

CASE COGERAÇÃO

Usina Branco Peres **reduz em 3,5 mil toneladas o consumo de bagaço** e eleva a eficiência da cogeração com IA



🎯 DESAFIO

No início da safra, a Usina enfrentava um desafio que é comum nas operações de cogeração do setor sucroenergético: **variabilidade operacional elevada** nas malhas das caldeiras e redutoras, o que dificultava manter o processo estável nos patamares ideais.

As oscilações de pressão, temperatura e nível impactavam diretamente:

- **a eficiência energética,**
- **o consumo específico,**
- **e a capacidade de geração de energia do turbo-gerador.**

Embora a equipe operasse com dedicação e experiência, as mudanças rápidas no processo tornavam difícil manter padrões repetíveis — comprometendo o potencial máximo de geração e aumentando o consumo de insumos, como vapor e bagaço.

A usina sabia que havia espaço para avanço, mas precisava de uma solução capaz de agir em tempo real, aprendendo com o processo e trazendo estabilidade onde a operação humana já não conseguia acompanhar.

OBJETIVO

O **projeto com o Leaf** foi construído com uma meta clara:

Maximizar a eficiência da cogeração, aumentando a estabilidade do processo e padronizando a operação nos patamares ideais — tudo isso combinando tecnologia avançada com capacitação dos operadores.

Além do ganho técnico, havia uma ambição estratégica: demonstrar que a planta poderia operar próximo ao seu limite ótimo, **reduzindo custos operacionais**, elevando a confiabilidade e transformando a cogeração em um diferencial competitivo.

A SOLUÇÃO COM O LEAF: IA PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS

A implantação do Leaf começou com uma análise detalhada das variáveis das caldeiras e do sistema de cogeração, identificando oportunidades de melhoria que, isoladamente, não eram totalmente visíveis no dia a dia da operação.

Com base nessa leitura profunda do processo, **o projeto foi estruturado em três pilares:**

1. MAPEAMENTO DE OPORTUNIDADES

A equipe técnica da iSystems avaliou:

- condições típicas e atípicas de operação,
- limites das malhas,
- impactos das variações de carga,
- e a interação entre caldeiras, redutoras e TG.

Essa etapa trouxe clareza sobre onde estavam os gargalos reais e quais ajustes seriam decisivos para o ganho sustentado.

