

**Eficiência Energética e Descarbonização:  
Estudo Estratégico da Sala de Compressores  
de ar da Base Araucária  
Categoria: Meio Ambiente**

**Participantes:**

**ultragaz**

**Douglas Rozendo da Silva**

**Victor Valvezan**

**Luiz Felipe dos Santos Lemes**

**Kaue Chimendes Villela da Silva**

**Participantes:**

**Atlas Copco**

**Dimas Nascimento**

**Murilo Cordeiro**

**Contatos:**

[ddouglas.silva@ultragaz.com.br](mailto:ddouglas.silva@ultragaz.com.br)

[victor.valvezan@ultragaz.com.br](mailto:victor.valvezan@ultragaz.com.br)

[luiz.filipe@ultragaz.com.br](mailto:luiz.filipe@ultragaz.com.br)

[kaue.silva@ultragaz.com.br](mailto:kaue.silva@ultragaz.com.br)

[dimas.nascimento@atlascopco.com](mailto:dimas.nascimento@atlascopco.com)

[murilo.cordeiro@atlascopco.com](mailto:murilo.cordeiro@atlascopco.com)

## 1. Breve Histórico das Empresas

### 1.1 Cia Ultragaz S/A

A Ultragaz S.A. foi pioneira no Brasil ao introduzir o conceito de entrega de botijões de gás domiciliar, uma ideia inovadora trazida por Ernesto Igel, um austríaco que fundou a empresa em 1937. Desde seu início com apenas três caminhões e um pequeno número de clientes, a Ultragaz cresceu rapidamente, consolidando-se como uma das principais fornecedoras de GLP do país. Seu sucesso pode ser atribuído à constante busca por inovação, que se tornou uma marca registrada da empresa. A introdução de sistemas modernos de entrega e a expansão de suas operações ajudaram a criar uma base sólida de clientes, que se multiplicou ao longo dos anos.

A Ultragaz sempre se destacou por sua capacidade de se adaptar às necessidades do consumidor. A implementação de tecnologias como pedidos pela internet e pagamentos com cartões diretamente nos caminhões transformou a experiência de compra. Além disso, a empresa investiu em soluções que promovem a sustentabilidade, como a Revenda Sustentável em Fortaleza, evidenciando seu compromisso com práticas ecológicas.



Figura 1. Base de produção e caminhões da Ultragaz.

O foco no cliente se intensificou com o desenvolvimento de aplicativos que melhoraram a interatividade e o acompanhamento de pedidos, proporcionando uma experiência de compra mais prática e conectada. A criação de plataformas de capacitação, como a Academia Online, também refletiu seu empenho em formar uma equipe de vendas bem-preparada, capaz de atender às demandas de um mercado em constante evolução.

Com uma trajetória marcada por inovações e um compromisso firme com a qualidade, a Ultragaz não apenas se estabeleceu como líder no setor, mas também continua a moldar o futuro do mercado de GLP, sempre em sintonia com as expectativas e necessidades de seus consumidores. A história da empresa é um exemplo de como visão e adaptação podem transformar um negócio e oferecer soluções eficazes e sustentáveis para o dia a dia das pessoas.

### 1.2 Atlas Copco Group

Fundada em 1873 em Estocolmo, Suécia, a Atlas Copco iniciou suas atividades como fabricante de equipamentos ferroviários, como locomotivas e vagões, sob o nome AB Atlas. Com o passar dos anos, a empresa diversificou seu portfólio e passou a investir fortemente em inovação e expansão internacional, tornando-se uma das líderes globais em soluções de produtividade industrial.

No início do século XX, a Atlas Copco começou a desenvolver equipamentos pneumáticos, como perfuratrizes e compressores de ar, que se tornaram pilares do negócio. Após a Segunda Guerra Mundial, a empresa acelerou sua expansão global, estabelecendo subsidiárias em diversos continentes e adquirindo empresas estratégicas.

Hoje, a Atlas Copco está presente em mais de 180 países e atua em quatro grandes áreas de negócio: Compressor Technique, Vacuum Technique, Industrial Technique e Power Technique, oferecendo soluções para setores como manufatura, mineração, construção civil, automotivo e energia.

