

O ÁCIDO SULFÚRICO SUMIU E SEU PREÇO SUBIU! POR QUÊ?



Este artigo demonstra a origem e evolução dos métodos de obtenção, produção, principais usos e consumos mundiais; além do comportamento do mercado atual e demanda por ácido sulfúrico

PEDRO DE ARAÚJO

Consultor Galvanotécnico e Ambiental, com 39 anos de experiência. Professor, autor, pesquisador autônomo e inventor, pós-graduado, 'Latu-Sensu', em Auditoria e Perícia Ambiental e com MBA em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável; ambos pela Unicesumar – Maringá-PR. Também é Tecnólogo em Gestão Ambiental, pela mesma universidade, e Técnico Químico, pela ETECAP-Campinas-SP.
pdearaujo64@gmail.com

ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS MÉTODOS DE OBTENÇÃO DO ÁCIDO SULFÚRICO

Desde a antiguidade, por volta de 2000 anos a.C., os povos egípcios usavam minerais vítreos e enxofre como branqueadores de tecidos e pigmentos; os gregos usavam enxofre como desinfetante; os romanos em aplicações farmacêuticas; e os sumérios classificavam tipos de vitríolo de acordo com a cor da substância.

Nos anais da história são encontrados importantes relatos sobre origem e propriedades do vitríolo nos trabalhos do médico grego Pedânio Dioscórides (40-90 d.C.); do naturalista romano Caio Plínio Segundo (23-79); uso medicinal, por Cláudio Galeno (129-199 ou 217); usos

metalúrgicos, no tratado Phisica et Mystica, do alquimista helenístico Zósimo de Panópolis (final do século III e início do século IV), com sua 'água divina'; e no Papiro 'X', de Leyden, escrito em grego no século III.

Os chineses usavam diversas combinações de enxofre, nitrato de potássio e carvão desde o século I, inicialmente em busca do elixir da vida eterna, que resultou em um tipo de pólvora, depois, nos séculos IX e XIII, aprimoraram sua fórmula até obter uma pólvora para uso em fogos de artifício e armas primitivas feitas de bambu. Ao longo da história, no século XIV, por exemplo, houve contínuo aperfeiçoamento por outros povos europeus, e no século XIX, a partir da fórmula do químico francês Paul Vieille (1854-1934), a pólvora ficou mais segura e sem

fumaça pelas mãos do químico sueco Alfred Nobel (1833-1896; a mesma pessoa que deu nome ao Prêmio Nobel, incluindo o da Paz, também inventou a dinamite). Avaliar e analisar o uso do enxofre, nitratos e carvão pela história da humanidade permite inferir sobre as disputas econômicas, territoriais e políticas dos nossos antepassados, repetindo-se até nossos dias com novas roupagens.

Outros usos de significativa importância se iniciaram na Idade Média, Jabir ibn Hayyan (721-815) escritor e alquimista, conhecido pelo nome latino de Geber, e considerado o pai da Química Árabe, foi precursor da descoberta, especificamente, do ácido sulfúrico, fato também atribuído ao persa Abu Bakr Muhammad ibn Zakariya Al-Razi, 'Al-Razi' (865-925), médico, filósofo e alquimista, considerado uma das figuras mais importantes da história da medicina e reconhecido como o cientista mais notável dos tempos medievais. Ambos usaram minerais vítreos em suas descobertas, principalmente vitríolo verde ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) e vitríolo azul ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) em seus métodos de produção do H_2SO_4 – à época chamado óleo de vitriol ou espírito de vitriol que, assim, foram popularizados no Ocidente.

Alguns séculos depois, Johann Rudolph Glauber (1604-1670), alquimista e químico alemão-holandês, preparou, por volta de 1625, o ácido sulfúrico pela queima de enxofre com salitre (KNO_3 , nitrato de potássio) na presença de vapor de água.

Pouco mais de um século adiante, o farmacêutico e químico inglês Joshua Ward, (1685-1761) criou a primeira fábrica no mundo para a produção de ácido sulfúrico, a Great Vitriol Works, em 1736, inicialmente em Twickenham e depois em Richmond. Ele usou o método criado por Glauber para começar a primeira produção de ácido sulfúrico em larga escala em recipientes de vidro, produzindo em segredo até receber uma patente no ano de 1749 – já naquela época enfrentou problemas ambientais pela emissão dos gases sulfurosos causadores de grande incômodo para os residentes da região.

Dez anos após a instalação da primeira fábrica de ácido sulfúrico, o médico, químico e inventor britânico John Roebuck (1718-1794), em Birmingham, Inglaterra, começou a produzir o ácido sulfúrico pelo método de Ward, com concentração entre 35-40%, em câmaras recobertas por chumbo. Essas câmaras, de maior resistência e menor custo, podiam ser feitas maiores que os recipientes de vidro utilizados anteriormente.

A Revolução Industrial expandiu a demanda por enxofre usado na produção de ácido sulfúrico, um componente

essencial de uma miríade de processos industriais (BODENLOS, E NELSON, 1979, p. 459).

