

*Anuário Brasileiro
de Tecnologia
em Nutrição Vegetal*

2021



abisolo 

Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal

EMPRESAS ANUNCIANTES



Knowledge grows





Linha Evolution Foliares

A evolução em soluções para a indústria.

A ICL, uma empresa focada em soluções impactantes e inovadoras, apresenta um portfólio completo de tecnologias, produtos e matérias-primas para a indústria de fertilizantes foliares: a **Linha Evolution Foliares**. Ela possui formulações diferenciadas, que oferecem os mais altos padrões de qualidade e níveis de excelência em todas as categorias.

Suporte ao cliente:

Av. Paulista, 1754 - 3º andar | CEP 01310-920
São Paulo - SP | Fone: (11) 3016-9600 (São Paulo)
0800 702 5656 (demais localidades)
foliaresb2b@icl-group.com.br

Acesse nosso site pelo QR CODE



www.icl-group.com



Impacto para um futuro sustentável.



SOBRE NÓS

Somos uma empresa líder no desenvolvimento de produtos **biorracionais**, motivados por levar **conhecimento, tecnologia** e **sustentabilidade** aos agricultores.

Com **64 anos** de história e presentes em mais de **40 países**, aprendemos uma coisa fundamental com essa experiência: o solo é o maior patrimônio do produtor. Dessa forma, ofertamos soluções rentáveis para resolver os problemas pontuais dos cultivos.



NOSSAS TECNOLOGIAS

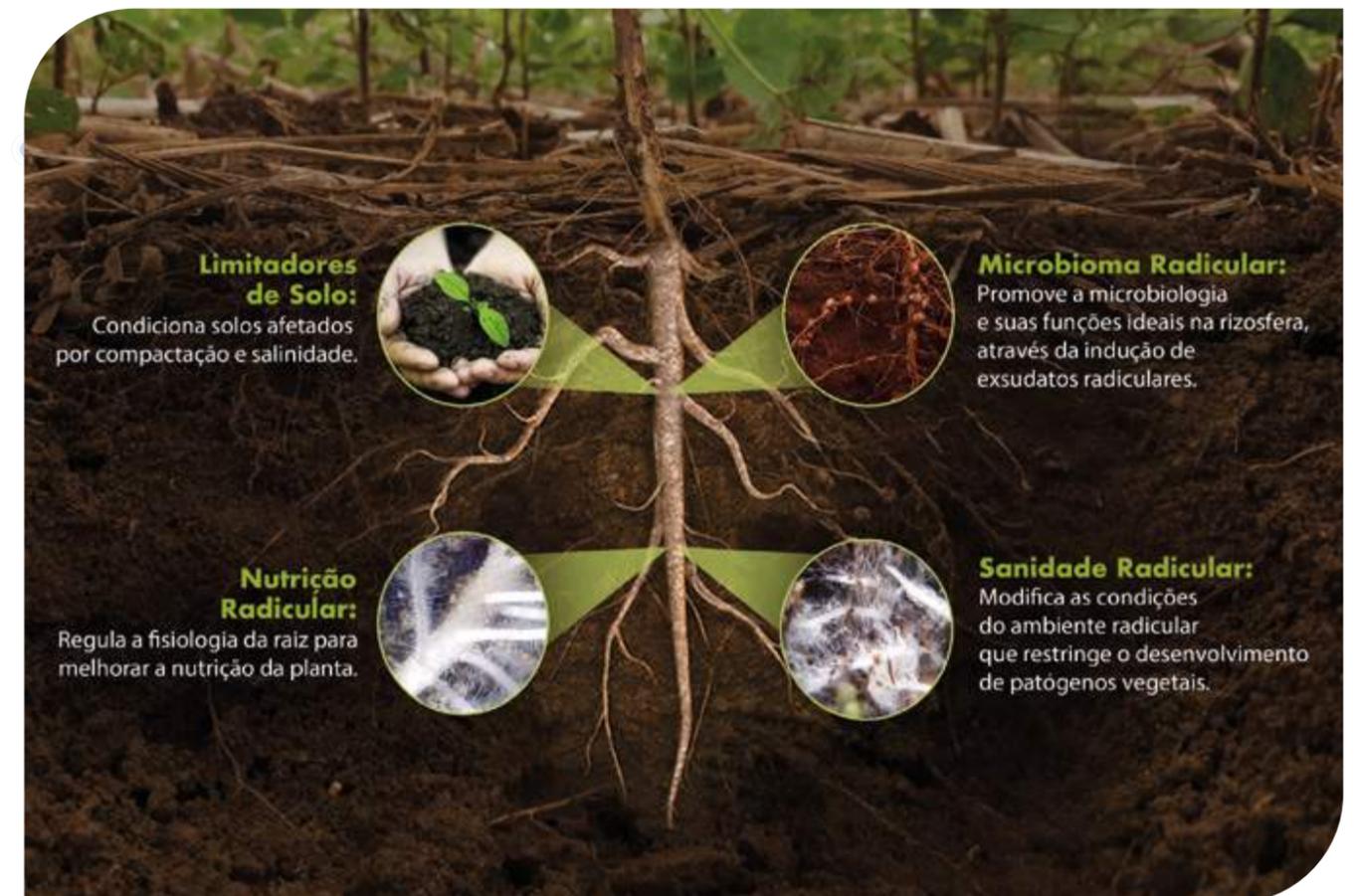


Extratos Concentrados de Cascas Agrícolas provenientes do processo patenteado que dá origem aos **Ácidos Carboxy®**, únicos com efeito biológico **comprovado**.



A **Regulação da Dinâmica Radicular** tem por foco as interações **raiz/solo/rizosfera**, para maximizar a lucratividade dos cultivos de forma sustentável.

4 ÂMBITOS DE ATUAÇÃO



www.innovakglobal.com.br

Innovak Brasil

Innovak Brasil

Innovak Brasil

Innovak Brasil

CONSELHO DELIBERATIVO

Cloraldo Roberto Levrero
Presidente

Gustavo Branco
Vice-presidente

Alessandro Olinda de Souza Mesquita
Conselheiro

Anderson Luis Schaefer
Conselheiro

Fernando Carvalho Oliveira
Conselheiro

Guilherme Soriani Almeida
Conselheiro

Gustavo dos Reis Vasques
Conselheiro

Marcelo Luiz Marino Santos
Conselheiro

Sérgio Martins Mariuzzo
Conselheiro

Vandre Silva
Suplente do Conselho Deliberativo

CONSELHO CONSULTIVO E FISCAL

Antônio Ricardo de Figueiredo
Conselheiro

Francisco Guilherme Romanini
Conselheiro

Marina Silva
Conselheira

CONSULTORES TÉCNICOS

Fernanda Latanze Mendes Rodrigues
Coordenadora do Programa Interlaboratorial

Irani Gomide Filho
Consultor de Assuntos Regulatórios - MAPA

José Carlos Olivieri
Consultor do Programa Interlaboratorial

Kátia Goldshmidt Beltrame
Consultora Técnica de Fertilizantes de Matriz Orgânica

Luiz Antônio Pinazza
Consultor de Relações Institucionais

Marcos Yassuo Kamogawa
Consultor do Programa Interlaboratorial

Moacir Beltrame
Consultor de Meio Ambiente

Endereço Abisolo: Complexo Empresarial Galleria Office
Av. Bailarina Selma Parada, 201 - Bloco 1 - Sala 133 - Jd. Madalena | Campinas/SP
Fones: (19) 3116-1007 | (19) 3116-1008 • abisolo@abisolo.com.br • www.abisolo.com.br
7º Anuário Brasileiro das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal - 2021
Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução, desde que citada a fonte.

EXPEDIENTE ABISOLO

Anuário Brasileiro
de Tecnologia
em Nutrição Vegetal

2021

DIRETORIA EXECUTIVA

Alexandre D'Angelo
Gerente Executivo

José Alberto Nunes da Silva
Secretário Executivo

Kleber Nichi
Analista de Marketing

Maria Cristina Duvaizem Moura
Analista Administrativo Financeiro

COORD. GERAL E INTELIGÊNCIA DE MERCADO
Alexandre D'Angelo

COORD. EDITORIAL E DO PROJETO GRÁFICO
Kleber Nichi

COORD. DO CONTEÚDO TÉCNICO
Fernanda Latanze Mendes Rodrigues

COORD. DE VENDAS E CONTEÚDOS INSTITUCIONAIS
José Alberto Nunes da Silva

PROJETO GRÁFICO
Finco Comunicação

IMPRESSÃO
Gráfica Regraph

abisolo
Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal

INOVAÇÕES EM TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO EXIGEM FORMULAÇÕES ESPECÍFICAS PARA MELHORES RESULTADOS



GRAPDAT
DRONE APPLICATION TECHNOLOGY

A 1ª TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO ESPECIALMENTE
DESENVOLVIDA PARA DRONES

www.agrocete.com



ÍNDICE

14

PALAVRA DO PRESIDENTE

20

INTRODUÇÃO

21

A ABISOLO

39

CAPÍTULO 1
Ciência & Tecnologia

71

CAPÍTULO 2
Gestão

93

CAPÍTULO 3
A Indústria de Insumos para a Produção Agropecuária

105

CAPÍTULO 4
Mercado Consumidor: Soja

117

CAPÍTULO 5
Caderno Especial: Milho

131

CAPÍTULO 6
Inteligência de Mercado

166

CAPÍTULO 7
Guia de Mercado



A Amazon AgroSciences nasceu para produzir e desenvolver soluções e insumos, com excelência e paixão de maneira sustentável, que contribuam com a produção de alimentos no mundo.

BIO FERTILIZANTES

MINERAIS

ORGANOMINERAIS

SEAGRASS
EXTRATO DE ALGAS LÍQUIDO
Extrato concentrado de *Aschopyllum nodosum*.

FUEL BLACK
A BASE DE EXTRATOS VEGETAIS
NO SOLO
Complexa outros nutrientes do solo e incrementa atividade microbológica.
NA PLANTA
Recupera plantas sob estresse;
Promove aumento de teor de açúcares;
Maior desenvolvimento radicular;
Maior absorção de nutrientes.

GRANBLACK
Fertilizante único no mercado graças à pesquisa desenvolvida pela CIACAMP;
Formulado, especialmente, pela Amazon AgroSciences e Patenteado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

SEAGRASS
EXTRATO DE ALGAS LÍQUIDO
Extrato concentrado de *Aschopyllum nodosum*.

FUEL BLACK
A BASE DE EXTRATOS VEGETAIS
NO SOLO
Complexa outros nutrientes do solo e incrementa atividade microbológica.
NA PLANTA
Recupera plantas sob estresse;
Promove aumento de teor de açúcares;
Maior desenvolvimento radicular;
Maior absorção de nutrientes.

Suporte ao cliente:
Av. Ítalo Paino, 170 - Jardim Hikare
CEP 13564-610 - São Carlos - SP
Fone: (16) 3415-7970
contato@amazonfertilizantes.com.br
www.amazonfertilizantes.com.br

SAIBA MAIS

CONSELHO DELIBERATIVO



CLORIALDO ROBERTO LEVRERO
Presidente do Conselho Deliberativo



GUSTAVO BRANCO
Vice-Presidente do Conselho Deliberativo



ALESSANDRO OLINDA DE SOUZA MESQUITA
Conselheiro



ANDERSON LUIS SCHAEFER
Conselheiro



FERNANDO CARVALHO OLIVEIRA
Conselheiro



GUILHERME SORIANI ALMEIDA
Conselheiro



GUSTAVO DOS REIS VASQUES
Conselheiro



MARCELO LUIZ MARINO SANTOS
Conselheiro



SÉRGIO MARTINS MARIUZZO
Conselheiro



VANDRE SILVA
Suplente do Conselho Deliberativo

CONSELHO CONSULTIVO E FISCAL



ANTÔNIO RICARDO DE FIGUEIREDO
Conselheiro



FRANCISCO GUILHERME ROMANINI
Conselheiro



MARINA SILVA
Conselheira

CONSULTORES TÉCNICOS



FERNANDA LATANZE MENDES RODRIGUES
Coordenadora do Programa Interlaboratorial



IRANI GOMIDE FILHO
Consultor de Assuntos Regulatórios - MAPA



JOSÉ CARLOS OLIVIERI
Consultor do Programa Interlaboratorial



KÁTIA GOLDSHMIDT BELTRAME
Consultora Técnica de Fertilizantes de Matriz Orgânica



LUIZ ANTÔNIO PINAZZA
Consultor de Relações Institucionais



MARCOS YASSUO KAMOGAWA
Consultor do Programa Interlaboratorial



MOACIR BELTRAME
Consultor de Meio Ambiente

DIRETORIA EXECUTIVA



ALEXANDRE D'ANGELO
Gerente Executivo



JOSÉ ALBERTO NUNES DA SILVA
Secretário Executivo



KLEBER NICHİ
Analista de Marketing



MARIA CRISTINA DUVAZEM MOURA
Analista Administrativo Financeiro



PALAVRA DO PRESIDENTE

**CLORIALDO
ROBERTO LEVRERO**

Presidente do Conselho Deliberativo da ABISOLO

Em 2020 o Agronegócio Brasileiro conseguiu, mais uma vez, se destacar como o setor de melhor desempenho. Ao longo dos últimos anos, a cadeia produtiva demonstrou competência, resiliência e grande capacidade de adaptação às condições adversas.

Mas não foram somente esses “atributos” que fizeram o setor avançar em 2020. Fatores macroeconômicos e conjunturais, como exemplo a forte demanda do mercado externo por alimentos e a desvalorização do Real frente ao Dólar, também contribuíram positivamente para os resultados.

O Agro encerra o ano fortalecido e cria reserva de capital para enfrentar o “tempo das vacas magras”, que sempre está à espreita do setor devido às muitas variáveis fora do seu controle (climáticas principalmente), que muitas vezes frustram safras, reduzem o valor da produção e transformam o investimento em prejuízo.

Dessa forma, não é porque tivemos um bom resultado no ano que devemos deixar de fazer uma análise crítica pensando principalmente na manutenção da competitividade e da rentabilidade do setor no longo prazo e na oferta suficiente de alimentos a preços acessíveis para a população.

Esse equilíbrio somente será obtido quando houver a compreensão de que o Agronegócio é essencial para o desenvolvimento do País e que precisa ser planejado a partir de uma “Política de Estado” e não “Política de Governo”. Precisamos pensar urgentemente nos próximos 20 ou 30 anos!

Precisamos levar em conta que o Agronegócio é uma atividade cada vez mais estratégica, afinal, a segurança alimentar é objetivo de todos os governos. Assim, pontos fora da curva na oferta e nos preços incentivam cada vez mais os nossos competidores. E eles existem!

Enquanto estamos comemorando os resultados, achando que é através do Agro que vamos resolver todos os nossos problemas, nossos concorrentes se movimentam. Enquanto o Estado percebe o setor como fonte potencial de aumento de arrecadação, reduzindo a competitividade do setor, criamos desestímulo ao investimento.

A visão limitada pode ser a causa do naufrágio de um setor que demonstra o tempo todo ser a “galinha dos ovos de ouro”. O atraso na implementação das reformas administrativa e tributária somado aos impactos da pandemia resultou em um déficit fiscal de difícil solução no curto e no médio prazo. Impactou o câmbio gerando aumento de custos e de preços; limitou recursos para as ações emergenciais; aumentou a pobreza; reduziu o emprego e desestimulou investimentos. Nesse momento em que os formuladores de políticas públicas anunciam tais reformas para este ano, temos as nossas

dúvidas se o que está na mesa para ser discutido é o aumento da carga tributária sobre o Agro e a eliminação de benefícios fiscais ou a manutenção da competitividade dos setores estratégicos da economia brasileira.

Aumentar tributos sobre o Agro é penalizar os produtores. É reduzir riqueza. Diferentemente do que muitas pessoas pensam, o produtor de alimentos não forma preço. O que forma preço é a oferta e a procura. Por isso, dizer que o aumento de tributos causa inflação pode ser uma interpretação frágil. Se o Estado aumenta tributos, a indústria repassa para o preço dos insumos e o produtor, que não pode repassar para o preço dos alimentos, é quem paga a conta.

Já tivemos aumento de tributos em 2020. Em 2021, também!

Estamos discutindo com outras entidades do setor de insumos para a produção agropecuária a respeito da construção de um estudo focado em carga tributária sobre a “Competitividade do Agro Brasileiro” em comparação com os principais países produtores de alimentos no mundo. Queremos saber com certeza se estamos ou não competitivos a longo prazo.

Esperamos que a partir desse estudo tenhamos subsídios para que os formuladores de políticas públicas compreendam os riscos e as oportunidades e proponham medidas que permitam ao setor Agro seguir na sua trajetória de sucesso.

Nesta edição do nosso Anuário, você poderá ver não só a pujança do setor de Fertilizantes Especiais, Condicionadores de Solo e Substratos para Plantas, mas também conteúdos que demonstram que o Agro é a solução para muitas das mazelas do Brasil.

Boa leitura!

Clorinaldo Roberto Levrero
Presidente do Conselho Deliberativo

Orgulho por comemorarmos mais um ano representando e defendendo os interesses das **Indústrias Produtoras e Importadoras de Fertilizantes Especiais, Biofertilizantes, Condicionadores de Solo e Substrato para Plantas.**

18
ANOS



abisolo



PALAVRA DA MINISTRA

**TEREZA CRISTINA
CORREA DA COSTA DIAS**

Ministra da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

A agricultura brasileira passa por um momento muito especial. Viemos de sucessivos recordes de produção em função de políticas públicas sólidas, adotadas, principalmente, nos últimos 25 anos. A pesquisa agropecuária, que nos concedeu acesso a tecnologias adaptadas às condições brasileiras, e as políticas agrícolas acertadas, que promoveram crédito e incentivos aos agricultores, são as principais responsáveis por esse enorme sucesso.

Novos desafios vêm sendo lançados para os produtores do todo o mundo em função do aumento da demanda por alimentos e a busca incessante pela produção sustentável. O Brasil mais uma vez sai na frente, considerando que temos os programas mais eficientes para a produção de grãos, fibras, frutas e proteína animal sob o estricto alinhamento com as exigências internacionais. Um exemplo disso são as certificações que são conferidas à produção nacional além do reconhecimento dos mercados, com aberturas comerciais sucessivas e consistentes. Somos uma grande potência agroambiental e temos pensado em estratégias ainda mais inovadoras para promover esse nosso status.

A Abisolo representa um segmento de grande importância para a sustentabilidade do agronegócio, oferecendo insumos de qualidade e com tecnologia para o aumento da produtividade. A necessidade de um plano estratégico já vinha sendo pensada pela associação e agora se materializa em uma grande iniciativa do país: o Plano Nacional de Fertilizantes – PNF.

Instituído oficialmente pelo Decreto 10.605/2021, a fase inicial do PNF prevê um diagnóstico preciso e profundo do cenário da oferta de insumos de vanguarda tecnológica para a nutrição de plantas no Brasil. Inspirado em modelos internacionais, o PNF consolidará uma estratégia de longo prazo com constante monitoramento dos diferentes fatores que afetam a cadeia de produção, distribuição de nutrientes clássicos, mas também com grande ênfase em novas tecnologias. Essa estratégia visa aumentar a competitividade brasileira, garantindo acesso às bases tecnológicas da produção, e trabalhar com inteligência no cenário internacional, possibilitando custos de produção adequados.

O legado para o setor de nutrição de plantas de um plano de Estado com essa visão, é muito importante. O mais importante é assegurar que nossa agricultura continue crescendo forte e competitiva, seguindo cada vez mais os conceitos do desenvolvimento sustentável e garantindo segurança alimentar para o nosso povo e para o mundo.



PANDEMIA E FERTILIZANTES

ROBERTO RODRIGUES

Coordenador do Centro de Agronegócio da FGV

A trágica pandemia do coronavírus, que varreu o planeta semeando morte, tristeza e destruição da economia, mostrou algumas questões relevantes. A primeira delas é que a “régua” global dos controles sanitários estava muito baixa, e será preciso levantá-la para evitar catástrofes semelhantes. Missão para a OMS. A segunda é a necessidade de entendimento entre níveis de governo, desde o mundial até o municipal, sobre como enfrentar um processo desta envergadura, sem politizar as decisões a tomar. Missão para o regime democrático. Mas a terceira tem tudo a ver com o setor de fertilizantes: a agropecuária não parou em lugar nenhum, porque é determinada por uma força superior: a Natureza. O homem é apenas um agente dela, a cumprir suas “ordens”: quando plantar, como e quando tratar plantas e animais, quando colher e terminar o ciclo produtivo.

Muita gente que não conhecia o agro aprendeu essa lição, e assim, a atividade rural teve um upgrade na visão universal: todo mundo se deu conta que pode ficar sem comprar roupas, eletrodomésticos ou automóveis, mas não pode deixar de comprar alimentos. A agropecuária, muitas vezes incompreendida, ganhou um respeito e uma credibilidade que andavam em falta.

Com isso, dois grandes temas se transformaram nos principais desafios para o futuro próximo: segurança alimentar e sustentabilidade. E ambos passam obrigatoriamente pela agropecuária, exigindo políticas públicas e comportamento privado coerentes e consistentes.

Segurança alimentar é absolutamente essencial para o equilíbrio político e social das Nações. A fome derruba governos, como a História mostrou em centenas de oportunidades. Por isso, a segurança alimentar volta a ser objeto de atenção de mandatários nos cinco continentes e vai gerar nova onda de apoio aos agricultores, porque eles serão os únicos cidadãos capazes de produzir para abastecer consumidores. Em outras palavras, a proteção dada com subsídios agrícolas é para os consumidores a fim de garantir a paz social no interior de cada Nação. O produtor rural é apenas o instrumento.

A juventude mundial quer produção sustentável e defender o meio ambiente. Não se sabe bem como, mas esse desejo felizmente estará presente pelos próximos 30/40 anos. Aí está nosso desafio: compatibilizar a oferta de alimentos de qualidade a uma população crescente, com a preservação dos recursos naturais. Missão para a ciência enfrentar e resolver.

Ao setor de fertilizantes caberá um papel protagonista nessa missão. É tempo de colocar mãos à obra.



BRASIL FORNECEDOR MUNDIAL SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS, BIOENERGIA E OUTROS AGRO-PRODUTOS

MARCOS FAVA NEVES

Prof. Dr. na FEARP/USP e FGV-SP

Em 2020, a população global atingiu a marca de 7,8 bilhões de habitantes, sendo que determinadas regiões do planeta, como África Subsaariana e Ásia, devem manter altas taxas de crescimento populacional. Dessa forma, estatísticas das Nações Unidas apontam que seremos 9,7 bilhões de pessoas em 2050 com uma demanda crescente por alimentos, biocombustíveis e outros agro-produtos. Também devemos enfrentar incrementos na renda per capita e envelhecimento da população nos próximos anos.

Com isso em mente, um estudo divulgado pela OCDE-FAO (2020), revela que o consumo das principais commodities agrícolas deve apresentar crescimento significativo nos próximos 10 anos, com destaque para o arroz (+20%), milho (+18%) e trigo (+5%) - culturas majoritariamente destinadas à alimentação humana e/ou à fabricação de rações animais para a produção de carnes.

Nesse contexto, o Brasil tem se destacado no cenário internacional como um dos principais fornecedores globais de alimentos em virtude dos volumes produzidos, uso intensivo de tecnologias, aperfeiçoamento de sua legislação ambiental e desenvolvimento de sistemas de produção alternativos e sustentáveis. Atualmente, o país é o 3º maior exportador de produtos agrícolas do mundo, sendo o principal na comercialização de suco de laranja, soja, café, açúcar, carne bovina e de frango, além de ser o segundo maior nas vendas externas de produtos como o algodão, terceiro em óleo de soja e milho e quarto na carne suína. Em todos os países, o Brasil vem ganhando participação de mercado.

Com isso, o agronegócio tem um importante papel na geração de superávit na balança comercial, representando 48% do volume financeiro exportado em 2020, totalizando embarques de US\$ 100,8 bilhões, os quais geraram um saldo positivo de US\$ 87,8 bilhões, compensando o saldo deficitário de outros setores de US\$ 36,9 bilhões, de acordo com o Ministério da Economia. O agronegócio representou, ainda, 25% do PIB brasileiro de 2020, o equivalente a R\$ 2 trilhões, segundo o Cepea, e é responsável pela ocupação de 17 milhões de trabalhadores, segundo a mesma organização.

As perspectivas para o setor se mantêm otimistas para o próximo ciclo produtivo. Uma safra recorde de grãos está por vir em 2020/21, estimada em mais de 270 milhões de toneladas (Conab) e, com os preços atingindo patamares nunca antes vistos, o Brasil deve exportar, até o final do ano, mais de US\$ 100 bilhões. A expectativa para o Valor Bruto da Produção de 2021 também deve ser recorde, previsto pelo MAPA em R\$ 1,06 trilhão.

Mesmo com a crise do Covid-19, a demanda do mundo Asiático, do Oriente Médio e da África se intensificou, favorecendo as cadeias de grãos e carnes. Muitos países recorreram a nós para suprir suas demandas de alimento, como Egito e Tailândia. Dessa forma, a crise sanitária favoreceu a abertura de novos mercados ao Brasil, possibilitando a diversificação de países e clientes com grande potencial de retorno futuro.

Diante da conjuntura internacional e dos resultados de produção aqui conquistados, o agronegócio brasileiro deve se fortalecer ainda mais nos próximos ciclos, proporcionando desenvolvimento sustentável à nação, trazendo benefícios às esferas econômica, ambiental e social, além de garantir o abastecimento e a segurança alimentar a nível global.

Estimo que as safras 2020/2021 e 2021/2022 agregarão de 5 a 6 milhões de novos hectares de grãos cultivados, e pode-se esperar uma média de crescimento anual ao redor de 1,5 milhão de hectares por safra nesta década. Será um período de grandes oportunidades às empresas de nutrição vegetal.

**IX ABISOLO
FÓRUM E EXPOSIÇÃO**

**PRODUTIVIDADE, SUSTENTABILIDADE
E A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DO SETOR.**

01 e 02 de junho de 2022

Acesse o QR Code para mais informações.

INTRODUÇÃO

A 7ª edição do Anuário Brasileiro de Tecnologia em Nutrição Vegetal está repleta de novidades e de novos capítulos que visam disponibilizar informações relevantes para nortear as estratégias e os investimentos na indústria, orientar os consumidores dos produtos e disponibilizar informações que contribuam para a elaboração de políticas públicas em prol do setor de Fertilizantes Especiais, Condicionadores de Solo e Substratos para Plantas.

O capítulo “A ABISOLO” apresentará alguns dos temas prioritários de 2021, como a construção do “Branding Abisolo” – revisão e construção do “Propósito do setor de Tecnologia em Nutrição Vegetal”; o “Plano Nacional de Bioinsumos”; o “Autocontrole” e o “Programa de Incentivo à Conformidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)” – e um artigo que trata da atualização do marco regulatório dos Condicionadores Biológicos de Solo.

No Capítulo “Ciência e Tecnologia” serão apresentados diversos artigos técnicos escritos por renomados profissionais e pesquisadores, que abordam temas de grande relevância para a indústria, para os consumidores e para as partes interessadas no setor.

O Capítulo “Gestão” contará com artigos de especialistas sobre as Estratégias de Operação Internacional de Cadeias de Suprimentos no contexto das inovações da Indústria 4.0, Nova Regra de ICMS para o Setor de Fertilizantes e sobre a Importância da Estatística no Campo – BIG DATA.

Artigos de importantes entidades setoriais do Agronegócio Brasileiro estão no Capítulo “A Indústria de Insumos para Produção Agropecuária”.

No Capítulo “O Mercado Consumidor”, além de dados relevantes consolidadas no Painel “Nutrição da Soja no Brasil” produzido pela Spark Inteligência Estratégica, você encontra também importantes informações sobre os caminhos para o aumento da produtividade da Soja serão abordados pelo Comitê Estratégico Soja Brasil - CESB.

O “Caderno Especial: Milho” construído com o apoio da Associação Brasileira dos Produtores de Milho – Abramilho e do pesquisador Carlos Henrique Eiterer de Souza - UNIPAM, apresentaremos o Mapa do Milho no Brasil e no Mundo, A Utilização do Milho nas Diversas Cadeias Produtivas, As Tendências e Perspectivas da Produção para os Próximos Anos e, por fim, a Nutrição e seus Impactos na Produtividade.

Os resultados da “Pesquisa Nacional 2021” junto às Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal é apresentado no Capítulo “Inteligência de Mercado”. Dados sobre o mercado em 2020 e as expectativas do setor para 2021 estão ali refletidos.

