

# Tavex Corporation

## Redução de emissões de CO<sub>2</sub> com a neutralização do efluente industrial

### Eixo Temático

Meio ambiente

### Principal objetivo da prática

Viabilizar o projeto de um reator capaz de realizar a neutralização dos volumes envolvidos utilizando diretamente o CO<sub>2</sub> produzido na caldeira.

### Motivação

A Tavex neutralizava o seu efluente industrial exclusivamente com ácido sulfúrico, um ácido forte, extremamente tóxico e corrosivo. Após estudos técnicos, verificou-se a viabilidade de se utilizar CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) para esse fim, minimizando riscos de manuseio, melhorando a qualidade do efluente (menor salinidade) e trazendo expressivos ganhos financeiros.

Constatou-se também que era possível aproveitar o CO<sub>2</sub> proveniente da combustão nas caldeiras para a neutralização. Ou seja, a iniciativa possibilitaria a obtenção de CO<sub>2</sub> a custo zero e potencializaria os ganhos relativos à redução de emissões de CO<sub>2</sub>, um dos gases do efeito estufa, que contribui para o aquecimento global. Além disso, também seria reduzida a emissão de material particulado proveniente da queima de óleo na caldeira, pois estes acabam dissolvidos no lodo.

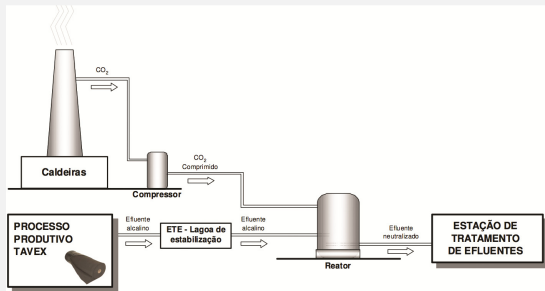
O projeto está alinhado com o compromisso da Tavex com a sustentabilidade. Este novo processo traz benefícios ambientais, econômicos e em saúde e segurança ocupacional (âmbito social) – os três pilares do desenvolvimento sustentável.

### Descrição da prática

#### METODOLOGIA

#### Sistema Caldeira + Reator de Neutralização

De forma simplificada, o sistema consiste em enviar o efluente alcalino à base da torre de neutralização (reator), captar o CO<sub>2</sub> produzido nas caldeiras para geração de vapor diretamente das chaminés e provocar a reação de neutralização:



### Neutralização de Efluentes com CO<sub>2</sub>

Os valores de pH do efluente industrial têxtil são muito elevados, devido ao uso de bases como hidróxidos de sódio (soda cáustica) ou de cálcio, principalmente para melhorar a resistência de fios e sua afinidade com corantes. Considerando essa característica, é necessário que o efluente seja neutralizado antes de ser enviado à estação de tratamento.

A solução é dosar um ácido que permita levar o valor do pH para valores próximos da neutralidade. Normalmente são utilizados os ácidos sulfúrico ou muriático (clorídrico). Entretanto, ambos são inorgânicos, fortes, podem gerar problemas de corrosão nas tubulações e tanques e trazem riscos para os colaboradores que necessitam manuseá-los (além de gerarem vapores tóxicos).

Uma alternativa aos ácidos fortes é o uso do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Quando dissolvido em água, ele forma ácido carbônico ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ ). Diferentemente dos ácidos inorgânicos/minerais, o CO<sub>2</sub> tem muitas vantagens: evita a acumulação excessiva de sais como cloretos, sulfatos etc. O CO<sub>2</sub> é um produto inerte e seguro. Além disso, a acidificação excessiva do efluente é praticamente impossível, pois a curva de neutralização do CO<sub>2</sub> é suave, permitindo uma regulação mais controlada. A utilização de CO<sub>2</sub> é também mais segura e os problemas de corrosão de equipamentos são praticamente eliminados.

### SISTEMÁTICA DE DESENVOLVIMENTO

Em junho de 2007, na unidade de Tatuí, iniciaram-se os estudos para implantação do sistema de neutralização de efluente com CO<sub>2</sub>. Inicialmente foi implantado um sistema provisório, com apenas um compressor, que se utilizava de uma rede de pequena capacidade (20 m<sup>3</sup>), já disponível na planta, com a função de alimentar o reator. Todos os requisitos técnicos (de pH, dentre outros) foram comprovadamente atendidos, e instalou-se uma nova rede, que perfaz o percurso entre a ETE e o reator, utilizando-se de tubulação RPVC (Plástico Reforçado com Fibras de Vidro), em caráter definitivo e de capacidade adequada.

Com o sucesso da iniciativa, o sistema foi implantado nas unidades de Americana e Socorro, em maio e outubro de 2008, respectivamente. Nas fotos dos equipamentos instalados, pode-se observar os reatores em que é feita a neutralização.

Hoje o sistema está plenamente implantado na empresa, reduzindo significativamente o uso do ácido sulfúrico para neutralização do efluente. Considerando o período de funcionamento normal da caldeira, e com parâmetros controlados (sem variação da concentração de soda e da vazão), todas as unidades neutralizam 100% de seu efluente com CO<sub>2</sub>.



