

# FOSFATOS



Empilhadeira opera no Complexo Industrial de Luís Eduardo Magalhães-BA, da Galvani.

## CONSUMO AUMENTA EM VÁRIOS SEGMENTOS E ABRE CAMINHO PARA AMPLIAR A PRODUÇÃO NACIONAL

MARONI J. SILVA

**A** mudança relativa nos hábitos alimentares de parte da população, motivada pela pandemia, com a consequente alavancagem da panificação e do consumo de aditivos, estampou ainda mais o **gap** entre a demanda e a oferta na produção brasileira de ácido fosfórico e fosfatos, insumos utilizados em variadas aplicações, incluindo os fertilizantes que sustentam o agronegócio nacional. Por “razões estratégi-

cas”, importantes players globais com fábricas no Brasil, como a Mosaic, ICL Americas e Yara, não revelam integralmente seus indicadores, embora as duas primeiras dominem todas as etapas da cadeia produtiva de fosfatos, desde a lavra de rochas fosfáticas até a produção dos diversos itens que compõem seus respectivos portfólios de intermediários e produtos finais. Contudo, dados do Sinproquim (Sindicato das Indústrias de Produtos Químicos para Fins Industriais e da

Petroquímica no Estado de São Paulo) dão conta de que o Brasil depende em cerca de 60% das importações de fosfatos destinados a fertilizantes, por exemplo.

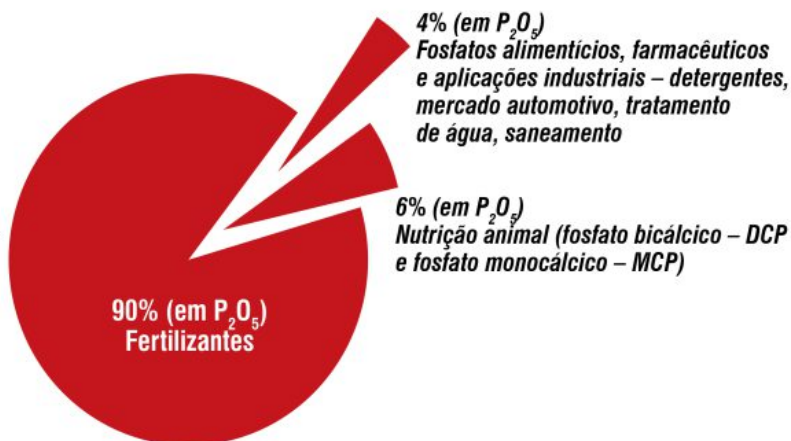
Esta conjuntura se deve tanto a gargalos tecnológicos na cadeia, como a falta de novos empreendimentos envolvendo a extração, purificação e transformação do fósforo. Nelson Pereira dos Reis, presidente do Sinproquim, observa que, afóra projetos mais recentes, a inauguração



## MERCADO BRASILEIRO DE FOSFATO (2021)

Total de 6,1 milhões de t de fósforo (em  $P_2O_5$ )

Fonte: Dados consolidados pela Galvani



do último complexo importante nessa área ocorreu, no Brasil, há quase 20 anos, apesar de o mercado consumidor apresentar um crescimento anual da ordem de 5%, segundo estimativas atuais do Sinproquim.

“Por coincidência, a iniciativa foi da Copebrás, que eu dirigia na época, e que hoje pertence ao grupo chinês CMOC. A planta integrada, que ainda opera em Catalão-GO, partiu em

2003, incluindo o processamento de minério, usina de concentração do fosfato e produção de ácido fosfórico, utilizado em fertilizantes de alta concentração (superfosfato triplo). Entre os ativos operacionais, destacava-se também uma fábrica de ácido sulfúrico que, ao reagir com o fosfato, produzia fertilizante de alta ou baixa concentração”, relembra Reis.

O presidente do Sinproquim acres-

centa que, ao longo dos anos, todas as empresas fizeram expansões, “mas aquém do que o mercado necessita”. Por conta dessa defasagem, os fabricantes locais de fosfatos aplicados em vários segmentos da indústria “não têm capacidade produtiva suficiente para suprir a demanda, atendendo 65% do mercado brasileiro, que, em 2020, chegou a 87 mil toneladas. Os outros 35%, ou 30 mil t, foram importados da China (90%), Europa (5%) e Tailândia (5%). Em relação ao ácido fosfórico purificado, o produto “made in Brasil” corresponde a 70% da demanda, sendo os demais 30% supridos por importados”, segundo Ricardo Neves Oliveira, diretor técnico de projetos da Galvani Fosnor – Fosfatados do Norte-Nordeste.