A primeira grande demanda industrial de ácido sulfúrico foi desenvolvida pelo químico e cirurgião francês Nicolas Leblanc (1742-1806). De acordo com o processo Leblanc, desenvolvido por ele em 1790, a produção de carbonato de sódio foi feita a partir do sal marinho, culminando com a instalação, em 1791, de uma fábrica Saint-Denis para produção de 320 ton/ano. Entretanto, três anos depois, a Revolução Francesa ensejou a estatização da fábrica e a pesquisa de Leblanc ficou sob domínio público, permanecendo até 1801, quando Napoleão Bonaparte a devolveu ao químico. Contudo, a fábrica precisava de manutenção para voltar a funcionar e sem recursos financeiros para recuperá-la e competir com as outras indústrias de carbonato de sódio que haviam se estabelecido, Leblanc acabou por cometer suicídio em 1806.

O processo Leblanc difundiu-se rapidamente em diversos países europeus, com destaque para a Inglaterra, na década de 1870, produzindo 200 mil toneladas de carbonato de sódio, ultrapassando a produção de todos os outros países somados.

Inicia-se uma nova era na química, o processo com câmaras de chumbo (iniciado por Ward) permitiu a industrialização efetiva da produção de ácido sulfúrico que logo recebeu melhorias do químico britânico John Glover (1817-1902), Torre de Glover, e do físico e químico francês Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850), Torre Gay-Lussac, elevando a concentração do H_2SO_4 para 78%. Esse método padrão de Ward melhorado permaneceu em uso por quase dois séculos, usando o processo de câmara de chumbo em três etapas: Torre Glover, câmaras de chumbo, e Torre Gay-Lussac.

Outra grande mudança ocorreu em 1831, quando o comerciante de vinagre britânico Peregrine Phillips (1800-1888) patenteou o 'processo de contato', capaz de produzir trióxido de enxofre e ácido sulfúrico de elevada concentração, 98%, com viabilidade econômica. Durante cinco décadas, a tecnologia desenvolvida por Phillips não foi um êxito comercial devido à pouca demanda para ácidos fumegantes – não se conhecia bem a catálise em fase gasosa e a tecnologia química desenvolvia-se lentamente na época.

50 anos depois, surgia o processo de contato, um sucesso, com uma fábrica estabelecida em 1875, na cidade de Freiberg, Alemanha, principalmente para atender a demanda por ácidos fumegantes da indústria de corantes. Novas descobertas, em 1889, demonstraram que o pro-

cesso era favorecido por um excesso de oxigênio na mistura gasosa. O catalisador de platina foi substituído em 1920 pelo de vanádio e até hoje é o principal processo de produção de ácido sulfúrico.

PRODUÇÃO, PRINCIPAIS USOS E CONSUMOS MUNDIAIS DE ÁCIDO SULFÚRICO

A produção e o consumo de ácido sulfúrico são considerados indicadores da atividade industrial de uma nação (Sander et al., 1984, p. 261). Quanto mais ácido sulfúrico é consumido, maior a atividade industrial e maior a robustez da economia. É considerada a substância química mais fabricada e utilizada no planeta – em uma lista perde apenas para água. O atual estado da arte da indústria química e agricultura deve-se a descoberta do ácido sulfúrico.

O ácido sulfúrico é uma substância química inorgânica, um oxiácido forte, derivado do anidrido sulfúrico ou trióxido de enxofre, registro CAS n° 7664-93-9, fórmula molecular H_2SO_4 , massa molar 98,078 g/mol, densidade 1,8356 g·cm⁻³, de aparência líquida, límpida, incolor e inodora, com ponto de fusão a 10,38°C (100%), e ponto de ebulição a 337 °C (100%), completamente miscível em água, entre outras propriedades.

O enxofre, S, elemento químico 16 de massa atômica 32,06 u, registro CAS n° 7704-34-9, é um sólido encontrado na natureza nas formas de elemento livre ou combinado, constituinte de cerca de 0,034% em peso da crosta terrestre, e está presente em 0,2% da massa do corpo humano. O enxofre é obtido, principalmente, em forma natural como subproduto a partir de pirita e de outros minerais, como petróleo, gás natural, carvão e xisto betuminoso.

Segundo divulgação da Agência Científica Americana USGS, a produção mundial de enxofre, em 2019, foi de 80 milhões de toneladas métricas, conforme ranking da Tabela 1, a seguir:

TABELA 1 – RANKING DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE ENXOFRE 2019

Produção de enxofre mundial – 2019 – USGS			
Ranking	País	Milhões de Ton	%
1.	China	17,5	21,88
2.	Estados Unidos	8,7	10,88
3.	Rússia	7,5	9,38
4.	Canadá	6,9	8,63
5.	Arábia Saudita	6,5	8,13
6.	Índia	3,6	4,50
7.	Cazaquistão	3,5	4,38
8.	Japão	3,4	4,25
9.	Emirados Árabes Unidos	3,3	4,13
10.	Coreia do Sul	3	3,75
21.	Brasil	0,5	0,63
	Outros países (RoW)	15,6	19,5
	Total	80,0	100

Fonte: U.S. Geological Survey, *Mineral Commodity Summaries, January 2021*

A título de ilustração, o relatório cita que o valor da produção americana de enxofre, em 2019, representou US\$ 320 milhões, (US\$ 36,78/ton.), possibilitando dimensionar indiretamente que o mercado mundial movimentou algo em torno de US\$ 2,35 bilhões.