Por fim, o último capítulo disponibiliza o “Guia de Mercado das Indústrias Brasileiras de Tecnologia em Nutrição Vegetal”, em que é possível obter informações para acesso às empresas associadas à Abisolo e também às empresas não associadas que contribuíram com a construção dos dados de mercado, participando da “Pesquisa Nacional 2021”.

É importante ressaltar que o conteúdo dessa publicação está embasado em uma visão imparcial do setor de Tecnologia em Nutrição Vegetal, sem a pretensão de esgotar todos os aspectos relativos aos temas aqui abordados. Estamos sempre à disposição dos leitores para esclarecer qualquer ponto de dúvida ou controvérsia e também para o recebimento de sugestões que nos ajudem a melhorar cada vez mais o conteúdo do nosso Anuário.

Boa leitura!



A ABISOLO

ABISOLO SE ASSOCIA AO IPA - INSTITUTO PENSAR AGROPECUÁRIA

Visando fortalecer e ampliar a nossa atuação nas áreas política e Institucional foi aprovada pelo nosso Conselho Deliberativo a associação da Abisolo ao IPA – Instituto Pensar Agropecuária.

Com essa ação, esperamos participar ainda mais da discussão dos grandes temas da agropecuária brasileira e, dessa forma, contribuir para que ações e propostas legislativas estejam alinhadas com os interesses da nossa indústria.

SOBRE O IPA

Organização representativa sem fins lucrativos, o Instituto Pensar Agropecuária (IPA) foi criado por entidades do setor agropecuário com o objetivo de defender os interesses da agricultura e prestar assessoria à Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA) por meio do acordo de cooperação técnica.

Criado no ano de 2011, o IPA tem papel singular no processo de institucionalização da agenda do setor, com o objetivo de garantir o respaldo técnico e das ações específicas que tramitam no Congresso Nacional, além de promover a interlocução com os poderes Judiciário e Executivo.

Atualmente, o IPA é composto por 45 entidades do setor produtivo agropecuário responsáveis por levantar agendas de debates e questões relacionadas ao setor, funcionando como canal interlocutor entre as entidades da cadeia produtiva rural e os parlamentares que estão envolvidos na causa.

Desse modo, o IPA cumpre o propósito de representar a cadeia agropecuária brasileira juntos às três esferas do poder (Legislativo, Executivo e Judiciário), sendo responsável por divulgar informações do que é interesse sobre o setor com transparência e alcance social, para que, dessa forma, o entendimento do processo seja compreendido pela sociedade.

Nesse ponto, vale mencionar a participação do IPA junto aos principais pleitos discutidos dentro dos três poderes, sendo o instituto um catalizador de vários debates prioritários para o setor agropecuário, dentre eles:

- Participação nas discussões e construção de propostas de melhoria para o processo de Regularização Fundiária (MP 910; Projeto de Lei 2633/20);
- Participação na construção da proposta de texto da Medida Provisória do Agro (MP 897/90), convertida na Lei nº 13.986, de 7 de abril de 2020;
- Elaboração de carta aberta com participação de entidades do setor agropecuário em defesa do marco legal para o licenciamento ambiental no Brasil;
- Participação nas discussões para garantia das condições de trabalho aos produtores rurais junto à Medida Provisória 905/19, Contrato de Trabalho Verde e Amarelo;
- Apoio junto à FPA com nota em defesa das relações bilaterais entre Brasil e China;
- Contribuição em defesa da publicação do Decreto 10.282/20 e da Medida Provisória (MP 926/20) que garante ao governo federal a competência sobre serviços essenciais, como a agricultura e o transporte de cargas;

- Participação e apoio junto à FPA para renovação do prazo de vigência do Convênio 100/97 para dezembro de 2020;
- Contribuição de propostas para o Plano Safra 2020/2021;
- Apoio ao PLN nº 8/2020, o qual garantiu ao setor agropecuário a subvenção ao Prêmio do Seguro Rural e o pagamento de indenizações do Proagro com aporte de R\$ 4,3 bilhões ao setor;
- Apoio junto à FPA com relação à questão do Marco Temporal de 05/10/1988 para as Demarcações de Terras Indígenas;
- Participação nos debates e contribuições da proposta do setor agropecuário sobre a Reforma Tributária em discussão no Congresso Nacional e Poder Executivo;
- Participação e apoio nas discussões sobre o processo de ratificação do Protocolo de Nagoya pelo Brasil no Congresso Nacional;
- Apoio junto à FPA e o Ministério da Agricultura (MAPA) na criação da Plataforma Nacional de Registro e Gestão de Tratores e Equipamentos Agrícolas (AGID);
- Discussão e proposição de alteração do PL 1293/21 que dispõe sobre os programas de autocontrole dos agentes privados regulados pela defesa agropecuária e institui o Programa de Incentivo à Conformidade em Defesa Agropecuária;
- Discussão e proposição de alteração do PL Nº 658/21 que dispõe sobre a classificação, tratamento e produção de bioinsumos por meio do manejo biológico on farm, ratifica o Programa Nacional de Bioinsumos e dá outras providências.



EFEITO

ANTECIPA • APROXIMA • APRIMORA • AMPLIA • ANALISA

APROXIMAMOS SUA LAVOURA DO QUE HÁ DE MELHOR EM TECNOLOGIA.

INOVAÇÃO PARA NUTRIR A PRODUTIVIDADE E AUMENTAR OS RESULTADOS.

agrichem
alimente cada detalhe

Acesse nosso site, conheça nossos produtos e procure um consultor mais próximo de você.

www.agrichem.com.br
agrichemdobrasil





NA BUSCA DE UM PROPÓSITO

RICARDO SAPIRO

Sócio fundador da Touch Branding

A indústria de fertilizantes especiais tem uma grande oportunidade de aumentar a adesão aos seus produtos pelos produtores rurais do País, principalmente quando comparadas com outras indústrias de insumos para o setor produtivo, como sementes, defensivos e até fertilizantes convencionais.

Considerando que a qualidade técnica dos fertilizantes especiais tem se desenvolvido significativamente ao longo do tempo, ancorada em empresas que investem fortemente em inovação, uma boa parte deste desafio de adesão passa por articular uma comunicação que atraia, engaje e ajude a fidelizar os produtores que ainda são desconhecedores, reticentes ou que percebem baixa relevância em seu uso.

E quando se fala em comunicação, o impulso natural é pensar nos vários atributos técnicos que deveriam ser explicados, esclarecidos ou detalhados aos produtores, como forma de persuadi-los. Dada a vasta gama de segmentos que compõem a categoria de fertilizantes especiais, basear a comunicação apenas em atributos técnicos resultaria, potencialmente, em uma complexidade tal de mensagens que o resultado poderia ser, ao invés do engajamento, o afastamento.

Como então conciliar estes fatores: a necessidade de aumentar a adesão da categoria com a grande complexidade de mensagens?

Faz-se necessário repensar o foco da comunicação. Mais do que levar os atributos e benefícios técnicos para os produtores, o fundamental é identificar a diferença que a categoria pode fazer na vida deles. Ou seja, articular a comunicação a partir do produtor, e não a partir dos produtos.

Nesse sentido, a prioridade central da comunicação deve ser a de expressar um propósito para a categoria. Explorar o “porquê” ela pode fazer diferença e não “o quê” ela oferece tecnicamente. Pela própria natureza super segmentada da categoria, com ampla oferta de benefícios, formatos e aplicações, o que parece complexidade pode se revelar, na verdade, como oportunidade.

Considerando a enorme diversidade de contextos produtivos no Brasil, seja por clima, relevo, tamanho de área, cultura ou característica empresarial e entre outros fatores é crescente a necessidade de entender e respeitar a realidade específica de cada produtor.

Cada vez mais, consolida-se a verdade de que “uma solução para todos não basta”. E é daí que vem a inspiração para um propósito único e diferenciador para a categoria de fertilizantes especiais. Justamente pela sua vasta

gama de opções, ela vem respeitar e atender esta verdade do campo de que “uma produtividade é sempre diferente de outra”.

Inspirar o produtor a entender, maximizar e valorizar a sua realidade, por mais específica que seja, é um propósito que pode ser extremamente mobilizador e norteador das comunicações em fertilizantes especiais: uma reflexão e um chamado que, juntos, podem ajudar a lidar com o grande o desafio da indústria: o aumento sustentável de sua adesão.

Esse propósito é o objeto de um projeto de branding em que a Abisolo e a Touch estão trabalhando juntas.

Mais do que simplesmente uma articulação conceitual, o propósito se constituirá na plataforma de comunicação através da qual se darão todas as comunicações da indústria, em seus diferentes canais e para seus diversos públicos. Assim, garantem-se relevância e consistência, os fatores chave para uma comunicação eficiente.



PRECISA DE SEGUROS PARA A PROTEÇÃO DA SUA OPERAÇÃO?

Consolidada no mercado de insumos agrícolas, a A2G Corretora atua com as principais seguradoras e em todos os ramos de seguro:

- Transporte de Insumos Agrícolas
- Prédios e Conteúdos (Patrimonial)
- Frota de Veículos
- Responsabilidade Civil Ambiental
- Responsabilidade Civil Profissional
- Saúde, Odontológico e Vida em Grupo
- Sucessão Empresarial
- Seguro de Crédito Comercial
- Garantia Judicial
- D&O



11 3628 8108

atendimento@a2gseguros.com.br

www.a2gseguros.com.br



BIOINSUMOS COM FOCO EM FERTILIZANTES

IRANI GOMIDE FILHO

Eng. Agrônomo e Consultor de Assuntos Regulatórios - MAPA

O termo Bioinsumos envolve uma vasta diversidade de produtos com as mais variadas funções. Pela própria definição adotada oficialmente pelo Decreto 10.375 de 26/05/2020, pode-se observar a abrangência do termo: são considerados bioinsumo o produto, o processo ou a tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, de plantas, de microrganismos e de substâncias derivadas que interajam com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos.

A abrangência do termo dificulta um pouco o seu entendimento e aplicação prática, pois cada função tem uma regulamentação diferente. Além disso, existe diferenciação nos termos usados no Brasil daqueles utilizados em outros países, o que contribui para algumas interpretações equivocadas.

Com objetivo de melhor posicionar os bioinsumos dentro do panorama Normativo atual nacional, com foco nos Fertilizantes, podemos definir alguns agrupamentos de bioinsumos:

1) FERTILIZANTE:

Conforme definido na Lei 6.894-16/12/1.980 – Lei dos fertilizantes, fertilizante é a substância mineral ou orgânica, natural ou sintética, fornecedora de um ou mais nutrientes vegetais. Assim, quando o produto for de origem orgânica e fornecer nutriente, ele pode ser um bioinsumo, ou seja, é um produto de natureza fundamentalmente orgânica, obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal.

I) Quando o produto é natural, de origem vegetal ou animal, contendo um ou mais nutrientes de plantas, é considerado **FERTILIZANTE ORGÂNICO SIMPLES** ou **FERTILIZANTE ORGÂNICO MISTO** se for resultante da mistura de dois ou mais fertilizantes orgânicos simples;

II) Quando o produto obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matéria-prima de origem industrial, urbana ou rural, animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo ser enriquecido por nutrientes minerais, princípio ativo ou agente capaz de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas, trata-se de **FERTILIZANTE ORGÂNICO COMPOSTO**;

III) Quando o produto for resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos, trata-se de **FERTILIZANTE ORGANOMINERAL**, portanto são produtos que utilizam na sua obtenção matérias-primas de natureza orgânica e mineral.

SOMOS MAIS, NATURALMENTE



Linha completa de soluções naturais para o equilíbrio e manutenção do solo, além da nutrição das plantas.

Altech
CROP SCIENCE

BRANDT
Professional Agriculture™

TRANSFORMANDO RECORDES EM HÁBITO

MILHO ▶ **644,6**
DAVID HULA sc/ha

213,2 ◀ **SOJA**
RANDY DOWDY sc/ha

BRANDTBASIL.COM

IV) Quando o produto contiver princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante, é considerado **BIOFERTILIZANTE**.

2) BIOFERTILIZANTE:

A definição constante para este produto na Lei citada anteriormente considera o biofertilizante como sendo o produto que contém princípio ativo apto a melhorar, direta ou indiretamente, o desenvolvimento das plantas. Dessa forma, se um produto atender a a definição IV do item 1, pode ser considerado **BIOFERTILIZANTE**.

Aqui há uma distinção da literatura internacional, que considera, em algumas situações, este tipo de produto como Bioestimulante, termo esse que tem outra abordagem no Brasil.

3) INOCULANTE:

Inoculante é definido pela legislação brasileira como produto que contém microrganismos com a atuação favorável ao desenvolvimento vegetal, ou seja, microrganismos vivos. Diferente do conceito usado fora do país, que muitas vezes é tratado como Biofertilizante.

Apesar da regulamentação específica ser muito restritiva para essa categoria, sob abrigo da Lei 6.894/1.980, produtos que contenham microrganismos benéficos para a planta podem ser considerados **INOCULANTES**.

4) CONDICIONADOR DE SOLO:

O Ato Normativo (Lei 6.894/1.980) define corretivo de solo como o material apto a corrigir uma ou mais características desfavoráveis do solo. O Decreto 4.954 de 14/01/2.004 detalha o conceito do produto como sendo de natureza inorgânica, orgânica ou ambas, usado para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, isoladas ou cumulativamente, não tendo em conta seu valor como fertilizante. Além disso, classifica os tipos de corretivos, entre eles, o condicionador do solo: produto que promove a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou atividade biológica do solo.

Assim, quando o produto atua na melhoria das propriedades biológicas dos solos, sem levar em conta seu efeito como fertilizantes, ele pode ser considerado um condicionador de solo. No caso de microrganismos, sob a ótica da Norma atual, poderiam ser classificados como Inoculante, caso o efeito seja na planta ou condicionador de solo caso o efeito seja no solo.

Um aspecto relevante é que, ao se tratar de produtos que tenham efeito de proteção contra praga e doenças, assim como os que tem efeito hormonal ou estimulante, eles fazem parte da Legislação que trata de agrotóxicos e afins. Essa abordagem não será tema dessa matéria.

Um ponto de destaque é a crescente importância desses produtos na Agricultura como um todo. O uso de bactérias fixadoras de Nitrogênio para a cultura de soja é um exemplo da expressiva economia que os fertilizantes nitrogenados proporcionam. Muitos outros exemplos podem ser citados, mas o importante é a constatação dos benefícios obtidos com o uso dos Bioinsumos. Esse reconhecimento pode ser traduzido em duas políticas recentemente implementadas pelo Governo Federal, que são: o DECRETO Nº 10.375, DE 26 DE MAIO DE 2020 que instituiu o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos.

Na essência, não se trata de um Programa de Insumos em si, mas de uma Política Agrícola Ampla que envolve uma série de ações que são coordenadas pelo Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos, também criado pelo mesmo Decreto.

O Programa apresenta Diretrizes que abrangem temas muito complexos, que vão muito além das questões que envolvem diretamente os insumos agropecuários, pois se trata de:

- Disponibilizar ações estratégicas para desenvolvimento de alternativas de produção agrícola e pecuária, economicamente viáveis e ecologicamente sustentáveis, que garantam produtos saudáveis para a sociedade brasileira e internacional;
- Estimular adoção de práticas sustentáveis com o uso de tecnologias, de produtos e de processos desenvolvidos a partir de recursos renováveis, por meio da ação integrada dos setores de ensino, de pesquisa, de extensão e de produção, de modo a reduzir as formas de contaminação e de desperdício dos recursos produtivos;
- Valorizar a biodiversidade brasileira, a partir do estímulo às experiências locais e regionais de uso e de conservação dos recursos genéticos de microrganismos vegetais e animais, que envolvam o manejo de raças e de variedades locais, tradicionais ou crioulas;
- Implementar sistemas sustentáveis de produção agropecuários, de distribuição e de uso de insumos, com base na legislação brasileira sobre substâncias permitidas para a produção orgânica, que aperfeiçoem as funções econômica, social e ambiental dos setores agropecuário e florestal.

Os Objetivos do Programa Nacional de Bioinsumos são:

- a) Atualizar as normas referentes aos bioinsumos, com escopo no Programa e seus registros;
- b) Promover boas práticas de produção e de uso de bioinsumos e garantir seu aperfeiçoamento contínuo e sustentável;



O selecionado e extenso portfólio da Agrigento atende às principais culturas brasileiras através de seu gerenciamento de cultivos.

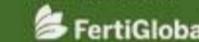
Oferecemos o melhor em nutrição vegetal aos seus clientes! Conheça **EnNuVi** uma tecnologia patenteada e desenvolvida na Itália, reconhecida mundialmente!



contato@agrigento.com.br
15 3284.2682



Uma empresa do grupo



- c) Promover campanhas periódicas de incentivo ao uso de bioinsumos;
- d) Criar e manter base de dados com informações atualizadas sobre bioinsumos e temas associados, considerando os aspectos normativos, tecnológicos, mercadológicos e de políticas públicas;
- e) Apoiar processos de incubação de empresas e de pequenos negócios com foco na produção de bioinsumos e na organização de biofábricas;
- f) Fomentar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação em bioinsumos;
- g) Incentivar a adoção de sistemas de produção sustentáveis que assegurem o uso adequado de bioinsumos e elevem a renda dos produtores, principalmente com a expansão das seguintes tecnologias, dentre outras: sistema orgânico de produção e de base agroecológica, sistemas agroflorestais, sistema de plantio direto, recuperação de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta e aquicultura sustentável;
- h) Promover ações de estímulo à produção, ao processamento, à distribuição, à comercialização e ao consumo de bioinsumos;
- i) Incentivar práticas e tecnologias de tratamento de resíduos sólidos para geração de insumos apropriados para uso na produção de bioinsumos;
- j) Promover o estabelecimento de especificações de referência, mediante a realização de estudos de segurança e de testes de eficiência agrônoma para o registro de produtos.

Para que o programa se desenvolva, é necessária adequação à Legislação. De fato, existe o PL 658/2.021 que se propõe regulamentar a matéria. Entretanto, o mesmo está ainda na fase inicial de tramitação e com certeza será objeto de intensas discussões.

O segundo, em ordem cronológica, é o PLANO NACIONAL DE FERTILIZANTES (PNF) que foi criado a partir do Decreto 10.605 de 22 de janeiro de 2.021, visando fortalecer políticas de incremento da competitividade da produção e da distribuição de fertilizantes no Brasil de forma sustentável.

O PNF tem o objetivo de ordenar as ações públicas e privadas para melhorar a eficiência da produção e comercialização de fertilizantes no Brasil, diminuindo a dependência externa e ampliando a competitividade da indústria desses insumos e do agronegócio brasileiro no mercado internacional.

Os Bioinsumos fazem parte de um dos 6 eixos do PNF que trata das Cadeias Emergentes. Dentro desse eixo, destaca-se em pelo menos 3 dos temas:

- a) Orgânicos e Organominerais;
- b) Subprodutos com potencial de uso agrícola (Biosólidos, fertirrigação, efluentes, subprodutos da indústria minero-metalúrgica e outros).
- c) Bioinsumos, biomoléculas e bioprocessos;
- d) Nanotecnologia, automatização dos sistemas de recomendação, ciência de dados (big data) e Inteligência Artificial;
- e) Remineralizadores.

A PNF está em andamento e foi estruturada nas seguintes fases:

- 1) Benchmarking internacional: com o objetivo de obter informações sobre Estado da arte, economia circular, potencial, caso de sucesso e Classificação (escala, custo, necessidade de infraestrutura, potencial para o Brasil e outros) das principais tecnologias disponíveis no mundo;
- 2) Diagnóstico: mercado atual e potencial no Brasil, principais tecnologias, acesso à matéria-prima, recursos naturais (matérias-primas), questões econômicas e tributárias, infraestrutura, linhas de financiamento, marco regulatório, inovação etc;
- 3) Elaboração do PNF propriamente dito contendo as políticas, ações e orientações para cada um dos temas propostos.

AUTOCONTROLE E O PROGRAMA DE INCENTIVO À CONFORMIDADE DO MAPA

O tema AUTOCONTROLE começou a ser discutido a partir da realização do evento ocorrido em 21 de fevereiro de 2019, quando o MAPA organizou o “SEMINÁRIO SDA/MAPA SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO E AUTOCONTROLE”. Na ocasião, foram discutidas ações e iniciativas voltadas para o fortalecimento da utilização de ferramentas de autocontrole e de boas práticas de fabricação como instrumento oficial de controle e fiscalização pela Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do MAPA.

Logo em seguida, foi criado pela SDA a Portaria Nº 24 de 21 de fevereiro de 2019 o Comitê Técnico de Programas de Autocontrole. Esse Comitê foi composto por membros das diversas áreas de Fiscalização da SDA, além de representantes da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, da Confederação Nacional da Indústria e da Organização das Cooperativas Brasileiras.

Em uma das principais deliberações, o Comitê criou quatro subcomitês setoriais, dentre eles o de Fertilizantes, com o objetivo de constituir um piloto para a construção do programa de Autocontrole nos moldes da proposta geral. Cabe destacar que, sendo um Programa que atinge todos os setores que são fiscalizados pelo MAPA, é de se esperar que existam diferentes estágios de regulação entre eles. Nesse sentido a escolha dos quatro setores para compor o “piloto” do trabalho levou em conta o estágio mais avançado de regulamentação.

A regulamentação do Setor de Fertilizantes já considerava a opção voluntária da adoção do Controle de Qualidade dos estabelecimentos da chamada Boas Práticas de Fabricação e Controle (BPFCS). No passado, houve um esforço entre o setor produtivo e o MAPA na tentativa de redigir uma Normativa que regulamentasse as BPFCS. Foi harmonizada e redigida uma minuta que, por motivos diversos, acabou não sendo possível implementar.

Assim, nesse novo conceito de AUTOCONTROLE, resgatou-se o trabalho anterior e, após novos estudos, atualizações e adequações do texto foram concluídas. O assunto AUTOCONTROLE foi comentado e detalhado na edição do Anuário ABISOLO de 2020.

O ano de 2020 fica marcado com a Pandemia do Covid 19 que impediu as reuniões presenciais, adiou uma

série de decisões e interrompeu a continuidade de muitos trabalhos ou, pelo menos, o ritmo do andamento foi comprometido. Entretanto, o resultado dos trabalhos relativos às BPF's demonstrou que a implantação do novo modelo, apesar de previsto nas Normas que regulamentam a Lei de fertilizantes, esbarram na legislação da fiscalização como um todo. Além disso, sendo um Programa que abrange todos os setores regulados pelo MAPA, parte deles não dispões de embasamento legal para a adoção.

No caso do Fertilizante, por exemplo, haveria a necessidade de o agente fiscalizador adotar procedimentos de auditoria propriamente dita e não como fiscalização tradicional nas empresas que optassem pelo novo modelo de atuação. Em outras palavras, não há preceitos legais que determinem qual procedimento deve ser adotado, implicando em insegurança jurídica tanto por parte do Fiscal como por parte dos estabelecimentos monitorados/auditados/fiscalizados.

Outra conclusão apontada, foi que, sendo um programa abrangente, seria necessário implantar de forma única e isonômica para todos os setores. Mas, devido aos diferentes estágios de regulamentação, seria necessário uma nova abordagem, desde alteração nas leis que abrangem cada setor e suas regulamentações. Sem essas, o novo modelo não poderia ser implementado com segurança.

NOVA ETAPA

No ambiente atual, faz-se necessário uma alteração estrutural profunda na forma de atuação do MAPA, revendo parte dos mecanismos atualmente adotados. É fundamental que todos os setores regulados pela SDA do MAPA atuem de forma similar, observando as peculiaridades de cada um.

Alguns princípios foram estabelecidos pelo MAPA para o estabelecimento do novo modelo ou conceito:

A) Estabelecer a obrigatoriedade na adoção de programas de autocontrole de forma transversal em todas as áreas da defesa agropecuária.

Apesar do aparente confronto com a Normativa de fertilizante, quando se estabeleceu que a adoção das BPF's seria de forma voluntária, há de se destacar que a Norma em vigor atualmente já obriga os estabelecimentos a adotarem procedimentos específicos de autocontrole. Em outras palavras, as exigências para se registrar um Estabelecimento pelas Normas de hoje implica na adoção de práticas de autocontrole, que são:

- 1) Procedimentos padronizados e instruções de trabalho para todas as etapas da produção com identificação dos respectivos responsáveis;
- 2) Programas de manutenção preventiva para instalações e de calibração periódica de equipamentos;
- 3) Procedimentos para detecção de não conformidades em produtos e processos, com investigação de causas, avaliação, registro e adoção de medidas para prevenir sua repetição;
- 4) Plano de amostragem para análise de qualidade de matérias-primas e produtos acabados;
- 5) Sistema de documentação e registros das intervenções realizadas em relação a todos os requisitos do controle de qualidade;

- 6) Procedimentos escritos para o recolhimento de produtos contaminados por agentes fitotóxicos, agentes patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas, ervas daninhas ou outros agentes e microrganismos que não os declarados no registro.

Essas exigências na prática implicam na adoção de autocontrole por parte da empresa, sem, contudo, ser nomeado dessa forma.

Como conclusão, o Setor de Fertilizante já atua de fato no modelo de AUTOCONTROLE, pouco ou nada vai interferir na forma como é hoje. Na prática apenas o nome "DESCRIÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE" passa a ser "AUTOCONTROLE".

Fica claro que sob esse novo conceito, o que foi tratado como BPF's, sendo o instrumento básico do autocontrole, não pode mais ser encargo dessa forma.

A) Instituir um "PROGRAMA DE INCENTIVO À CONFORMIDADE EM DEFESA AGROPECUÁRIA" para construção contínua e crescente de um ambiente de confiança recíproca entre o MAPA e os agentes econômicos, com o objetivo de estimular a adoção de sistemas de garantia da qualidade que vão além das obrigações legais e simultaneamente desburocratizar o ambiente de negócios do Agro brasileiro.

Dois conceitos básicos norteiam esse programa:

- Menor risco do agente repercutir em atuação diferenciada por parte da fiscalização;
- Tratar desigualmente os desiguais na medida em que se desiguam.

Princípios do novo programa:

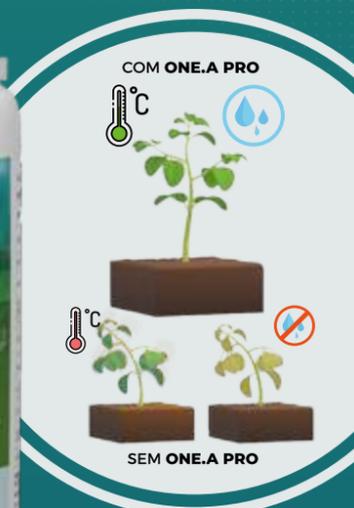
- O caráter voluntário da adesão ao Programa no Controle;
- A harmonização e simplificação das ações de fiscalização agropecuária;
- A boa fé, transparência e previsibilidade operacional nas condutas dos agentes econômicos;
- O gerenciamento de risco nas operações de fiscalização agropecuária;
- A segurança jurídica;

ONE.A PRO

FERTILIZANTE FOLIAR

UMA CHUVA DE PRODUTIVIDADE

ONE.A PRO É A SOLUÇÃO DEFINITIVA CONTRA O ESTRESSE HÍDRICO E TÉRMICO



Aponte sua câmera do celular para o QR CODE para conhecer mais sobre o ONE.A PRO.

REDUZA AS PERDAS E
AUMENTE A PRODUTIVIDADE
DE SUA LAVOURA

DE SANGOSSE 

www.desangosse.com.br
0800 041 0888

- O incentivo à autorregularização;
- A capacidade e a responsabilidade do agente econômico na identificação de falhas em seu processo produtivo e na adoção de medidas corretivas.

Esses princípios e a forma de atuação proposta estão muito mais ligados ao modelo adotado para a construção das BPF's do que o atual conceito de autocontrole detalhado no item anterior. O MAPA estaria inovando a forma de encarar a fiscalização, tornando o autocontrole obrigatório (como já é hoje para o caso do Fertilizante) e instituindo um programa de incentivo à conformidade, em que as práticas de BPF's tem seu papel fundamental.

Outro ponto de atenção é a necessidade de adotar o gerenciamento de risco para estabelecer a forma de fiscalização, o que não existe hoje, em que as empresas que apresentarem menores riscos pela robustez do seu processo de controle passam a sofrer fiscalizações mais brandas.