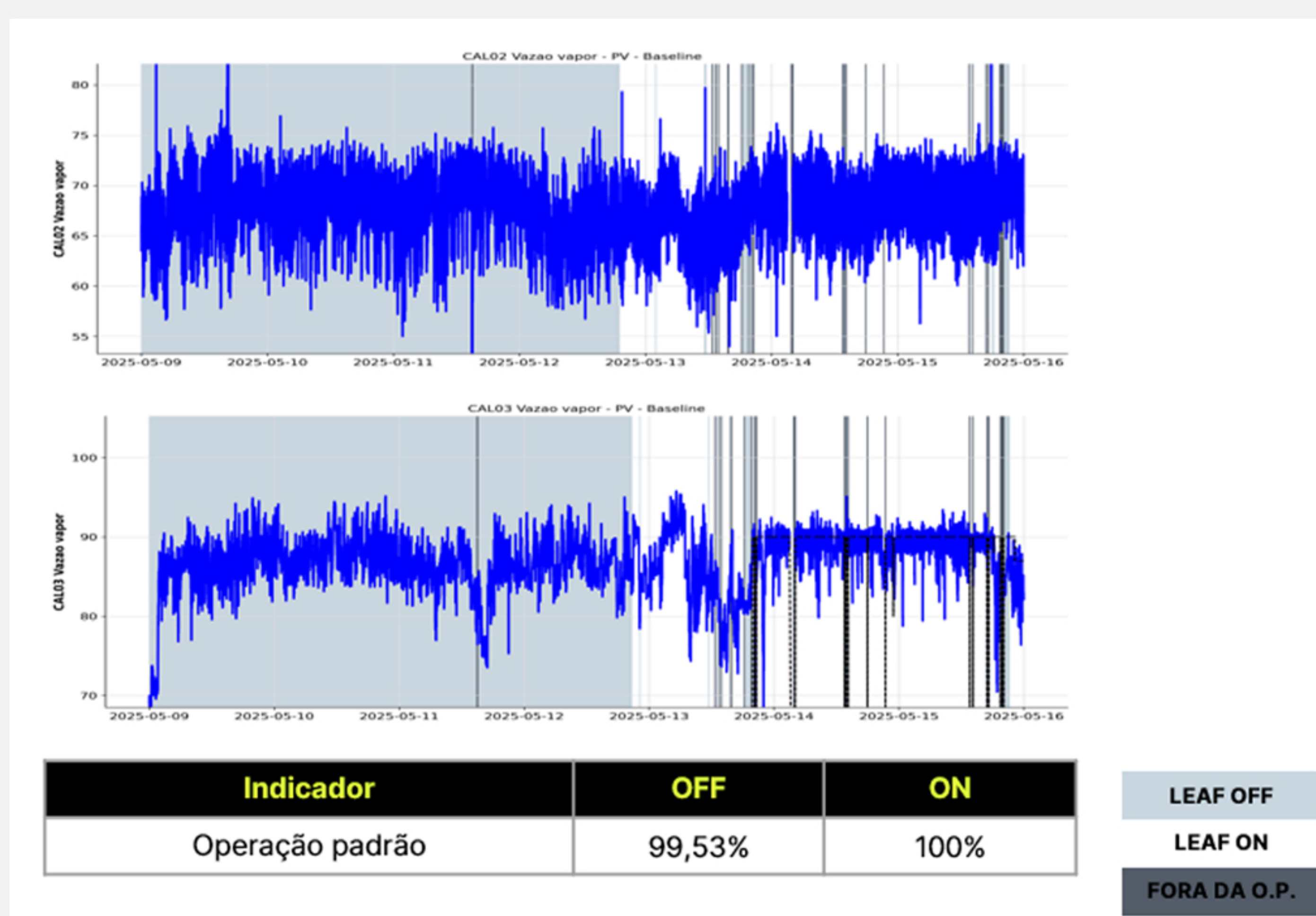
2. TESTE LEAF ON VS. OFF

O período de aferição foi selecionado com filtros de baseline rigorosos:

- **CAL02: vazão de vapor > 45 t/h**

- **CAL03: vazão de vapor > 45 t/h**

Isso garantiu que a comparação fosse justa, equilibrada e livre de ruídos operacionais.



O objetivo era simples: medir o impacto real quando o Leaf assume o controle, e o resultado superou expectativas.

3. OTIMIZAÇÃO CONTÍNUA

Com a lógica fuzzy do Leaf atuando nas malhas de maneira adaptativa, o sistema ajustava automaticamente:

- **pressão de vapor**
- **temperatura de vapor**
- **nível do tubulão**
- **comportamento das redutoras**
- **potência gerada**
- **consumo específico**

Em vez de reagir, o processo começou a **antecipar instabilidades**, operando com fluidez e precisão.