Estima-se que entre 80 e 85% do enxofre comercializado é usado para produzir ácido sulfúrico, e 60% da produção mundial de ácido sulfúrico é usada na fabricação de fertilizantes, principalmente para converter fosfatos em formas solúveis em água, de acordo com o Fertilizer Manual (Manual do Fertilizante), publicado conjuntamente pelo Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO, United Nations Industrial Development Organization) e IFDC.

O maior emprego isolado do ácido sulfúrico é na produção de fertilizantes, e as concentrações do ácido sulfúrico variam em decorrência do uso ao qual se destinam. A tabela 2, resume alguns tipos e seus usos.

No setor de tratamento de superfícies ácido sulfúrico tem os principais usos:

- No pré-tratamento em desengraxantes ácidos, decapantes, deslocantes;
- Na ativação ácida, abrillantadores químicos, eletropolimento, passivadores e neutralizadores;
- Na anodização, cobre ácido, estanho ácido, níquel químico, níquel watts, bronze ácido, cromo decorativo e cromo duro, zinco-ferro, entre outros processos.

TABELA 2- PRINCIPAIS USOS DO ÁCIDO SULFÚRICO

Concentração do H ₂ SO ₄	Usos
53 a 56° Bé	Fabricação dos superfosfatos normais, utiliza-se o processo das câmaras de chumbo para obtenção deste ácido.
60° Bé a 65,98° Bé	Obtenção de sulfatos de amônio, de cobre, de alumínio (alume), de magnésio (sal de Epsom), de zinco, ferro, etc.; de ácidos minerais, ácidos orgânicos, como o cítrico, oxálico, acético e tartárico; tratamento superficial de metais e não metais; no refino e obtenção de metais pesados; na preparação do amido, do açúcar e dos xaropes; na fabricação de couro; polpação na indústria de papel e celulose; indústria têxtil e de fibras; processos de sulfonação orgânica para detergentes e indústrias farmacêuticas; preparo do caldo para decantação na indústria de açúcar e álcool; indústria alimentícia na produção de ácido cítrico e láctico.
66 a 66,2° Bé	Purificação de produtos de petróleo; dióxido de titânio; na alquilação do isobutano; na fabricação de compostos nitrogenados; na síntese do fenol; na recuperação dos ácidos graxos na manufatura do sabão; na fabricação do ácido fosfórico e dos superfosfatos triplos; na indústria química como agente ácido desidratante (para processos químicos orgânicos e petroquímicos); no tratamento superficial de metais e não metais; no refino e obtenção de metais pesados.
68,68° Bé, oleum, ácido sulfúrico fumegante, anidro - H ₂ S ₂ O ₇	Na industrialização do petróleo; da nitrocelulose; da nitroglicerina; do TNT; na fabricação de corantes; além de servirem para dar mais força aos ácidos fracos.

O uso de ácido sulfúrico na mitigação de efluentes líquidos dos processos não é recomendado devido à presença de ânions SO₄⁻² solúveis, que têm limites pré-estabelecidos na legislação para seu lançamento e requerem alto custo para sua mitigação. Por essa razão, é imperativo implementar novos processos – como, por exemplo, ativadores livres de H₂SO₄ –, bem como minimizar o seu uso, tornando a galvanica mais sustentável. Por outro lado, é recomendável usar sulfetos na precipitação de metais, uma vez que seus precipitados resultam em excelente estabilidade. Infelizmente, a análise do custo-benefício nem sempre é feita e quem decide acaba se prendendo ao custo de um passo do processo galvanico sem avaliar as questões de mitigação do ânion SO₄⁻². Para processos de anodização, há alternativas para sua substituição, com vantagens ao processo sulfúrico.

Dependendo do processo de eletrodeposição de metais onde o ácido sulfúrico é usado, o consumo de ácido sulfúrico varia de 0,2 a 2,0g/dm² de peças processadas. Por exemplo, a galvanoplastia de cobre estanho para fabricação de chapas de circuito impresso usa, em média, 0,5g/dm², enquanto a metalização de plásticos com acabamento cromado usa em média 2,0g/dm².

Quando se trata da oxidação anódica do alumínio em meio ácido sulfúrico, usando cerca de 15% p/v, o consumo é muito superior e requer, em média, 7g/L de H₂SO₄ para repor 1% do teor de acidez no eletrólito sul-

fúrico (equivalente eletroquímico a 100% = 0,33gAh. E, considerando o rendimento de 70%, a dissolução de alumínio fica em torno de 0,01mg Ah), observando-se o limite máximo de alumínio dissolvido no ácido de 12g/l. A regeneração do eletrólito de ácido sulfúrico em processos de anodização usando resinas aniônicas seletivas é viável.