Hoje, a Galvani só atua no mercado de fertilizantes, informa Oliveira, acrescentando que o Brasil importa 72% do fertilizante fosfatado consumido, num mercado que crescerá, em média, 2,2% ao ano nos próximos dez anos (segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos – Anda). “No mercado de fosfato para ração animal, a situação brasileira é mais confortável: das 1,1 milhão de t/ano consumi-

35



## CARBONATO, CARGA MINERAL, GCC, CALCITA, DOLOMITA...

Muitos são os nomes, mas carbonato com qualidade garantida só a Carbomix tem.

[carbomix.ind.br](http://carbomix.ind.br)



28 3539-1058  
99933-5372  
[vendas@carbomix.ind.br](mailto:vendas@carbomix.ind.br)





Divulgação

**Reis: produção nacional segue muito aquém da demanda**

das, 90% são produzidas localmente. São esses dois mercados que serão atingidos pelo Projeto Santa Quitéria (veja detalhes adiante)”, afirmou.

Desde a concepção do processo e implantação para o aproveitamento do minério de Cajati-SP pelo professor Paulo Abib – uma antiga referência em Engenharia de Minas da Poli-USP – a indústria de fosfato brasileira tem um histórico de inovação e de desenvolvimento baseado nas melhores práticas industriais, diz Elves Matiolo, doutor em engenharia de minas e pesquisador do Centro de Tecnologia Mineral (Cetem), do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. O know-how desenvolvido na época se transformou em uma espécie de benchmarking, reproduzido em outras plantas industriais instaladas em Araxá-MG, Tapira-MG e Catalão-GO.

Mas, na sua opinião, a performance metalúrgica de algumas delas carece de inovação, buscando, por exemplo, otimizar a recuperação do material de valor, pois, no geral, as unidades de mineração no Brasil recuperam de 50% a 70% do fosfato lavrado. Diante desse cenário, qualquer incremento de 1% resulta em um ganho enorme em termos de produtividade e sustentabilidade, pois, além de potencializar o uso de recursos naturais, reduz o consumo de água e proporciona menos geração de rejeitos, um passivo ambiental de grande preocupação para o setor, segundo o pesquisador.

Outro desafio é compensar as

desvantagens competitivas do Brasil, relativas ao acesso a matérias-primas, quando comparadas às reservas de fosfatos do Marrocos, pontua Pedro Igor Veillard Farias, doutor em química e pesquisador do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Ao se referir à produção brasileira de fertilizantes fosfatados, com fosfatos considerados pobres em teor de  $P_2O_5$ , ele recomenda rotas tecnológicas e fontes alternativas capazes de elevar a eficiência agrônômica dos produtos. Segundo ele, “com a intensificação tecnológica, os fosfatos secundários oriundos das operações unitárias de beneficiamento da rocha fosfática podem dar origem a uma nova indústria de fosfatados”.

No contexto de uma economia circular, o País precisa explorar também o potencial dos fertilizantes organominerais, à base de resíduos urbanos e industriais, destaca José Carlos Polidoro, doutor em agronomia e pesquisador da Embrapa. Por sua vez, os rejeitos de culturas vegetais e animais (por exemplo, cama de frango) também podem ser convertidos em insumos agrícolas fosfatados por meio de tecnologias de polímeros. Além de mais adequada às culturas tropicais, essa solução permite otimizar a solubilidade do fosfato (junto a outros macronutrientes e micronutrientes), reduzindo as perdas. Quando aplicados no solo, esses fertilizantes podem ter sua eficiência melhorada por meio da atuação de microorganismos, segundo ele.

**P&D OTIMIZA PRODUÇÃO** – O aproveitamento de finos/ultrafinos e o tratamento de minérios com ganga carbonatada são destaques entre as principais linhas de pesquisa em andamento no Cetem, visando a melhoria da qualidade dos fosfatos. Os estudos considerados estratégicos sob a perspectiva da produtividade, competitividade e sustentabilidade ambiental são conduzidos tanto com foco em ciência básica como no desenvolvimento de processos tecnológicos.

Os dois projetos consistem no enfrentamento de um gargalo bastante antigo e clama por uma solução



Divulgação

**Oliveira: tecnologia recupera até 80% do fósforo minerado**

adequada e contínua, segundo Elves Matiolo, doutor em engenharia de minas e pesquisador do Cetem. No caso do fosfato com ganga carbonatada, a dificuldade de processamento reside na impossibilidade de uso da tecnologia de flotação. Matiolo explica que, por ser um material cuja composição química contém minerais de carbonato, em especial calcita e dolomita, as propriedades superficiais são muito semelhantes. Com isso, a separação se torna inviável por meio da flotação, rota tecnológica que se consolidou no setor, havendo a necessidade de uma segunda via.