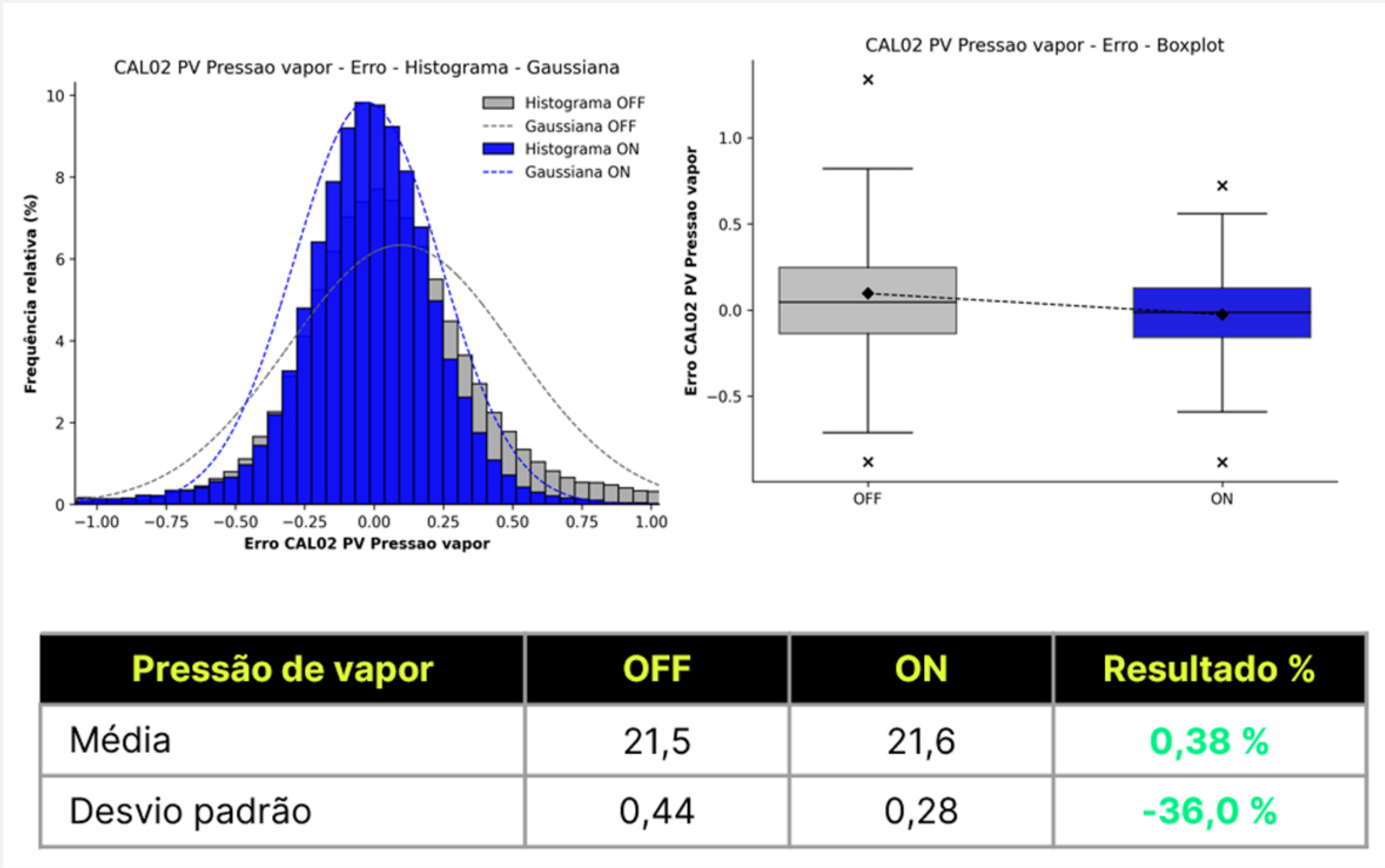
RESULTADOS

Os resultados do projeto revelaram uma transformação significativa na operação da cogeração, tanto em estabilidade quanto em eficiência energética e uso de insumos.