Como conclusão, há necessidade de alteração na Legislação que permita a mudança dos princípios da fiscalização agropecuária, sem a qual não será possível a implantação de programas mais inteligentes de controle. Entretanto, os modelos precisam ser definidos e detalhados em conjunto com o setor privado, que são os agentes que dominam a tecnologia de produção.

MARCO REGULATÓRIO DOS CONDICIONADORES BIOLÓGICOS DE SOLO

Os produtos denominados “condicionadores de solo” são considerados atualmente como corretivos de solo. Em termos Normativos, a Lei nº 6.894/80 define corretivo como sendo:

“O material apto a corrigir uma ou mais características desfavoráveis do solo” (artigo 3º, alínea “b” da Lei 6.894/1980).

Nota-se claramente que essa definição é bastante generalista de forma a abrigar uma série de produtos e substâncias, cujo efeito genérico é melhorar alguma característica do solo que seja limitante para o desenvolvimento das plantas nele cultivadas.

Apesar de ser uma Lei antiga, permanece até hoje válida no tocante a sua aplicabilidade e conveniência nos assuntos que trata. Portanto, essa definição é suficientemente atual para os dias presentes.

Nessa mesma linha, o Decreto nº 4.954/2.004, que regulamenta a referida Lei, completa a definição, detalhando os aspectos em que os corretivos devem ser considerados:

“IV - corretivo - produto de natureza inorgânica, orgânica ou ambas, usado para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, isoladas ou cumulativamente, não tendo em conta seu valor como fertilizante, além de não produzir característica prejudicial ao solo e aos vegetais, assim subdividido: (Redação dada pelo Decreto nº 8.384, de 2014)”

Assim, o decreto estabelece as características genéricas que o produto precisa apresentar para ser considerado como um corretivo:

- Pode ser de natureza orgânica e/ou mineral, ou seja, a origem do produto em termos de matéria prima não apresenta limitações;
- Precisa ter efeito melhorador de propriedades físicas e/ou químicas e/ou biológicas dos solos, em outras palavras, pode atuar isolada ou cumulativamente em uma ou mais das características do solo;
- Não ter seu efeito diretamente ligado ao seu valor como fornecedor de nutriente (fertilizante). Mesmo que os contenha, o efeito não pode ser direto do nutriente contido;
- Não pode produzir qualquer efeito deletério ao solo e aos vegetais que neles são cultivados, obviamente dentro das recomendações técnicas para seu uso.

Importante observar que, nessa mesma definição, são classificados os produtos de forma bem específica em função das características nas quais eles são utilizados que são:

- Corretivos de Acidez;
- Corretivos de Alcalinidade;
- Corretivos de Sodicidade;

Todos esses produtos apresentam por definição **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS:**

a) Corretivo de acidez: produto que promove a correção da acidez do solo, além de fornecer cálcio, magnésio ou ambos;

b) Corretivo de alcalinidade: produto que promove a redução da alcalinidade do solo;

c) Corretivo de sodicidade: produto que promove a redução da saturação de sódio no solo; (artigo 2º do Anexo ao Decreto 4.954/2004)

Diferentemente dos demais corretivos, no caso dos condicionadores de solo, a definição ainda mantém o caráter genérico das características para as quais os produtos precisam agir. Assim, valem as mesmas definições já comentadas para os corretivos de maneira geral, porém, não são citadas as características específicas para esse grupo de produto.

d) Condicionador do solo: produto que promove a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou atividade biológica do solo; (artigo 2º do Anexo ao Decreto 4.954/2004)

Em outras palavras, a aplicabilidade das Normas necessita ser melhor descrita e detalhada em um ato Normativo específico.

A Estrutura Normativa atual é constituída de Lei, Decreto (ambos já comentados) e Atos Normativos específicos que tratam de cada grupo de produtos definidos na Lei, como os Fertilizantes Minerais, Fertilizantes Orgânicos, Inoculantes, Remineralizadores e Corretivos.

É de se esperar que a Normatização dos parâmetros técnicos, como os de especificações, garantias mínimas e outros, bem como os procedimentos para registro os produtos, sejam estabelecidos em um Ato próprio.

Assim, ao se tratar de Condicionadores de Solo, o Ato Normativo é a Instrução Normativa nº 35, que trata especificamente das “Normas sobre especificações e Garantias, Tolerâncias, Registro, Embalagem e Rotulagem dos Corretivos de Acidez, de Alcalinidade, de Sodicidade e dos Condicionadores de Solo, destinados à Agricultura”.

Uma análise da Norma com o foco nos condicionadores não pode deixar de se iniciar pela definição para fins de sua aplicabilidade:

“IV - Condicionador do solo: produto que promove a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou atividade biológica do solo, podendo recuperar solos degradados ou desequilibrados nutricionalmente;”

(Artigo 1º, inciso IV IN 35/2.006)

Observa-se que os únicos pontos do detalhamento incluído no texto em relação ao Decreto é a separação da característica química para a físico-química, com inclusão da função de recuperação de solos degradados e/ou desequilibrados (função química). Ou seja, explicitando as situações em que os condicionadores atuam:

- melhoria das propriedades físicas;
- e/ou melhoria das propriedades físico-químicas;
- e/ou melhoria das propriedades biológicas;
- e/ou recuperação de solos degradados;
- e/ou recuperação de solos desequilibrados.

A Norma classifica os produtos em função da origem das matérias primas, mas a definição atual precisa ser revista em função da publicação da Instrução Normativa nº 61/2020 sobre produtos orgânicos, que alterou profundamente a classificação das matérias primas para produtos orgânicos, os quais são os mesmos materiais utilizados na

produção da maioria dos produtos condicionadores de solo. Nesse sentido, faz-se urgente uma revisão para adequação das Normas. Lembrando que há um diferencial de tempo de 14 anos entra as Normativas aqui tratadas. A atualização é necessária.

Além da adequação dos materiais orgânicos, existe o entendimento de que seria o momento oportuno para a inclusão de novos materiais e substâncias que também têm efeito condicionador de solo e, hoje, não são passíveis de utilização devido à falta de possibilidade de enquadramento na Norma, mesmo se dispendo de vasta literatura sobre os efeitos benéficos desses com essa função. Como, por exemplo, os produtos biológicos e os ativadores da microbiologia dos solos.

No que diz respeito às especificações e garantias mínimas para os condicionadores de solo, estão muito bem definidas para os produtos que têm por objetivo a melhoria das propriedades físicas e físico-químicas, ou seja, a Capacidade de Retenção de Água (CRA) e a Capacidade de Troca Catiônica (CTC). Assim como os demais parâmetros, bem como os nutrientes contidos, devem obedecer o que foi estabelecido nas normas específicas para cada um.

No caso das propriedades biológicas do solo, não estão definidos parâmetros para serem atendidos, nem foram estabelecidos parâmetros que possam ser seguidos visando a adequação e registro de produtos. A norma estabelece apenas que existe a necessidade de um processo de registro de forma muito genérica:

“Art. 7º Os condicionadores de solo deverão apresentar as seguintes especificações de garantias mínimas:

.....

§ 2º Quando o produto for destinado à melhoria da atividade biológica do solo, as garantias das propriedades biológicas serão as declaradas pelo fabricante ou importador no processo de registro, desde que possam ser medidas quantitativamente.”
(parágrafo 2º do artigo 7º, da IN 35/2.006)

Pelo texto reproduzido acima, não há indicações claras sobre o procedimento que deve ser adotado, nem a definição dos parâmetros que podem ser utilizados para tal.

Essa situação é o principal entrave para o registro de produtos específicos para atuarem nessa categoria de produto. Portanto, a revisão da Norma é vital para que o atual nível de conhecimento adquirido no tocante à microbiologia dos solos possa ser viabilizado de forma ampla, melhorando a qualidade do solo, aumentando a produtividade, garantido a sustentabilidade e reduzindo a dependência externa de insumos pela melhoria da eficiência dos processos.



A maior tecnologia do mundo em aminoácidos customizada para seu negócio.

CJ BIO, LÍDER GLOBAL NA PRODUÇÃO DE AMINOÁCIDOS.

Estrada Professor Messias José Baptista nº 2651,
Bairro Itaperú - Piracicaba - SP - BRASIL
Ligue (19) 3415-9499 | fertilizante@cj.net
www.cjbio.net



- Processo de gestão de crédito com inteligência;
- Interface com fontes de informações relevantes;
- Atualização periódica de indicadores agroeconômicos;
- APP integrador de atividades de campo com o financeiro;
- Elevado nível de parametrização para rating (PF e PJ) e critérios de aprovação.

agrometrika.com.br



- Portais de recebimento e envio de documentos;
- Check list em regras de esteira de documentação;
- Produção de imagem para inclusão no documento;
- Interfaces para registros na B3 e CERC
- Assinatura eletrônica incorporada ao módulo de emissão.

agrodocs.com.br

Nossas plataformas podem atuar de forma integrada e atendem às principais diretrizes em **PROTEÇÃO DE DADOS**, sendo a única com ISO 27001 no nosso segmento. Embora possam ser contratadas separadamente, **AGROMETRIKA + AGRODOCS** representam a solução mais integrada e segura para uma gestão completa do processo de crédito e documentação da sua empresa. Em ambos os casos, **permitindo uma interação em diferentes níveis setoriais de sua empresa** (equipe de vendas, jurídico, crédito, financeiro) e também de funcionalidades com o ERP (sistema de gestão), otimizando os seus recursos e reduzindo ineficiências.

**eficiência,
segurança,
produtividade.**

Descubra o **HEXION SRN-L**: comprovado fertilizante líquido nitrogenado de liberação lenta. Com base em **Triazona e Ureia-Formaldeído**, o produto supera as soluções convencionais de nitrogênio líquido em aplicações foliares. O SRN-L também pode ser usado como matéria-prima para compor outras fórmulas de fertilizantes. Nutrição da planta aprimorada e eficiente: isso é **HEXION SRN-L**. **Produza com confiança.**

Baixa **volatilidade** do nitrogênio



Fácil **aplicação**



Baixíssimo **efeito fitotóxico**



Compatível com a maioria de outros insumos



Maior penetração na folha devido às propriedades **umectantes e adesivas**



Não gera **corrosão de equipamentos**



Inovação e tecnologia que impulsionam sua colheita.

customerserviceBR@hexion.com

hexion.com

Empresa global pioneira de uma química responsável.



CAPÍTULO 1

**CIÊNCIA &
TECNOLOGIA**



CELSO MORETTI
Embrapa

CARBONO ORGÂNICO NO CICLO AGRÍCOLA

As práticas agrícolas que tem como foco manter e aumentar o carbono orgânico do solo, preconizando uma agricultura conservacionista, ainda carecem de melhor compreensão do sistema plantio direto e dos sistemas integrados. No Ciclo Agrícola, o carbono orgânico, principalmente aquele dos compostos orgânicos do solo, tem no seu aumento uma das maiores ambições para a agricultura brasileira. Mesmo sendo um processo finito e com grandes incertezas, o sequestro de carbono no solo é um processo com estreita relação com a melhoria física, química e biológica do solo, assim como, do sistema de produção como um todo.

Os diferentes sistemas de cultivo agrícola em seus diferentes arranjos produtivos, tem influência direta no carbono e desta forma, a aplicação de práticas que visam a aumentá-lo no solo representa uma oportunidade frente aos questionamentos e demandas associados aos ciclos agrícolas. Surge então, a oportunidade de associar as estratégias agrícolas com as várias estratégias globais para a mitigação das mudanças climáticas, com foco no sequestro do carbono.

Os sistemas produtivos agrícolas tem no componente solo, o principal sumidouro de CO₂ da atmosfera. Tendo o maior potencial de estoque de carbono dentre os diferentes sistemas do planeta, os solos sob o cultivo agrícola, especialmente, aqueles com grandes lacunas de produção e/ou grandes perdas históricas de carbono. O aumento do carbono orgânico do solo, na forma de matéria orgânica, mitiga, parcialmente, as emissões de carbono e é, ao mesmo tempo, indispensável para a adaptação dos sistemas agrícolas às mudanças climáticas devido aos inúmeros cobenefícios que oferece. Como condição de efeito do aumento da matéria orgânica, a restauração e a manutenção da fertilidade do solo – ciclagem/reciclagem, disponibilidade e retenção de nutrientes e reduzir a degradação do solo pela erosão com a proteção e estabilização dos constituintes do solo, incorporando assim os diversos serviços ecossistêmicos potenciais do solo.

Para o Brasil, no Ciclo Agrícola, o carbono orgânico é um dos componentes chave da Política ABC+ e base para consolidação do mercado de títulos verdes, estando alinhado às diferentes linhas e estratégias como das melhores práticas ambientais, sociais e de governança, mais conhecida como práticas ESG (em inglês: *Environmental, Social and Corporate Governance*).

Desta forma, o Ciclo Agrícola, pelo acúmulo do carbono na forma de matéria orgânica no solo garante a sustentabilidade dos sistemas produtivos agrícolas, pelo provisionamento da produção, renda, qualidade das terras, água e biodiversidade.



PETULA PONCIANO NASCIMENTO
Embrapa

POR QUE SE CONTENTAR COM O QUASE QUANDO VOCÊ PODE TER HAIFA?

Quase **Vs** Multi-npK



Para nós, perfeição é a única maneira de crescer

Nos sentimos abençoados em ter os melhores agricultores do mundo escolhendo os benefícios do Multi-npK por mais de 6 décadas, safra após safra como a melhor maneira de cultivar e conseguir resultados perfeitos.



Conheça a campanha completa acesse:





ENIO TARSO DE SOUZA COSTA
Instituto de Ciências Agrárias - ICIAG - UFU



FERNANDO VILELA
CAMPO Centro de Tecnologia Agrícola e Ambiental



GERALDO JÂNIO LIMA
CAMPO Centro de Tecnologia Agrícola e Ambiental



GUILHERME LOPES
Escola de Ciências Agrárias - UFLA



SILVIO RAMOS
ITV Vale



LUIZ ROBERTO G. GUILHERME
Escola de Ciências Agrárias - UFLA

SUBPRODUTOS DE INDÚSTRIAS MINERO-METALÚRGICAS COMO FONTES DE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA

INTRODUÇÃO

O conceito de Economia Circular é cada vez mais incentivado no mundo (Velenturf et al., 2019), sendo de suma relevância para a sustentabilidade de atividades que geram subprodutos (Costa et al., 2021). Sabe-se que as indústrias minero-metalúrgicas são de extrema relevância para a produção de bens indispensáveis para a sociedade, os quais, para serem produzidos, resultam na geração de resíduos e subprodutos diversos.

Muitos desses resíduos ou subprodutos gerados nessas indústrias podem apresentar potencial para serem utilizados como fonte de nutrientes na agricultura, o que está em sintonia com o reaproveitamento de recursos, um dos pilares da Economia Circular. Para serem reaproveitados, esses subprodutos devem ser devidamente avaliados de acordo com critérios técnico-científicos envolvendo padrões de qualidade.

Como referência, tem-se a legislação europeia de 2019 (UE, 2019) sobre padrões de qualidade de fertilizantes, a qual avalia não somente o potencial e a eficiência desses materiais como fornecedores de nutrientes, mas também a segurança do seu uso na agricultura, particularmente no tocante à presença de alguns elementos potencialmente tóxicos (EPTs). Nesse contexto, de acordo com o Regulamento 1009/2019 do Parlamento e Conselho Europeu, de 5 de junho de 2019, o qual começa a vigorar a partir de 16 de julho de 2022, os subprodutos poderão ser enquadrados na Categoria de Materiais Componentes (CMC 11) de fertilizantes, desde que atendam aos requisitos mínimos necessários ao seu enquadramento (Regulamento 1907/2006). Além disso, a composição do produto final deve enquadrar nas especificações de cada categoria em relação aos teores mínimos de nutrientes e máximos de elementos potencialmente tóxicos (EPTs), como cádmio (Cd), cromo hexavalente (Cr⁶⁺), mercúrio (Hg), chumbo (Pb) e arsênio (As), entre outros.

RESÍDUO OU SUBPRODUTO? DESCARTE OU REAPROVEITAMENTO?

Os termos “resíduo” e “subproduto” têm significados distintos e seu destino final também. O termo “descarte controlado” deve ser

preferencialmente aplicado no primeiro caso e o termo “reaproveitamento”, no segundo caso. O termo resíduo tem sido definido como um material resultante de atividades antrópicas, gerado como sobras de processo produtivo ou que não possa ser utilizado com a finalidade para as quais foi originalmente produzido NBR 10004 (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2004). Subproduto é definido como o produto ou o serviço derivado de um processo produtivo, que seja útil e comercializável, mas que não represente o produto ou o serviço primário produzido (European Environment Agency – EEA, 2007).

Uma tentativa de classificação dos materiais supracitados segundo o uso e a destinação final se baseia no conhecimento das características do material per si e do meio de disposição, no caso específico, o solo. Nesse contexto, como passo inicial na avaliação de um determinado material, caso fique comprovado que ele apresenta alguma característica que justifique sua utilização, ou seja, que haja benefício na sua utilização e que não seja identificado dano ao meio ambiente, ele poderá ser caracterizado como subproduto. Dessa forma, o solo e o subproduto irão interagir promovendo a reciclagem de diversos compostos e elementos, proporcionando melhorias resultantes dessa interação. Caso contrário, será caracterizado como resíduo e deverá ser depositado em ambiente fechado, não tendo qualquer tipo de interação com o meio. Neste caso, o solo somente terá a função física de suporte até que encontre, no futuro, alguma aplicação e, finalmente, ele deixará de ser chamado de resíduo, conforme diagrama apresentado na Figura 1 (Guilherme, 2004).

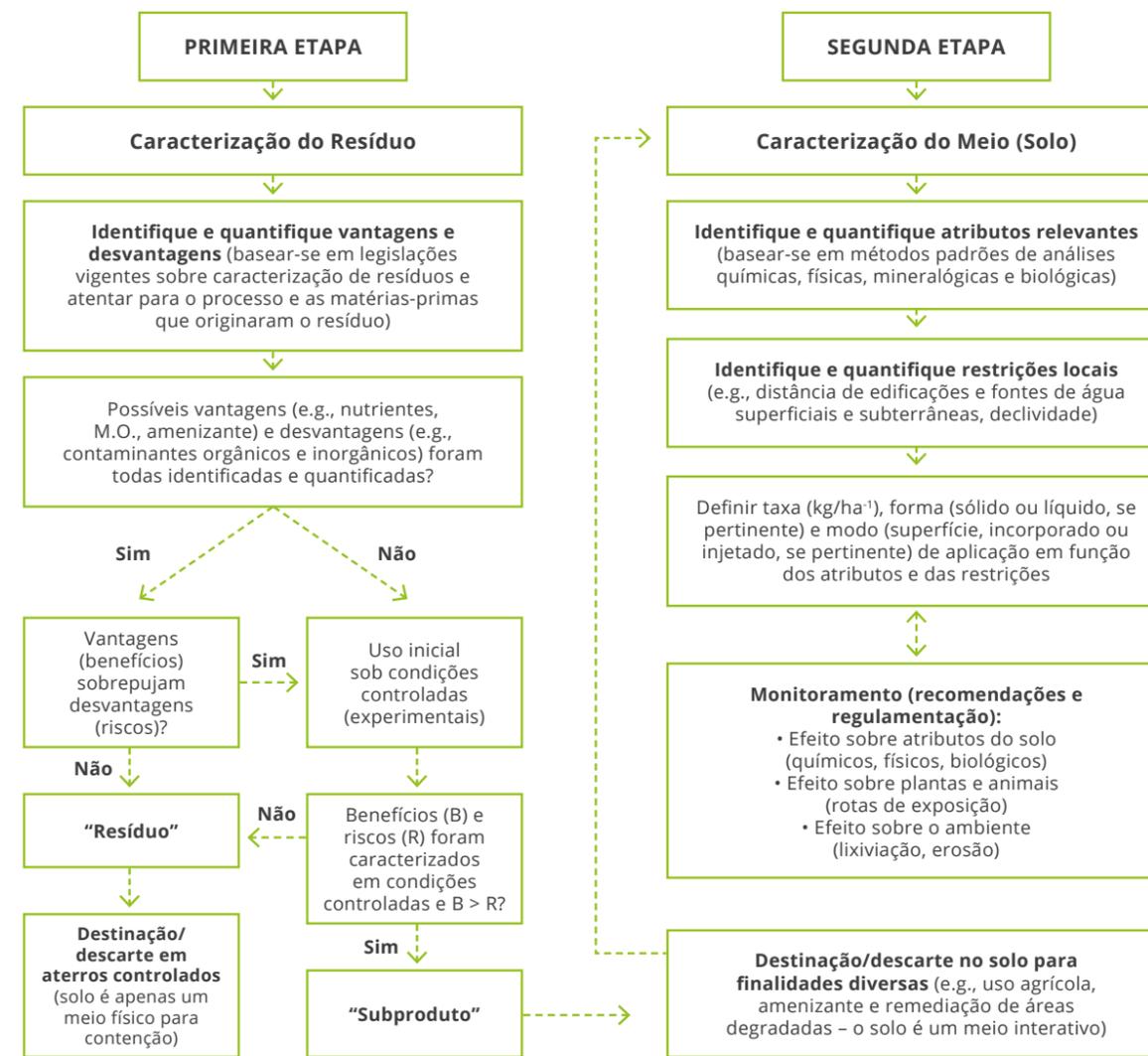


Figura 1. Diagrama de avaliação do descarte ou do reaproveitamento de resíduos ou subprodutos, tendo o solo como inerte ou interativo. Fonte: Guilherme (2004)

A IMPORTÂNCIA DA CLASSIFICAÇÃO: RESÍDUO OU SUBPRODUTO?

Sob um aspecto pragmático, a avaliação do material para sua classificação como resíduo ou subprodutos deve ser realizada utilizando protocolos que possibilitem a avaliação da sua composição química, estabilidade, reatividade e toxicidade, por meio de uma eficiente análise dos riscos inerentes ao material. No Brasil, o protocolo utilizado para avaliação de materiais e sua classificação - i.e., como resíduo perigoso ou não - é a norma ABNT NBR 10.004 (ABNT, 2004). Esta norma, apesar de apresentar bons critérios para avaliação de algumas características relevantes que possam expressar a periculosidade do material, quando aplicada ao aproveitamento de subprodutos, em especial para uso agrícola, necessita ser revista e complementada para a obtenção de uma abrangente avaliação de riscos, conforme protocolos técnicos já disponíveis e adequados para essa finalidade.

Assim como o conhecimento da origem do material é fundamental para que se possa iniciar uma avaliação de risco, sua destinação final também necessita ser contemplada. Por exemplo, considerando a destinação de um subproduto para a obtenção de fertilizantes, a solubilidade do material torna-se um fator positivo, diferentemente do previsto pela norma vigente.

Adicionalmente, além das informações sobre a composição química total do material, corrosividade, inflamabilidade e patogenicidade previstas na ABNT 10.004 (2004), a caracterização adequada de subprodutos para obtenção de fertilizantes deve incluir, de maneira ampla, a avaliação do potencial de lixiviação química, considerando variáveis relevantes como o pH da solução, o tempo de contato e a relação sólido/solução. Além disso, o estabelecimento de critérios complementando informações quanto à toxicidade no ambiente do solo deve ser levado em consideração.

A reatividade do material também constitui uma característica que deve ser mais especificamente avaliada, incluindo critérios não contemplados pela ABNT 10.004 (ABNT, 2004). Como exemplo, a presença de formas reduzidas de enxofre - sulfeto - e seu potencial para geração de acidez pode representar um efeito deletério, mediante a ocorrência de drenagem ácida com consequente impacto nos corpos hídricos, se a interação dessa forma de enxofre com o solo for desconsiderada. Por outro lado, esse mesmo efeito pode ser positivo, mediante a utilização do subproduto como corretivo de solos alcalinizados. Além disso, um material sulfetado, i.e., reativo, pode tornar-se fonte eficiente de enxofre disponível para as plantas (SO_4^{2-}) quando aplicado ao solo, após ter ocorrido a oxidação do sulfeto presente no subproduto.

Em síntese, quando se trata de materiais que apresentam utilidade para aplicação direta na agricultura, é necessário proceder primeiramente à caracterização que contemple os aspectos ambientais, de saúde humana e animal. Além disso, deve-se ampliar a caracterização para atender aspectos específicos relacionados à sua função no reaproveitamento, de forma a contemplar os conceitos de reutilização, recuperação e reciclagem de materiais, presentes na Economia Circular. A legislação deve sempre abranger metodologias convergentes para possibilitar uma adequada avaliação, seja para a reutilização do material como subproduto ou a sua disposição em ambientes controlados. Essa tem sido uma tendência mundial e está presente na recente legislação europeia que entrará em vigor a partir de 16 de julho de 2022.

POTENCIAIS SUBPRODUTOS PORTADORES DE MICRONUTRIENTES GERADOS PELAS INDÚSTRIAS MINERO-METALÚRGICAS

Visando ilustrar o grande potencial existente para uso benéfico de subprodutos de indústrias minero-metalúrgicas como fontes de micronutrientes na agricultura, no quadro 1 encontram-se alguns resultados positivos da aplicação

em solos de subprodutos diversos, gerados em diferentes países. Nota-se que muitos desses subprodutos, além de atuarem no fornecimento de nutrientes às plantas, possuem potencial de neutralização da acidez em solos. Obviamente, conforme já discutido previamente, deve-se ressaltar que, além de se avaliar os subprodutos do ponto de vista de seus efeitos benéficos, deve-se também avaliá-los quanto à presença e concentração de elementos potencialmente tóxicos (EPTs) no sentido de atender as legislações vigentes, a exemplo da ampla caracterização dos subprodutos reportada nos trabalhos de Rodak et al. (2018) e Bernardes (2017).

País	Subproduto	Benefício	Referência
Brasil	Subprodutos de mina de calcário (folheto betuminoso e siltitos argilosos)	Correção do pH do solo, aumento na disponibilidade de K, Mg, Ca, P, S e Si no solo. Aumento da parte aérea de pastagem	Rodrigues et al. (2021)
Brasil	Fonolito, rocha ultramáfica e escória metalúrgica	Aumento do pH do solo, aumento nos teores de Ca, Mg, K, Si, P Zn e Mn. Maior crescimento da pastagem	Martins et al. (2015)
Indonésia	Escória de siderurgia de aço	Produto rico em micronutrientes, Ca, Mg e Si, com efeito positivo no crescimento de arroz	Wardani et al. (2021)
Brasil	Escória da indústria de siderurgia	Reduziu a acidez do solo, aumentou a disponibilidade de Ca, Mg, Cu e Fe, e melhorou a nutrição e a produção de melão	Preston et al. (2021)
EUA	Escória de silicato cálcio	Aumento na absorção de Si por cana-de-açúcar e maior resistência das plantas ao ataque de doenças	Raid et al. (1992)
Coreia do Sul	Escória silicatada da metalurgia	Aumento do pH, da porosidade e da matéria orgânica, favoreceu positivamente a disponibilidade de P e Si no solo, bem como a fotossíntese de plantas de arroz	Ali et al. (2009)
Brasil	Subproduto da metalurgia de Zn	Correção de acidez subsuperficial de modo semelhante ao gesso agrícola e fornecimento de Ca, Mg, S, Zn e Mn às plantas de soja	Bernardes (2017)
Brasil	Subproduto da metalurgia de Ni	Eficiência na correção da acidez do solo, fornecimento de quantidades seguras de Ni para soja, melhorando o metabolismo do N e com ganhos de produtividade na primeira safra (efeitos não verificados em cultivo subsequente a aplicação - efeito residual)	Rodak et al. (2018) Rodak et al. (2021)
Brasil	Escória de sucata, escória de latão e minério de cobre	Fonte de Cu. Solubilidade no extrator CNA, exigida oficialmente para fertilizantes minerais contendo Cu, foi inferior a 60% para as fontes escória de sucata, minério de Cu e Cu granulado	Souza et al. (2014)
Brasil	Pó de aciaria	Fonte de Zn para as plantas. Disponibilidade de Zn determinada por DTPA pH 7.3, Mehlich-1 e Mehlich-3. Mais de 70% do Zn total presente no extrato de saturação estava como íon livre e o restante complexado com SO_4^{2-} e OH	Santos et al. (2006)

Quadro 1. Exemplos de aplicação de subprodutos da indústria minero-metalúrgica na agricultura e seus benefícios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável - e cada vez mais de conhecimento técnico-científico - que muitos subprodutos gerados pelo setor de mineração e metalurgia contêm nutrientes de plantas, a exemplo dos micronutrientes. Esses materiais podem ser testados para aplicação em solos, não somente como fonte de nutrientes para as plantas, mas, em muitos casos, como fonte de elementos benéficos, como Si, Se e outros. Há também materiais ricos em carbonatos, silicatos, óxidos e, ou, hidróxidos que podem apresentar potencial para uso como condicionadores e corretivos da acidez do solo.