Além do uso de resinas de troca iônica, há outras tecnologias de recuperação de ácido sulfúrico de outros processos usando eletrodialise e diálise por difusão em membranas aniônicas - tecnologias de alto custo como investimento inicial, proibitivas para a atual realidade econômica do país onde o galvanizador não consegue sequer comprar o ácido sulfúrico com o atual preço, que está nas alturas.

MERCADO ATUAL E DEMANDA POR ÁCIDO SULFÚRICO

O relatório IHS Markit 2020 cita que o ácido sulfúrico é um dos produtos químicos industriais de maior volume produzidos no mundo, cerca de 14% é consumido em 20 processos químicos, sendo seu principal mercado de uso final: a produção de fertilizantes, que, como abordado acima, consome cerca de 60% da produção mundial, dado de 2020; também menciona que há expectativas mundiais de pequena redução nesta participação até 2025, com pequeno crescimento em aplicações de lixiviação de metais, decapagem de aço e em tratamento de superfícies, destacando aumento na demanda global por ácido sulfúrico, tendo como principais motores de crescimento, em ordem decrescente: o uso para obter ácido fosfórico, lixiviação de

metal, sulfato de amônio e dióxido de titânio.

As questões e pressões ambientais mundiais com regulamentações mais rígidas, a satisfação das demandas dos clientes e a obtenção de eficiência operacional estão resultando em maiores gastos com atualizações das plantas de produção e estabelecem oportunidades para uso de tecnologias de regeneração do ácido sulfúrico, contudo, o consumo maior de energia e crises nas matrizes energéticas aliados à pandemia mundial, que causou redução da fabricação e elevação dos preços de alguns metais, são fatores, entre outros, que contribuem para elevação dos preços internacionais.

O consumo mundial, estimado em 2020, do ácido sulfúrico foi o de 290 milhões de toneladas, com uma projeção de 295 milhões de toneladas para 2021 (Vale, COBRAS-2017), e faturamento previsto de US\$ 11 bilhões, segundo IHS Markit, representando aumento real de 24% em relação ao consumo mundial em 2012 – no período, a população do planeta cresceu cerca de 12%. As principais fontes para produção do ácido sulfúrico em 2021 são: queima de enxofre 63%; smelter 29%; piritas 5%; outros 2%; reciclagem 1%.

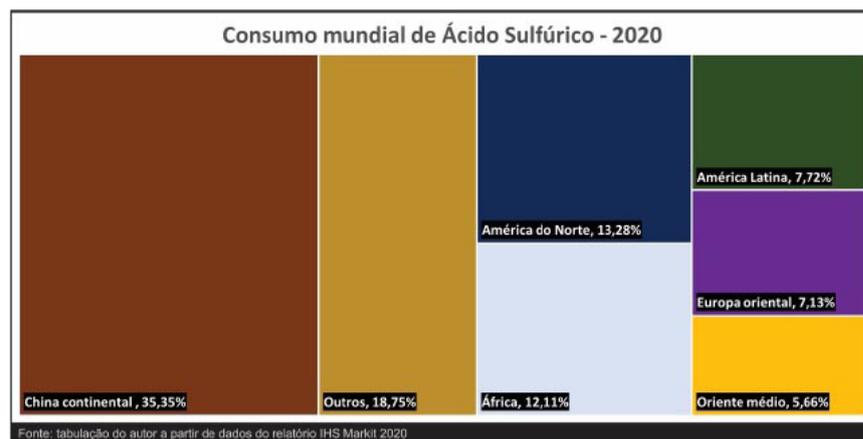
De acordo com publicação na página do Sindicato das Indústrias de Produtos Químicos para Fins Industriais e da Petroquímica no Estado de São Paulo (SINPROQUIM), em recente reunião on-line, realizada em 17 de setembro último, o Conselho das Entidades Sindicais da Indústria Química (Cesiq) manifestou preocupação com os riscos de desabastecimento de ácido sulfúrico no mercado interno, enfatizando que a substância

química é largamente utilizada na produção de fertilizantes, bem como em refino de petróleo, produção de papel, no tratamento de água e em limpeza industrial, entre outras aplicações, e que a eventual falta do produto pode causar transtornos em várias cadeias de produção.

Muitas notícias foram veiculadas por órgãos de imprensa mundiais, com destaque para a publicação de 16 de maio último, do Jornal de Negócios, de Portugal, cujo matéria traz o título: 'Falta de ácido sulfúrico é novo obstáculo para as gigantes de cobre', e cita que: "O composto, usado para extrair cobre do minério, é cada vez mais difícil de encontrar. A desaceleração da refinação de petróleo durante a pandemia resultou em menor disponibilidade de enxofre, um elemento importante para o ácido. Ao mesmo tempo, uma maior quantidade de ácido produzido na Ásia tem sido usada localmente devido à retomada das indústrias. (...) 'Essa série de eventos nunca aconteceu antes', disse Peter Harrison, analista-chefe de enxofre do CRU Group. 'Em meados de 2020, as fundições preferiam não produzir ácido porque não conseguiam vendê-lo, mas agora gostariam de poder produzir mais'".