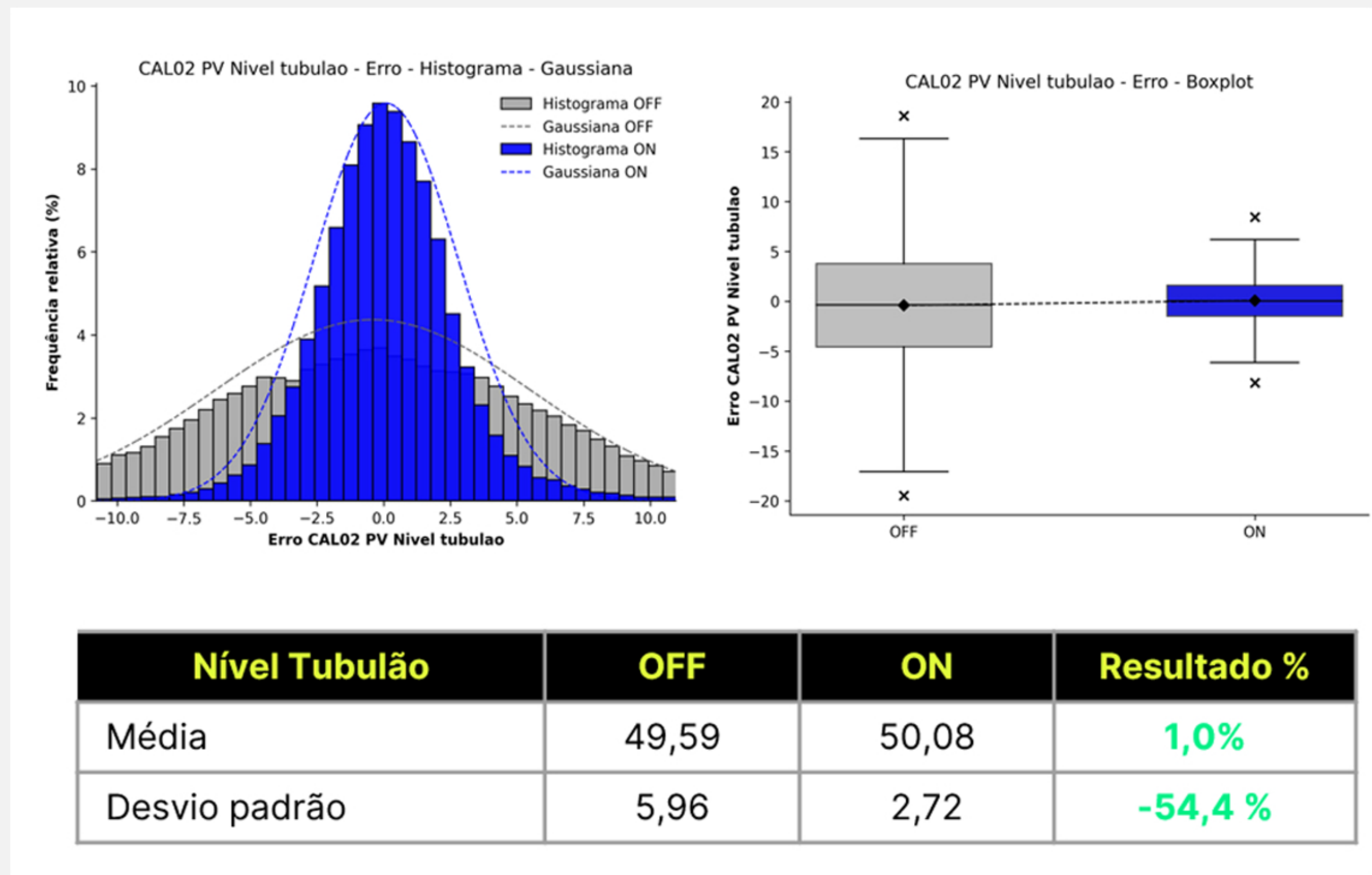
1. MAIOR ESTABILIDADE OPERACIONAL

CAL02 – CALDEIRA 02

- Aumento da estabilidade da **pressão de vapor**

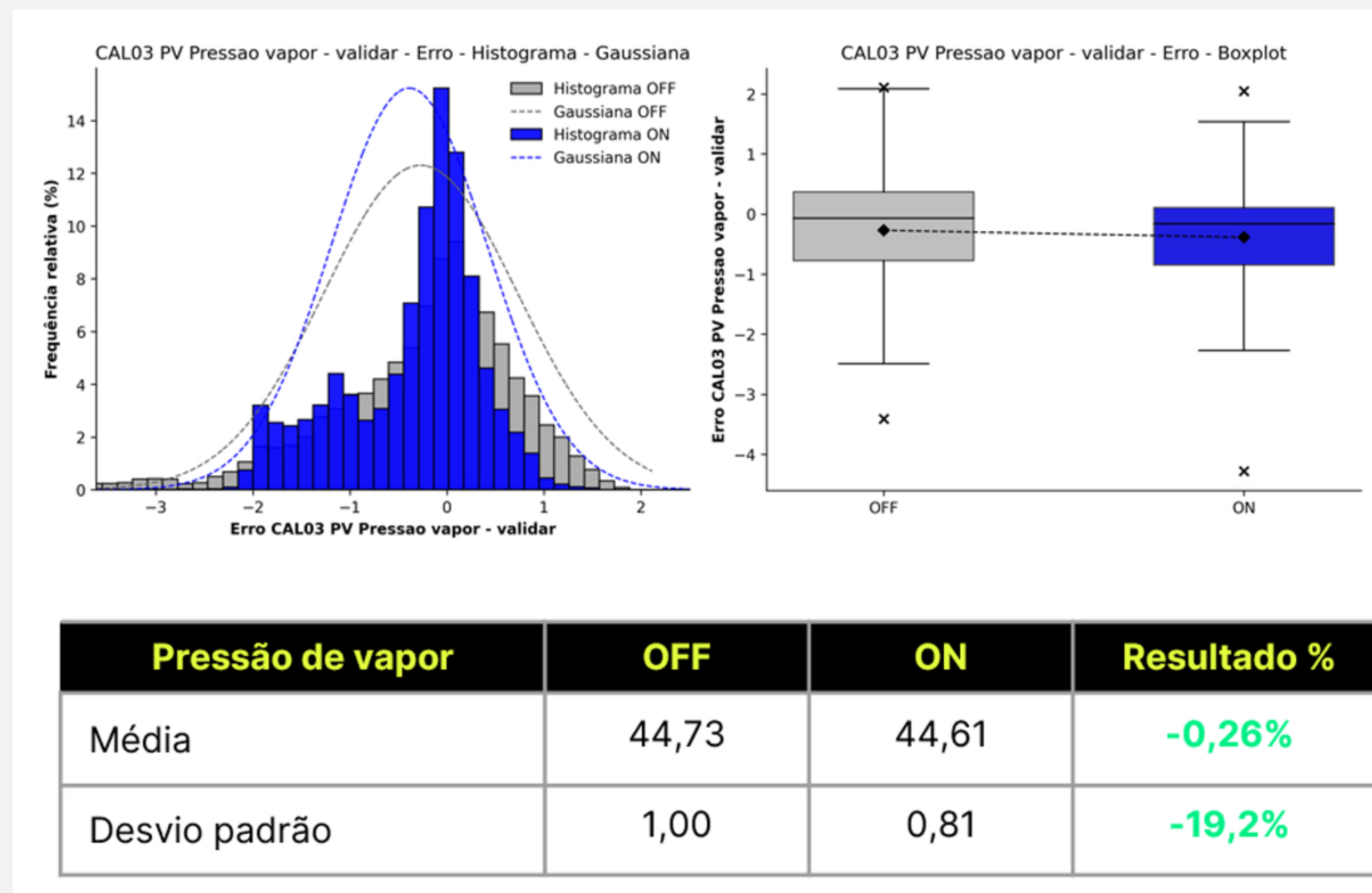