Todavia, dada a diversidade de subprodutos existentes, com características variadas de acordo com a matéria-prima utilizada, o processo industrial empregado e o sistema de tratamento, pesquisas de avaliação agrônômica/ambiental desses materiais são e sempre serão requeridas. Essas pesquisas devem contribuir na definição de taxas de aplicação, viabilidade técnica de uso e segurança ambiental, específicas para cada tipo de subproduto. Para isso, as pesquisas necessitam ser embasadas em critérios técnicos-científicos e normativas nacionais e, até mesmo, internacionais, quando necessário e pertinente.

No contexto previamente discutido e de forma a incorporar o conceito de Economia Circular nos processos produtivos, a reutilização de subprodutos como fontes de nutrientes - e especialmente de micronutrientes - para produção de fertilizantes, ou como corretivos e condicionadores do solo tem sido considerada uma estratégia inteligente e sustentável. A utilização de subprodutos como fertilizante ou inseridos em seu processo de fabricação na categoria de materiais componentes tem sido recentemente discutida e recomendada. A Comissão Europeia tem apontado expectativas de redução de até 30% na utilização de recursos não renováveis na produção de fertilizantes (Chojnacka et al., 2020). O parlamento europeu sugere a permissão do uso de subprodutos, desde que eles atendam as exigências quanto ao registro, avaliação, autorização e restrição de químicos (REACH for fertilizers - Registration, Evaluation, Authorisation and Restrictions of Chemicals). A expectativa é que subprodutos oriundos de biomassas diversas (i.e., lodo de esgoto, esterco, etc.) possam substituir em parte (e.g., em até 30%), os fertilizantes inorgânicos atualmente usados (Hansen, 2018).

Essa preocupação com a Economia Circular tem sido priorizada não somente pela Comissão Europeia, como também pela Organização Industrial Europeia de Fertilizantes, onde algumas matérias-primas podem ser substituídas por biomassa residual (i.e., resíduos de pós-colheita, resíduos da pecuária e do processamento de alimentos, dentre outros) (Chojnacka et al., 2020). O uso dessas fontes renováveis na produção de fertilizantes é possível, porém, não é rentável no atual cenário. Nesse contexto, para ser possível implementar as diretrizes da Economia Circular no setor de fertilizantes, Chojnacka et al. (2020) enfatizam algumas barreiras e melhorias que devem ser levadas em consideração. Por exemplo, o uso das matérias-primas renováveis mencionadas anteriormente requer estudos de pesquisa e desenvolvimento para a elaboração da tecnologia e desenvolvimento do produto, o que também é requerido para a criação de critérios técnicos-científicos para o uso de outros subprodutos, como os oriundos da indústria minero-metalúrgica.

Referências: Ali, M.A.; Lee, C.H.; Lee, Y.B.; Kim, P.J. 2014. Silicate fertilization in no-tillage rice farming for mitigation of methane emission and increasing rice productivity. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 132(1-2): p. 16-22, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2009.02.014> | Associação Brasileira De Normas Técnicas - ABNT. NBR 10004. 2004. Resíduos Sólidos: classificação. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. | Bernardes, F.L. 2017. Beneficial use of a zinc-metallurgy by-product as a source of nutrients in agriculture. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da UFLA, Lavras, MG, Brasil. | Chojnacka, K.; Moustakas, K.; Witek-Krowiak, A. 2020. Bio-based fertilizers: a practical approach towards circular economy. *Bioresource Technology* 295: 122223. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122223> | Costa, E.T.S.; Guilherme, L.R.G.; Lopes, G.; Lima, J.M.; Curi, N. 2021. Sorption of Cadmium, Lead, Arsenate, and Phosphate on Red Mud Combined with Phosphogypsum. *International Journal of Environmental Research* 15: 427-444, 2021. <https://doi.org/10.1007/s41742-021-00319-z> | European Environment Agency.[EEA]. 2007. EEA multilingual environmental glossary. Copenhagen. Disponível em: <<http://glossary.eea.europa.eu/EEAGlossary/>>. Acesso em: 18 jun. 2007. | Guilherme, L.R.G. 2004. Uso do solo como meio de descarte de resíduos orgânicos e industriais. In: Reunión Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 25.; Reunión Brasileira sobre Micorrizas, 10.; Simpósio Brasileiro sobre Microbiologia do Solo, 8.; Reunión Brasileira de Biologia do Solo, 5., 2004. Lages. Palestras... Lages: SBCS/UEDESC, 2004. 1 CD-ROM. | Hansen, J., 2018. EU must get serious about promoting the circular economy. Disponível em: https://www.theparliamentmagazine.eu/articles/partner_article/fertilizers-europe/eu-must-get-serious-about-promoting-circular-economy | Martins, V.; Silva, D.R.G.; Marchi, G.; Leite, M.C.A.; Martins, E.S.; Gonçalves, A.S.F.; Guilherme, L.R.G. 2015. Effect of alternative multinutrient sources on soil chemical properties. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 39:194-204. <http://dx.doi.org/10.1590/01000683rbc20150587> | Preston, H.A.F.; Nascimento, C.W.A.; Preston, W.; Nunes, G.H.S.; Loureiro, F.L.C.; Mariano, R.L.R. 2021. Silicon slag increases melon growth and resistance to bacterial fruit blotch. *Acta Scientiarum. Agronomy* 43, e45075. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v43i1.45075> | Raid, R.N.; Anderson, D.L.; Ulloa, M.F. 1992. Influence of cultivar and amendment of soil with calcium silicate slag on foliar disease development and yield of sugar-cane. *Crop Protection* 11(1): 84-88, 1992. [https://doi.org/10.1016/0261-2194\(92\)90085-j](https://doi.org/10.1016/0261-2194(92)90085-j) | Reach for Fertilizers. Registration, Evaluation, Authorisation and Restrictions of Chemicals. <https://www.reachfertilizers.com/>. Acesso em: 18 maio 2021 | Rodak, B.W.; Freitas, D.S.; Bernardes, L.F.; Lima, G.J.E.O.; Reis, A.R.; Lavres Junior, J.; Guilherme, L.R.G. 2021. Short-term nickel residual effect in field-grown soybeans: Nickel-enriched soil acidity amendments promote plant growth and safe soil nickel levels. *Archives of Agronomy and Soil Science* 000: 03650340.2021.1912325-000. <https://doi.org/10.1080/03650340.2021.1912325> | Rodak, B.W.; Freitas, D.S.; Lima, G.J.E.O.; Reis, A.R.; Schulze, J.; Guilherme, L.R.G. 2018. Beneficial use of Ni-rich petroleum coke ashes: product characterization and effects on soil properties and plant growth. *Journal of Cleaner Production* 198: 785-796. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.090> | Rodrigues, M.; Nanni, M.R.; Silveira, C.A.P.; Cezar, E.; Santos, G.L.A.A.; Furlanetto, R.H.; Oliveira, K.M.; Reis, A.S. 2021. Mining co-products as sources of multi-nutrients for cultivation of *Brachiaria ruziziensis*. *Natural Resources Research* 30: 849-865. <https://doi.org/10.1007/s11053-020-09745-w> | Santos, G.C.G.; Berton, R.S.; Camargo, O.A.; Abreu, M.F. 2006. Zinc availability for corn grown on an Oxisol amended with flue dust. *Scientia Agricola* 63(6): 558-563. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162006000600008> | Souza, C.P.C.; Abreu, C.A.; Cunha, J.F.; Costa, G.M.; Andrade, C.A. 2015. Phytoavailability of copper in industrial by-products and mineral fertilizers. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 39(2). <https://doi.org/10.1590/01000683rbc20140270> | União Europeia [EU]. 2019. Regulamento (UE) 2019/1009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de junho de 2019 que estabelece regras relativas à disponibilização no mercado de produtos fertilizantes UE e que altera os Regulamentos (CE) n. 1069/2009 e (CE) n. 1107/2009 e revoga o Regulamento (CE) n. 2003/2003, 2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32008L0098> | Velenturf, A.P.M.; Archer, S.A.; Gomes, H.I.; Christgen, B.; Lag-Brottons, A.J.; Purnell, P. 2019. Circular economy and the matter of integrated resources. *Science of the Total Environment* 689: 963-969. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.449> | Wardani, I.K.; Suwardi; Sumawinata, B. 2021. Characterization of steel slag and its effect on rice production in Latosol and acid sulfate soil. *International e-Conference on Sustainable Agriculture and Farming System*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 694.. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/694/1/012056>.



ALEXANDRE CRUSCIOL
Universidade Estadual Paulista (UNESP)



CLEBER DE MORAIS HERVATIN
Universidade Estadual Paulista (UNESP)



ANIBAL PACHECO DE ALMEIDA
Universidade Estadual Paulista (UNESP)



GABRIELA FERRAZ SIQUEIRA
AgriResult Assessoria e Consultoria Agrícola

USO DE AMINOÁCIDOS EM PLANTAS

As plantas cultivadas, durante seu ciclo, desenvolvem diversas estratégias de sobrevivência e complexas alterações no seu metabolismo para lidar com as intempéries climáticas, desequilíbrios nutricionais, ataques de pragas e doenças, entre outros fatores que limitam seu desenvolvimento. A busca constante por ferramentas que auxiliem a minimizar os danos e aumentar a produtividade das culturas, levou ao uso de tecnologias que atuam nos processos metabólicos das plantas, proporcionando estímulos fisiológicos que ajudam a explorar o máximo potencial e maiores rendimentos.

Dentre essas, os aminoácidos (aa) fornecidos às plantas de forma exógena são uma importante ferramenta, já que são considerados essenciais no metabolismo primário e secundário das plantas, devido às diversas funções que desempenham, principalmente por atuarem como fonte de nitrogênio, mas também por funções mais específicas, como na síntese de metabólitos secundários e de moléculas de defesa das plantas (Buchanan et al., 2015). A aplicação dos aa em plantas, além de proporcionar maior nutrição e melhorar o desenvolvimento, ainda aumenta a tolerância a estresses abióticos, mediante seu papel na regulação osmótica, condutância estomática, aumento da atividade das enzimas antioxidantes e precursores hormonais (Teixeira, 2016). Além disso, também aumentam a tolerância das plantas aos estresses bióticos, notadamente aqueles causados por pragas e doenças.

A utilização de aa como forma de suplementação vem aumentando no Brasil e no mundo, pois são indiscutíveis os benefícios deles para as plantas, além de estudos corroborarem para sua utilização, seja foliar ou no sulco de semeadura/plantio, com incrementos de produtividades e na qualidade dos produtos agrícolas (Albuquerque; Dantas, 2010).

Os aa são ácidos carboxílicos nos quais um átomo de hidrogênio foi substituído por um grupamento amino (NH_2). Na natureza são encontradas duas formas de aminoácidos, os levógiros, ou L-aminoácidos, e os dextrógiros, ou D-aminoácidos, que quimicamente possuem composições idênticas. Contudo, o que os diferenciam é a isomeria de espelho, ou seja, os L-aminoácidos são a imagem espelhada dos D-aminoácidos. Assim, do ponto de vista biológico, o lado que se encontra o radical faz toda a diferença, pois os seres vivos são compostos em sua totalidade por aminoácidos levógiros, os L-aminoácidos, sendo os D-aminoácidos inativos biologicamente. Portanto, as plantas conseguem absorver e assimilar apenas os L-aminoácidos.

Os aa são sintetizados pelas vias ou rotas metabólicas dos produtos de ácidos orgânicos da glicólise, do ciclo do ácido cítrico e do ciclo de Calvin-Benson, que fornecem os esqueletos carbônicos de 19 dos 20

aminoácidos padrões (Buchanan et al., 2015). Seu transporte ocorre através da membrana plasmática das células, por meio de transportadores do tipo simporte, penetrando na célula paralelamente à entrada de dos íons H⁺.

Embora sua utilização tenha se intensificado somente nos últimos anos, os aminoácidos foram descobertos em 1806, sendo o primeiro a asparagina, e a treonina o último dos 20 aa proteinogênicos observados, em 1938. Os aa diferem uns dos outros em suas cadeias laterais, ou grupos radicais, que variam em estrutura, tamanho, carga elétrica e função, e que influenciam a solubilidade dos mesmos em água. Muitos outros aa são sintetizados pelas plantas, porém são menos comuns e sem função na síntese proteica (Nelson; Cox, 2005).

A utilização dos aa na agricultura remete à década de 1960, e teve como foco principal a atenuação de estresses. Atualmente são utilizados na agricultura os seguintes aa: metionina, alanina, fenilalanina, tirosina, leucina, cisteína, serina, glicina, triptofano, glutamina, treonina, valina, isoleucina, glutamato, prolina, histidina, lisina, asparagina, arginina e aspartato. Estes aa atuam em diversos processos fisiológicos e metabólicos, apresentando diversas funções nas plantas.

O glutamato, glutamina, arginina e asparagina atuam diretamente como fonte de nitrogênio, sendo a asparagina transportador mais eficiente e econômico de nitrogênio do que o glutamato. O desenvolvimento inicial das plantas pode ser estimulado pela aplicação de valina, que atua diretamente na germinação de sementes, pela leucina que aumenta a velocidade do processo germinativo e pela arginina que atua sobre o desenvolvimento radicular.

A prolina possui função sobre os estresses ambientais, como seca, salinidade, temperaturas extremas, radiação UV e metais pesados. Também possui efeito positivo sobre a integridade de enzimas e da membrana plasmática, e ajuste osmótico em plantas cultivadas sob condições de estresse. A metionina tem duas funções principais, é componente estrutural das proteínas e atua na geração de S-adenosilmetionina (SAM) que é precursora do etileno. Já a isoleucina atua ligando-se de forma conjugada ao ácido jasmônico, que é um dos sistemas de defesa da planta e é transportada pelo floema para sinalizar a planta da infecção ou ataque de insetos herbívoros, e desencadear mais sistemas de defesa, como ácido salicílico e ácido abscísico (Nelson; Cox, 2005).

A lisina é importante na ativação da Rubisco e os aminoácidos aromáticos fenilalanina, triptofano e tirosina fornecem precursores para a produção de numerosos metabólitos primários e secundários aromáticos, como hormônios vegetais (auxina, ácido indol-3-acético e ácido salicílico), pigmentos (antocianinas), voláteis e protetores fitoalexinas, impedimentos alimentares (taninos), protetores UV (flavonóides), moléculas de sinal (isoflavonóides), alcalóides bioativos e componentes estruturais (lignina, suberina e fenólicos associados à parede celular). A importância dessas vias nas plantas é enfatizada pelo fato de que cerca de 30% do carbono fixo pode fluir através da via comum de aminoácidos aromáticos, principalmente para produzir lignina (Marschner, 2012).

Os aminoácidos serina, treonina, tirosina ou histidina atuam em enzimas quinase, que catalisam a fosforilação, isto é, a adição de um grupo fosfato do ATP a um substrato, como uma proteína, modificando assim suas propriedades. Alguns aa atuam diretamente nos processos relacionados à fotossíntese, como a glutamina e o glutamato que atuam na síntese da clorofila, a tirosina que atua como o primeiro receptor de elétrons do fotossistema II e a alanina que atua nas rotas das enzimas de descarboxilação málica/NAD⁺ e PEPcarboxiquinase.

A atuação dos aminoácidos glicina, fenilalanina, cisteína e glutamato está no estímulo aos sistemas antioxidantes das plantas, na redução de radicais livres e osmoproteção (Gill; Tuteja, 2010; Rennenberg; Herschbach, 2014). A glicina e a prolina são precursores da glicina betaína, um soluto compatível que atua como osmoprotetor em plantas, especialmente sob condições de estresse salino e, juntamente com a cisteína, promovem o aumento da atividade de enzimas antioxidantes e a consequente redução da peroxidação lipídica (Azarakhsh et al., 2015).

O aspartato atua como precursor comum nas vias metabólicas da síntese da asparagina e também da síntese de lisina, treonina, metionina e isoleucina, portanto sua ação pode ocasionar o aumento na concentração destes outros aa essenciais, além de ser usado no armazenamento e transporte de nitrogênio pela planta.

Em estudos com a aplicação de aa em soja, Teixeira et al. (2019) observou que o uso da fenilalanina no tratamento de sementes (TS) proporcionou maior produtividade, chegando a 46% em relação ao tratamento controle. Em relação à aplicação foliar (AF), o aa mais eficaz foi o glutamato e estudando a associação das duas aplicações (TS e AF), a maior resposta foi com a glicina. Portanto, os autores evidenciaram que cada aa possui uma fase de maior demanda e suprimento em diferentes culturas e épocas.

Os aa agem atenuando os efeitos dos estresses bióticos e abióticos nas plantas e o uso de glutamato, cisteína, fenilalanina e glicina têm efeito positivo no metabolismo antioxidante das plantas de soja, seja aplicado nas sementes, folhas ou ambos. A utilização de aa estimula a atividade das enzimas antiestresse CAT (catalase), POD (peroxidase) e SOD (superóxido dismutase) e das enzimas de resistência PAL (fenilalanina amônio-liase) e PPO (polifenol oxidase), além de reduzir a LP (peroxidação lipídica). Portanto, glutamato, cisteína, fenilalanina e glicina podem atuar como aa sinalizadores em plantas de soja, uma vez que pequenas doses são suficientes para aumentar a atividade das enzimas antioxidantes (Teixeira et al., 2017).

Em resumo, a aplicação de aa tem as seguintes funções:

- a) fonte de nitrogênio;
- b) precursores hormonais;
- c) sinalizadores da expressão gênica, onde dependendo da fase fenológica ou estado fisiológico da planta, ocorre a sinalização para produção de proteínas e enzimas específicas;
- d) equilíbrio metabólico por meio do sistema de anabolismo e catabolismo, na fotossíntese;
- e) redução da senescência foliar, prolongando o ciclo produtivo e possibilitando maior produção de carboidratos por maior período de tempo;
- f) recuperação de fitotoxicidades (aumenta a velocidade de degradação de moléculas xenobióticas, diminuindo os efeitos causados por essas substâncias na planta);
- g) tolerância a estresses abióticos (seca, salinidade, baixas e altas temperaturas, etc);
- h) tolerância a estresses bióticos (pragas e doenças), como a fenilalanina, que ativa o sistema imunológico das plantas através da síntese de determinadas proteínas;
- i) maior absorção e translocação dos nutrientes por meio da complexação, neutralizando as cargas dos íons, facilitando sua penetração e transporte nos vasos condutores.
- j) maior produtividade e qualidade dos produtos agrícolas.

A aplicação de aa em plantas altera a produção de hormônios e, conseqüentemente, o metabolismo, os processos bioquímicos, funcionais e estruturais e, assim, pode aumentar a produtividade e melhorar a qualidade ou simplesmente proporcionar estabilidade produtiva, por conferir maior tolerância aos estresses bióticos e/ou abióticos.

Na agricultura brasileira, a utilização de aa, na sua grande maioria, está atrelada às formulações dos fertilizantes foliares. Contudo, com a melhoria do processo de obtenção, vem aumentando a comprovação científica da viabilidade do uso isolado de um aa ou blend de vários aa no manejo das culturas. O crescimento desse manejo, dentre outros fatores, vai depender da qualidade dos produtos e do avanço no conhecimento dos estímulos fisiológicos provocados em diferentes estádios fenológicos.

Referências: Albuquerque, T.C.S.; de. Dantas, B.F. Aplicação foliar de aminoácidos e a qualidade das uvas da cv. – Boa Vista: Embrapa Roraima, 2010. 19p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/ Embrapa Roraima, 23). | Azarakhsh, M. R.; Asrar, Z.; Mansouri, H. Effects of seed and vegetative stage cysteine treatments on oxidative stress response molecules and enzymes in *Ocimum basilicum* L. under cobalt stress. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, Weinheim, v.15, n.3, p.651-662, 2015. | Buchanan, B. B.; Gruissem, W.; Jones, R. L. *Biochemistry and molecular biology of plants*. 2nd ed. West Sussex, John Wiley & Sons, 2015. 1280 p. | Gill, S.; Tuteja, N. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. *Plant Physiology and Biochemistry*, Dorchester, v.48, p.909-930, 2010. | Marschner, H. *Mineral nutrition of higher plants*. Londres: Academic Press, 2012. 651 p. | Nelson, D.L.; Cox, M.M; *Principles of Biochemistry*, 4th ed. NewYork:Worth. 2005. | Rennenberg, H.; Herschbach, C. A detailed view on sulphur metabolism at the cellular and whole-plant level illustrates challenges in metabolite flux analyses. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, v.65, p.5711- 5724, 2014. | Teixeira, W.F. Avaliação do uso de aminoácidos na cultura de soja. Tese (Doutorado)-USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2016. | Teixeira, W. F.; Fagan, E. B.; Soares, L. H.; Umburanas, R. C.; Reichardt, K.; D. Neto, D. Foliar and Seed Application of Amino Acids Affects the Antioxidant Metabolism of the Soybean Crop: amino acids and soybean. *Frontiers In Plant Science*, v. 8, p. 1-14, 21 mar. 2017. | Teixeira, W. F.; Fagan, E. B.; Soares, L. H.; Reichardt, K.; Silva, L. G.; Dourado-Neto, D. Dry Mass Increment, Foliar Nutrients and Soybean Yield as Affected by Aminoacid Application. *Journal Of Agricultural Science*, v. 11, n. 18, p. 230, 15 nov. 2019.



NÍQUEL - UM MICRONUTRIENTE IMPORTANTE PARA A AGRICULTURA

FABRÍCIO ÁVILA RODRIGUES

Universidade Federal de Viçosa

A IMPORTÂNCIA DO NÍQUEL PARA AS PLANTAS

Embora já demonstrado experimentalmente, na década de 80, a importância do níquel (Ni) para o crescimento de algumas espécies de leguminosas, batateira, feijoeiro e trigo, somente no início do século 20 esse elemento foi considerado um micronutriente essencial às plantas. Talvez a falta dos pesquisadores pelo Ni foi devido à falta de critérios específicos para diagnosticar os sintomas da sua deficiência nas plantas. A menor absorção do Ni (valores variando de 0,05 a 0,20 µg/g de matéria seca) pelas plantas e a sua abundância (mais de 5 kg/ha) na maioria das classes de solos agricultáveis podem ter sido fatores para um improvável diagnóstico de deficiência e, conseqüentemente, determinar o possível impacto negativo na produção agrícola.

O Ni desempenha importante papel na fisiologia das plantas por ser constituinte de várias biomoléculas, participar do metabolismo do nitrogênio e ligação à aproximadamente 500 proteínas e peptídeos. Além disso, várias enzimas (ex. acetil coenzima-A sintase, catalase, metil coenzima-M redutase, monóxido de carbono desidrogenase, NiFe hidrogenases, RNase-A e superóxido dismutase) necessitam do Ni com co-fator enzimático. A descoberta de que a urease, enzima presente na maioria das espécies vegetais e atuando na hidrólise da ureia em amônia (NH₃) e dióxido de carbono (CO₂), é ativada pelo Ni fortaleceu ainda mais a sua importância para as plantas. O Ni localiza-se no sítio ativo da metaloenzima urease encontrada em duas formas - uma altamente ativa nas sementes e uma menos ativa na parte aérea das plantas - ambas importantes no metabolismo do nitrogênio. A deficiência de Ni altera o metabolismo dos ureídeos (e também de aminoácidos e ácidos orgânicos) considerados importantes para degradação das bases púricas (ex. adenina e guanina) nas plantas.

A menor exigência de Ni pelas plantas posiciona-o como um micronutriente, embora deficiência tem sido registrada para várias espécies de plantas cultivadas. Em noz-pecã, a deficiência de Ni caracteriza-se por clorose nas brotações semelhante à exibida por deficiências de ferro, nitrogênio ou enxofre, folhas menores, arredondadas (em formato denominado de 'orelha de rato' - também observado em outras culturas) e com intensa necrose apical. Dependendo da suscetibilidade da espécie de planta ao Ni (ex. arroz mais resistente do que o feijoeiro), sintomas de toxidez podem ocorrer, os quais incluem: (i) redução no volume radicular; (ii) clorose foliar induzida por deficiência de ferro; (iii) mancha foliar; (iv) deformação do tecido foliar; e, (v) menor crescimento da parte aérea. Antes do reconhecimento de que essas alterações morfo-fisiológicas eram causadas pela deficiência de Ni, acreditava-se que as árvores de noz-pecã se encontravam deficientes em cobre e ou manganês, infectadas por um vírus ou haviam sido expostas à baixas temperaturas por um longo período.

O excessivo acúmulo de ureia (e talvez dos ácidos láctico, málico e oxálico) em decorrência da menor atividade da urease gerando, então, baixa conversão da ureia em amônia explica a ocorrência da necrose foliar em noz-pecã. O

nível crítico de Ni para a maioria das culturas agrícolas anuais (ex., aveia, cevada, feijão-caupi, trigo e soja) é menor que 0,2 mg Ni/kg de matéria seca. Tal valor é considerado extremamente baixo em comparação com as culturas perenes transportadoras de ureídeos associados ao nitrogênio (0,27-0,86 µg Ni/g de matéria seca em noz-pecã). Como essa quantidade é ínfima, a deficiência de Ni em condições de campo torna-se visualmente indetectável. Vários fatores podem explicar a ocorrência da deficiência de Ni nas plantas (Figura 1). Em condições de campo, a ocorrência dos sintomas de deficiência de Ni é raramente observada pelo fato do menor requerimento pelas plantas e a sua alta concentração (0,2-450 mg Ni/kg) na solução do solo.

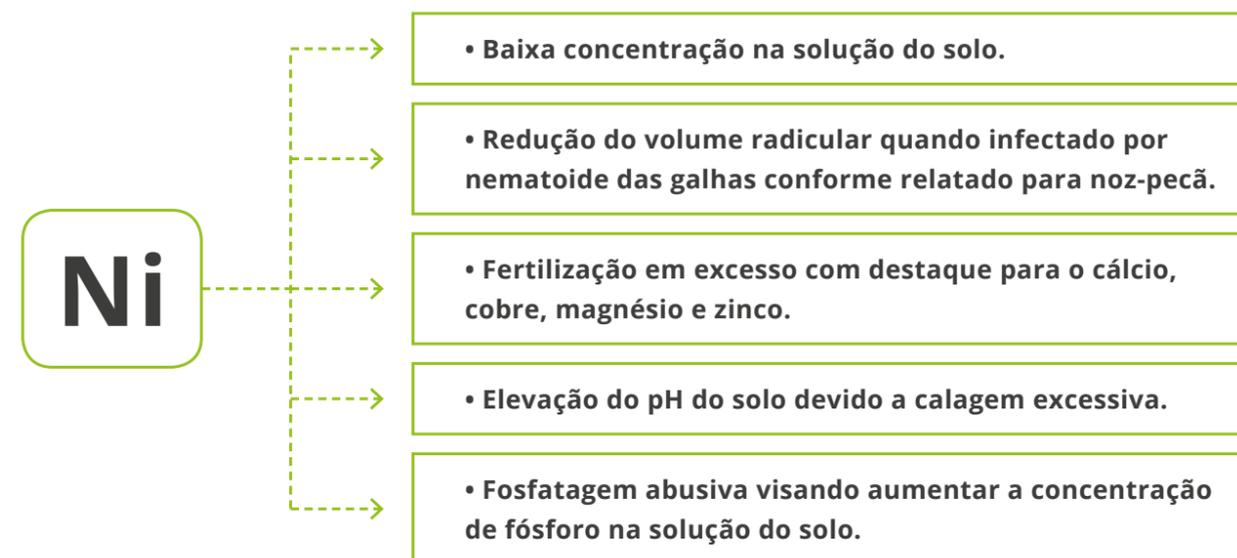


Figura 1. Fatores comumente associados com a deficiência de níquel nas culturas agrícolas.

Apesar do menor requerimento de Ni pelas plantas, além da sua alta concentração na solução do solo e fácil translocação nos tecidos da planta, o acúmulo no sistema radicular (aproximadamente 50% do Ni absorvido permanece no sistema radicular) pode causar deficiência na parte aérea das plantas. Sendo assim, a aplicação foliar de produtos contendo Ni torna-se uma alternativa para o seu fornecimento às plantas.

PLANTAS SUPRIDAS COM NÍQUEL TORNAM-SE MAIS RESISTENTES ÀS DOENÇAS?