Na mesma matéria, há a referência de que a falta de ácido sulfúrico coincide com a procura crescente e preço recorde do cobre. Os estímulos e campanhas de vacinação reforçando o otimismo sobre a recuperação econômica e o peso do metal na transição para uso de novas matrizes energéticas a sustentar o apetite a longo prazo causaram redução na produção chilena de cobre em até 12% – o Chile consome cerca de 8,5 milhões de toneladas por ano de ácido sulfúrico, importando cerca de 35% – e, segundo Harrison, do CRU, a redução das exportações, principalmente da China, para suprir a mineração de cobre chilena, aliada aos novos preços dos contratos de ácido elevaram os preços à vista do ácido sulfúrico de US\$ 60/tonelada para US\$ 160 a 170. Há, ainda, expectativa de que os preços devam cair para US\$ 110 a 140, no final do ano, e a oferta deve permanecer 'estruturalmente apertada' durante os próximos quatro ou cinco anos.

O Gráfico 1, a seguir, mostra o consumo mundial de ácido sulfúrico em 2020.



A tabela 3, a seguir, mostra os dados mais recentes sobre o consumo de ácido sulfúrico, por segmento, no Brasil, números de 2011.

Em 2021, o país tem uma capacidade instalada em torno de 9,4 milhões de toneladas e um déficit estimado de 0,6 milhões de toneladas que é supri-

do por importações, principalmente, dos seguintes países: Alemanha, Bélgica, México, Espanha, Suécia, Chile, Finlândia, entre outros. É preciso destacar que 80% da produção nacional de ácido sulfúrico é controlada por fabricantes de fertilizantes e 85% do ácido sulfúrico produzido no país é via queima do enxofre.

TABELA 3 - CONSUMO DE ÁCIDO SULFÚRICO NO BRASIL EM 2011

Consumo de ácido sulfúrico no Brasil nos principais setores - 2011	%
Fertilizantes	78 (75-85)
Químicos	7
Metalúrgicas (metalurgia e tratamento de superfícies)	5
Tratamento de água	1
Açúcar e Álcool	1
Papel e Celulose	3
Detergentes	1
Outros	4

Fonte: <https://www.quimica.com.br/acidos-demanda-cresce-e-incentiva-producao-local-a-investir/3/>, publicado em 20 de abril de 2011

Entretanto, a alta dos preços para os grandes consumidores que adquirem contratos de fornecimento de longo prazo é administrável e em nada se compara ao que vem ocorrendo no Brasil quando se trata dos segmentos de menor consumo, como é o caso do setor de tratamento de superfícies que adquire ácido sulfúrico dos revendedores em quantidades fracionadas, a partir de 25Kg, chegando o preço de comercialização no país a aumentar de equivalentes US\$ 0,37/kg, em fevereiro de 2019, mantendo-se em queda de preços até abril de 2021, quando era vendido em torno de US\$ 0,27/Kg. Contudo, no mês seguinte iniciou uma escalada de preços, chegando a US\$ 0,59/Kg, sendo comercializado na última semana de setembro por até US\$ 7,20/Kg; preços de venda ao pequeno utilizador final do produto fracionado em pequenas embalagens, sem justificativas, mesmo diante da elevada variação dos preços internacionais e da taxa cambial que vive o país.

CONCLUSÃO

Os impactos causados pela instabilidade na oferta e o preço elevado de venda no mercado interno do ácido sulfúrico para uso no setor de tratamento de superfícies são diferentes dos impactos causados para grandes consumidores, como o setor de fertilizantes ou mineração do cobre, que operam contratos com preços internacionais. No caso das galvanoplastias, a dificuldade em repassar custos para os clientes pode significar grandes prejuízos, culminando até mesmo na perda de clientes, provocando demissões e fechamento de pequenas empresas.

Outros produtos químicos seguem a trilha dos aumentos de preços, principalmente aqueles que contêm enxofre em suas composições ou dependem

dele em sua fabricação. Para um segmento industrial que nos últimos 20 anos foi reduzido a cerca de 10%, por conta da internacionalização dos mercados e desindustrialização do país, enfrentar elevada taxa cambial no período da pandemia, aumentos em dólar nos últimos seis meses de até 18 vezes o preço anterior do ácido sulfúrico, instabilidade econômica e escassez de um dos principais insumos químicos pode vir a ser a 'pá de cal' que faltava para enterrar as pequenas galvanoplastias.

Deveríamos ter uma política industrial mais analítica e ativa, com reservas de mercado e proteção da produção industrial local, independentemente do porte, que objetivasse geração de trabalho, renda e preservação do poder aquisitivo dos trabalhadores, porém, a única importância que se dá é para a arrecadação dos tributos – que, em tempos de câmbio descontrolado nas alturas e maior demanda mundial por alimentos e insumos agrícolas, satisfaz a elevação da arrecadação com aumento da exportação e superávit na balança comercial promovidos pelo agronegócio (dados recentes - exportações de US\$ 35 bilhões) –, criando falsa ilusão de que o PIB está crescendo (PIB 1,8% no último período de 4 trimestres) e de que as coisas estão indo bem, aliada à também falsa imagem de crescimento da economia com a criação de novas empresas com o advento dos MEI's, uma forma de mascarar elevada taxa de desemprego no país.