- Redução da oscilação no **nível do tubulão**

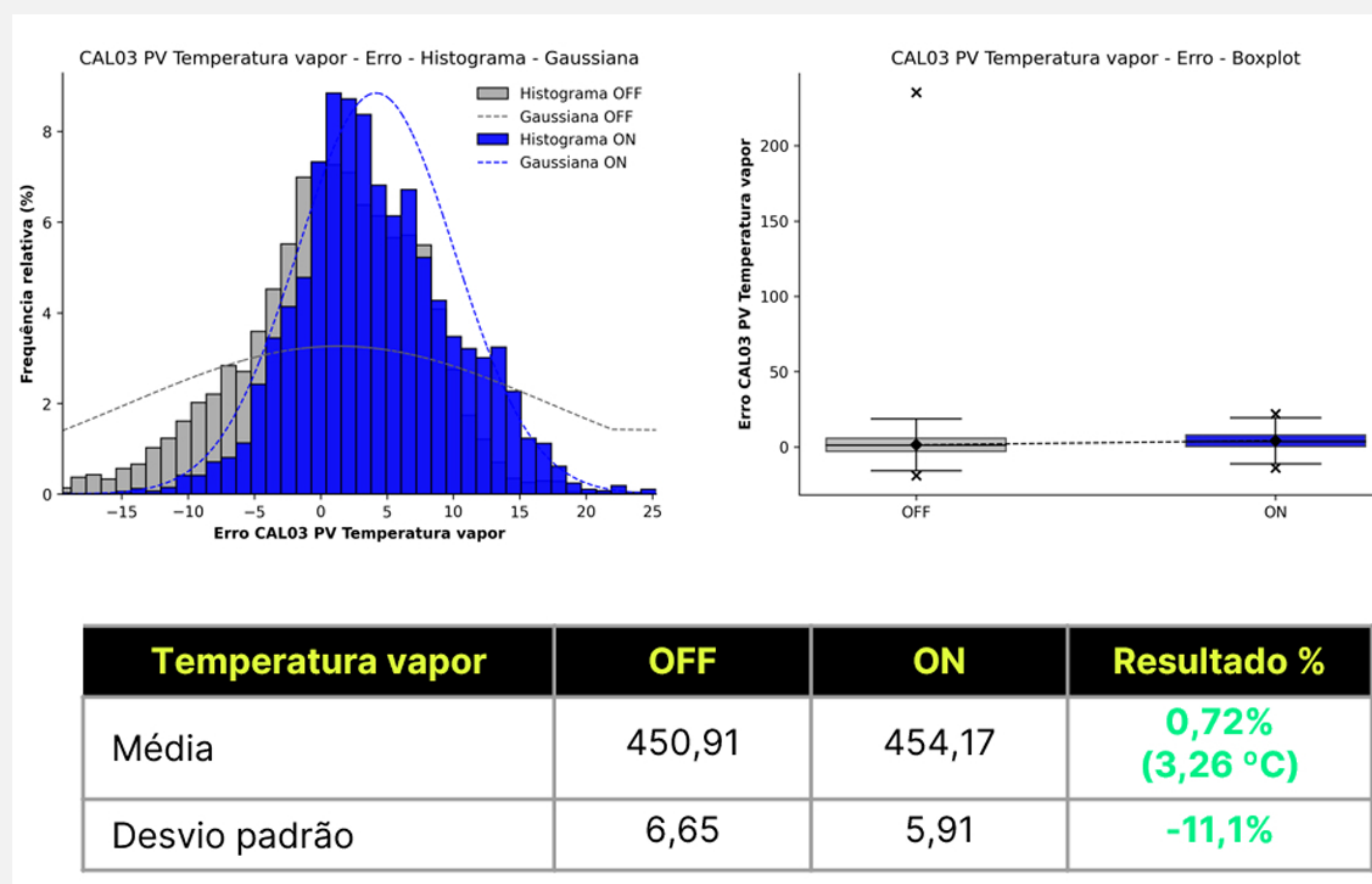


CAL03 – CALDEIRA 03

- Aumento da estabilidade da **pressão de vapor**