A nutrição mineral é, sem sombra de dúvida, uma alternativa para controlar algumas doenças das plantas no contexto de uma Agricultura sustentável. Embora alguns estudos tem obtido resultados promissores quanto ao uso do Ni no controle de doenças ocorrendo em culturas economicamente importantes, a literatura é ainda, lamentavelmente, escassa. Dentre as doenças que acometem as culturas cultivadas, as ferrugens parecem ser as mais bem controladas pelo Ni. As severidades das ferrugens em amendoim, aveia, cana-de-açúcar, feijão-caupi, girassol, trigo e lírio decresceram em plantas supridas com Ni. Estudos in vitro mostraram que a germinação dos uredosporos produzidos pelos fungos causadores de ferrugens foi reduzida por alguns sais contendo Ni.

A intensidade de outras doenças ocorrendo em culturas comerciais também reduziu com o suprimento de Ni às plantas (Tabela 1).

Culturas	Doenças	Patógenos
Alface	Murcha de Fusário	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lactucae</i>
Arroz	Mancha parda	<i>Bipolaris oryzae</i>
Brássicas	Canela preta	<i>Leptosphaeria maculans</i>
Mangueira	Seca da mangueira	<i>Ceratocystis fimbriata</i>
Milho	Mancha de Turcicum	<i>Exserohilum turcicum</i>
Mirtilo	Mancha foliar	<i>Exobasidium vaccinii</i>
Noz-pecã	Sarna	<i>Fusicladium effusum</i>
Soja	Oídio Ferrugem Asiática Mofo branco	<i>Microsphaera diffusa</i> <i>Phakopsora pachyrhizi</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Tomateiro	Murcha de Fusário Murcha de Verticílio	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> <i>Verticillium dahliae</i>
Trigo	Mancha marrom	<i>Bipolaris sorokiniana</i>

Tabela 1. Doenças com intensidades reduzidas em plantas supridas com níquel.

Um das linhas de pesquisa do Laboratório da Interação Planta-Patógeno (LIPP) do Departamento de Fitopatologia na Universidade Federal de Viçosa busca elucidar o efeito dos nutrientes na resistência das plantas quando infectadas por patógenos de diferentes estilos de vida utilizando-se de técnicas fisiológicas, bioquímicas e moleculares. Um dos nutrientes que tem merecido a nossa atenção é o Ni.

Realizamos um estudo no LIPP para investigar o potencial da pulverização foliar de Ni em plantas de soja em reduzir os sintomas do mofo branco causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. A maior concentração foliar de Ni para as plantas pulverizadas com esse micronutriente contribuiu para reduzir a severidade do mofo branco em comparação com as plantas pulverizadas com água (Figura 2 A-B). Além disso, as plantas pulverizadas com Ni apresentaram menor concentração de aldeído malônico que indica bioquimicamente menor dano celular causado pela infecção fúngica, maior preservação do aparato fotossintético e maiores concentrações de pigmentos fotossintéticos, compostos fenólicos e lignina. A nível molecular, as plantas pulverizadas com Ni apresentaram maior expressão dos genes chalcona isomerase (*CHI1B1*), fenilalanina amônia-liase (*PAL1.3*, *PAL2.1* e *PAL3.1*) e proteína 1 relacionada à patogênese (*PR-1A*) que estão diretamente envolvidos com a defesa das plantas de soja à infecção por *S. sclerotiorum*. No estudo realizado *in vitro*, o crescimento micelial de *S. sclerotiorum* no meio de cultura foi reduzido na presença do Ni (Figura 3A) em comparação com a sua ausência (Figura 3B).

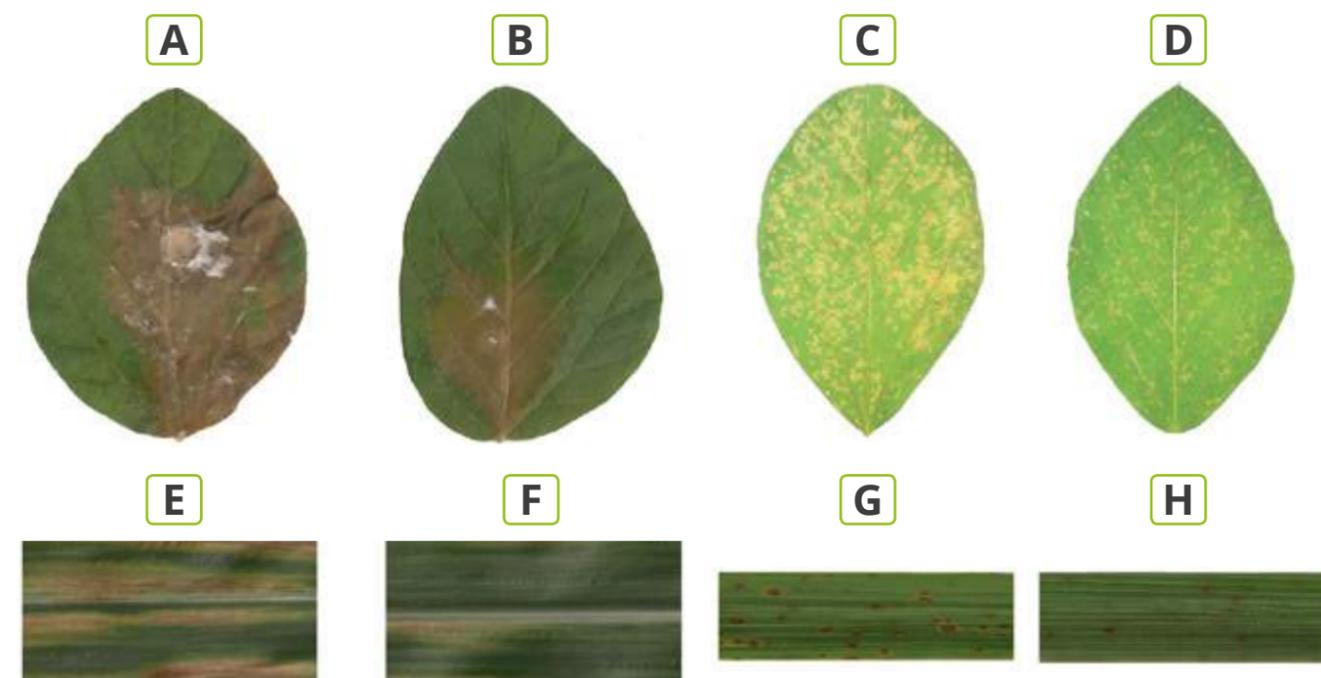


Figura 2. Sintomas do mofo branco (A-B), da ferrugem Asiática da soja (C-D), da mancha de Turcicum (E-F) e da mancha parda (G-H) nas folhas das plantas não supridas (A, C, E e G) ou supridas (B, D, F e H) com níquel

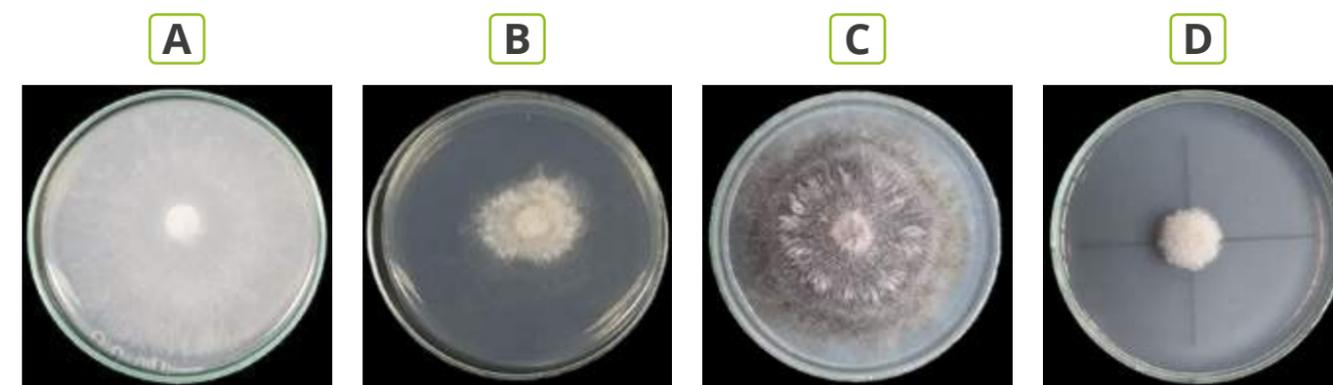


Figura 3. Crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* (A e B) e de *Exserohilum turcicum* (C e D) em meio de cultura sem (A e C) ou com adição (B e D) de níquel

Em um outro estudo realizado no LIPP, o Ni foi aplicado via foliar objetivando potencializar a resistência da soja quando infectada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* causador da ferrugem Asiática da soja. A severidade da doença decresceu significativamente em 35% nas plantas pulverizadas com Ni em relação às plantas pulverizadas com água (Figura 2 C-D). A concentração de aldeído malônico foi maior nas folhas das plantas não pulverizadas com Ni indicando maior dano celular causado por *P. pachyrhizi*. Em decorrência da menor severidade da ferrugem Asiática da soja nas plantas pulverizadas com Ni, o aparato fotossintético (menor redução na taxa fotossintética líquida) foi preservado, o sistema antioxidativo foi mais operante, além do fato de que a concentração de lignina e a atividade da β -1,3-glucanase foram maiores. A transcrição dos genes codificando para a enzima urease (*URE*) e para a defesa (*PAL1.1*, *PAL2.1*, *CHI1B1* e *PR-1A*) foi maior nas plantas pulverizadas com Ni em quando infectadas por *P. pachyrhizi*.

O possível efeito da aplicação foliar do Ni na redução dos sintomas da mancha de Turcicum, causada pelo fungo *Exserohilum turcicum*, em milho foi investigado no LIPP. Nas folhas das plantas não pulverizadas com Ni, a mancha foliar progrediu muito mais rápido em comparação com as folhas das plantas supridas com Ni. A severidade da mancha foliar para as plantas pulverizada com Ni foi significativamente menor em comparação com as plantas pulverizadas com água (Figura 2 E-F). A taxa fotossintética líquida foi menor à medida que as lesões se expandiram nas folhas das plantas não pulverizadas com Ni devido, principalmente, às limitações de natureza bioquímica e destruição dos pigmentos. A redução nos sintomas da mancha foliar nas folhas das plantas supridas com Ni foi associada com menores concentrações de aldeído malônico e peróxido de hidrogênio, além de maiores atividades da lipoxigenase e polifenoloxidase e maior produção de compostos fenólicos e lignina. O Ni exerceu um efeito direto no crescimento micelial de *E. turcicum* quando adicionado ao meio de cultura em comparação à sua ausência (Figura 3C-D).

Plantas de arroz foram cultivadas em solução nutritiva sem (0 mM) ou com (0,1 mM) adição de Ni para determinar o efeito desse micronutriente em reduzir os sintomas da mancha parda, causada pelo fungo *Bipolaris oryzae*. A maior concentração foliar de Ni para as plantas supridas com esse micronutriente resultou em lesões da mancha parda menores em decorrência de uma menor colonização do tecido foliar pelas hifas do fungo em comparação com as plantas não supridas com Ni (Figura 2 G-H). A menor severidade da mancha parda nas folhas das plantas supridas com Ni resultou em menor concentração de aldeído malônico em associação com uma maior atividade da peroxidase, melhor desempenho fotossintético e um metabolismo antioxidativo mais robusto.

Referências: Brown, P.H. 2006. Nickel. In: Handbook of Plant Nutrition. Barker, A.V.; Pilbeam, D.J. (Eds.). CRC Press, Boca Raton, Fla., p. 395-409. | Brown, P.H., Welch, R.M., Cary, E.E. 1987. Nickel: A micronutrient essential for higher plants. *Plant Physiology* 85:801-803. | Einhardt, A.M., Ferreira, S., Hawerth, C., Valadares, S.V., Rodrigues, F.A. 2020. Nickel potentiates soybean resistance against infection by *Phakopsora pachyrhizi*. *Plant Pathology* 69:849-859. | Einhardt, A.M., Ferreira, S., Souza, G.M., Mochko, A.C., Rodrigues, F.A. 2020. Cellular oxidative damage and impairment on the photosynthetic apparatus caused by Asian soybean rust on soybeans are alleviated by nickel. *Acta Physiologiae Plantarum* 42:115. | Eskew, D.L., Welch, R.M., Norvell, W.A. 1984. Nickel in higher plants: Further evidence for an essential role. *Plant Physiology* 76:691-693. | Fabiano, C.C., Tezotto, T., Favarin, J.L., Polacco, J.C., Mazzafera, P. 2015. Essentiality of nickel in plants: a role in plant stresses. *Frontiers in Plant Science* 6:754. | Graham, R.D. 1983. Effect of nutrient stress on susceptibility of plants to disease with particular reference to the trace elements. *Advances in Botanical Research*. 10:221-276. | Graham, R.D., Stangoulis, C.R. 2003. Trace element uptake and distribution in plants. *The Journal of Nutrition* 133:1502S-1505S. | Hussain, M.B., Ali, S., Azam, A., Hina, S., Farooq, M.A., Ali, B., Bharwana, S.A., Gill, M.B. 2013. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to nickel stress: a review. *African Journal of Agricultural Research* 8:1596-1602. | Wood, B.W., Reilly, C.C., Bock, C.H. Hotchkiss, M.W. 2012. Suppression of pecan scab by nickel. *HortScience* 47:503-508.

Conheça nossas tecnologias para uma produtividade de peso



Microxisto
GIGANTE
EM PRODUTIVIDADE

acesse
nosso site





**JUSSARA BORGES
REGITANO**
ESALQ/USP

VANTAGENS DO USO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS A BASE DE LODO DE ESGOTO EM CONDIÇÕES TROPICAIS

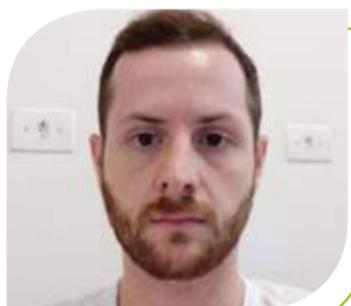
A pressão por produtividades agrícolas pode levar à degradação ambiental, mudança climática e perda de biodiversidade devido ao uso intensivo de fertilizantes minerais, pesticidas e técnicas não-conservacionistas de solo. Para mitigar esses efeitos, o uso de resíduos orgânicos no sistema produtivo vem sendo cada vez mais explorado, uma vez que possibilita o reaproveitamento de nutrientes e o aporte de matéria orgânica ao solo, contribuindo para a implementação de agroecossistemas mais sustentáveis. Esta prática impacta diretamente duas das principais preocupações mundiais atualmente: i) a possível escassez de nutrientes devido ao esgotamento das reservas minerais; e, ii) o descarte adequado dos resíduos orgânicos urbanos, tal como o lodo de esgoto.

Diversos destinos podem ser dados ao lodo de esgoto que não os aterros sanitários, como a incineração e a construção civil, mas a melhor estratégia é seu uso na agricultura. Isso possibilita a reciclagem de nutrientes e de matéria orgânica no solo, melhorando seus atributos físicos, químicos e biológicos. Neste sentido, por exemplo, os países da União Europeia têm direcionado esforços para reduzir em 50% a disposição de lodo de esgoto em aterros sanitários, direcionando os outros 50% para a agricultura. Uma alternativa interessante seria usar o lodo de esgoto como matriz orgânica na fabricação de fertilizantes organominerais (FOMs). Esses fertilizantes resultam da mistura de resíduos orgânicos com fertilizantes minerais simples, comercializados na forma líquida ou sólida, seja como farelo, grânulo ou pellet.

Os FOMs têm se mostrado alternativa viável e segura para uso na agricultura, uma vez que sua síntese implica na diluição dos elementos tóxicos, principalmente os metais pesados, normalmente presentes nos lodos de esgoto. Além disso, devido às maiores concentrações de nutrientes no FOM do que no lodo puro, a sua taxa de aplicação é consideravelmente menor, diminuindo assim o aporte de elementos-traço e outros contaminantes ao solo. Na prática, a síntese do lodo na forma de fertilizante viabiliza seu transporte a longas distâncias, reduzindo os custos envolvidos na sua logística de distribuição ou de descarte. Por último, os FOMs costumam aumentar a atividade microbiana do solo, além de serem mais eficientes do que os fertilizantes minerais tradicionais, primariamente devido à liberação lenta de nutrientes para as plantas, principalmente N e P.



**MAYRA MANIERO
RODRIGUES**
ESALQ/USP



**GUILHERME LUCIO
MARTINS**
ESALQ/USP

O uso de FOMs parece ainda mais promissor em países tropicais, cujos solos são ácidos e apresentam baixa fertilidade natural e baixos teores de matéria orgânica. O lodo de esgoto apresenta elevados teores de macronutrientes, principalmente N e P, além de elementos tóxicos metálicos, como Zn, Cu e Ni, os quais são paralelamente micronutrientes essenciais às plantas e deveriam ser reutilizados na agricultura. Trabalhando com lodos de 19 estações de tratamento de água do estado de São Paulo, observamos que apenas 4 deles não poderiam ser utilizados para este fim devido aos seus elevados teores de Zn e/ou Ni, os quais ironicamente costumam ser deficientes em nossos solos. A deficiência destes elementos é agravada pelo uso intensivo de formulações minerais focadas apenas no suprimento de N-P-K às plantas, principalmente na região central do país. Nos países tropicais, a preocupação com a escassez de P também é assunto recorrente, uma vez que os solos apresentam elevados teores de (oxi)hidróxidos metálicos capazes de fixar grandes quantidades deste elemento, tornando-o indisponível às plantas. Esses países não são autossuficientes na produção deste insumo, ficando à mercê dos valores cobrados pelos países produtores. Por exemplo, mais de 50% dos fertilizantes fosfatados no Brasil são importados.

O Brasil produz anualmente cerca de 150 a 220 mil toneladas de matéria seca de lodo de esgoto, destinados majoritariamente aos aterros sanitários, que poderiam ser utilizados na síntese de FOMs. Infelizmente, o panorama sobre os serviços de saneamento básico no país é alarmante: apenas 53% do esgoto é coletado e tratado, o que deve ser melhorado com o Novo Marco Legal de Saneamento (Lei 14.026, julho-2020). No entanto, ainda existem diversas lacunas em relação ao uso de FOMs a partir de lodo de esgoto. Não está claro se a sua forma física de aplicação influencia a eficiência de absorção de nutrientes pelas plantas, se os elementos-traço e os poluentes orgânicos presentes no lodo de esgoto podem colocar em risco a saúde do solo, se sua aplicação afeta as funções ecossistêmicas exercidas pela comunidade microbiana do solo, tais como a ciclagem do C, N e P, entre outros.

Nosso estudo preliminar (Figura 1), utilizando um lodo de esgoto com restrições para uso agrícola devido aos altos teores de Ni^{2+} e principalmente Zn^{2+} , em casa de vegetação, mostrou que a formulação do FOM obtida (4-8-8) não apresentou risco ambiental quanto a presença de patógenos e de elementos-traço perigosos. Esse fertilizante, independentemente de sua forma física, aumentou o acúmulo de nutrientes (principalmente N, P e B no solo mais argiloso), o número de vagens e a nodulação da soja, bem como a atividade microbiana do solo, o que deve resultar em seu maior rendimento. As formas físicas do FOM (pó, grânulo e pellet) tiveram pouco efeito na absorção de nutrientes, bem como na atividade enzimática dos solos. O seu uso foi capaz de suprir as necessidades dos solos em Zn e B, ratificando que lodos com elevadas concentrações de Zn e outros micronutrientes podem e “devem” ser reciclados na fabricação de FOMs.

Esses resultados, apesar de preliminares, sugerem que os FOMs, sintetizados a partir de lodo de esgoto, melhoram a qualidade dos solos, principalmente os tropicais, pelo fornecimento de nutrientes e matéria orgânica, servindo como estratégia economicamente viável e ambientalmente segura para o descarte de lodo de esgoto. No entanto, pesquisas adicionais são necessárias para avaliar suas taxas de aplicação, efeitos residuais e viabilidade econômica de uso em condições de campo.



Figura 1. Lodo de esgoto utilizado na formulação do fertilizante organomineral, suas formas físicas (farelo, grânulo e pellet) e plantas de soja

Referências: Brasil. Lei nº 14.026/2020. Marco Legal do Saneamento Básico. Publicado em 15 de julho de 2020. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/civil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14026.htm > Acesso em abr de 2021.



**PETULA PONCIANO
NASCIMENTO**

Embrapa

A DIFUSÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS COMO FERRAMENTAS PARA O PLANO NACIONAL DE FERTILIZANTES

O ano de 2020 foi um ano complexo com o advento da pandemia da COVID-19, o mercado brasileiro de fertilizantes seguiu as tendências do agronegócio, com aumento do consumo. Segundo dados levantados por empresas do setor, o crescimento médio do setor no Brasil fica entre 2% e 3% ao ano. A expectativa do mercado é que esse cenário continue em 2021, e que as vendas passem a ultrapassar a marca de 40 milhões de toneladas pela primeira vez na história.

Já o ano de 2021 iniciou-se com uma das melhores notícias para a governança do setor de fertilizantes do Brasil na última década. O Governo Federal, por meio da coordenação da Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos (SAE), criou um grupo de trabalho interministerial com o objetivo de desenvolver um Plano Nacional de Fertilizantes (PNF). A proposta pretende aumentar a produção e consequente oferta de fertilizantes nacionais (adubos, corretivos, condicionadores), além de reduzir a dependência dos produtos importados e ampliar a competitividade do agro no mercado internacional. O objetivo é propor um conjunto de medidas que contribua para que o Brasil aumente a produção de fertilizantes e reduza a dependência externa de produtos e tecnologias.

O principal desafio é reduzir a dependência externa do País e promover a produção e o desenvolvimento de tecnologia de fertilizantes. O Brasil importa em torno de 80% dos fertilizantes que consome. Além disso, quase toda a tecnologia disponível no País para produção e aumento de eficiência dos fertilizantes no campo não é brasileira. O significativo aumento da produção nacional de fertilizantes, com a implantação do PNF, se dará em médio e longo prazo, pois esse setor requer altos investimentos, dependem de modernização e especialização da legislação e programas de financiamento que melhorem o ambiente de negócios, desde a pesquisa mineral, lavra até a industrialização e distribuição dos fertilizantes.

No entanto, é fundamental que se busquem ações que possam resultar em impactos em curto prazo, sobretudo aquelas que impactam diretamente nos custos de produção no campo, ou seja aos produtores, bem como minimizem o impacto ambiental negativo do uso dos fertilizantes. É nesse sentido que a inovação pode ajudar o Brasil. A Inovação acontece quando o conhecimento, tecnologias e serviços chegam ao mercado e causam impacto positivo na cadeia produtiva. No Brasil, atualmente, a eficiência dos fertilizantes no campo precisa

aumentar. Essa eficiência pode ser aumentada justamente difundindo o conhecimento sobre as Boas Práticas para uso eficiente de fertilizantes (PBUF) e ampliando a produção de fertilizantes de base orgânica (organominerais). Cerca de 40% do N, 50% do P e 30% do K proveniente dos fertilizantes utilizados pelo agricultor são perdidos de alguma forma nas lavouras. Este fato, onera muitíssimo os custos de produção que, no caso de soja, milho e algodão, podem superar os 40%.

Nos últimos 40 anos, por meio de um grande investimento público, o Brasil dominou o conhecimento necessário para o uso e a conservação dos solos para a produção agrícola em regiões de solos bastante impróprios para a agricultura, como a região do cerrado. O sucesso da agricultura em regiões como essa se dá por causa das práticas de correção da acidez e da fertilidade do solo, da manutenção da fertilidade química e, recentemente, física e biológica/bioquímica. Do mesmo modo, fertilizantes organominerais, cuja carga orgânica pode permitir que a interação dos nutrientes liberados no solo seja mais favorável à nutrição das plantas e não das perdas, são desenvolvidos e oferecidos no mercado brasileiro com crescimento maior que 10% ao ano, nos últimos 5 anos.

Então, porque a eficiência agrônômica, em média, é ainda tão baixa no Brasil? Por que temos fazendas em que os extremos ocorrem, ou seja, sistemas de produção com altíssima eficiência e outros com baixíssima? É uma questão de transferência e difusão de tecnologia. No passado recente, houve um certo “jogo de empurra” ou uma sobreposição de papéis na difusão do conhecimento e tecnologias para o produtor rural. A universidade e as empresas de pesquisa que são especialistas em produzir ciência e tecnologia se aventurando a fazer o trabalho da extensão rural, e a extensão rural sem o devido conhecimento atualizado e as ferramentas adequadas para fazê-lo. Além disso, ainda há uma verdadeira situação de elitização da transferência de tecnologia para o produtor que pode pagar a consultoria especializada ou pode ter acesso à informação.

Onde está a solução? Está na elaboração de uma estratégia nacional que tenha metas claras para aumentar a eficiência dos fertilizantes no campo, e é isso que o Plano Nacional de Fertilizantes pretende fazer em curto prazo. O PNF deverá contar com metas simples e factíveis em curto prazo, como a qualificação de pessoal em todos os níveis, bem como a adoção de tecnologias e técnicas modernas de difusão da informação. Uma modernização da transferência de tecnologias no setor de fertilizantes.

Na última década, o Brasil experimentou experiências exitosas em Inovação no setor de fertilizantes, a iniciativa pública e privada, que, por motivos da não existência de uma governança exercida por um plano nacional para o setor, tiveram suas atividades descontinuadas ou diminuídas.

Uma delas foi a Rede FertBrasil¹, criada em 2009 no âmbito do Ministério da Agricultura, por meio da Embrapa, fez o seu planejamento estratégico com a participação de mais de 300 especialistas, de dezenas de instituições públicas e as principais empresas e representações setoriais do país. Ela foi um marco que contribuiu para que haja alguma inovação nacional no setor hoje, sobretudo em boas práticas para o uso eficiente de fertilizantes nos solos tropicais.

Outra iniciativa de destaque foi o programa de Boas Práticas para o Uso Eficiente de Fertilizantes, liderado pelo International Plant Nutrition Institute (IPNI), que contou com a colaboração de diversas instituições públicas de C&T, bem como de extensão rural. Esse programa teve o Brasil como um dos principais países foco de suas ações.

Ambas as iniciativas atingiram a cadeia produtiva com inovação, pela pesquisa, desenvolvimento e difusão e transferência das tecnologias. No entanto, o país precisa mesmo é de um plano nacional para o setor, para evitar as descontinuidades, pois segundo levantamento feito pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) em parceria com a Embrapa, não figura entre os países mais relevantes em inovação no setor de fertilizantes no mundo, o que é um contrassenso para o setor agropecuário brasileiro, que tem toda a produção agropecuária realizada em forte base científica desenvolvida para as condições tropicais de produção, predominantes no país.

Uma novidade recente que pode virar o jogo das boas práticas de utilização de fertilizantes e corretivos no campo do Brasil, é a gamificação. A gamificação é o uso de jogos eletrônicos para a difusão de conhecimento e tecnologias em várias áreas de forma interativa. Recentemente, a Embrapa Solos e parceiros, lançou o projeto “soils play - O

Agro entrou no jogo". Esse projeto visa o desenvolvimento de jogos eletrônicos, por empreendedores inovadores, startups, em parceria com a Embrapa e instituições públicas e privadas que compõem o projeto. Essa ferramenta pode também ser usada como instrumento de educação e treinamento, comunicação com aspectos técnicos e ao mesmo tempo lúdicos, tudo isso contribuindo para derrubar mitos sobre o uso de fertilizantes que ainda imperam sobre o público mais urbano, demonstrando ao consumidor o quanto isso está relacionado a práticas agropecuárias sustentáveis.

Com a criação do Plano Nacional de Fertilizantes, a Rede FertBrasil¹ será retomada e ampliada e já contará com as novas estratégias para que as ações de comunicação e transferência de tecnologia mais modernas e que tornarão as tradicionais mais efetivas, para que além de dinamizar tendências e cenários com simulações específicas para culturas e sistemas integrados, já inserindo o componente da agricultura de precisão, inteligência artificial, data mining.

Um outro ponto importante é a inserção de ações de sustentabilidade ambiental na cadeia do fertilizante e do agronegócio. Nas ações de transferência de tecnologia precisamos também abordar o quanto esse setor está relacionado às práticas Environmental, Social, Governance (ESG). O setor de Fertilizantes precisa estar atento quanto às práticas ESG, pois significa a incorporação efetiva de práticas de sustentabilidade ambiental, inclusão social e governança no setor agropecuário e sua consequente transformação em um ativo tangível do ponto de vista financeiro, com vinculação a fundos de investimento na casa de trilhões de dólares. As "marcas" que estiverem associadas a divulgação de boas práticas, serão cada vez mais valorizadas.