No Brasil, a Atlas Copco está presente há mais de 70 anos. Desde a década de 1950, a empresa se consolidou como fornecedora de compressores industriais e ferramentas pneumáticas, com forte atuação nos setores de mineração e indústria. A partir dos anos 1990, com a abertura econômica do país, a subsidiária brasileira passou por um processo de modernização, ampliando sua infraestrutura e serviços técnicos.

Entre 2010 e 2020, a Atlas Copco intensificou sua atuação em eficiência energética, digitalização e indústria 4.0, oferecendo compressores inteligentes, conectividade via IoT e serviços baseados em dados. Atualmente, a empresa lidera o fornecimento de soluções de ar comprimido e gases industriais no Brasil, com foco em tecnologias livres de óleo, sistemas isentos de manutenção e monitoramento remoto por meio do sistema SMARTLINK.

## 2. Contextualização

A base de produção da Ultragaz em Araucária opera com uma estrutura de compressores de ar comprimido que desempenha papel fundamental na eficiência energética da planta. Diante da crescente demanda por soluções sustentáveis e da necessidade de reduzir o consumo de energia elétrica e as emissões de CO<sub>2</sub>, foi iniciado um projeto de reestruturação da sala de compressores, em parceria com a Atlas Copco.

O estudo foi conduzido com o uso do sistema **iiTrak/AIRchitect**, que permite a medição precisa da corrente elétrica dos compressores e a simulação de cenários de operação otimizados. A partir dos dados coletados, foram identificadas oportunidades significativas de economia energética e redução de impacto ambiental.

## 3. Estudo de Caso

### 3.1 O Desafio

A base de produção da Ultragaz em Araucária opera atualmente com uma sala de compressores composta por três equipamentos principais, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2: Situação atuação - sala de compressores Base de Araucária.

Essa estrutura apresenta um consumo total de **240 kW**, com vazão de **2.302 m³/h** e custo operacional anual estimado em **R\$ 310.341,00**. O sistema conta com um reservatório de apenas 2 m³, o que limita a flexibilidade operacional e o controle de pressão.

Diante da necessidade de aumentar a eficiência energética e reduzir o impacto ambiental, foi realizado um estudo técnico com o uso do sistema **iiTrak/AIRchitect**, desenvolvido pela Atlas Copco. Esse sistema permite a medição da corrente elétrica dos compressores e a simulação de cenários alternativos de operação, com foco na redução do consumo de energia elétrica e das emissões de CO<sub>2</sub>.

### 3.2 Equipamento Utilizado nas Medições - iiTrak

Para a realização do estudo técnico na sala de compressores da base Araucária, foi utilizado o equipamento **iiTrak**, apresentado na Figura 3, desenvolvido pela Atlas Copco. Este dispositivo é responsável pela medição da corrente elétrica em uma das fases de alimentação dos compressores, permitindo a coleta precisa de dados operacionais.



**Figura 3:** Equipamento iiTrak utilizado nas medições do estudo.

O iiTrak é conectado diretamente à rede elétrica dos compressores e registra os padrões de consumo em tempo real. Os dados coletados são posteriormente processados no software **AIRchitect**, também da Atlas Copco, que converte as medições de corrente em um perfil detalhado de vazão de ar comprimido.

A partir desse perfil, o AIRchitect permite simular diferentes cenários operacionais, comparando a situação atual com alternativas otimizadas. Essa abordagem possibilita a identificação de oportunidades de redução de consumo energético e de emissões de CO<sub>2</sub>, além de orientar decisões estratégicas para reestruturação da infraestrutura de ar comprimido.

O equipamento é portátil, de fácil instalação, e acompanha um estojo com conectores e cabos específicos para medições seguras e precisas. Sua aplicação é

essencial para diagnósticos energéticos avançados e para projetos voltados à sustentabilidade industrial.

### 3.3 Medição de Consumo da Instalação Existente

Conforme ilustrado na Figura 4, o gráfico de perfil de vazão apresenta os dados coletados entre os dias 09/09/2025 e 16/09/2025. A vazão média registrada durante o período foi de 325,4 m<sup>3</sup>/h, com picos de até 1.704 m<sup>3</sup>/h e momentos de mínima vazão igual a 0 m<sup>3</sup>/h, indicando períodos de parada total.



Figura 4: Perfil de vazão dos compressores de ar de Araucária.

A linha vermelha horizontal no gráfico representa um limite de referência, enquanto a área destacada em laranja evidencia um intervalo específico de operação contínua. Esses dados são fundamentais para identificar padrões de consumo e oportunidades de otimização.

