



FÁBRICA CARIOCA
DE CATALISADORES

RESOLVE 950 Plus

Aditivo para redução de enxofre na nafta craqueada



Globalmente, a presença de requisitos de especificações de enxofre na gasolina progressivamente mais rigorosos impactam fortemente as operações e os investimentos das refinarias. Embora o processo de pós-tratamento da gasolina continue sendo a principal opção, a perda de octanagem associada cria restrições adicionais para os refinadores.

O aditivo **RESOLVE 950 Plus** é uma solução efetiva para refinadores que possuem interesse em reduzir compostos de enxofre na nafta craqueada. Sua tecnologia foi desenvolvida com base em uma compreensão profunda da química dos compostos sulfurados na faixa da gasolina, considerando a diferença de reatividade de espécies com alto e baixo teor de S aromático.

Em meio ao ambiente regulatório de hoje, o uso de aditivos como os da família RESOLVE pode ser uma estratégia interessante, permitindo que o refinador diminua a severidade do processo de hidrodessulfurização da gasolina, minimizando, assim, a perda de sua octanagem. Adicionalmente, o aditivo evita a redução de rendimento de nafta craqueada, que seria obtida pela remoção da sua porção final, e aumenta a flexibilidade na escolha do tipo de carga, possibilitando o processamento de petróleos com maior conteúdo de enxofre.

Atuação do aditivo RESOLVE 950: uma compreensão profunda da química dos compostos sulfurados na faixa da gasolina

A filosofia de projeto da Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. e da Ketjen para seu aditivo RESOLVE 950 foi concebida com base em uma compreensão profunda da química dos compostos sulfurados na faixa da gasolina.

Para as moléculas de alto conteúdo de hidrogênio presentes nas frações leves da gasolina, especialmente sulfetos e mercaptans simples, nosso enfoque implica a adsorção e craqueamento direto a H_2S mediante um sistema de alta atividade. Também se utiliza a alta transferência de hidrogênio para minimizar a recombinação de olefinas leves com H_2S , que forma mercaptans. Os compostos sulfurados na faixa média da gasolina de FCC são de natureza muito diferente,

sendo deficientes em hidrogênio e de natureza mais aromática. Em particular, o tiofeno é uma molécula extremamente estável e difícil de remover.

Nossa estratégia para este tipo de molécula é mais complexa. Com o objetivo final de saturar alguns destes compostos, e conferir-lhes maiores chances de serem convertidos a H_2S , o tempo de contato torna-se um fator crítico. Alguns dos componentes no RESOLVE 950 têm maior capacidade para adsorver seletivamente estas moléculas, permitindo mais tempo para efetuar a transferência de hidrogênio adicional. Outros componentes em sua formulação são capazes de alquilar compostos tiofênicos. Os tiofenos saturados e substituídos são significativamente mais reativos que o próprio tiofeno, permitindo maior conversão a H_2S .

A Figura 1 mostra esquematicamente os produtos de conversão das espécies sulfuradas contidas na gasolina.

Moléculas ricas em H

Mercaptans
& Dissulfetos



Produto + H_2S

Moléculas pobres em H

Benzo-Tiofeno
Alquil-Benzo-Thiofeno
Tiofeno
Alquil-Tiofeno



Coque (S)

Figura 1: Conversão de espécies ricas em H (S pouco aromático) e pobres em H (S aromático).

A Figura 2 apresenta a performance do aditivo RESOLVE e mostra a diferença de reatividade de espécies com alto teor de S aromático comparadas com as de baixo teor, traduzindo-se em maior redução de S para estas.



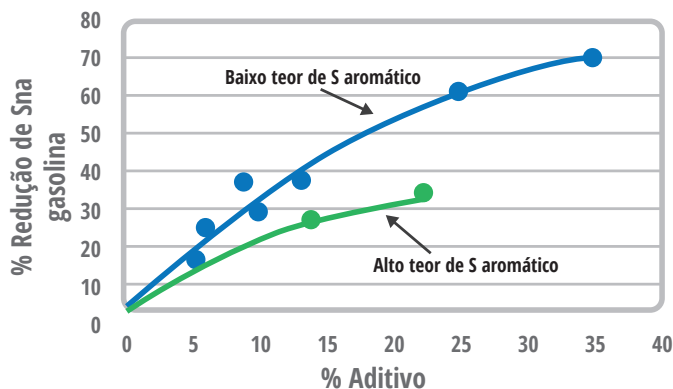


Figura 2: Reatividade de compostos sulfurados.