Ao que tudo indica, o preço do ácido sulfúrico seguirá em alta mundial por alguns anos devido a: redução na produção por questões de conformidade legal ambiental enfrentadas

por alguns países produtores; aumentos na demanda de fertilizantes para incrementar os planos de segurança alimentar; incentivo de maior produção dos metais com advento e popularização dos veículos elétricos e novas baterias.

Possivelmente, esse novo cenário, prognosticado nos últimos 10 anos por especialistas de mercado, tenha seu ápice de acontecimentos no período pandêmico. Poderá ser uma nova realidade a ser assimilada pelos processos de menor consumo global do ácido sulfúrico, que dependem fundamentalmente dessa substância química. Há oportunidades sustentáveis para substituição de alguns processos, recuperação e reuso do ácido sulfúrico. Quem sobreviver ao 'novo' poderá contar sua história.

REFERÊNCIAS

- [The Materials Flow of Sulfur \(usgs.gov\)](#), acesso em 23/09/2021
- [Dioscórides – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 23/09/2021
- [Plínio, o Velho – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 23/09/2021
- [Cláudio Galeno – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 23/09/2021
- [Zósimo de Panópolis – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 23/09/2021
- [Papiro X de Leyden 2002_12_05.pdf \(chemicke-listy.cz\)](#), acesso em 23/09/2021
- https://en.wikipedia.org/wiki/Leyden_papyrus_X, acesso em 23/09/2021
- [Paul Vieille | Químico francês | Britannica](#), acesso em 23/09/2021
- [Alfred Nobel – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 23/09/2021
- [Jabir ibne Haiane – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#) acesso em 23/09/2021
- [Muhammad ibn Zakariya al-Razi - Wikipedia](#), acesso em 25/09/2021
- [Johann Rudolf Glauber - Wikipédia \(wikipedia.org\)](#), acesso em 25/09/2021
- [Joshua Ward - Guia das Graças \(gracesguide.co.uk\)](#), acesso em 25/09/2021
- [John Roebuck | Médico, químico e inventor britânico | Britannica](#), acesso em 25/09/2021
- [Câmara de Chumbo \(sulphuric-acid.com\)](#)
- Bodenlos, A.J., and Nelson, C.P., 1979, Sulfur: Economic Geology, v. 74, no. 2, p. 459-461
- [Processo Leblanc – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 25/09/2021
- [Nicolas Leblanc – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 25/09/2021
- [John Glover \(1817-1902\) - Guia das Graças \(gracesguide.co.uk\)](#), acesso em 25/09/2021
- [Louis Joseph Gay-Lussac – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 25/09/2021
- <https://www.nature.com/articles/117419a0.pdf>, acesso em 5/10/2021
- [Ácido sulfúrico – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 5/10/2021
- Scientia - Ácido sulfúrico (google.com), acesso em 5/10/2021
- Sander, U.H.F., Rothe, U., and Kola, R., 1984, Sulphuric acid, in Sulphur, sulphur dioxide and sulfuric acid: London, The British Sulphur Corp. Ltd., p. 261.
- [Enxofre – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#), acesso em 5/10/2021
- <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021-sulfur.pdf>, acesso em 5/10/2021
- [Fertilizer Manual | PDF \(scribd.com\)](#), acesso em 5/10/2021
- <http://h2so4.com.br/downloads/COBRAS-2017/COBRAS%202017%20-%20Vale%20Fertilizantes%20-%20Perspectivas%20do%20mercado%20de%20%3%acido%20sulf%3%barico.pdf>, acesso em 5/10/2021
- <https://ihsmarkit.com/products/sulfuric-acid-chemical-economics-handbook.html>, acesso em 5/10/2021
- [Cesiq manifesta preocupação com o risco de desabastecimento de ácido sulfúrico - Sinproquim](#), acesso em 25/10/2021
- [Falta de ácido sulfúrico é novo obstáculo para as gigantes de cobre - Matérias-Primas - Jornal de Negócios \(jornaldenegocios.pt\)](#), acesso em 25/10/2021
- <https://www.quimica.com.br/acidos-demanda-cresce-e-incentiva-producao-local-a-investir/3/>,



SINDISUPER FALA SOBRE OS IMPACTOS DO AUMENTO DO VALOR DOS INSUMOS

Um dos reflexos da pandemia foi a escassez de matérias-primas em diversos setores. No setor de galvanoplastia, por exemplo, tal fato fez com que o ácido sulfúrico passasse de R\$ 4,50 para mais de R\$ 20,00. Assim, nós, da Revista TS, estamos buscando a maior transparência possível para levar os reflexos desse cenário ao mercado, mostrando como a indústria e os produtos foram afetados, por isso, entrevistamos algumas empresas para saber como o atual cenário impactou nos negócios de suas empresas.