O mercado de crédito de carbono passa também a ser um novo ativo para o setor e para isso ações de comunicação e transferência de tecnologia deverão ser organizadas para atingir não só a melhoria da gestão da propriedade e uso de fertilizantes, mas também em desmistificar o setor para o público consumidor, seja ele do campo ou das áreas urbanas.

Temos uma janela de oportunidades no Brasil para que os benefícios sociais e ambientais da sustentabilidade se tornem um negócio rentável para o setor de fertilizantes e o produtor rural, por meio do estímulo as cadeias chamadas "emergentes" cujas tecnologias são essencialmente brasileiras. Dentre elas, a produção de fertilizantes organominerais deve ser vista como a mais promissora, uma vez que já conta com mais de 300 empresas de pequeno e médio portes atuando no Brasil, por se apropriar de tecnologias desenvolvidas no Brasil, utilizando como matéria prima principal resíduos sólidos, coprodutos e novas fontes de nutrientes nacionais, que insere o setor de fertilizantes na economia circular, base para a sustentabilidade.

O PNF torna-se então grande janela de oportunidade para que o setor de fertilizantes, pela sua forte influência, e em função da importância não só de realizar as adubações de acordo com a expectativa de produtividade das culturas, mas, principalmente, atendendo às necessidades dessas em relação a todos os nutrientes, com ganhos de produtividade e com práticas cada vez mais sustentáveis mostrar ao mundo a potência de uma Brasil AgroAmbiental.

Com dados e informações orientando a elaboração de cenários cada vez mais dinâmicos, o Brasil poderá ter indicadores agroambientais cada vez mais adequados para responder a necessidade de mostrar à sociedade como o país é realmente essa potência AgroAmbiental, conforme preconizado pelo Ministério da Agricultura atualmente.

Portanto, transferência e difusão de conhecimento e tecnologias sobre as boas práticas de uso eficiente de fertilizantes e corretivos, a aplicação das tecnologias digitais, como os "games", a ampliação da oferta de fertilizantes que tenham comprovação científica de maior eficiência agrônômica no campo, da ampliação da produção de fertilizantes organominerais, bem como uso de novas fontes de nutrientes minerais nacionais, poderão ser as primeiras ações do PNF que causarão impactos positivos para a cadeia de fertilizantes nas atividades "dentro e fora da porteira", em curto prazo, onde o produtor rural será o principal beneficiado.

¹ A Rede de Pesquisa em Fertilizantes, liderada pela Embrapa Solos, foi criada em 2009 e conta com a participação de pesquisadores de diversas UDs e de outras instituições de pesquisa e mercado. Seu objetivo é desenvolver, avaliar, validar e transferir tecnologias adaptadas aos sistemas agrícolas tropicais, que contribuam para o aumento da eficiência do uso de fertilizantes e para a introdução de novas fontes na agricultura brasileira.



GRANULADOS ESPECIAIS

Manejo racional e eficiente.



big bag 1000kg/ sacos rafia 40kg /granel

multitecnica.com.br/microsolo

#NUTRIÇÃO DE SOLO

FERTILIZANTES GRANULADOS

Manejo de forma racional e eficiente na adubação de solo. Os nutrientes no local e momento certos. Esse é o resultado do **foco no cliente.**

OXISULFATOS ACIDULADOS
FONTE DE ENXOFRE



ORGULHO DE SER AGRO.

GRUPO
Multitécnica

saiba mais



31.3490-8500



FERTILIZANTES ORGÂNICO E ORGANOMINERAL NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DA COUVE DE FOLHA CRESPA



MARTA REGINA VERRUMA-BERNARDI

Universidade Federal de São Carlos

O consumo da couve de folhas é alto no Brasil, em especial da couve manteiga, porém as couves de folhas crespas ainda são pouco conhecidas pelo consumidor. Diferentemente da couve manteiga, a couve de folha crespa, conhecida como kale, apresenta folhas onduladas e geralmente de coloração verde escura (Olsen et al., 2009; Pathirana et al., 2017). Estudos mostraram que a couve crespa apresenta concentrações superiores de minerais, fibras e proteínas (Thavarajah et al., 2016).

Os fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos e organominerais são classificados de acordo com as matérias-primas utilizadas na sua produção (Brasil, 2020). Baseado nesta Instrução Normativa, os fertilizantes orgânicos utilizados nesta pesquisa são classificados como fertilizante Classe "A" e "B".

A grande produção de resíduos orgânicos confere ao país alto potencial para uso como fertilizantes orgânicos ou na formulação de fertilizantes organominerais (Sá et al., 2017; Corrêa et al., 2018). Os fertilizantes organominerais podem substituir os fertilizantes minerais por apresentarem desempenho equivalente e por adicionar compostos orgânicos ao solo, melhorando potencialmente suas propriedades e produção agrícola (Mumbach et al., 2020).

O tipo de fertilizante utilizado na cultura pode influenciar a composição química dos vegetais, alterando sua qualidade biológica (Bernardi et al., 2005). O conhecimento do efeito dos fertilizantes orgânicos e organominerais sobre as características do vegetal pode contribuir para ampliar as opções de uso, assim como reduzir os custos de produção, ainda mais considerando que há menos conhecimento sobre as couves de folhas crespas do que os demais tipos.

Nesse sentido, um experimento foi conduzido por nosso grupo de estudo no Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), Araras-SP, para avaliar o efeito de fertilizantes orgânicos sobre a produtividade, estado nutricional, características microbiológicas, físico-químicas e sensorial visual da couve de folha crespa (*Brassica oleracea* var. *acephala*, híbrido Darkibor).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com os seguintes tratamentos: A=Controle; B=Organomineral (classe B, composto orgânico de materiais do reaproveitamento e reciclagem de resíduos gerados pelas atividades humanas, macro e micronutrientes minerais); C=Orgânico 1 (classe A, composto de cama aviária de galinha, farinha de ossos, resíduos industriais de abatedouro e alimentos e outros resíduos industriais); D=Orgânico 2 (classe B, composto de lodo de esgoto) e E=Orgânico 3 (classe A, composto de torta de filtro de cana-de-açúcar) (Figura 1).



Figura 1. Foto aérea CCA/UFSCar, Araras, SP e parcelas do experimento em campo

A produção de massa fresca apresentou aumento significativo da produtividade de couve de folha crespa com o fornecimento da fonte organomineral (B) nas quatro colheitas analisadas, apresentando as maiores médias, com 36,7 e 22,4 t/ha aos 60 e 150 dias após o plantio, respectivamente.

Em todas as colheitas analisadas, a produtividade do fertilizante organomineral (B) foi entre 12 e 34% maior que o tratamento controle (A). As diferenças entre a fonte organomineral (B) e as fontes orgânicas (C, D, e E) foi mais acentuada na primeira colheita (60 dias), com diferenças entre 8 e 57%. Aos 150 dias, apesar da tendência de diminuição da produtividade em todos os tratamentos, a produtividade da fonte organomineral continuou entre 9 e 13% superior às fontes orgânicas (C, D, e E).

PARÂMETROS	TRATAMENTOS				
	A (controle)	B (organomineral)	C (orgânico)	D (orgânico)	E (orgânico)
Produtividade (t/ha/por colheita)	18,4 a 27,4	22,4 a 36,7	18,7 a 29,0	18,5 a 33,8	18,3 a 23,3
T.S.S (°Brix)	7,0 a 9,1	5,9 a 9,1	5,1 a 8,5	6,0 a 8,0	6,1 a 7,9
pH	5,7 a 6,4	5,7 a 6,5	5,6 a 6,0	5,6 a 6,0	5,6 a 6,4
Fibras (%)	3,5 a 4,0	3,7 a 4,4	3,3 a 3,9	3,9 a 4,3	3,5 a 4,3
Cinzas (%)	1,4 a 2,6	1,3 a 2,3	1,4 a 2,3	1,4 a 2,6	1,3 a 2,3
Compostos fenológicos (mg EAG por 100g)	657,3 a 851,6	587,0 a 658,3	643,1 a 802,8	712,2 a 810,5	609,6 a 888,7

Fonte: Adaptado de Verruma-Bernardi et al. (2021). *média de 4 colheitas. **média de 3 colheitas.

Tabela 1. Produtividade de massa fresca* e qualidade** das couves crespas cultivadas com fertilizantes organomineral e orgânicos.

As análises microbiológicas mostraram a ausência de *Escherichia coli*, coliformes totais e *Salmonella* spp nas couves, atendendo ao padrão estabelecido por Brasil (2019). Para as variáveis de perda de massa, pressão de turgescência e cor instrumental, análises de sólidos solúveis totais, pH, umidade, fibras, cinzas e compostos fenólicos das couves de folhas crespa também não tiveram nenhuma influência do tipo de fertilizante. O pH dos tratamentos se apresentou na faixa de 5,6 a 6,5, dentro da faixa de pH entre 5,0 e 7,0 considerada ideal para vegetais (Menezes et al., 2005).

Os teores umidade das couves variaram entre 85,3 e 86,3% e para fibras, de 3,3 a 4,3%. As couves de folhas crespas apresentaram maior teor de fibras quando comparado com estudos com a couve manteiga, com 1,3 g (Luengo et al., 2011) e 2,0 g/100 g (Lorenz; Maynard, 1988). O teor de compostos fenólicos variou entre 586,97 e 888,65 mg EAG por 100g. Verificou-se um aumento dos valores para todos os tratamentos da primeira para segunda colheita. Os teores de cinzas nas couves variaram entre as colheitas, verificou-se valores foram superiores na 2a e 3a colheita. Comparando com a para couve manteiga com 1,3% (TACO, 2011) os teores de cinzas da couve crespa são superiores.

Nas análises de minerais nas folhas da couve (Tabela 2), os resultados para as três épocas de colheita (60, 90 e 120 dias) não apresentaram diferenças para quaisquer dos minerais analisados. Os teores de N, B, Cu e Fe apresentaram-se na faixa de valores descritos por Trani et al. (2015) para couve, em todos os tratamentos utilizados. A ordem decrescente dos teores foliares dos macronutrientes em folhas de couve-de-folha foi: N > K > Ca > S > P > Mg, sendo o nitrogênio o nutriente mais extraído, seguido do potássio e cálcio.

ELEMENTOS	TRATAMENTOS				
	A (controle)	B (organomineral)	C (orgânico)	D (orgânico)	E (orgânico)
	(g/kg)				
N	40,9 a 44,5	42,9 a 50,5	44,1 a 49,3	42,3 a 48,0	40,3 a 46,8
P	3,9 a 7,3	4,3 a 7,7	4,0 a 7,8	4,5 a 7,7	4,2 a 7,2
K	22,9 a 43,3	37,5 a 40,0	29,5 a 39,6	29,5 a 35,8	25,8 a 34,3
Ca	12,9 a 24,5	12,3 a 25,7	10,8 a 24,3	14,0 a 22,4	15,5 a 22,8
Mg	2,1 a 3,5	2,2 a 3,1	2,1 a 3,6	2,1 a 3,1	2,4 a 2,7
S	6,3 a 10,4	5,5 a 10,6	7,4 a 10,9	7,7 a 10,8	5,4 a 10,9
	(mg/kg)				
B	24,0 a 46,5	14,5 a 53,5	17,5 a 43,0	14,5 a 45,5	14,1 a 51,5
Cu	7,1 a 12,5	5,5 a 13,5	5,5 a 13,5	6,0 a 13,5	6,5 a 13,5
Fe	183 a 257	194 a 291	152 a 251	197 a 301	212 a 219
Mn	22,5 a 27,0	23,5 a 27,1	22,5 a 24,5	22,5 a 24,5	22,0 a 27,0
Zn	26,0 a 29,0	26,0 a 32,0	19,0 a 36,0	25,0 a 44,5	21,0 a 31,5
As / Cd / Cr / Pb	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

Fonte: Adaptado de Verruma-Bernardi et al. (2021).

Tabela 2. Análise de macro e micronutrientes e contaminantes nas folhas de couves crespas cultivadas com fertilizantes organomineral e orgânicos.

Na primeira colheita (60 dias), os valores de B nas folhas estavam na faixa adequada e a partir da segunda e terceira colheitas (90 e 120 dias) os valores deste micronutriente ficaram abaixo da faixa adequada. Os teores de Cu e Fe nas três colheitas e em todos os tratamentos estavam dentro das faixas adequadas. Os teores foliares para Mn foram inferiores aos limites da faixa adequada para todos os tratamentos em todas as épocas de avaliação. A redução na absorção de Mn pode ser explicada pela presença do N preferencialmente na forma de nitrato nos solos bem drenados como o da área experimental.

Os teores de Zn estavam abaixo do adequado para o tratamento controle na primeira colheita (60 dias) e na faixa adequada para os demais tratamentos. Porém, nas demais épocas de colheita todos os teores de Zn estavam abaixo da faixa considerada adequada. Com relação aos micronutrientes, a ordem decrescente de teores foliares foi Fe > B > Zn > Mn > Cu (Tabela 2). Estes resultados estão de acordo com os teores adequados (Luengo et al., 2018).

Não foram detectados teores de metais pesados contaminantes (arsênio, cádmio, cromo e chumbo) nas folhas das couves crespas cultivadas com diferentes fertilizantes, indicando que as fontes utilizadas não possuíam contaminantes que pudessem prejudicar a qualidade final da hortaliça.

Para o teste de ordenação visual, os fertilizantes testados neste estudo não interferiram significativamente na coloração e preferência dos consumidores.

Dessa forma, a utilização de adubação organomineral promove maior produção de folhas de couve crespa. A utilização dos fertilizantes orgânicos e organomineral possibilitam produzir couves crespa com composição físico-química adequada, isentas de contaminação microbiológica e metais pesados, além de não apresentarem diferença na qualidade sensorial.

NOTA

Projeto cadastrado PROEX/UFSCar n. 23112.003910/2018-10, parceria UFSCar (Laboratórios de Horticultura, Análise e Simulação Tecnológica, Microbiologia Agrícola e Molecular, Análise Sensorial), Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal (ABISOLO) e EMBRAPA (Instrumentação e Pecuária Sudeste).

RESULTADOS APRESENTADOS ESTÃO PUBLICADOS E DISPONÍVEIS EM:

Verruma-Bernardi, M.R. et al. Yield and quality of curly kale grown using organic fertilizers. Horticultura Brasileira 39(1): 112-121, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/JhHMWr4mzN4PMNqYmhcC74J/?lang=en>

Referências: Ankom Technology. 2017. Neutral detergent fiber in feed: filter bag technique (for A2000 and A2000I). Lelystad: Ankom Technology. Method 13. | Association Of Analytical Chemists [AOAC]. 2012. Official methods of analysis of AOAC International. 19.ed. AOAC International. Washington, D.C., USA. | Bernardi, A.C.C.; Verruma-Bernardi, M.R.; Werneck, C.G.; Haim, P.G.; Monte, M.B.M. 2005. Produção, aparência e teores de nitrogênio, fósforo e potássio em alface cultivada em substrato com zeólita. Horticultura Brasileira 23(4): 920-924. | Brasil. 2019. Instrução Normativa no 60, de 23 de dezembro de 2019. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Brasília, DF, Brasil. | Brasil. 2020. Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, n. 134, 15 de julho de 2020, seção 1. | Calbo, A.G.; Ferreira, M.D.; Pessoa, J.D.C. 2008. Medida da firmeza de folhas com Wiltmeter®-fundamento e método. Horticultura Brasileira 26(2): 54154-54159. | Corrêa, J.C.; Rebellatto, A.; Grohskopf, M.A.; Cassol, P.C.; Hentz, P.; Rigo, A.Z. 2018. Soil fertility and agriculture yield with the application of organomineral or mineral fertilizers in solid and fluid forms. Pesquisa Agropecuária Brasileira 53(5): 633-640. | International Organization for Standardization [ISSO]. 2006. ISO 8587: sensory analysis - metodologia - ranking. Switzerland:ISO. | Lorenz, O.A.; Maynard, D.N. 1998. Handbook a for vegetable growers. 3ed. John Wiley-Interscience Publication. New York, NY, USA. | Luengo, R.F.A.; Butruille, N.M.S.; Melo, R.A.C.; Silva, J.; Maldonado, I.R.; Costa Júnior, A.D. 2018. Determination of soil mineral content and analysis of collards leaves grown in Brasília. Brazilian Journal Food Technology 21: e2017141. | Luengo, R.F.A.; Parmagnani, R.M.; Parente, M.R.; Lima, M.F.B.F. 2011. Tabela de composição nutricional das hortaliças. BR: Embrapa Hortaliças. Brasília, DF, Brasil. | Menezes, E.M.S.; Fernandes, E.C.; Sabaa-Srur, A.U.O. 2005. Minimally processed smooth lettuce leaves (Lactuca sativa) stored at modified atmosphere: physic, chemical and physic-chemical analysis. Food Science and Technology 25(1). | Minolta Corp.2007. Precise Color Communication: color control from feeling to instrumentation. Osaka: Minolta Corp. Ltda. | Mumbach, G.L.; Gatiboni, L.C.; Bona, F.D.; Schmitt, D.E.; Corrêa, J.C.; Gabriel, C.A.; Dall'orsoletta, D.J.; lochims, D.A. 2020. Agronomic efficiency of organomineral fertilizer in sequential grain crops in southern Brazil. Agronomy Journal. Doi: <https://doi.org/10.1002/agg2.20238>. | Paiva, J.L. 2011. Avaliação microbiológica da alface (Lactuca sativa) em sistema de cultivo hidropônico e no solo, correlacionando os microrganismos isolados com os encontrados em toxinfecções alimentares em municípios da região Noroeste de São Paulo-SP. 115f. Dissertação - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". | Pathirana, I.; Thavarajah, P.; Siva, N.; Wickramasinghe, A.N.K.; Smith, P.; Thavarajah, D. 2017. Moisture deficit effectsonkale (Brassica oleracea L. var. acephala) biomass, mineral, and low molecular weight carbohydrate concentrations. Scientia Horticulturae 226: 216-222. | Sá, J.M.; Jantalia, C.P.; Teixeira, P.C.; Polidoro, J.C.; Benites, V. De M.; Araújo, A.P. 2017. Agronomic and P recovery efficiency of organomineral phosphate fertilizer from poultry litter in sandy and clayey soils. Pesquisa Agropecuária Brasileira 52: 794-805. | Singleton, V.L.; Rossi, J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture 16: 144-158. | Tabela brasileira de composição de alimentos [TACO]. 2011. 4ed. rev. e ampl. NEPA UNICAMP. Campinas, SP, Brasil. | Thavarajah, D.; Siva, N.; Johnson, N.; McGee, R.; Thavarajah, P. 2019. Effect of cover crops on the yield and nutrient concentration of organic kale (Brassica oleracea L. var. acephala). Scientific Reports 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46847-9>. | Thavarajah, D.; Thavarajah, P.; Abarea, A.; Basnagalaa, S.; Lacherb, C.; Smith, P.; Combs Jr, G.F. 2016. Mineral micronutrient and prebiotic carbohydrate profiles of USA-grown Kale (Brassica oleracea L. var. acephala). Journal of Food Composition and Analysis 52: 9-15. | Trani, P.E.; Tivelli, S.W.; Blat, S.F.; Praela-Pantano, A.; Teixeira, E.P.; Araújo, H.S.; Feltran, J.C.; Passos, F.A.; Figueiredo, J.B.; Novo, M.C.S.S. 2015. Couve de folha: do plantio a pós-colheita. Boletim Técnico IAC 214. Campinas, SP, Brasil.



MICROALGAS NA AGRICULTURA



ÁTILA MÓGOR

Universidade Federal do Paraná

O termo “algas” se refere a uma grande diversidade de organismos fotossintéticos produtores de O₂, que contribuem com aproximadamente 50% da produtividade fotossintética do planeta, composta desde espécies com estruturas foliares complexas como as macroalgas marinhas, até espécies microscópicas unicelulares chamadas microalgas.

As microalgas são organismos encontrados como parte do fitoplâncton em quase todas as superfícies aquáticas, em ambientes marinhos ou de água doce, e também terrestres. São classificadas principalmente considerando sua pigmentação, ciclo de vida e estrutura celular. Estima-se que existam em torno de 800.000 espécies de microalgas, das quais aproximadamente 50.000 espécies são descritas, compondo um grupo altamente diversificado de microrganismos, que inclui cianobactérias (organismos procarióticos, ex. *Arthrospira (Spirulina) platensis*) e organismos eucarióticos, como as microalgas verdes (ex. *Scenedesmus sp.*, *Chlorella sp.*, *Acutodesmus dimorphus*, *Dunaliella salina*), com uma ampla gama de características fisiológicas e bioquímicas.

As microalgas (incluindo cianobactérias) podem ser produzidas de diversas formas, tornando-se fontes de recursos renováveis, pois sua capacidade fotossintética as torna eficientes produtoras primárias de biomassa e de muitos compostos bioativos de interesse, sendo utilizados na indústria de alimentação humana e animal, na indústria de cosméticos, biocombustíveis, entre tantas outras, incluindo de insumos agrícolas.

As pesquisas com o uso agrícola de microalgas não são recentes, entretanto, nos últimos cinco anos tem se difundido, alcançando maior relevância especialmente na Europa, com destaque para Espanha, Itália e Hungria, e também no Oriente Médio, relacionando seus efeitos à promoção do crescimento das plantas, aumento de produtividade e na mitigação dos estresses abióticos, como déficit hídrico e a salinidade. No Brasil, artigos científicos e patentes do uso agrícola de microalgas têm surgido recentemente.

Diversas fontes de origem biológica podem apresentar efeitos definidos de forma genérica como “bioatividade” quando aplicadas às plantas, a exemplo dos extratos de macroalgas, dos fermentados bacterianos ou de leveduras, e dos hidrolisados protéicos, entre outros, que trazem em sua composição um conjunto de potenciais moléculas bioativas. O termo bioatividade está contemplando na recente Instrução Normativa 61 do MAPA, que trata entre outras coisas, do registro de Biofertilizantes.

Nesse sentido, as microalgas têm sido relatadas como fontes de diversas moléculas bioativas, entre elas: poliaminas (putrescina, espermina, espermidina), que são compostos derivados do aminoácido ornitina e apresentam efeito de modular o crescimento e desenvolvimento das plantas; polissacarídeos (união de vários monômeros de carboidratos por ligações glicosídicas) que podem apresentar efeito promotor de crescimento

e de mitigar estresses abióticos; L-aminoácidos livres e peptídeos, que absorvidos pelas folhas ou raízes podem ser incorporados ao metabolismo de acordo com as demandas das plantas, ou estimular processos fisiológicos atuando como moléculas sinalizadoras.

Se o uso agrícola de microalgas despertar interesse, pode-se acessar os trabalhos recentes (2015-2021) utilizados para a elaboração desse texto pelos links <http://doi.org/> (doi), ou fazer uma busca rápida na web com palavras-chave como “cultivo de microalgas” e “microalgas agricultura”, provavelmente surpreendendo aos que não tem familiaridade com o tema pela grande quantidade de informações disponíveis.

Referências: Alvarez, A.L.; Weyers, S.L.; Goemann, H.M.; Peyton, B.M.; Gardner, R.D. 2021. Microalgae, soil and plants: A critical review of microalgae as renewable resources for agriculture. *Algal Research*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2021.102200> | Chiaiese, P.; Corrado, G.; Colla, G.; Kyriacou, M.C.; Rouphael, Y. 2018. Renewable sources of plant biostimulation: Microalgae as a sustainable means to improve crop performance. *Front. Plant Science*, 9 <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01782> | Colla, G.; Rouphael, Y. 2020. Microalgae: New Source of Plant Biostimulants. *Agronomy*, 10 <https://doi.org/10.3390/agronomy10091240> | Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento [MAPA]. 2020. Instrução normativa No 61, de 08 de julho de 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-61-de-8-de-julho-de-2020-266802148>> | Lin, H-Y.; Lin, H-J. 2019. Polyamines in Microalgae: Something Borrowed, Something New. *Marine Drugs*, 17 <https://doi.org/10.3390/md17010001> | Mógor, A.F.; Amatuzzi, J.O.; Mógor, G.; Lara, G.B. 2018. Bioactivity of cyanobacterial biomass related to amino acids induces growth and metabolic changes on seedlings and yield gains of organic red beet. *American Journal of Plant Sciences*, 9 <https://doi.org/10.4236/ajps.2018.95074> | Rachidia, F.; Redouane Benhima, R.; Sbaboub, L.; El Arroussia, H. 2020. Microalgae polysaccharides bio-stimulating effect on tomato plants: Growth and metabolic distribution. *Biotechnology Reports*, 25 <https://doi.org/10.1016/j.btre.2020.e00426> | Ronga, D.; Biazzi, E.; Parati, K.; Carminati, D.; Carminati, E.; Tava, A. 2019. Microalgal biostimulants and biofertilisers in crop productions. *Agronomy*, 9 <https://doi.org/10.3390/agronomy9040192>.

Desenvolvemos TECNOLOGIAS para entregar PRODUTIVIDADE

Origin
ENTERPRISES PLC

Para nós, o futuro é green

Fortgreen



FERTILIZANTES ORGÂNICOS E CRÉDITOS DE CARBONO

MOACIR BELTRAME

Consultor Técnico de Meio Ambiente Abisolo e
Diretor do Departamento de Meio Ambiente da FIESP

É sabido de todas as dificuldades que as Empresas produtoras de Fertilizantes Orgânicos que utilizam o método de compostagem passam para conseguir viabilizar seus empreendimentos. Por outro lado, temos, e são muito pouco utilizados, projetos de MDL (Mecanismos de Desenvolvimento Limpo), que é um dos mecanismos de flexibilização criados pelo Protocolo de Kyoto para auxiliar o processo de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) ou de captura de carbono (ou de sequestro de carbono), como alternativa adicional para alavancar economicamente o negócio. Entre esses devemos levar em consideração a possibilidade de obtenção de Créditos de Carbono obtidos pelo processo de compostagem.

Mas o que é isso?

Para melhor entendimento, devemos voltar um pouco ao passado e lembrar de alguns fatos ocorridos que culminaram para que, hoje tenhamos um mercado global, e cada vez mais ativo nessa modalidade.

A partir dos anos 1980, com a ocorrência de vários acidentes ambientais, a ONU criou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, com o intuito de promover ações globais para a preservação ambiental.

Uma das ações advindas dessa comissão foi a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC do original em inglês *United Nations Framework Convention on Climate Change*), realizada em 1992 no Rio de Janeiro durante a ECO92, que acabou culminando com o tratado internacional conhecido por Protocolo de Kyoto, por ter sido formalizado no Japão em 1997, mas só ratificado entre as partes em 2005. Desde 1992 os países membros reúnem-se periodicamente em Conferências das Partes, ocorrendo a primeira (COP-1) em 1995 em Berlim, e a próxima (COP-26) programada para o próximo mês de novembro de 2021, em Glasgow (Escócia).

O Protocolo de Kyoto, infelizmente não prosperou como deveria, devido a questões geopolíticas como a não adesão do EUA e a não obrigatoriedade de países em desenvolvimento, como Brasil, China e Índia na redução de suas emissões. Mas, por outro lado, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, desde então, desenvolveu metodologias para apuração e creditação de projetos de redução de Gases de Efeito Estufa (GEE), e entre essas temos, já bem determinada, para projetos de compostagem.

Mas como a compostagem pode gerar créditos de carbono?

Preliminarmente devemos saber que para os projetos de creditação de carbono serem viáveis, estes devem ter ADICIONALIDADE, ou de um modo mais simples, a capacidade de que com a implantação do projeto haja a redução de GEE (Gases de Efeito Estufa).

A compostagem atende a isso pois resíduos orgânicos enviados a aterros, geram Metano (CH_4) pela decomposição anaeróbica, e quando submetidos ao processo de compostagem, por este ser aeróbico, não há mais, ou há em quantidades muito reduzidas.

Também é importante destacar que o Potencial de Aquecimento Global (*Global Warming Potential - GWP*, na sigla em inglês) do Metano (CH_4) é 21 vezes maior do que o potencial do Dióxido de Carbono (CO_2). Foi então estabelecido como medida padrão, e para que não houvesse multiplicidade de parâmetros, a "teq CO_2 " (tonelada equivalente de dióxido de carbono), ou seja, uma tonelada de Metano equivale à 21 toneladas de Dióxido de Carbono.