Um dos grandes desafios das iniciativas ligadas à gestão ambiental é justificar de forma tangível, e principalmente financeira, seus benefícios. Ainda existe o desafio de tornar o processo mais robusto, adequando o sistema para suportar variações nas condições de vazão e concentração de soda impostas pelas dinâmicas, alterações no mix de produtos e volume de

produção. Esses parâmetros influenciam diretamente o dimensionamento das instalações e dos equipamentos do sistema. Devido à falta de referência de implementação semelhante, a dificuldade no desenvolvimento do projeto foi significativa.

## Investimento

Os investimentos na adequação das unidades basicamente contemplaram a compra de compressores, bombas, difusores, dutos, tubulações e materiais em geral (bases, suportes, materiais hidráulicos, elétricos etc.), além de gastos com mão de obra, com o projeto e com consultoria técnica especializada.

Em Tatuí, foi necessário um investimento de R\$ 115 mil, em equipamentos (70%), mão de obra (25%) e outros. Em Americana, o investimento foi de R\$ 540 mil (65% em equipamentos). O valor justifica-se pelo maior volume de produção da unidade. Em Socorro, investiu-se R\$ 350 mil. Portanto, **o investimento total da Tavex foi de pouco mais de 1 milhão de reais.**

## Resultados e benefícios

O projeto gerou uma série de benefícios – muitos intangíveis ou indiretos, como os ligados à segurança dos colaboradores, à qualidade do efluente e à facilidade operacional no acerto do pH. Por outro lado, há dois resultados significativos facilmente mensuráveis: a redução nas emissões de CO<sub>2</sub> e a economia com a redução e/ou eliminação do uso do ácido sulfúrico.

Somando-se a redução de emissões em todas as unidades devido à implantação da iniciativa, **a Tavex deixou de emitir cerca de 3 mil toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente** (estimado base a reação de neutralização), o que significa uma redução de 4,5% do total emitido na queima de combustíveis fósseis da empresa. De forma bem simplificada e ilustrativa, seriam necessárias 18 mil árvores para neutralizar esse efeito (com base em dados da ONG A Iniciativa Verde). São mais árvores que as existentes no Parque do Ibirapuera, maior parque da cidade de São Paulo, com 15 mil árvores.

Conforme citado anteriormente, a utilização do CO<sub>2</sub> após implantação tem custo zero para a empresa. Logo, o novo processo proporciona um ganho direto com a redução e/ou eliminação da compra e uso do ácido sulfúrico.

Os resultados foram imediatos. O payback dos projetos em todas as unidades foi menor que um ano. O melhor desempenho foi em Tatuí, onde o investimento retornou em dois meses. Com a substituição do ácido sulfúrico pelo CO<sub>2</sub>, **a economia da Tavex em 2009 e 2010 foi de R\$ 1,1 milhão e R\$ 1,4 milhão, respectivamente.**

Seguem os dados da Tavex referentes aos Indicadores de Desempenho Ambiental do Setor Têxtil (Sinditêxtil). Destes, o que tem relação mais próxima com os benefícios do projeto é o Reuso da Água. Este expressa as melhorias anuais e tem uma relação indireta com a implantação do sistema. Os principais benefícios do projeto refletem-se principalmente em outros indicadores.

Indicador	Un. Medida	jan/10	fev/10	mar/10	abr/10	mai/10	jun/10	jul/10	ago/10	set/10	out/10	nov/10	dez/10	Média 2010	Ano anterior
<b>Água consumida</b>	m <sup>3</sup> /tonelada de produto	60	63	67	72	70	66	64	68	67	64	68	69	<b>67</b>	<b>69</b>
<b>Reuso da água</b>	% sobre consumo	7%	5%	6%	6%	9%	12%	12%	13%	13%	15%	15%	13%	<b>11%</b>	<b>4%</b>
<b>Energia</b>	kWh / tonelada de produto	5220,4	5585,3	5591,6	5778,1	5635,5	5629	5450,8	5451,3	5579	5810,9	5701,7	6827,9	<b>5688</b>	<b>5544</b>
<b>Carga orgânica</b>	DBO <sub>5,20</sub> dia / ton de produto	58	57	60	64	70	70	77	75	79	82	79	77	<b>71</b>	<b>63</b>
<b>Resíduos gerados</b>	kg/tonelada de produto	951	953	732	651	616	646	940	839	1044	672	806	859	<b>809</b>	<b>714</b>
<b>Resíduos recicláveis *</b>	% sobre resíduos gerados	-	-	82%	-	-	66%	-	-	86%	-	-	86%	<b>82%</b>	<b>42%</b>

## Contato

**Nome:** Fábio Lavezo

**E-mail:** sustentabilidade@camargocorrea.com

## Dados da empresa

**Nome:** Tavex Corporation

**Setor:** Textil

**Porte:** Grande

**Localização:** Estado de São Paulo

**Website:** <http://www.tavex.com.br>