A Figura 5 apresenta uma tabela com a distribuição percentual das faixas de vazão observadas.

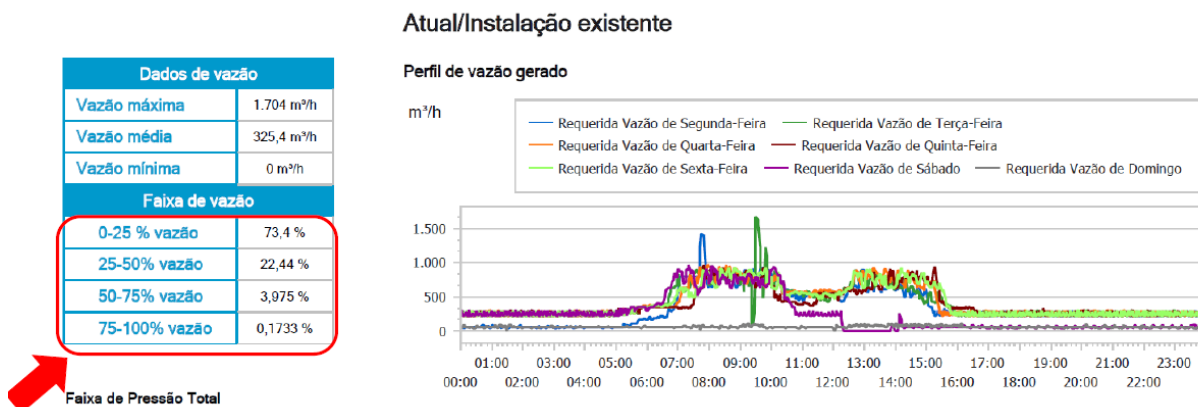
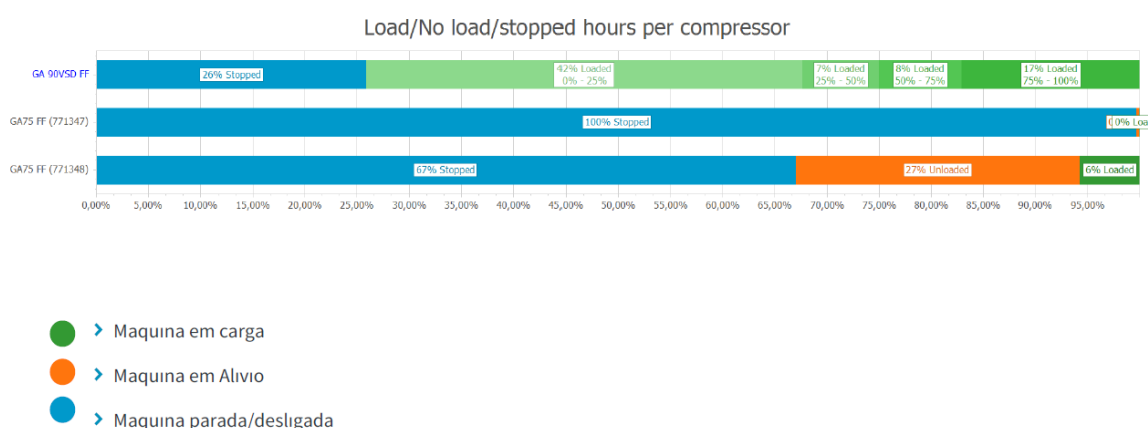


Figura 5: Distribuição percentual das faixas de vazão observadas.

## Prêmio GLP de inovação e tecnologia – 2025

Esses dados indicam que a maior parte do tempo os compressores operam em baixa carga, o que representa uma oportunidade significativa de reestruturação para melhorar a eficiência energética.

Na Figura 6, o gráfico de comportamento das máquinas mostra o tempo de operação de cada compressor em três estados distintos: máquina em carga, máquina em alívio e máquina parada/desligada.