Em outras frentes, a instituição estuda a caracterização de determinados minerais comparativamente com as soluções disponíveis de processamento. As pesquisas levam em conta que cada depósito mineral, mesmo apresentando similaridade com outro, tem características próprias e, em muitos aspectos, demandam solução única. “Traduzindo, é comum a presença de barita ( $BaSO_4$ ) nos depósitos de fosfato. Mas, no Brasil, por exemplo, das cinco maiores plantas de concentração de apatita, duas têm a necessidade de flotação de barita, enquanto isso não se verifica nas outras três. Quase todo o resto do processo industrial é igual, mas a presença ou ausência desse mineral na mineralização leva à necessidade de mais uma operação unitária”.

Outra questão em análise diz respeito ao fato de que a produção



de rocha fosfática no Brasil se dá primordialmente a partir de minérios de origem ígnea. Essa peculiaridade típica da natureza torna a exploração brasileira diferente do que acontece nos maiores países produtores do mundo, feita a partir de minérios de origem sedimentar.

De novo, diz ele, impõe-se a necessidade de intervenções no processo de beneficiamento, pois, “em geral, minérios sedimentares têm maior teor de apatita, mineral de valor, em comparação com os de origem ígnea. Isso faz com que, para a mesma produção, haja a necessidade de processar mais minério, quando de origem ígnea”. Matiolo acrescenta que, nos processos de acidulação dos concentrados de rocha fosfática, apatitas sedimentares, em geral, são mais reativas do que as de origem ígnea. Por isso, em alguns casos no Brasil é necessário reduzir o tamanho das partículas, a fim de melhorar o processo de acidulação.

No geral, os estudos são realizados tanto em parceria com o setor privado como por meio de iniciativas dos próprios pesquisadores do Cetem. Nesse caso, eles submetem suas contribuições a instituições de fomento, em busca de financiamento para P&D, informa Matiolo. Alguns desenvol-



Dimitry

**Monteiro: foco ajustado na agricultura e nutrição animal**

vimentos resultam na formação de recursos humanos com especialização na área, desde a iniciação científica até à formação de nível superior e de pós-graduação.

**EXPANSÃO DE DEMANDA** – Apesar da desaceleração econômica, por causa da pandemia, a redução das aplicações de fosfatos na indústria foi parcialmente compensada pela elevação da demanda de insumos para a produção de alimentos, principalmente na panificação, trazendo algum alívio ao setor. Mas a sustentação futura

desse equilíbrio dependerá de outras variáveis, entre as quais o avanço da vacinação e a consequente retomada das atividades empresariais, inclusive na indústria. É o que prevê Daniel Hamaoui, diretor comercial de aditivos avançados da ICL, ao projetar uma possível elevação nos índices de crescimento dos fosfatos, semelhantes ao desempenho registrado antes da crise sanitária.

Única fabricante de ácido fosfórico purificado na América do Sul, segundo ele, a ICL possui uma capacidade instalada de produção de mais de 100 mil toneladas/ano, na unidade de Cajati-SP. Com essa unidade, que representa parte de um segmento responsável por 0,3% do PIB industrial e 0,07% do PIB nacional (fosfatos alimentícios mais fosfatos industriais), a empresa supre quatro tipos de demanda. A dela própria, focada em diversos itens de seu portfólio de produtos, o mercado nacional e a exportação, mais as necessidades de consumo cativo para a manufatura, em São José dos Campos-SP, informa Hamaoui.

Os chamados ortofosfatos, pirofosfatos, tripolifosfatos e polifosfatos fabricados pela companhia têm destinações diversificadas em segmentos