Essa medida é a unidade dos Créditos de Carbono, quando comercializados. Assim, quando alguma empresa adquire, p.ex., 100.000 teq CO_2 , esses créditos podem ter sido gerados em projetos com redução de CO_2 , CH_4 , NO_2 , SF_6 ou qualquer outro gás de efeito estufa, não necessariamente o CO_2 .

Como o crédito de carbono é uma commodity, está então sujeito às variações de valor, como qualquer outra, mas deveremos ter um incremento significativo, se na próxima Conferência das Partes (COP-26) houver a regulamentação do Artigo 6 do Acordo de Paris que prevê uma espécie de um grande comércio de reduções de emissões entre os países (artigo 6.2); e a geração de redução de emissões com base em projetos privados, certificados e validados por um órgão supervisor constituído dentro do Acordo de Paris (artigo 6.4).

Ainda ocorrerão muitas discussões de como isso será implementado, principalmente quanto às ações de compliance e fiscalização, mas as expectativas são muito animadoras e isso certamente afetará, positivamente o setor de produção de Fertilizantes Orgânicos que se utiliza da compostagem como ferramenta.

Aguardemos.



Há mais de 25 anos
fazendo a Economia
Circular



 www.mk2r.com.br
 [@compostagemmk2r](https://www.facebook.com/compostagemmk2r)
 [@compostagem](https://www.instagram.com/compostagem)
 [@compostagem-mk2r](https://www.linkedin.com/company/compostagem-mk2r)
 [@mk2rcompostagem](https://twitter.com/mk2rcompostagem)
 contato@mk2r.com.br
 19 99967-0070

CROP PRODUCTION



verno

CALOPLANT
FERTILIZANTE VIA FOLHAS & FERTILIZAÇÃO

ogenda.liv

SEAROOTZ
With PSI™ Technology

HYT A VitaComplex



WELGRÖ-K

TERRAMAR
With PSI™ Technology

HYT B AminoVita



InduMax
Para melhor saúde vegetal

MARTELLO
With PSI™ Technology

HYT C MaisRaiz



Yalbin-Zn

SEACROP
With PSI™ Technology

INVICTO HS



BIOQUEST

Prolamin 15

Humiplant



Sporekill



3P SOLUTIONS
PERFORMANCE PROTEÇÃO PRODUÇÃO

As soluções da AMVAC do Brasil proporcionam maior produtividade às culturas, contribuindo para uma agricultura melhor e mais sustentável, garantindo a longevidade do mundo.

Algo que também está no DNA da AMVAC do Brasil são as práticas ESG (Environmental, Social and Governance), direcionando nossas perspectivas e dando propósito a todas as nossas atividades.



amvacdobrasil.com.br

AMVAC DO BRASIL
An American Vanguard Company



CAPÍTULO 2

GESTÃO



ESTRATÉGIAS DE OPERAÇÃO INTERNACIONAL DE CADEIAS DE SUPRIMENTOS NO CONTEXTO DAS INOVAÇÕES DA INDÚSTRIA 4.0



JOÃO BATISTA DE CAMARGO JUNIOR

Universidade Metodista de Piracicaba, UNIMEP.

Em um cenário de economias globais, as cadeias de suprimentos se tornaram relevantes para as empresas de todos os segmentos, já que produtos podem ser entregues a consumidores de qualquer parte do mundo a partir de produtores e fornecedores muitas vezes situados em locais de baixo custo de mão de obra, como Brasil, China e Índia (Wu e Olson, 2008). De acordo com Zhu, Krikke e Caniels (2017), nos dias atuais essa importância tem se demonstrado ainda maior, considerando que as cadeias de suprimentos modernas estão interconectadas. Nesse sentido, as empresas dependem cada vez mais de uma rede complexa de parceiros que tenham habilidades para fornecer produtos no momento e local certos, na quantidade certa e sob pressões de custos crescentes e persistentes. Considerando que esse ambiente global é desafiador, a correta integração dos processos de negócios através de estratégias de operação internacional pode maximizar os benefícios econômicos e competitivos, ainda mais quando auxiliada pelas inovações trazidas pela Indústria 4.0.

A presença em mercados internacionais pode ser operacionalizada de várias formas, passando por estratégias que envolvem grandes riscos até estratégias com baixo envolvimento e pouca exposição (Mações, 2018). Bartlett e Ghoshal (1989), em um trabalho de referência na área de internacionalização de empresas, propuseram uma tipologia para essas estratégias a partir da seguinte denominação: global, multidoméstica, transnacional e internacional. No caso de uma estratégia global, as maiores vantagens competitivas advêm da otimização dos processos a montante da cadeia em escala mundial. Assim, o foco é aumentar a rentabilidade através de reduções de custo geradas pelos efeitos da curva de experiência de fornecedores e pela localização desses parceiros, que podem estar geograficamente em qualquer parte do mundo. Já na opção por uma estratégia multidoméstica, toda a cadeia de suprimentos é criada no país de cada subsidiária, especificamente no intuito de servir de forma ótima ao mercado local. Os processos a jusante da cadeia permitem então a criação de uma vantagem competitiva consistente, já que eles estão mais próximos do cliente final (Hendriks-Guść, 2007).

Se a estratégia adotada for a transnacional, então não existem fronteiras entre as cadeias de suprimentos locais e globais. Nessa situação, a vantagem competitiva é gerada a partir da habilidade de gerir processos de subsidiárias, fornecedores, distribuidores e demais elos da cadeia em diferentes localidades. Isso porque nesse tipo de estratégia, o fluxo de habilidades e oferta de produtos vai das subsidiárias para a matriz e vice-versa, e também de subsidiárias estrangeiras para outras subsidiárias estrangeiras, em um processo denominado aprendizado global (Bartlett e Ghoshal, 1989). Desse modo, a cadeia de suprimentos estará conectada globalmente, mesmo que em alguns processos atue localmente. Por fim, na estratégia internacional, considerando que os produtos são desenvolvidos inicialmente para o mercado doméstico e que somente a partir de sua maturidade ocorrerá a inserção no mercado exterior, é possível considerar que as cadeias de suprimentos se configuram de forma aproximada a das globais, uma vez que fornecedores já têm a experiência necessária para lidar com os desafios impostos (Hendriks-Guść, 2007).

Cada uma dessas estratégias influi diretamente nas operações da empresa e, conseqüentemente, de sua cadeia de suprimentos. Uma cadeia de suprimentos é conceituada como o conjunto de processos necessários para disponibilizar um produto ou serviço, desde sua concepção, passando pelas diferentes fases da produção, até a entrega aos consumidores finais e descarte final após o uso (Pires, 2016). No contexto global, esses processos podem estar fragmentados em diversos países, determinando uma rede de cooperação transfronteiriça que envolve práticas como especialização vertical, produção em multiestágios, subcontratação, realocação, *offshoring* e *outsourcing* (Lima, 2015).

O que ocorre é que após a introdução do conceito de Indústria 4.0, diversos impactos foram sentidos nas cadeias que atuam de forma global, inclusive na sua estrutura, o que gera a necessidade de reavaliar as relações entre as estratégias adotadas e as operações dessas cadeias (Tjahjono et al., 2017). O termo Indústria 4.0, utilizado pela primeira vez na Feira de Hannover na Alemanha em 2011, faz referência à quarta revolução industrial que as empresas estão testemunhando. De forma resumida, a primeira revolução industrial ocorreu entre 1760 e 1840, e foi caracterizada pela introdução da máquina a vapor. Já a segunda revolução industrial trouxe a inclusão da eletricidade e da produção em massa nos processos industriais, e ocorreu por volta do final do século XIX. A terceira revolução, iniciada por volta de 1960, coincide com o início da utilização dos computadores nas organizações. Nesse período, além de um uso mais intensivo das tecnologias de informação e comunicação, as empresas passaram a se valer de recursos de automação industrial. A quarta revolução industrial é caracterizada por utilização intensiva de inovações tecnológicas nos processos produtivos e da cadeia de suprimentos. Assim, ela proporciona a integração de objetos físicos com tecnologias digitais, processamento de enormes quantidades de dados e comunicações em tempo real entre parceiros de negócios (Brettel et al., 2014; Hermann et al., 2016; Schwab, 2016).

Diversas inovações tecnológicas podem ser utilizadas para alcançar as vantagens competitivas atreladas à Indústria 4.0, e essas tecnologias devem garantir a interoperabilidade entre os diversos sistemas e dispositivos

GIROAgro é 100% Brasileira

LEVANDO SOLUÇÕES PARA O MANEJO DA SUA LAVOURA

#JuntosSomosMais

GIRO

de hardware para, principalmente, minimizar seus custos de implementação e operação (Ardito et al., 2018). O Quadro 1 apresenta um breve resumo dessas principais inovações tecnológicas.

Tecnologia	Descrição
Manufatura Aditiva	O conceito se refere a diversas tecnologias que podem ser utilizadas para desenvolver e produzir de forma aditiva, ou seja, camada após camada. A mais conhecida e utilizada tecnologia nessa área é a impressão 3D.
Internet das Coisas (Internet of Things - IoT)	A Internet das Coisas é um conceito amplamente difundido para uso em geral, especialmente através das tecnologias vestíveis (wearables). Seu propósito é facilitar a interoperabilidade entre máquinas, dispositivos, sensores e hardware em geral, que utilizam diferentes protocolos e possuem diferentes arquiteturas. Isso permite trabalhar com dados em tempo real ao longo das cadeias de suprimentos.
Computação em nuvem (Cloud Computing)	A Computação em nuvem possibilita que recursos de software e hardware sejam utilizados através da internet. Assim, esses recursos não precisam ser mais comprados e armazenados localmente, o que diminui custos e aumenta a segurança. Além disso, as informações da cadeia de suprimentos passam a ser acessíveis remotamente por todos os elos de forma mais rápida e menos onerosa.
CPS (Cyber-Physical Systems)	Os sistemas ciber-físicos se referem a integração de tecnologias computacionais, redes de dados e processos físicos objetivando um fim em comum. Nessa situação, as tecnologias conversam através das redes interconectadas a fim de monitorar e controlar os processos físicos, se retroalimentando e corrigindo as falhas.
Sistemas de Análise de Dados (Big Data)	Atualmente uma grande quantidade de dados passa pelas cadeias de suprimentos, especialmente por conta das novas formas de interação com clientes e fornecedores. Desse modo, o Big Data proporciona análises de grandes conjuntos de dados e suporta a tomada de decisão, inclusive determinando padrões ocultos de dados.
Blockchain	A tecnologia Blockchain, desenvolvida inicialmente como um suporte para as criptomoedas, permite o registro de informações em um livro de registro (block) de forma encadeada e com várias cópias criptografadas distribuídas por computadores independentes e de forma redundante (chain), o que visa garantir sua inviolabilidade. Utilizada na cadeia de suprimentos, essa inovação permite rastreabilidade e confiança entre os elos envolvidos.

Fonte: adaptado de Ardito et al. (2018) e Lu (2017).

Quadro 1. Exemplos de inovações tecnológicas utilizadas pela Indústria 4.0

Se essas tecnologias forem aplicadas em cadeias de suprimentos do agronegócio, os benefícios alcançados poderiam se estender aos produtores, distribuidores, fabricantes e clientes, em um formato denominado Agricultura 4.0. Quando um produtor utiliza a Internet das Coisas (IoT), por exemplo, torna-se possível monitorar em tempo real o preparo, adubo e correção do solo para plantio, além da pulverização e colheita. Os dados obtidos através de sensores podem ser integrados ao sistema de gestão, possibilitando análises em tempo real (Martins e Barbosa, 2019). Já quando uma cadeia de suprimentos do agronegócio utiliza a Computação em nuvem, os produtores e empresas envolvidas podem ter acesso a uma plataforma única de dados, disponível a todos em tempo real. Além disso, esse recurso tecnológico é menos oneroso, e oferece sistemas personalizados para o setor através de um provedor especializado, como sistemas de gestão de fazenda e sistemas de previsão de tempo (Goraya e Kaur, 2015). O Big Data é outro exemplo de utilização bem-sucedida das tecnologias da Indústria 4.0 no agronegócio. Considerando que dados meteorológicos são disponibilizados em grande quantidade e requerem grande capacidade preditiva, as cadeias de suprimentos podem se valer dessa tecnologia para capturar, armazenar, analisar e prever com mais assertividade padrões de tempo que contribuem para a gestão do negócio (Paula e Duque, 2020).

Como se vê, as vantagens que as tecnologias da Indústria 4.0 podem trazer para o agronegócio são substanciais, especialmente em um contexto de competição global no qual são necessárias estratégias para operar internacionalmente. O Brasil já sente os impactos desses avanços, e se volta para a necessidade de repensar a forma de atuação de suas empresas e suas cadeias de suprimentos. Segundo o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), é cada vez mais intensa a pressão competitiva, e embora existam organizações no país que atuam nos estágios mais maduros da Indústria 4.0, elas representam exceções, normalmente confinadas a grandes empresas como Embraer ou algumas filiais de multinacionais. De todo modo, o Brasil é visto como um mercado valioso por empresas que trabalham com tecnologias de Indústria 4.0 no exterior. O consenso é que existe no país competência para desenvolver e aplicar essas tecnologias, a despeito de ainda faltarem ações de pesquisa e integração entre empresas (Marques, 2017). Resta, portanto, estar atento a possibilidades de investimentos nas tecnologias da Indústria 4.0 e nas estratégias para operar internacionalmente no âmbito de cadeias de suprimentos globais.

Referências: Ardito, L.; D'Adda, D.; Petruzzelli, A.M. 2018. Mapping innovation dynamics in the Internet of Things domain: Evidence from patent analysis. *Technological Forecasting and Social Change* 136: 317-330. | Bartlett, C.A.; Ghoshal, S. 1989. *Managing Across Borders: The Transnational Solution*. Harvard Business School Press. | Brettel, M.; Friederichsen, N.; Keller, M.; Rosenberg, M. 2014. How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape. *International Journal of Information and Communication Engineering* 8(1): 37-44. | Goraya, M. S.; Kaur, H. 2015. Cloud computing in agriculture. *HCTL Open International Journal of Technology Innovations and Research (IJTIR)* 16: 2321-1814. | Hendriks-Guść, J.S. 2007. Headquarters-subsidiary relationship governance in emerging markets of Central Eastern Europe: a study in Poland. *Wageningen Academic Pub.* | Hermann, M.; Pentek, T.; Otto, B. 2016. Design principles for industry 4.0 scenarios. In: 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences. | Lima, U. 2015. A dinâmica e o funcionamento da cadeia global de valor da indústria automobilística na economia mundial. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3735/1/td_2065.pdf>. | Lu, Y. 2017. Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration* 6: 1-10. | Mações, M.A.R. 2018. *Manual de Gestão Moderna. Teoria e Prática*. 2ª ed. Actual Editora. | Marques, F. 2017. A Corrida da Indústria 4.0. *Revista Fapesp*. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2017/09/22/a-corrida-da-industria-4-0/>>. | Martins, A.V.S.; Barbosa, R.A.P. 2019. O impacto da internet das coisas no agronegócio. In: 13º Congresso Latino-Americano de Varejo (CLAV). Fundação Getúlio Vargas. | Paula, A.H.P.; Duque, J.W.G. 2020. Uso de big data e implementação do processo de EDA: um case de dados climáticos para gestão de agricultura. *Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia* 4: 182-202, ed. especial. | Pires, S.R.I. 2016. Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos. 3ª ed. Atlas. | Schwab, K. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. Penguin Random House. | Tjahjono, B.; Esplugues, C.; Ares, E.; Pelaez, G. 2017. What does industry 4.0 mean to supply chain?. *Procedia Manufacturing* 13: 1175-1182. | Wu, D.; Olson, D.L. 2008. Supply chain risk, simulation, and vendor selection. *International journal of production economics* 114(2): 646-655. | Zhu, Q.; Krikke, H.; Caniels, M.C.J. 2017. Integrated supply chain risk management: A systematic review. *The International Journal of Logistics Management* 28(4): 1123-1141.



ENERGIA E VIGOR
DO INÍCIO AO FIM



Nutrição do TS
ao florescimento



Rua Minervino de Campos Pedroso, 13
Parque Ind.: Carlos Tonanni - Jaboticabal/SP
CEP. 14.871-360 • (16) 3209-1313



NOVA REGRA DE ICMS PARA O SETOR DE FERTILIZANTES

RICARDO HARBS

Instituto de Pesquisas e Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas (PECEGE)



No Brasil, desde a década de 1950, foram conduzidas muitas pesquisas voltadas ao desenvolvimento da agricultura em solos de elevada acidez e baixa fertilidade, a exemplo dos solos que predominam em grande parte do bioma do Cerrado. Estas pesquisas, com destaque para o papel desempenhado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, proporcionaram uma verdadeira revolução agrícola, permitindo significativa ampliação do volume de grãos e de bioenergia produzidos no país. Em parte, esse resultado pode ser atribuído à expansão da fronteira agrícola, que em anos recentes avançou para regiões anteriormente ocupadas pela pecuária extensiva, notadamente no território conhecido como MATOPIBA¹. Com efeito, a participação do MATOPIBA na produção nacional de soja, por exemplo, passou de pouco mais de 1% para 11,2% entre os anos de 1990 e 2019. No caso da produção de milho também houve uma evolução expressiva, com a participação da produção passando de 0,9% para 5,7% nesse mesmo período (IBGE, 2021).

As conquistas supracitadas conferiram, ao Brasil, um papel de destaque na produção mundial de alimentos, fibras e bioenergia, colocando-o em uma posição privilegiada para atender à crescente demanda decorrente do aumento populacional e do crescimento econômico de países como China e Índia, por exemplo. Não obstante, a produção agrícola em solos de elevada acidez e baixa fertilidade, típicos do bioma de Cerrado, é altamente dependente do uso de macronutrientes (N, P e K) e de micronutrientes, imprescindíveis à obtenção de elevados índices de produtividade. E é nesse ponto que reside uma janela de oportunidade e, ao mesmo tempo, um dos maiores desafios para o agronegócio brasileiro, uma vez que atualmente cerca de 80% da demanda por fertilizantes é atendida por produtos importados, havendo significativa exposição ao risco cambial e às condições de produção em outros países. Em 2020, por exemplo, os adubos e fertilizantes químicos (exceto fertilizantes brutos) ocuparam o primeiro lugar no ranking de importações, atingindo um volume de 34,2 milhões de toneladas (BRASIL, 2021a).

Apesar da existência de um imenso espaço para o desenvolvimento da indústria nacional, o que se tem observado, em anos recentes, é que a produção doméstica de fertilizantes intermediários tem apresentado uma tendência de declínio. De acordo com dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos – ANDA, por exemplo, a produção brasileira de fertilizantes intermediários passou de 9,3 milhões de toneladas em 2013 para 6,4 milhões de toneladas em 2020 (redução de 31,2%). No mesmo período, contudo, houve um crescimento de 32,1% na demanda interna por fertilizantes, que passou de 30,7 para 40,56 milhões de toneladas de 2013 a 2020 (ANDA, 2016, 2020). Apesar desse contexto geral de redução da oferta nacional de fertilizantes intermediários, é importante destacar que o

¹ MATOPIBA é um acrônimo utilizado para designar as áreas inseridas no bioma do Cerrado nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

segmento de fertilizantes especiais apresentou uma evolução positiva em termos de faturamento, que passou de 4,02 para 7,098 bilhões de reais de 2014 a 2019 (ABISOLO, 2020). Não obstante, a tendência geral de redução da oferta doméstica de fertilizantes intermediários é totalmente incompatível com o potencial proporcionado pelo aumento da demanda interna. Mas quais são os fatores que ainda limitam a produção de fertilizantes no Brasil?

Entre as restrições do marco regulatório, o Convênio ICMS 100/97 tem sido indicado como um dos principais obstáculos ao crescimento do setor de fertilizantes no Brasil. Apesar das isenções de ICMS conferidas às operações internas (dentro dos estados) e às importações de fertilizantes, o referido convênio prevê a incidência de ICMS (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação) nas operações interestaduais, ainda que com reduções de 30% ou de 60% na base de cálculo do tributo. Sem as referidas isenções, as alíquotas de ICMS seriam de 12% ou de 7%, a depender dos estados de origem e de destino das mercadorias, conforme indicado na Tabela 1.

Estado de origem	Estado de destino	Alíquota
Sul ou Sudeste	Sul ou Sudeste	12%
Sul ou Sudeste	Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Espírito Santo	7%
Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Espírito Santo	Sul ou Sudeste	12%
Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Espírito Santo	Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Espírito Santo	7%

Fonte: extraído de Bacha (2014).

Tabela 1 – Alíquotas de ICMS cobradas segundo o estado de origem e de destino da mercadoria.

Além das alíquotas “básicas” de 12% e de 7% (sem redução na base de cálculo) indicadas na Tabela 1, a Resolução do Senado Federal nº 13/2012 estipulou uma alíquota de ICMS diferenciada, de 4%, em operações interestaduais com produtos importados. Essa última regra, de grande relevância para o setor de fertilizantes, se aplica tanto aos insumos e fertilizantes importados que não tenham sido submetidos ao processo de industrialização, como àqueles que, embora submetidos à industrialização e/ou transformação, tenham coeficiente de importação² superior à 40% (BRASIL, 2012).

Quanto aos insumos e fertilizantes de origem nacional (ou com coeficiente de importação inferior à 40%), o convênio 100/97 divide os produtos em dois grandes grupos (BRASIL, 1997). Ao primeiro grupo, previsto na cláusula primeira, inciso II do convênio, aplica-se uma redução de 60% na base de cálculo do ICMS (primeira linha da Tabela 2). Ao segundo grupo, mencionado na cláusula segunda, inciso III do convênio, por outro lado, aplica-se uma redução de apenas 30% na base de cálculo do ICMS (ver a primeira linha da Tabela 3).

É evidente que as regras vigentes até o final de 2021 têm gerado uma distorção a favor do produto importado. A título de exemplo, pode-se comparar uma operação de importação de fertilizantes, com a sua subsequente venda

² O coeficiente de importação corresponde à razão entre o valor dos insumos importados e o valor total da operação de saída interestadual.

ao produtor rural, no estado de Mato Grosso. Em função da isenção em ambas as operações (de importação e de venda interna), o fertilizante importado chega ao produtor rural sem a incidência de ICMS. No caso de um fertilizante oriundo de outro estado do Brasil, contudo, pode-se ter a incidência de 4% a 8,4% de ICMS. Apesar de simples, o exemplo supracitado é revelador, especialmente quando se considera que o Mato Grosso é a unidade da federação com a maior participação na importação de adubos ou fertilizantes químicos, tendo respondido por 20% do total importado em 2020 (BRASIL, 2021a). Naturalmente, as regras atuais são complexas e geram uma gama de situações, que implicam diferentes incidências de ICMS a depender dos locais de origem e de destino dos produtos, bem como do tipo de insumo ou fertilizante comercializado. De qualquer forma, não cabe dúvida de que a atual estrutura tributária constitui um sério obstáculo ao desenvolvimento da indústria nacional de fertilizantes intermediários.

Entre as recentes medidas adotadas para a correção dessa distorção, destaca-se o Convênio ICMS 26/21, que trouxe uma importante alteração para o segmento de fertilizantes. De acordo com o referido convênio, as alíquotas de ICMS serão gradualmente ajustadas de 2022 a 2025, quando haverá a incidência de uma única alíquota de 4%, independentemente da operação. No caso das operações internas (dentro dos estados) e de importação, haverá um aumento de um ponto percentual ao ano (ver Tabelas 2 e 3).

ANO	INTERNA IMPORTAÇÃO	INTERESTADUAL		
		4%	7%	12%
2021	Isento ou Diferido	4,00%	2,80%	4,80%
2022	1,00%	2,20%	3,10%	4,60%
2023	2,00%	2,80%	3,40%	4,40%
2024	3,00%	3,40%	3,70%	4,20%
2025	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%

Nota: os produtos mencionados na cláusula primeira, inciso II do Convênio ICMS 100/97, são ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, fosfato natural bruto e enxofre

Fonte: elaborado a partir de Brasil (2021b).

Tabela 2 – Alíquotas de ICMS sobre o valor das operações nas importações e nas saídas internas e interestaduais dos produtos mencionados na cláusula primeira, inciso II do Convênio ICMS 100/97

ANO	INTERNA IMPORTAÇÃO	INTERESTADUAL		
		4%	7%	12%
2021	Isento ou Diferido	4,00%	4,90%	8,40%
2022	1,00%	3,10%	4,68%	7,30%
2023	2,00%	3,40%	4,45%	6,20%
2024	3,00%	3,70%	4,23%	5,10%
2025	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%

Nota: os produtos mencionados na cláusula segunda, inciso III do Convênio ICMS 100/97, são amônia, uréia, sulfato de amônio, nitrato de amônio, nitrocálcio, MAP (mono-amônio fosfato), DAP (di-amônio fosfato), cloreto de potássio, adubos simples e compostos, fertilizantes, DL Metionina e seus análogos, produzidos para uso na agricultura e na pecuária.

Fonte: elaborado a partir de Brasil (2021b).

Tabela 3 – Alíquotas de ICMS sobre o valor das operações nas importações e nas saídas internas e interestaduais dos produtos mencionados na cláusula segunda, inciso III do Convênio ICMS 100/97

AGRIBUSINESS MCassab

PORTFÓLIO COMPLETO

Com um dos maiores portfólios para o mercado Agro, o Grupo MCassab oferece soluções e matérias-primas com alto desempenho para fertilizantes foliares, adjuvantes e defensivos agrícolas.

Temos um amplo suporte técnico, desde auxílio em formulações, à laboratórios de análises físico-química próprio, para que nossos clientes tenham sempre uma gama de oportunidades para desenvolvimento de produtos de qualidade.

NOSSOS PRODUTOS

Extrato de Algas • Dispersantes • Adjuvantes Multifuncionais
Micro e Macro Nutrientes • Vitaminas • Aminoácidos
Antiespumante • Emulsionante • Agente Suspensor
Biocidas • Umectantes • Espalhantes • Solventes • Antioxidantes
Regulador de PH • Tensoativos • Agentes Quelantes

Contem conosco como seu parceiro durante a Safra 2021!

Entre em contato conosco pelo: 11 2162-7816 | tecnologiavegetal@mcassab.com.br

Apesar de proporcionar isonomia tributária até o ano de 2025, com um possível impacto positivo sobre a produção nacional de fertilizantes, no curto prazo a medida pode onerar o setor agrícola. Isso ocorre pelo fato de que a maior parte dos produtos agropecuários possui isenção ou diferimento de ICMS, o que significa que o produtor rural (notadamente aquele que atua somente com a produção e comercialização de produtos *in natura*) têm dificuldade para se creditar dos valores de ICMS inclusos nos custos dos seus insumos de produção. A mesma dificuldade surge no caso das exportações de produtos agropecuários, que são isentas de ICMS.

Em função da grande proporção de fertilizantes importados, portanto, pode-se inferir que as alterações previstas no Convênio ICMS 26/21, apesar de benéficas à produção nacional de fertilizantes intermediários, implicarão aumento gradual da carga tributária sobre o setor agrícola. Não surpreende que o referido convênio tenha gerado, desde a sua publicação em março de 2021, manifestações de preocupação por parte de entidades representativas do agronegócio brasileiro. Salienta-se, no entanto, que a medida foi aprovada em um momento favorável ao setor agropecuário. No caso da soja, por exemplo, a relação de troca por fertilizantes (número de sacas para adquirir uma tonelada de fertilizantes) passou de 23,1 em 2019 para 16,7 em 2020 (ANDA, 2020).

Quando comparada aos anos anteriores, a relação de troca por fertilizantes atingiu um patamar baixo e bastante favorável ao produtor rural, o que pode ter contribuído para reduzir eventuais fontes de resistência do setor agropecuário. Ademais, os defensores do Convênio ICMS 26/21 argumentam que o aumento das alíquotas de ICMS (nas importações e saídas internas de fertilizantes) pode ser compensado por fatores como redução dos preços e menor exposição ao risco cambial, decorrentes da ampliação da produção nacional de fertilizantes. A aposta no crescimento da produção nacional, aliás, aparece de forma explícita no próprio convênio, que prevê que os seus efeitos ficam condicionados “ao aumento de 35% (trinta e cinco por cento) da produção nacional destinada ao mercado nacional do respectivo segmento econômico até 31 de dezembro de 2025” (BRASIL, 2021b, p. 8). No caso dos fertilizantes intermediários e de acordo com essa regra, por exemplo, a produção nacional teria que passar de 6,4 para aproximadamente 8,65 milhões de toneladas de 2020 a 2025 (aumento de 35%), o que parece ser uma meta factível e até mesmo conservadora.