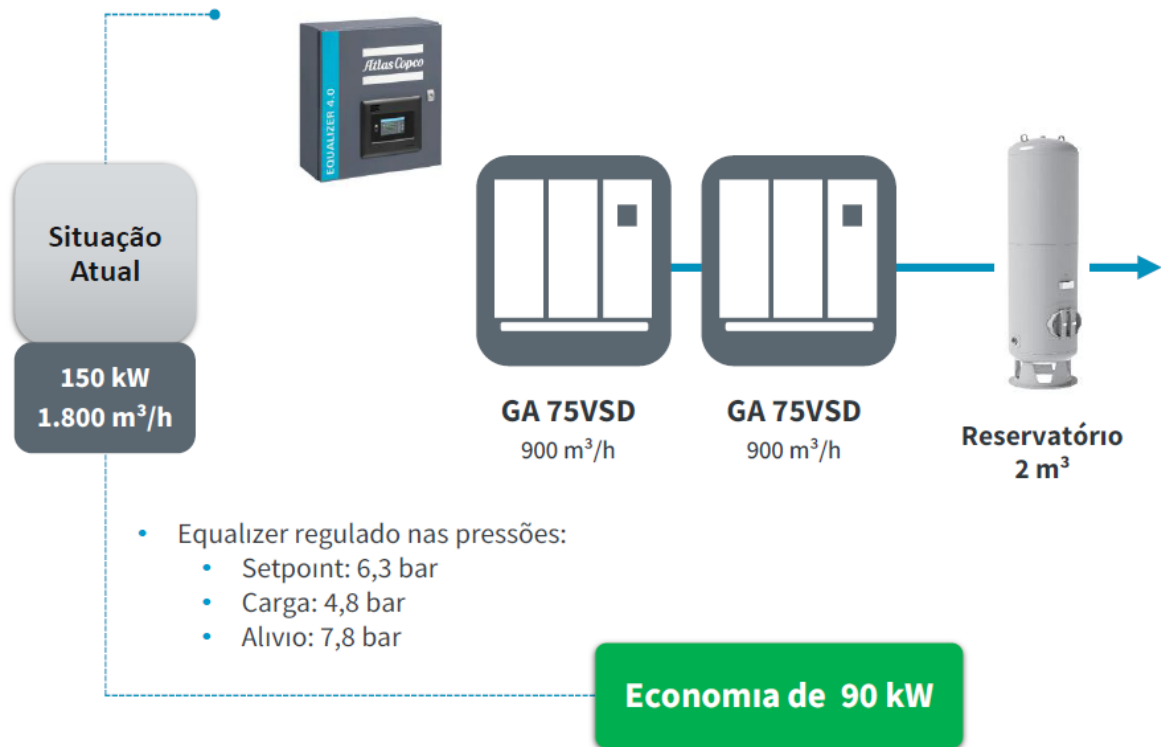


**Figura 6:** Comportamento das máquinas.

A visualização permite identificar o tempo efetivo de operação versus os períodos de alívio e inatividade, evidenciando o potencial de otimização por meio de tecnologias como compressores VSD (Velocidade Variável) e sistemas de controle de rede, como o Equalizer 4.0, que é um sistema avançado de controle de pressão desenvolvido pela Atlas Copco, projetado para otimizar o desempenho de redes de ar comprimido industriais. Utilizando um único sensor de pressão instalado diretamente na rede, o Equalizer elimina a necessidade de controle em cascata, proporcionando uma resposta mais precisa e eficiente às variações de demanda.

### 3.4 Simulação do cenário ideal proposto

A partir da análise técnica realizada com o sistema iiTrak/AIRchitect, foi possível simular um cenário ideal de reestruturação da sala de compressores da base Araucária. Esse cenário propõe a substituição dos três compressores atualmente em operação (2x GA 75 FF e 1x GA 90 VSD) por 2 compressores GA 75VSD combinados com o sistema de controle de rede Equalizer+, ilustrado na Figura 7.



**Figura 7:** Cenário simulado ideal.

Conforme ilustrado na Figura 7, o novo arranjo mantém a vazão total de 1.800 m<sup>3</sup>/h, com cada GA 75VSD operando a 900 m<sup>3</sup>/h. No entanto, o consumo energético é significativamente reduzido para 150 kW, representando uma economia de 90 kW em relação à situação atual.

O sistema Equalizer+ é configurado com os seguintes parâmetros de pressão:

- **Setpoint:** 6,3 bar
- **Carga:** 4,8 bar
- **Alívio:** 7,8 bar

Essa regulagem permite uma operação mais eficiente, reduzindo a pressão média da rede e, conseqüentemente, o consumo de energia e os vazamentos.