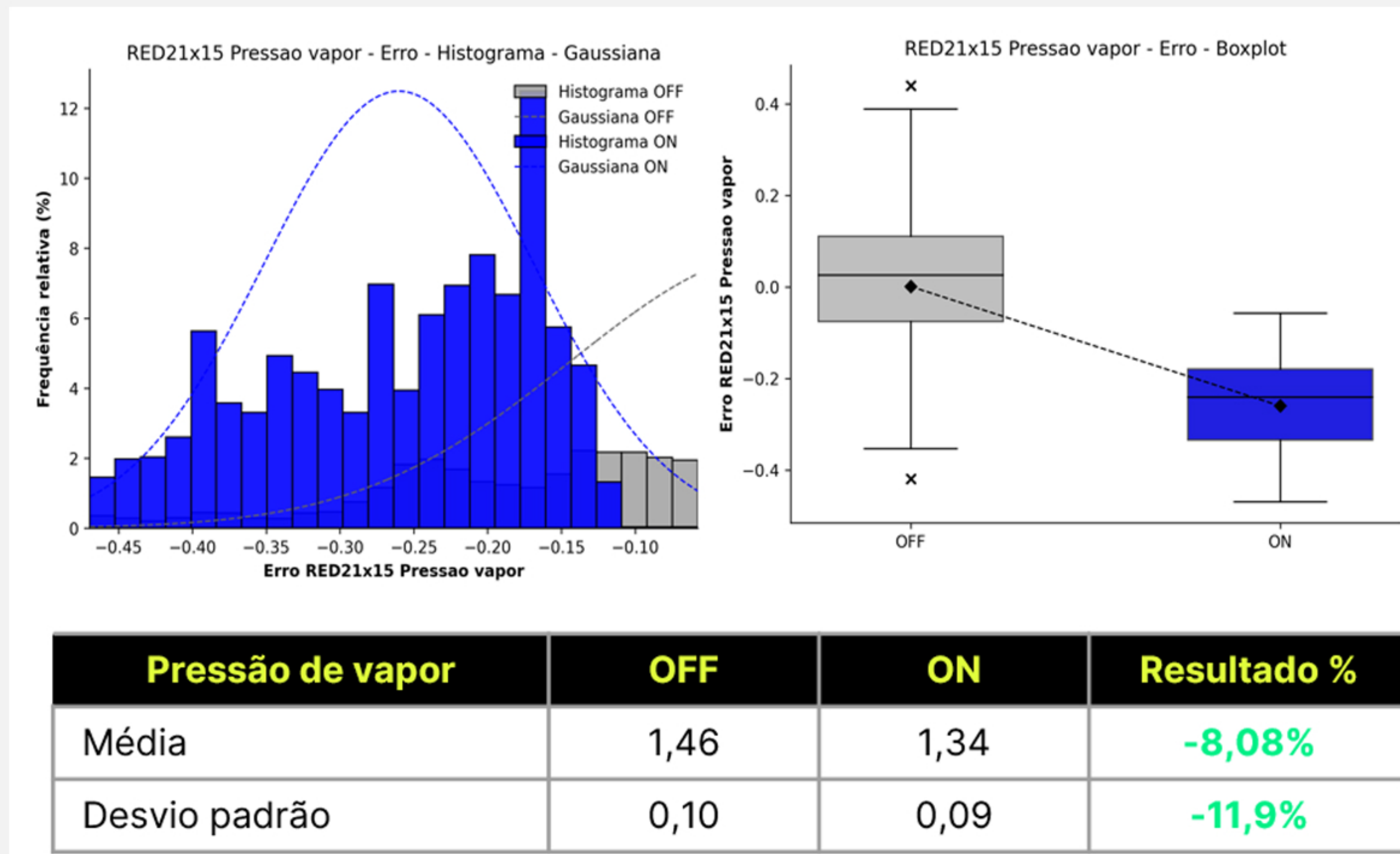


- Melhora significativa na **temperatura de vapor**

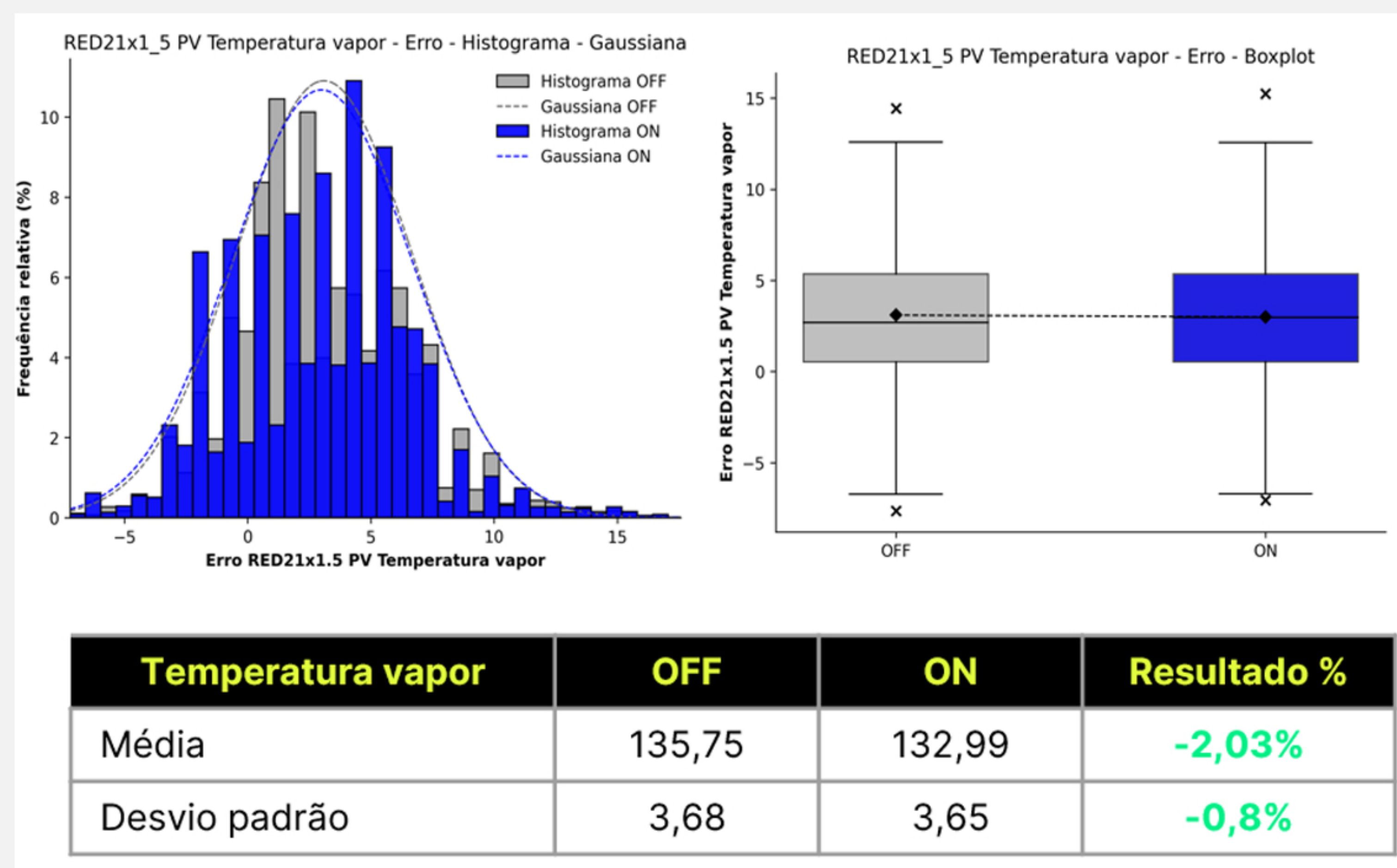


REDUTORA RED21X1,5

- Operação mais estável em **pressão de vapor**



- Redução de variabilidade na **temperatura**



Essas melhorias reduziram a necessidade de intervenção manual constante e aumentaram a previsibilidade do processo.