**Inovação, tecnologia e profissionalismo**  
na produção e comercialização de óleos vegetais e lubrificantes.

**PRODUTOS**

- ÁCIDO ESTEÁRICO
- ALCALINIZANTE KEMI ALC85
- BUTIL GLICOL
- DIÓXIDO DE TITÂNIO
- GLICERINA LOIRA
- GLICERINA BIDEUTILADA  
KOSHER / USP / TÉCNICA
- LECITINA DE SOJA
- LECITINA DE SOJA EM PÓ
- OLEÍNA
- ÓLEO DE ALGODÃO
- ÓLEO DE AMENDOIM
- ÓLEO DE BABAÇU
- ÓLEO DE CANOLA
- ÓLEO DE COCO
- ÓLEO DE GIRASSOL
- ÓLEO DE LINHAÇA
- ÓLEO DE LINHAÇA POLIMERIZADO
- ÓLEO DE PALMA
- ÓLEO DE MAMONA  
TIPO 1 / BAIXA UMIDADE / HIDROGENADO  
DESIDRATADO / SULFURICINADO
- ÓLEO MINERAL  
USP / TÉCNICO
- ÓLEO DE PALMISTE
- ÓLEO DE SOJA  
BRUTO DEGOMADO / REFINADO /  
EPOXIDADO / HIDROGENADO /  
RECUPERADO
- ÓLEO DE TUNGUE
- 12HSA  
(ÁCIDO 12-HIDRÓXI-ESTEÁRICO)





da indústria, informa o gerente de pesquisa e desenvolvimento, Alfredo Walter. Entre elas, destacam-se os insumos usados em produtos orais (voltados ao controle de tártaro), combate a incêndios florestais, cobertura de superfícies metálicas, limpeza de semicondutores eletrônicos, pinturas e coberturas, no tratamento de águas residuais e construção (asfalto, cimento). Por sua vez, as aplicações alimentícias são destinadas à produção de fermentos químicos para bolos e biscoitos; manter a estrutura e textura da carne; melhorar a fluidez e a estabilidade dos produtos lácteos; promover a suplementação mineral e agir como agente aglomerante.

Com presença em todos os principais polos agrícolas do Brasil, a Yara opera cinco unidades de pro-

dução de fertilizantes e misturadoras abastecidas com matéria-prima importada, respondendo por parte da oferta dos chamados “produtos premium”, cujas vendas, em escala global, atingem 50% do faturamento total da companhia, como informou Maicon Cossa, vice-presidente de Food Solution da Yara Brasil. Dentre os lançamentos mais recentes de produtos no Brasil, o executivo destaca o YaraBasa, que possui oito nutrientes no mesmo grânulo e foi especialmente desenvolvido para as condições de solo brasileiro, com foco nas culturas de soja, café, cana-de-açúcar, hortifruti e algodão.

A empresa também produz concentrado fosfático (2.143 t/dia, em março), no Complexo Mineroindustrial de Serra do Salitre,



DIVULGAÇÃO

**Cossa: inovações melhoram desempenho dos fertilizantes**

em Minas Gerais, de onde é transportado para a unidade de produção de fertilizantes, em Paulínia-SP.

## FOSFATO BICÁLCICO E URÂNIO NA MIRA DO CONSÓRCIO SANTA QUITÉRIA

A aposta no crescimento dos fosfatos em vários segmentos industriais, com tendência a se expandir além da média histórica dos últimos cinco anos, no rastro do agronegócio, motivou a Galvani a se lançar em uma iniciativa audaciosa em parceria com a estatal Indústrias Nucleares do Brasil (INB). Trata-se do desenvolvimento e implementação do Projeto Santa Quitéria, com investimentos de US\$ 400 milhões, que prevê a construção de um complexo mineroindustrial para produção de fertilizantes, fosfato bicálcico e concentrado de urânio no município de Santa Quitéria, no Ceará.

O empreendimento gerido pelo Consórcio Santa Quitéria, formado pelas duas empresas, pretende colocar em prática, em 2024, uma planta inovadora para exploração da jazida de minério localizada na Fazenda Itataia, a 210 km de Fortaleza, informa Ricardo Neves Oliveira, diretor técnico de projetos da Galvani.

Pelo projeto, atualmente em fase de licenciamento, a extração e o processamento do minério serão realizados por meio de uma rota tecnológica capaz de assegurar níveis de rendimento minerário superiores à média local e global. O plano prevê recuperar mais de 80% do fosfato minerado (ROM, *run of mine*), ante os valores estimados entre 50% e 70% do fosfato lavrado, como ocorre na maioria das unidades de mineração de fosfatos do Brasil.

Oliveira explica que esse diferencial competitivo ficará por conta, principalmente, do processo de calcinação, cujos fundamentos teóricos e práticos são mais avançados que o processo de flotação que domina as unidades de produção do país. Dentre os benefícios da inovação, destaca-se a eliminação da necessidade de uma barragem de rejeitos minerários, que se transforma em passivo ambiental de alto risco para a segurança operacional e das comunidades no entorno.

