscinas olímpicas e meia. Considerando o consumo mínimo diário de água por pessoa recomendado de ONU, esse volume é suficiente para abastecer uma família de 4 pessoas durante quatro anos e meio!

### 9. Contribuição aos ODS

Com o projeto da ETEI para reuso de água a Supergasbras conseguiu atender à quatro Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU).

Primeiramente, foram atendidos os ODS nº 6 “Água Potável e Saneamento” e nº 14 “Vida na Água”. Ao tratar e reutilizar o efluente, se deixa de consumir água, permitindo que seja utilizada para fins mais nobres. Além disso, uma vez que o efluente deixa de ser direcionado para os corpos hídricos, os riscos de contaminação são zerados, e a vida ao longo dos rios até os oceanos é preservada.

Além disso, também foram atendidos ODS nº 9 “Indústria, Inovação e Infraestrutura” e nº 12 “Consumo e Produção responsáveis”, pois houve o investimento em uma estrutura com o intuito de se obter uma gestão mais sustentável nos processos produtivos e que valoriza os recursos naturais.

### 10. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Relatório conjuntura dos Recursos hídricos 2019**. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/>>. Acesso em 4 ago, 2020.



# SUPERGASBRAS

---

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Usos consultivos da Água no Brasil (1931 -2030)**. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNmFhMjA4NmQtY2Y4Yy00OWE4LTkyNzEtOTk2MTY4MTQzMtliIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>>. Acesso em 4 ago, 2020.

HESPANHOL, Ivanildo et al. **Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 7, n. 4, p. 75-95, 2002.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e a água**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em 4 ago, 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>> Acesso em 30 jul, 2020.

PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS. **Relatório Temático e Sumário para Tomadores de Decisão – Água: Biodiversidade, Serviços Ecosistêmicos e bem-Estar Humano no Brasil**. Disponível em: <[https://www.bpb.es.net/wp-content/uploads/2018/11/BPBES\\_SPM\\_Agua.pdf](https://www.bpb.es.net/wp-content/uploads/2018/11/BPBES_SPM_Agua.pdf)>. Acesso em 5 ago, 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto – 2018**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2018>>. Acesso em 4 ago, 2020.

UNITED NATIONS EDUCATIO, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **The United Nations world water development report 2018: nature-based solutions for water**. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261424>>. Acesso em 5 ago, 2020.