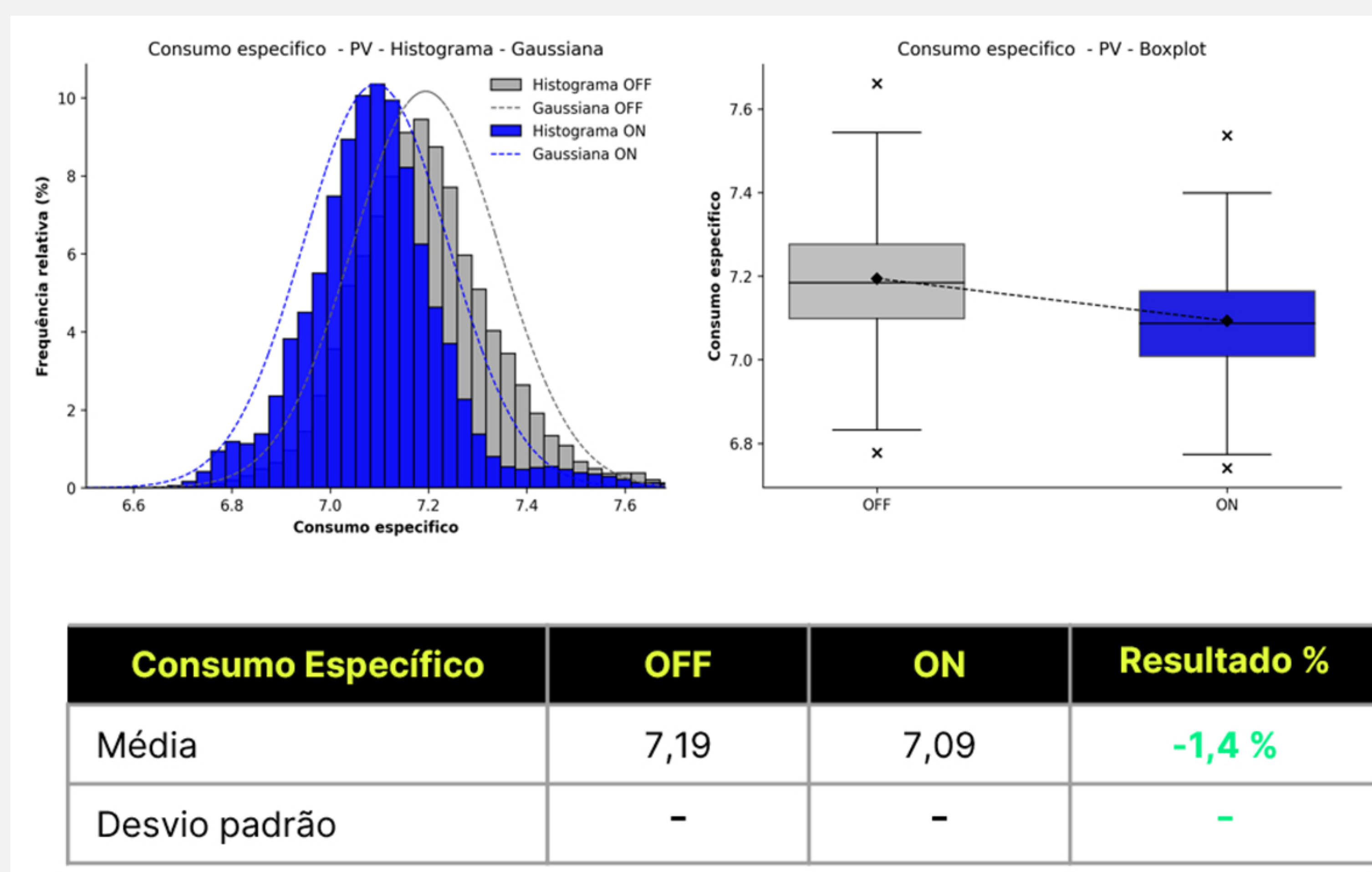
2. GANHOS DIRETOS NA COGERAÇÃO

AUMENTO DA ENERGIA GERADA

O TG passou a entregar mais potência de forma consistente, resultado do processo mais estável e otimizado.

REDUÇÃO DE 1,4% NO CONSUMO ESPECÍFICO

Esse é o principal indicador da eficiência da cogeração, e a redução obtida representa uma operação mais econômica, com menor desperdício energético.



BENEFÍCIOS QUANTITATIVOS

Com base nos resultados aferidos e projetados para a safra, o Leaf entregou impactos diretos e mensuráveis:

ECONOMIA DE BAGAÇO

**3.484 TONELADAS
DE BAGAÇO
ECONOMIZADAS
POR SAFRA**

Esse volume representa uma redução real de custos, maior flexibilidade operacional e possibilidade de redirecionamento do insumo para outros fins energéticos ou industriais.

GANHO DE ENERGIA

**+970 MWH/ANO DE
ENERGIA GERADA
DEVIDO À MELHORA
NO CONSUMO
ESPECÍFICO**

O ganho de +970 MWh/ano equivale ao consumo anual de aproximadamente 500 residências brasileiras. Isso reforça o impacto direto da tecnologia na produtividade da planta.

CONCLUSÃO



Leaf

Com a atuação do Leaf, a usina elevou o patamar de performance de sua cogeração:

- processos mais estáveis
- maior eficiência energética
- redução de custos
- operação mais previsível
- equipe capacitada
- resultados claros e sustentáveis

O case demonstra que, mesmo em processos já maduros como o do setor sucroenergético, o potencial de ganho ainda é enorme, especialmente quando se combinam **IA, lógica fuzzy e profundo conhecimento industrial**.

QUER ELEVAR A EFICIÊNCIA DA SUA COGERAÇÃO?

O Leaf é a **plataforma de controle e otimização industrial** que utiliza lógica fuzzy potencializada por algoritmos proprietários da iSystems para reduzir variabilidade, aumentar eficiência e dar estabilidade a processos complexos.



Quero saber como funciona

↑ estabilidade ↓ Custos
= + rentabilidade para a indústria

IA para uma **indústria mais eficiente**
isystems.ai

iSystems

Leaf