A Figura 8 apresenta o gráfico de comportamento das máquinas no cenário proposto. Os dois compressores GA 75VSD FF operam com maior inteligência e flexibilidade, alternando entre os modos de carga, alívio e parada conforme a demanda da planta.

## Prêmio GLP de inovação e tecnologia – 2025

### Simulação

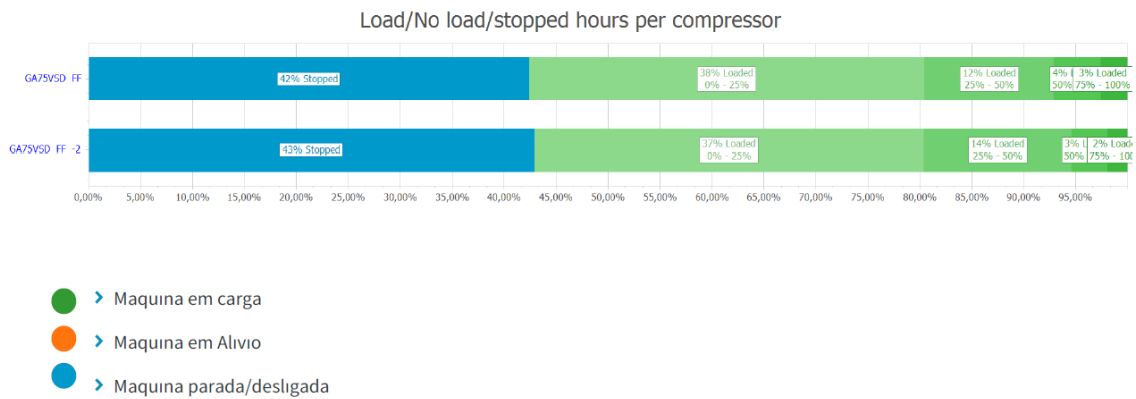


Figura 8: Comportamento das máquinas com o cenário simulado.

Esses dados demonstram que os compressores operam com maior eficiência, evitando sobrecarga e reduzindo o tempo de funcionamento desnecessário.

### 3.5 Resultados Esperados

Conforme apresentado na Figura 9, o cenário ideal apresenta uma economia anual de R\$ 149.142,00, com projeção de R\$ 745.710,00 em cinco anos. Essa redução representa aproximadamente **47,32%** de economia nos custos operacionais relacionados ao sistema de ar comprimido.

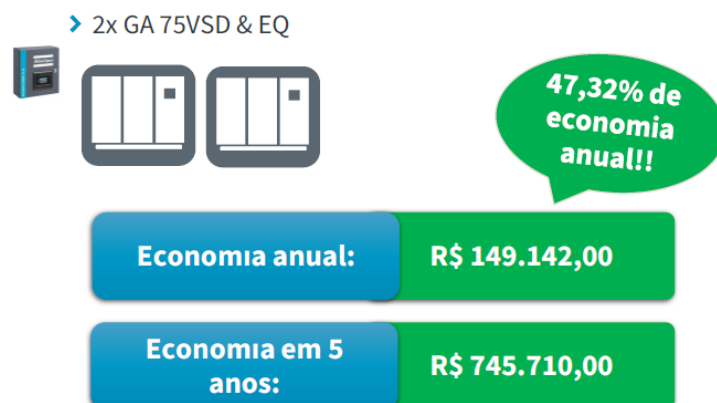


Figura 9: Ganhos econômicos esperados.

## Prêmio GLP de inovação e tecnologia – 2025

Além dos ganhos financeiros, o projeto contribui para a redução de 56 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano, o equivalente à compensação de 392 árvores, conforme ilustrado na Figura 10, reforçando o compromisso da Ultragaz com a sustentabilidade e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