O início das obras de construção do complexo mineroindustrial está previsto para 2022 e a produção anual deverá alcançar 750 mil t de fertilizantes agrícolas, 270 mil t de fosfato bicálcico para uso na pecuária, e 2.100 t de concentrado de urânio voltados à geração de energia nuclear. De acordo com a empresa, a iniciativa é considerada estratégica pelos governos federal, estadual e municipal, e corresponde a um dos investimentos mais promissores em curso no Brasil, vindo ao encontro de novas demandas.

Uma delas, segundo Oliveira, é o tratamento de água, beneficiado pelo novo marco regulatório do saneamento, além dos segmentos envolvidos com nutrição animal. O executivo prevê que “a longo prazo e com a normalização pós-pandemia, haverá a retomada das atividades industriais, proporcionando o retorno do balanço histórico entre o consumo de fosfatos alimentícios e os industriais”. ■



Atualmente, estão em operação a mina e o beneficiamento, mas quando estiver totalmente concluída a planta abrigará também a produção de ácidos (fosfórico e sulfúrico), de fertilizantes (acidulação e granulação) e unidade de mistura, devendo processar 1,2 milhão de t/ano de rocha fosfática.

Sem citar números, Eduardo Monteiro, vice-presidente comercial da Mosaic Fertilizantes, informa que a maior parte de seus produtos é direcionada igualmente ao mercado agrícola, destacando-se os fertilizantes, puxados principalmente pela soja. Dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) sustentam que, nos últimos cinco anos, a área de soja brasileira cresceu mais de 15%. O consumo de fertilizantes fosfatados cresceu 22% na mesma comparação, alimentando um volume anual de negócios nesse segmento que varia entre US\$ 4 bilhões e US\$ 4,5 bilhões, segundo estimativas da Mosaic, considerando os preços médios do produto praticados no mercado em 2020.

O material produzido pela empresa abastece a produção, venda e distribuição de fertilizantes fosfatados, cujo crescimento total do mercado atingiu cerca de 4% em 2020, comparado com 2019, e

deve evoluir outros 5% em 2021, segundo estimativas da companhia. A empresa também comercializa potássicos, além de fosfatos para nutrição animal e produtos especiais e industriais como ácidos (fosfórico e sulfúrico), gesso agrícola e outros derivados oriundos de processos industriais.

Monteiro acrescenta que, além de produtora, a empresa também vende e distribui fertilizantes para outras indústrias (B2B) e a consumidores finais, como cooperativas, revendas e produtores rurais. “Nosso portfólio inclui produtos complexos, obtidos pela mistura dos fosfatados e potássicos com outras fontes de fertilizantes contendo nutrientes como nitrogênio, enxofre e até micronutrientes, entre os quais zinco, boro, cobre e manganês”, explica o executivo.

Sob a ótica da inovação, ele considera que um dos desafios é criar processos, produtos e tecnologias que permitam aumentar a eficiência de absorção de fósforo pelas plantas. A preocupação se justifica, segundo ele, porque, nas condições atuais, para que uma planta absorva cerca de 1 g de fósforo, seria necessário aplicar de 5 a 6 g na forma de fertilizante fosfatado.

De fato, a pesquisa é fundamental para atender às novas demandas do mercado, concorda Walter, da ICL. “Neste momento, nossa plataforma de inovação aberta possui mais de cem projetos para o desenvolvimento de novos produtos e outros 220 visando a otimização do portfólio ou aprimoramento dos processos tecnológicos”, afirmou.

“Misturas específicas para novas aplicações têm sido criadas, mas quase nada tem sido pesquisado na elaboração de novas famílias de fosfatos”, contrapõe Ricardo Neves Oliveira, diretor técnico de projetos da Galvani Fosnor. Para ele, o grande desafio para as aplicações de fosfatos em alimentos e fármacos, por exemplo, é o crescimento do clean label (rótulo limpo, sem advertências de segurança) nestes setores.

Pela sua avaliação, as perspectivas de ganho de mercado dependerão da redução de sódio e alumínio nas formulações de alimentos, mantendo o desempenho em textura, shelf life (vida útil) e produtividade. Apoiado em estatísticas setoriais, Oliveira informa que o potencial econômico do mercado brasileiro de ácido fosfórico de grau alimentício varia entre US\$ 120 milhões a US\$ 150 milhões e o produto brasileiro representa 70% de share. ■



óleo de mamona tem nome

**olma**

Atendemos ao mercado Nacional e Internacional

**Versátil, Renovável e Sustentável**

#### Produtos

- Óleo de Mamona nº1
- Óleo de Mamona Super Dry
- Óleo de Mamona Light Colour



(11) 94503-7366

comercial@olma.com.br

www.olma.com.br

olmaindustria