Abaixo, confira as respostas de Marco Antonio Barbieri, Presidente do [Sindisuper - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo](#).

De que forma o aumento dos insumos (incluindo produtos químicos, metais e produtos químicos formulados) refletiram no mercado de galvanoplastia brasileiro?

Os aumentos nos preços dos insumos e serviços têm pressionado muito os custos e, portanto, as margens de comercialização.

Quais são as causas para o aumento dos insumos? Tem ocorrido aumento também em dólar?

A variação cambial, a diminuição da produção de algumas matérias-primas durante a pandemia, e a retomada da economia de forma desordenada vêm causando esses problemas, e claro, há sempre os aproveitadores de plantão.

Quais orientações estão sendo dadas aos associados do Sindisuper para lidar com esse cenário?

Procurar fontes alternativas que garantam o abastecimento. Ainda existe dificuldade com os ácidos sulfúrico e clorídrico, soda cáustica e outros materiais importados.

Sobre ácido sulfúrico, por que, na visão da Sindisuper, esse foi um dos insumos que mais aumentaram?

A desaceleração da refinação de petróleo durante a pandemia resultou em menos disponibilidade de enxofre, um elemento importante para o ácido. Com essa falta, as indústrias de fertilizantes (grandes consumidoras) tentam substituir parte do sulfúrico pelo clorídrico, o que acarreta falta deste outro material também.

Existem, no Brasil substitutos dos insumos importados?

Na grande maioria, não.

Quais os países que estão tirando a competitividade da indústria de galvanoplastia brasileira? Por quê?

A globalização causa problemas, mas também oportunidades, como já disse em outras ocasiões, precisamos investir em conhecimento e educação para que possamos desenvolver nosso parque industrial como todo.

Qual é a expectativa para a melhoria do cenário de acordo com o Sindisuper? Como vocês estão enxergando 2022 para o mercado?

Com a vacinação atingindo os níveis de quase 100%, a economia deve retornar aos níveis pré-COVID, mas as eleições podem causar uma volatilidade grande na economia. Temos que aguardar mais alguns meses para fazermos uma previsão mais adequada.

A REALIDADE DA GOTAQUÍMICA JUNTO AO ÁCIDO SULFÚRICO

Conversamos com Claudinei e Vanessa Gotardo, respectivamente Diretor Comercial e Diretora Financeira da [Gotaquímica](#), empresa que há mais de 40 anos fornece produtos químicos, também especialista em envase de Ácidos e Bases, para saber detalhes de como eles têm lidado com os desafios atuais da crise de insumos, principalmente, do ácido sulfúrico. Acompanhe:

“O cenário do ácido sulfúrico para o setor de galvanoplastia está sendo bastante desafiador. Toda a cadeia de distribuição teve problemas de abastecimento devido a inúmeros fatores que vão desde a manutenções compulsórias nas plantas dos fabricantes até constantes oscilações no preço do enxofre, sem citar o incremento altíssimo no frete marítimo internacional. Todas essas questões fizeram o preço dessa *commodity* subir a patamares nunca antes vistos. Entretanto, por dispormos de um amplo parque de tancagem, não deixamos de atender nenhuma demanda, adotando uma política de divisão de volumes entre nossos parceiros, reforçando nosso compromisso de fornecimento com eles”.



“O contexto global está muito instável devido à diminuição da produção da China a fim de atender às imposições do governo no que diz respeito à emissão de carbono, o que impacta o custo da energia consumida na Europa, que vem sofrendo com o alto custo do gás natural como alternativa, deixando essa matéria-prima ainda mais cara”.

“O ácido sulfúrico 98% representa em torno de 20% do nosso faturamento, mas, em geral, todos os insumos importados e nacionais vêm sofrendo constantes aumentos de preço. O cenário ainda é muito incerto e o nosso sentimento é de que os preços ainda não atingiram o seu ápice, então, o recomendado para quem tem espaço e fluxo de caixa é deixar matéria-prima armazenada”.

“Importamos de diversos países: Rússia, Turquia, China, Espanha, Índia, e todos estão com dificuldades e atrasos na produção. O que podemos afirmar é que nosso compromisso em ter estoque para abastecer o mercado local será mantido para que nossos clientes não parem suas operações e possam contar com a nossa qualidade e competência de mais 40 anos no mercado de importação e distribuição de produtos químicos”.

MAXICHEM FALA SOBRE A FALTA DE INSUMOS

Empresa especializada no desenvolvimento, fabricação e comercialização de produtos químicos para galvanoplastia e fosfatização, atuando no mercado há mais de 30 anos, a **MaxiChem**, por intermédio do Diretor Cassio J. Pinto, mostra como a realidade dos insumos está impactando nos negócios. Leia a entrevista a seguir.

De que forma o aumento dos insumos (incluindo produtos químicos, metais e produtos químicos formulados) vem afetando os negócios da sua empresa?

De fato, nosso maior custo são, sim, as matérias-primas e daí o negócio se torna muito perigoso, uma vez que se não ocorrer acerto monetário alguns itens se tornam inviáveis à venda.