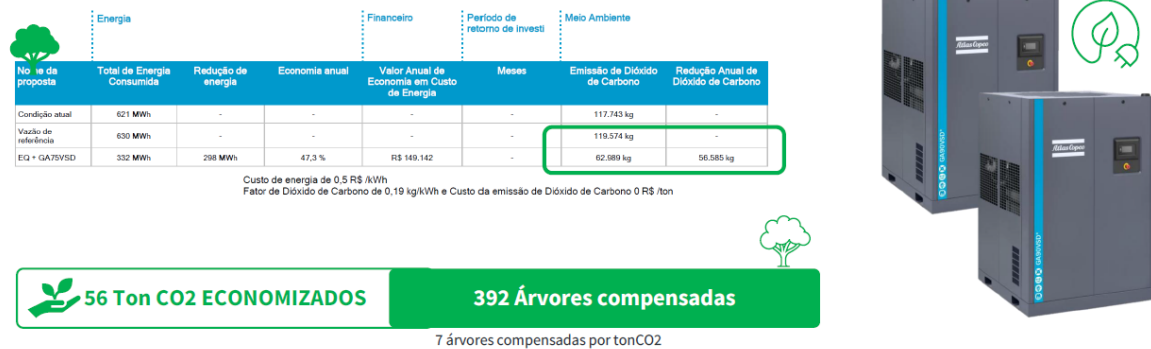


Figura 10: Ganhos em redução de emissão de CO<sub>2</sub>.

Além da expressiva economia energética e ambiental, o cenário ideal proposto, com a substituição dos três compressores atuais por 2x GA 75VSD e o sistema Equalizer+, também apresenta vantagens significativas em relação aos custos de manutenção. Conforme ilustrado na Figura 11, a comparação entre o cenário atual e a proposta com garantia estendida revela uma redução substancial nos custos anuais de manutenção.



Figura 11: Ganhos de manutenção com o cenário simulado.

Essa reestruturação representa uma economia anual de R\$ 51.671,93, o que reforça ainda mais a viabilidade econômica do projeto. A adoção de equipamentos novos com garantia estendida não apenas reduz os custos operacionais, como também aumenta a confiabilidade da instalação, minimiza riscos de paradas não programadas e melhora a previsibilidade orçamentária da manutenção.

### 3.6 Relação do Case com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU

O projeto de reestruturação da sala de compressores da base Araucária, com a substituição dos equipamentos atuais por dois compressores GA 75VSD e o sistema Equalizer+, está diretamente alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). A proposta contribui para a construção de uma operação mais eficiente, sustentável e responsável, impactando positivamente em diversos pilares do desenvolvimento global, se correlacionando principalmente com os 3 ODS em destaque na Figura 12.



Figura 12: ODS da ONU.

#### ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura

A modernização da infraestrutura de ar comprimido por meio da adoção de tecnologias avançadas, como compressores de velocidade variável (VSD), sistemas de controle inteligente (Equalizer+) e monitoramento remoto, promove a inovação industrial e fortalece a eficiência dos processos produtivos. Essa transformação tecnológica contribui para uma indústria mais resiliente, sustentável e preparada para os desafios da transição energética.

#### ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis

Ao reduzir o consumo de energia elétrica em até **90 kW** e otimizar o uso dos compressores, o projeto promove uma gestão mais consciente dos recursos energéticos. A diminuição da pressão média na rede e a consequente redução de vazamentos também refletem diretamente na eliminação de desperdícios, tornando a produção mais limpa e eficiente.

### **ODS 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima**

A simulação do cenário ideal aponta para uma **redução anual de até 56 toneladas de CO<sub>2</sub>**, o que equivale à compensação de **392 árvores**. Essa contribuição direta para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa reforça o compromisso da Ultragaz com a descarbonização de suas operações e com a preservação do meio ambiente.

### **4. Conclusão**

O estudo realizado na base de produção da Ultragaz em Araucária evidencia um cenário altamente promissor para a reestruturação da sala de compressores, com ganhos expressivos em eficiência energética, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica. A proposta de substituição dos três compressores atuais por dois GA 75VSD combinados com o sistema Equalizer+ representa uma solução inteligente e alinhada às melhores práticas da indústria.

A simulação do cenário ideal aponta para uma economia anual de até R\$ 149.142,00 em consumo de energia elétrica, além de uma redução de 56 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano, o que reforça o compromisso da Ultragaz com a descarbonização de suas operações. Complementarmente, os ganhos com a redução dos custos de manutenção, estimados em R\$ 51.671,93 por ano, fortalecem ainda mais a viabilidade da proposta.

Ao integrar tecnologias avançadas, como compressores de velocidade variável, sistemas de controle de pressão inteligente e monitoramento remoto, o projeto se posiciona como uma referência em inovação e sustentabilidade no setor de GLP. Além disso, contribui diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente nos eixos de infraestrutura industrial, consumo responsável e ação climática.