Casos de sucesso comercial do aditivo RESOLVE 950

A Figura 3 mostra um exemplo da aplicação comercial do RESOLVE 950 em uma carga de FCC não hidrotratada, com um nível de enxofre levemente inferior a 1%. Neste caso, conseguiu-se uma redução de 26% do enxofre de uma nafta craqueada leve (LCN, ponto final corrigido = 340°F / 172°C).

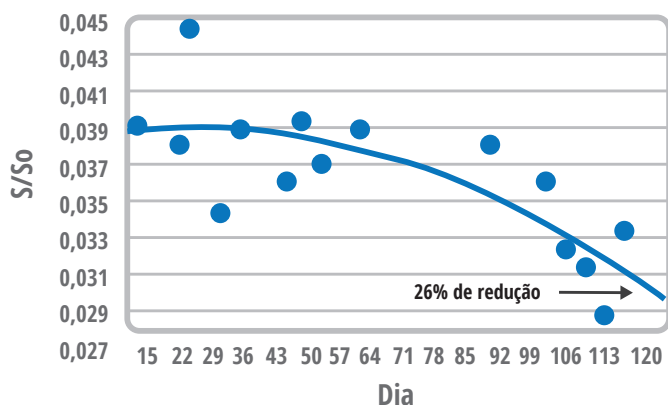


Figura 3: Exemplo de desempenho comercial do RESOLVE 950. Redução do enxofre na nafta craqueada leve (LCN).

As moléculas da porção final da faixa da gasolina são ainda mais deficientes em hidrogênio, e dado que 80 a 90% do enxofre da gasolina de FCC se encontram nos últimos 10% de seu volume, aqui é onde ocorre o real desafio. Novamente o enfoque aqui é utilizar a adsorção seletiva para conseguir maior tempo para a transferência de hidrogênio adicional e o craqueamento.

A Figura 4 mostra uma redução de 31% no enxofre de uma nafta craqueada pesada (HCN). Neste caso, o ponto de corte a 95% da nafta pesada está frequentemente bem acima do normal para gasolinas craqueadas, demonstrando que o RESOLVE 950 também remove enxofre da faixa inicial do LCO.

No exemplo, S/So é a relação entre o enxofre em uma fração de gasolina (LCN ou HCN) e o enxofre na carga. Os estudos apresentados previamente pela Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. e pela Ketjen têm demonstrado que em torno de 10% do enxofre presente nas cargas de FCC não hidrotratadas ficam na gasolina de FCC. Hidrotratando a carga, porém, esta quantidade pode ser reduzida à metade. Deste modo, para uma carga com cerca de 1% de enxofre, sem hidrotratamento, a gasolina de FCC contém tipicamente em torno de 1.000 ppm de enxofre.

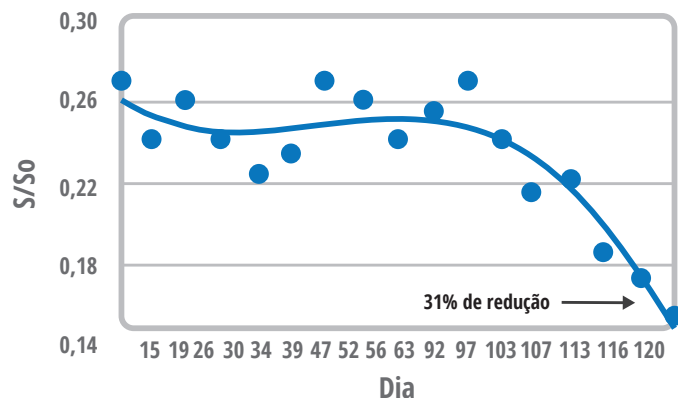


Figura 4: Exemplo de desempenho comercial do RESOLVE 950. Redução do enxofre na nafta craqueada pesada (HCN).