Em sua opinião quais são as causas para o aumento dos insumos?

Além do aumento do preço internacional, a escassez fez os preços dispararem. Imagine aumento em dólar e o câmbio cada vez mais valorizado no país... Uma tempestade perfeita.

Para vocês, está ocorrendo falta de insumos químicos?

A falta de insumos devido a retomada forte pós-pandemia é um dos fatores que mais contribuíram para a falta e, conseqüente, aumento exagerado.

Além do ácido sulfúrico, quais outros insumos são igualmente relevantes para a atuação de sua empresa?

De fato, todos os ácidos minerais aumentaram muito; são produtos da cadeia básica da indústria de transformação.

Sobre ácido sulfúrico, por que, em sua opinião esse foi um dos insumos que mais aumentaram?

Juntou a queda da produção com o aumento de consumo. Esse linear com certeza volta, porém, em um gap maior do que tínhamos no passado.



Qual a realidade dos insumos que a sua empresa importa?

Com certeza os produtos que nossa empresa importa tiveram um aumento considerável. No entanto, a falta de insumos específicos torna o negócio com muito risco a ponto de não ter material, às vezes, para a venda. A demora para a chegada das matérias-primas importadas segue como complicador, uma vez que, se não tiver uma quantidade mais generosa, corre-se, sim, o risco de parada de fornecimento.

Tem substitutos dos insumos importados que utiliza produzidos no Brasil?

Em alguns casos sim, mas, com certeza, estamos sempre procurando uma nova formulação para talvez substituir algo.

Na sua opinião a indústria galvanotécnica brasileira perdeu competitividade?

Creio que não perdemos competitividade, pois estamos vendendo produtos formulados por nós. Fica muito difícil hoje importar produtos prontos para revenda aqui.

Qual é a expectativa para a melhoria do cenário?

A resolução dos problemas políticos internos vai fazer com que nossa moeda ganhe valor, de modo que acredito em uma redução nos preços das matérias-primas e nos produtos formulados por nós.

Quais órgãos podem contribuir e implementar a melhoria do cenário do seu mercado de atuação?

A busca por processos com baixo risco ambiental fará o nosso negócio melhorar com tecnologia aplicada e melhoria global. O mundo, sim, precisa de evolução construtiva, afinal moramos na mesma casa chamada Terra!

WADYCLOR CROMAÇÃO E OS IMPACTOS DO AUMENTO DO VALOR DOS INSUMOS

A seguir confira as respostas de Marco Antonio Barbieri, Diretor Industrial da tradicional [Wadyclor Cromação](#), empresa que atua há mais de 55 anos no mercado.

De que forma o aumento dos insumos (incluindo produtos químicos, metais e produtos químicos formulados) vem afetando os negócios da sua empresa?

Sem dúvida, os aumentos nos preços dos insumos e serviços tem pressionado muito nossos custos e, portanto, nossas margens de comercialização.

Em sua opinião quais são as causas para o aumento dos insumos?

A variação cambial, a diminuição da produção de algumas matérias-primas durante a pandemia e a retomada da economia de forma desordenada vem causando estes problemas, e claro, há sempre os aproveitadores de plantão.

Quais ações estão sendo realizadas para lidar com esse cenário? Vocês têm repassado os novos custos para seus clientes?

Temos procurado e achado fontes alternativas que nos garantem o abastecimento, mas repasse de custos são sempre difíceis para empresas prestadoras de serviço que ficam no meio do sanduíche, ou seja, compramos e vendemos para empresas de maior porte, onde as negociações são muito complexas.

Especificamente, qual a importância do ácido sulfúrico para o seu negócio? Quais outros insumos são igualmente relevantes para a atuação de sua empresa e por quê?

Os ácidos sulfúrico, clorídrico, soda cáustica e metais são insumos básicos da grande maioria da indústria de galvanoplastia.



Ainda sobre ácido sulfúrico, por que, em sua opinião esse foi um dos insumos que mais aumentaram?

A desaceleração da refinação de petróleo durante a pandemia resultou em menos disponibilidade de enxofre, um elemento importante para o ácido, com esta falta as indústrias de fertilizantes (grandes consumidoras) tentam substituir parte do sulfúrico pelo clorídrico, o que acarreta falta deste outro material também.

Sua empresa fabrica, importa ou compra de fabricante nacional os insumos necessários para suas operações?

Compramos de fabricantes nacionais, e de importadores também, os insumos vêm de muitos países, sem dúvida o custo do transporte impacta nos preços.

Na sua opinião, a indústria galvanotécnica brasileira perdeu competitividade? Quais são os principais fatores?

A globalização causa problemas, mas também oportunidades, como já disse em outras ocasiões, precisamos investir em conhecimento e educação para que possamos desenvolver nosso parque industrial como todo.

Qual é a expectativa para a melhoria do cenário?

Com a vacinação já avançada, poderemos ter uma retomada da economia, mas isto dependerá também de fatores políticos que ajudem, e não atrapalhem os mercados. 📈