RESOLVE 950 Plus: oportunidades interessantes para os refinadores

A redução de enxofre promovida pelo RESOLVE 950 Plus pode não ser suficiente para que todos os refinadores superem os desafios requeridos pelas novas legislações. Mesmo assim, a utilização do aditivo oferece oportunidades interessantes, como:

- Capacidade comprovada para reduzir o volume de gasolina a ser pós-tratada;
- Possibilidade de reduzir a severidade do processo de hidrodesulfurização da gasolina, minimizando, assim, a perda de sua octanagem;
- Maior flexibilidade na escolha do tipo de carga, possibilitando o processamento de petróleos mais baratos, com maior conteúdo de enxofre.

O RESOLVE 950 Plus possui ampla aplicação tanto em termos de qualidade de carga, como em relação à faixa de ebulição dos produtos-alvo, atuando efetivamente na remoção de compostos de enxofre da faixa de ebulição da gasolina e também do LCO.

Funcionalidade extra de abatimento de SO_x

Graças a seu suporte diferenciado, o RESOLVE 950 Plus possui uma funcionalidade extra de abatimento de SO_x no regenerador, podendo ser usado com sucesso tanto em aplicações onde aditivos convencionais de abatimento de óxidos de enxofre apresentam baixa eficiência como em operações de combustão parcial.

Na Figura 5 podemos observar a eficiente aplicação industrial do RESOLVE 950 no abatimento de SO_x em regeneradores.

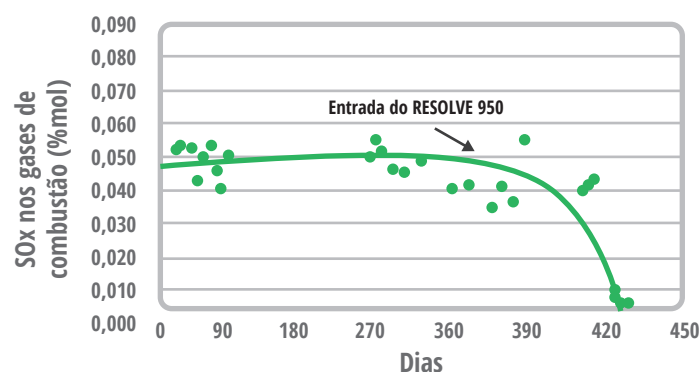


Figura 5: Exemplo de desempenho comercial do RESOLVE 950 no abatimento de SO_x em regeneradores.

O RESOLVE 950 Plus é uma solução efetiva para os refinadores que possuem interesse em reduzir simultaneamente o enxofre em produtos (gasolina e LCO) e SO_x emitido a partir de regeneradores de unidades de FCC.

Benefícios do RESOLVE 950 Plus

O aditivo RESOLVE 950 Plus oferece as seguintes vantagens:

- Redução de compostos de enxofre na nafta craqueada e LCO;
- Funcionalidade extra de abatimento de SO_x no regenerador;
- Alta eficiência em operações de combustão parcial;
- Redução do volume de gasolina a ser pós-tratada e da severidade do processo de hidrodessulfurização, preservando a octanagem;
- Flexibilidade para processar cargas com maior conteúdo de enxofre;
- Aumento da produção de nafta craqueada, pois evita a perda de rendimento que seria obtida pela remoção da sua porção final;
- Não requer grandes investimentos de capital como as unidades de pós-tratamento.



**FÁBRICA CARIOCA
DE CATALISADORES**

**Para maiores informações, entre em contato
com a equipe de Serviços Técnicos da FCC S.A.**

SOBRE A EMPRESA

A Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. é uma empresa de tecnologia de ponta, com sede no Rio de Janeiro, formada pela associação das empresas Petrobras S.A. e Ketjen. Única fabricante de catalisadores de craqueamento catalítico e aditivos para o refino de petróleo no mercado sul-americano, tem como clientes consumidores as refinarias do Sistema Petrobras, bem como refinarias de petróleo de países da América do Sul.