Por fim, é importante observar que a nova regra de ICMS faz parte de um conjunto maior de ações destinadas ao desenvolvimento do setor brasileiro de fertilizantes. O assunto constitui importante pauta do governo federal, que recentemente criou, por meio do Decreto nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021, um Grupo de Trabalho Interministerial incumbido de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes (BRASIL, 2021c). Entre os principais assuntos discutidos pelo grupo, destacam-se itens como o licenciamento ambiental e a aprovação de projetos minerários, inclusive em terras da Amazônia. No entanto, o Plano Nacional de Fertilizantes ainda se encontra em fase de desenvolvimento e as respectivas medidas devem ser anunciadas até o final de setembro de 2021. No caso da nova regra de ICMS, os seus possíveis impactos devem ser avaliados e cuidadosamente acompanhados até o ano de 2025, pois não é desejável (e nem mesmo necessário) que a produção doméstica de fertilizantes cresça em detrimento do setor agropecuário.

Referências: Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal – Abisolo. Anuário Brasileiro de Tecnologia em Nutrição Vegetal 2020. Disponível em: <https://www.abisolo.com.br/anuario/>. Acesso em: 15 mai. 2021. | Associação Nacional para Difusão de Adubos – ANDA. Pesquisa Setorial: Dados 2016. Disponível em: https://anda.org.br/pesquisa_setorial/. Acesso em: 21 mai. 2021. | Associação Nacional para Difusão de Adubos – ANDA. Pesquisa Setorial: Dados 2020. Disponível em: https://anda.org.br/pesquisa_setorial/. Acesso em: 21 mai. 2021. | BACHA, C. J. C. Tributação no Agronegócio: análise de seus impactos sobre preços, folha de pagamento e lucros. 2. ed. Campinas: Editora Alínea, 2014. 116 p. | BRASIL. Ministério da Economia. Estatísticas de comércio exterior do Brasil. Maio de 2021a. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 20 mai. 2021. | BRASIL. Ministério da Economia. Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ. Convênio ICMS 100/97, de 1997. Reduz a base de cálculo do ICMS nas saídas dos insumos agropecuários que especifica, e dá outras providências. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/1997/CV100_97. Acesso em: 22 mai. 2021. | BRASIL. Ministério da Economia. Convênio ICMS 26/21, de 12 de março de 2021b. Prorroga e altera o Convênio ICMS 100/97, que reduz a base de cálculo do ICMS nas saídas dos insumos agropecuários que especifica, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-n-11-de-12-de-marco-de-2021-308314398>. Acesso em: 23 mai. 2021. | BRASIL. Senado Federal. Resolução nº 13, de 2012. Estabelece alíquotas do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), nas operações interestaduais com bens e mercadorias importados do exterior. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Congresso/RSF-13-2012.htm. Acesso em: 22 mai. 2021. | BRASIL. Poder Executivo. Decreto nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021c. Institui o Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.605-de-22-de-janeiro-de-2021-300423701>. Acesso em: 25 mai. 2021 | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 20 mai. 2021.



Tenha sua marca de fertilizantes líquidos feita por quem é especialista no assunto.

O Agro Brasileiro alcançou o reconhecimento mundial pela produção eficiente e como importante fornecedor de alimentos para o mundo. O segmento de nutrição de cultivos vem intensificando os investimentos para obter os melhores resultados em produtividade.

Fertilizantes líquidos desenvolvidos com inovação e tecnologia promovem mais produtividade nas lavouras e segurança ao meio ambiente.

A Brenntag possui expertise e tecnologia de muitos de anos de atuação no segmento de Fertilizantes, reconhecida em diversos países. Atualmente é líder em distribuição de químicos no mundo, oferecendo as melhores soluções, inovações e suporte especializado a seus clientes.

Nosso time comercial, industrial e institucional pode te ajudar a formular as melhores soluções para compor um portfólio de resultados.



Deixe-nos desenvolver valores para seu negócio. Digitalize o QR code para mais informações.

ConnectingChemistry

BRENNTAG

BIG DATA - A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NO CAMPO



SÔNIA MARIA DE STEFANO PIEDADE

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP

Atualmente e evoluindo muito rápido, a estatística leva ao campo conceitos clássicos, já bem conhecidos, assim como métodos novos buscando cada vez mais o aprimoramento da produção na agricultura. Até pouco tempo não se fazia ligação entre alguns métodos de análise de dados com a agricultura, mas recentemente essa relação está se tornando cada dia mais comum. Muitas empresas do setor agrícola bem como muitos agricultores buscam novas tecnologias para aumentar a eficiência no trabalho e, principalmente, o aumento da produção agrícola, o que leva à maior competitividade no setor.

Houve um aumento rápido no uso de tecnologia no setor agrícola e na geração de dados relacionados ao processo produtivo, sendo que a capacidade de armazenamento e a análise também evoluíram de forma bastante significativa.

Entre várias técnicas, o Big Data combina tecnologia e análise de dados para a coleta e a compilação de dados gerados que são processados de forma que levem à melhor tomada de decisão possível. Grandes conjuntos de dados são trabalhados na mineração de dados por estatísticas de Machine Learning, Inteligência Artificial e Sistemas de Bancos de Dados.

É fundamental que se conheça muito bem o banco de dados, assim como os métodos de análise que farão a avaliação de todos os acontecimentos e resultados do dia a dia da empresa em questão. Essa análise transformará os dados coletados referentes às inúmeras variáveis de interesse em informações que ajudarão na tomada de decisão resolvendo problemas sempre em busca de melhorias na agropecuária. Outro fator de grande importância é a definição de como os dados serão coletados e quais variáveis serão de suma importância para tal análise.

A análise dos dados pode ser preditiva, prescritiva, descritiva ou diagnóstica. A denominada preditiva é a mais conhecida, e ajuda prever cenários futuros quando se faz a coleta prévia de algumas variáveis de interesse para um planejamento adequado, visando realizar atividades para o sucesso da empresa. Os métodos aplicados na análise preditiva são dados estatísticos e históricos, além da inteligência artificial e da mineração de dados. A análise prescritiva tem como foco acertar decisões momentâneas para a resolução de problemas da empresa.

Este tipo de análise é o menos usado e o mais desafiador exigindo mais conhecimento dos gestores sobre técnicas mais complexas de Data Science. A análise descritiva permite que o gestor estude o problema em tempo real sem fazer relação com o passado ou com o futuro, ajudando na tomada de decisão imediata com maior segurança. A análise diagnóstica tem como finalidade compreender as causas de um problema respondendo algumas perguntas simples. Os dados coletados no diagnóstico são avaliados para que se façam projeções estratégicas na busca de melhores resultados nas empresas. Para utilizar os métodos de análise de dados é preciso passar por diferentes etapas, como análises exploratórias, modelagem de dados e geração de relatório. A análise exploratória dos dados é fundamental para o melhor conhecimento do banco de dados e pode ser realizada com estatísticas clássicas simples.

Alguns procedimentos mais eficientes e precisos têm provocado impactos nos ganhos de produtividade e eficiência econômica em atividades voltadas à obtenção de produtos vegetais e animais, e no agronegócio em geral.

A geração de bancos dados relacionados ao processo produtivo e a capacidade de armazenamento e de análise dessas informações têm evoluído rapidamente, bem como o avanço das eficiências técnicas e econômicas.

Programas de pesquisa estão trabalhando com grandes bancos de dados em todos os setores da economia e entre eles a agricultura. Conhecido como Big Data, esse processo evolutivo de processamento de dados vem ganhando espaço na agricultura, fazendo com que esse ramo de atividades contribua ainda mais para o desenvolvimento econômico.

A agricultura de precisão, uma das grandes geradoras de dados, tem como principal objetivo obter rentabilidade, eficiência e sustentabilidade analisando dados coletados referentes à melhor forma de e quando aplicar fertilizantes, sementes e outros produtos. A obtenção de informações em tempo real leva à otimização da análise de desempenho, mostrando como os agricultores estão utilizando seus dados e quais adaptações são necessárias levando em conta eventos climáticos, ou surtos de pragas e doenças. O processamento dos dados requer o uso de algoritmos avançados que mantêm o desempenho dos produtos, independentemente das mudanças de condições.

Existem sensores que coletam os dados e dispositivos de veículos autônomos que os agricultores usam para medir a umidade e teor dos nutrientes do solo, estações meteorológicas, satélites e drones para captura de imagens mapeando as culturas. Tais informações ajudam o agricultor em quando e quanto irrigar, adubar, a observar infestações por pragas e doenças das culturas, previsões do tempo, e também condições de seca. Os agricultores e pecuaristas têm feito práticas de conservação de solo, mas as ferramentas de coleta de dados serão fundamentais para garantir um futuro agrícola sustentável. Uma imagem de satélite de uma área agrícola gera dados que podem ser analisados por geoestatística ajudando os agricultores ou as empresas nas tomadas de decisões. Deve-se salientar a importância da qualidade dos dados, que devem passar por constante correção e atualização para que a tomada de decisão não seja prejudicada nem viesada.

O Big Data iniciou uma revolução que está começando a crescer e tem grande potencial de criação de valor futuro, que coloca a indústria em um caminho inovador de rápidas mudanças e, as partes interessadas, no caso os agricultores, serão os primeiros a colher recompensas, como o aumento da produção.

É importante ressaltar que o aperfeiçoamento das métricas com uso do Big Data no agronegócio vem sendo desenvolvido desde 1980, mas com pequena abrangência. Atualmente, a chamada agricultura digital usa a inteligência de dados para melhorar os resultados no campo e na indústria, levando à redução de custos e evitando desperdícios de insumos.

Alguns usos de Big Data em diferentes aplicações agrícolas são citados como, por exemplo, o monitoramento por drones, que por meio de imagens aéreas obtidas em tempo real podem levar ao controle da lavoura, se usadas de forma correta. Sensores e softwares auxiliam na otimização da aplicação dos insumos e selecionam o melhor local de plantio.

É possível pela análise conhecer a fertilidade e a umidade do solo levando em conta variáveis climáticas como precipitação, temperatura, umidade do ar, velocidade do vento, entre outras. Neste caso são usadas estações meteorológicas como geradoras de grandes bancos de dados.

Algumas empresas e produtores utilizam sensores de umidade do solo e analisam em espaços curtos de tempo as raízes das plantas para identificar a real necessidade de água, economizando recursos, diminuindo o custo e mantendo a alta produtividade.

As fontes de Big Data no setor agropecuário podem ser geradas em termos de solo, cultura, animal, sensoriamento remoto, clima e mudanças climáticas, cultivo, ervas daninhas, pragas e doenças, entre outras; e, as técnicas de análise de dados vão desde estatísticas simples e clássicas até métodos que utilizam algoritmos sofisticados e modernos. Para atingir os objetivos deve-se contar com pessoas capacitadas para análise de Big Data que farão um trabalho efetivo no agronegócio.

Como um dos benefícios do uso do Big Data destaca-se a precisão em trazer dados geográficos que são de grande importância para quem depende de um controle climático. Com essa ferramenta pode-se analisar conjunto de dados meteorológicos identificando o índice pluviométrico, acompanhando as variações de temperatura, velocidade e direção dos ventos para prevenir que a agricultura seja prejudicada, garantindo maior produção com gastos menores.

Na atualidade há necessidade crescente de alimentos suficientes para suprir o consumo da população e o aumento da produção se torna uma questão de sobrevivência. O Big Data pode potencializar esse processo otimizando todo o sistema de produção.

O processamento de dados deverá atuar na agricultura aumentando a produção, em termos de quantidade e também de qualidade, sempre causando a menor degradação possível do meio ambiente. Grandes redes de comunicação com computadores potentes e protocolos de comunicação avançados são necessárias e essa estrutura precisa ser robusta e bem projetada. Além dos equipamentos, é necessário um profissional capacitado para dar vida aos dados, pois eles identificam as informações que têm valor e as que não têm para o agronegócio. Além de hardware e de profissionais capacitados, deve-se atentar para os softwares que serão utilizados para a coleta, o processamento, e a análise de dados. No tocante ao mercado do agronegócio, as tomadas de decisão pelos agricultores têm forte embasamento técnico, pois as informações são coletadas por equipamentos avançados e processadas por softwares precisos. O setor agrícola, que antes era um segmento tido como atrasado, está usando o Big Data como uma ferramenta tecnológica importante na produção.

A análise de dados pode reger as decisões no campo com estatísticas clássicas e também inovadoras entre outras técnicas. Generalizando, quando se fala em tecnologia no setor agrícola, lembra-se de insumos, biotecnologia de ponta, controle de pragas e doenças, sementes transgênicas e tratores modernos e automatizados e tudo baseado em bancos de dados.

Cumpramos salientar que o uso do Big Data na agricultura é independente da coleta de dados amostrais, de análises estatísticas criteriosas realizadas para descrever dados importantes para empresas e produtores de um modo geral; bem como, das análises de dados experimentais, que levam à evolução, à melhoria e ao surgimento de novas tecnologias e produtos, que poderão ser aplicados gerando, ao longo do tempo, outros grandes conjuntos de dados.



Nossos pesquisadores vivem no futuro

Do laboratório para o campo, as inovações podem levar anos para acontecer. É preciso olhar para o futuro e imaginar quais serão as necessidades do agricultor. Nossos pesquisadores trabalham com o pensamento no futuro todos os dias para ajudar a criar uma agricultura mais produtiva e sustentável para todos.

Santa Clara Agro. Inovação em proteção e nutrição vegetal.



santaclaraagro.com.br



DESAFIOS NA GESTÃO DA ÁGUA NA IRRIGAÇÃO



ASDRUBAL JESUS FARIAS-RAMÍREZ

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP



MARIA ALEJANDRA MORENO-PIZANI

Instituto de Pesquisas e Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas (PECEGE)

INTRODUÇÃO

A água doce é um recurso que está tornando-se precioso, devido à sua disponibilidade tanto em qualidade quanto em quantidade, destacando a escassez e a superexploração. Em todo o mundo, cerca de 3 em 10 pessoas não têm acesso a água potável segura (Hoekstra e Hung, 2003; Zhang et al., 2007; UNICEF, 2019). A mudança climática global e o crescimento populacional estão colocando uma pressão sem precedentes sobre os sistemas de produção de alimentos, intensificando o uso de água e insumos de energia, levando à escassez de água em algumas regiões, com deterioração ambiental. Assim o desafio da água para a produção de alimentos nas próximas gerações indica claramente a necessidade de grandes volumes de água para alimentar uma população crescente e reduzir a desnutrição.

Estima-se que os países desenvolvidos apresentam crescimento maior na demanda total de água em comparação aos países em desenvolvimento. No entanto, para os países desenvolvidos, o aumento do fornecimento de água para irrigação deve superar ao da demanda, devido à maior eficiência no uso da água e à desaceleração contínua da demanda não irrigada.

Existe uma crescente demanda por recursos hídricos em muitas áreas, devido a necessidade de aumentar a produtividade da água (relação entre o rendimento real obtido pela cultura e a água utilizada nessa produção) na agricultura, para garantir a produção de alimentos suficiente no futuro, que já virou presente, sendo a solução mais viável a realização de investimentos em tecnologias de irrigação. Assim, aumentar a produtividade da água e melhorar a eficiência do uso de energia são os principais caminhos para reduzir as pegadas ambientais da produção de alimentos (Wichelns, 2015; Moreno-Pizani, 2021). Para isso, temos muito que continuar a aprender sobre produção agrícola e gestão de água por meio de métodos de pesquisa, transferência de tecnologias e intervenções já bem testados.

PEGADA HÍDRICA

Para ajudar na avaliação dos impactos no uso da água Hoekstra, et al., (2011) classifica como água verde, aquela que representa a fração da água da chuva que não gera escoamento, é evaporada, ou estocada

como umidade no solo ou na vegetação; água azul, o volume de água disponível nos corpos hídricos superficiais e subterrâneos, consumida pela irrigação e evapotranspiração pelas culturas; água cinza, a que mede o volume de água necessário para diluição de determinado poluente para que a água retorne em condições aceitáveis ao meio ambiente. O cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS/ONU) sobre alimentos e pobreza na próxima década coloca uma enorme pressão sobre os recursos de água doce do mundo todo. A estimativa de uma expansão modesta de irrigação de 2025 a 2050 contínua de 0,6% ao ano, o que provocaria em 2050 aumento no consumo de água azul na irrigação de 600 km³.ano⁻¹, a água doce usada na agricultura chegará a 5.600 km³ por ano⁻¹ em 2050 sem considerar os ganhos de produtividade da água (PA) (Rockström; Barron, 2007).

Conseqüentemente o monitoramento da água verde e sua relação com a água azul mostrou-se importante para o planejamento da agricultura ao identificar áreas onde o potencial produtivo tem sido sistematicamente prejudicado e eventualmente pode ser estimulada a irrigação, reforçado o seguro rural ou desestimulado o crédito agrícola.

Uma forma de integrar os impactos do uso da água com o meio ambiente é através do uso da pegada hídrica (PH), que é um indicador introduzido em 2002 pelo holandês Arjen Hoekstra, desenvolvida em analogia a pegada ecológica, é definida como um indicador do volume de água doce gasto de forma direta ou indireta na produção de bens e serviços, para analisar o gasto direto e indireto de água ao longo da cadeia produtiva, desde a matéria-prima até o produto completamente finalizado. Assim, a Pegada hídrica azul é a água proveniente de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, evaporada, incorporada a um produto ou retirada de um corpo de água e devolvida a outro, assim como a água proveniente da agricultura irrigada, indústria e uso doméstico. No entanto, a água proveniente da precipitação que é armazenada na zona da raiz do solo e evaporada, transpirada ou incorporada pelas plantas refere-se à Pegada hídrica verde. E a Pegada hídrica cinza é a quantidade de água doce necessária para assimilar poluentes para atender a padrões específicos de qualidade da água (Figura 1).

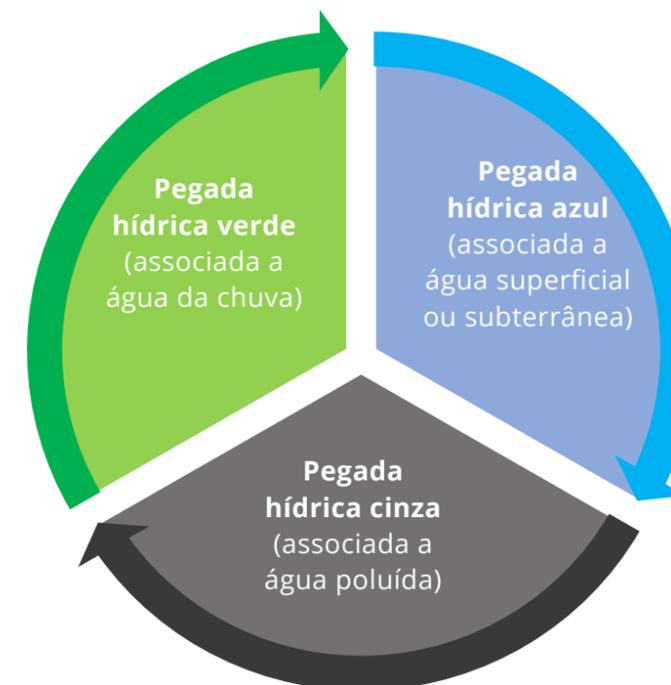


Figura 1. Tipos de associações da pegada hídrica

A norma ABNT 14046:2017 estabelece a metodologia para avaliação da pegada hídrica, considerando uma perspectiva do ciclo de vida de um produto, analisando as entradas e saídas da água utilizada na elaboração de um produto, processo ou organização. A sustentabilidade ambiental da pegada hídrica está diretamente associada à disponibilidade de água existente na região de estudo, e a sustentabilidade de uma região dependerá também de sua pegada hídrica. A avaliação da PH analisa apenas o uso da água doce, deixando outros temas de lados, como alteração climática, fragmentação de habitats, degradação do solo e outros. Ainda destaca que não se considera questões de enchentes, de acessibilidade a água potável, ao uso e poluição da água do mar (Coltro; Karaski, 2015; de Araújo e Neto, 2019).

GESTÃO INTELIGENTE DA ÁGUA

Recentemente, ferramentas sustentáveis de gestão da água foram propostas em áreas urbanas baseadas em inteligência artificial utilizando o planejamento de recursos dinâmicos adaptativos, considerando diferentes cenários climáticos futuros, com potencial de ser aplicadas e adaptadas no âmbito agrícola. Com a abordagem de modelagem em cascata, para otimizar processos reduzindo os custos de abastecimento de água, incorporando métodos da Redes Bayesianas e processos de tomada de decisão da Markov para a gestão de recursos hídricos, e o planejamento de um determinado horizonte finito é apresentado em regiões sujeitas à restrição hídrica. Infelizmente, muitos países com escassez de água sofrem com a falta de planejamento agrícola adequado e gestão de recursos, sobre-exploraram suas fontes de água não renováveis para benefícios econômicos de curto prazo através das exportações agrícolas. Para garantir a gestão eficiente da água é necessário desenvolver estudos e implementar ferramentas para a Agricultura Irrigada como os apresentados na Figura 2.

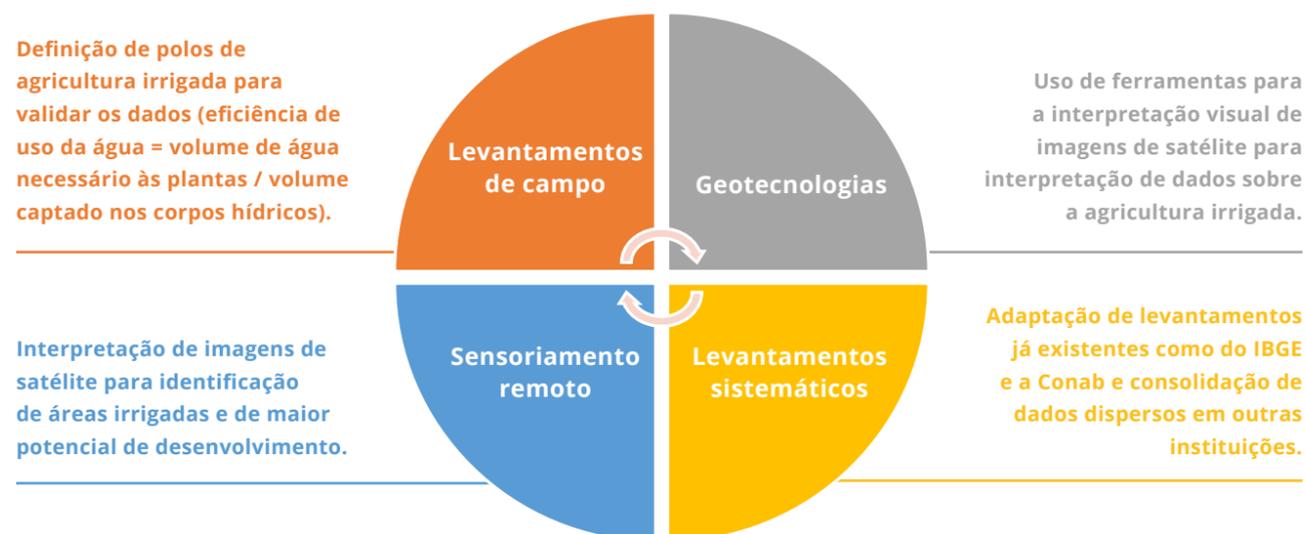


Figura 2. Estudos e ferramentas básicas na gestão eficiente da água na agricultura irrigada

Uma questão importante é até que ponto o aprimoramento da gestão do uso da terra, água e recursos agrícolas pode contribuir para o aumento da “safra por gota”, ou PA e, assim, liberar a pressão de outros ecossistemas dependentes de água e necessidades humanas. A gestão eficiente da água agrícola, portanto, tem uma infinidade de implicações socioeconômicas e, para isso, é considerada uma alta prioridade. No entanto, essa gestão deve considerar variáveis físicas e socioeconômicas tanto da segurança hídrica quanto da alimentação (Abdelkader; Elshorbagy, 2021; Su et al., 2020).

ECONOMIA DA ÁGUA

Quando falamos da economia da água, é necessário entender o papel da gestão eficiente dos recursos hídricos, quando existem desequilíbrios da oferta e demanda, baseia-se na valoração da água e na utilização de instrumentos econômicos. Desta forma, as autoridades reguladoras das águas têm o propósito de decidir sobre os níveis e características dos instrumentos de água para influenciar no comportamento e alocações, considerando a impossibilidade dos mercados de resolver estes desafios. Uma vez estabelecidos os instrumentos de gestão, é necessário informar como os usuários valorizam os diferentes serviços de água, assim como sobre sua disponibilidade de pagar por estes serviços. Dentro dos critérios de avaliação para elaborar os instrumentos econômicos e diferentes critérios de avaliação usados no planejamento apresentados na pirâmide na Figura 3, onde além de questões econômicas a sustentabilidade do meio ambiente é um dos critérios base para determinar a eficiência econômica.



Figura 3. Diagrama dos critérios de avaliação usados no planejamento os instrumentos econômicos na gestão dos recursos hídricos

O termo água virtual é utilizado para representar o volume de água necessária para produzir commodities agrícolas, sendo expandido para incluir a água usada na produção de commodities em geral, representando assim o comércio indireto da água dos produtos (Allan, 2003). O aumento do comércio global de commodities agrícolas impulsionou o consumo de água doce. Esta exportação de 'água virtual', incorporada em produtos vendidos no exterior, tem afetado cada vez mais as comunidades e ecossistemas locais, especialmente em regiões áridas (Abdelkader; Elshorbagy, 2021).

Embora o comércio de água virtual tenha sido apresentado como uma solução para países áridos, os fluxos de água virtuais são direcionados por estruturas econômicas globais e relações comerciais, e não pela relativa escassez de água dentro das nações.

Há implicações desse comércio de água e segurança alimentar nacional, e as complexas inter-relações entre a segurança alimentar e outros planos nacionais de desenvolvimento dependentes da água. Qualquer redução da produção agrícola leva a redução da margem bruta nacional no setor agrícola, à diminuição da autossuficiência alimentar e ao aumento do custo econômico das importações de alimentos.

Os volumes virtuais de água não implicam diretamente nos efeitos negativos, por um lado os empreendimentos do agronegócio oferecem oportunidades, gerando empregos e renda. Iniciativas recentes para certificar a produção agrícola estão demonstrando um interesse crescente em considerar as questões da água dentro de esquemas de garantia de qualidade, produção sustentável e comércio justo. Além disso, a gestão adequada dos recursos hídricos estimula o crescimento econômico, ampliando a capacidade de fornecer água para diversos usos, aumentando a criação de empregos e impactando positivamente a qualidade de vida da população (Moreno-Pizani, 2021). Portanto, é necessário gerenciar os recursos hídricos para fortalecer e abastecer de acordo com o ciclo alimentar (Xiang et al., 2021).

GOVERNANÇA DA ÁGUA NA AGRICULTURA

A rastreabilidade é cada vez mais importante, pois os varejistas desejam saber a origem dos produtos que vendem, não apenas no contexto da qualidade do produto e dos riscos à saúde, mas também nas alegações de sustentabilidade. A técnica de governança mais comumente usada em esquemas de certificação é a auditoria por terceiros. Este é um importante mecanismo de controle dentro das redes de abastecimento. A auditoria é um instrumento de engenharia para garantir a conformidade com os regulamentos definidos pelo comprador. Este monitoramento e fiscalização mudam as 'mentalidades' e práticas dos produtores. A certificação exige que auditores e produtores registrem um número crescente de características do processo de produção.

Sendo a outorga o ato administrativo que expressa os termos e as condições mediante as quais o Poder Público permite o uso de recursos hídricos por um prazo determinado, e no Brasil é dependente do tipo de domínio, a concessão pode ser emitida pelo governo estadual ou pelo governo federal para o uso da água em qualquer atividade que possa provocar alterações nas condições naturais dos recursos hídricos, como abastecimento, irrigação, geração de energia hidrelétrica, entre outros.

A agricultura brasileira irrigada possui marcadas características de dinamismo e diversificação. Em outorgas de direito de uso de recursos hídricos emitidas pela Agência Nacional de Águas (ANA) em rios de domínio da União, existem mais de 70 diferentes culturas irrigadas, associadas a diferentes métodos/ sistemas, portes, manejos e regiões (ANA, 2021). Discussões recentes sobre a pegada hídrica de safras de exportação fizeram com que vários esquemas de certificação incorporassem pontos de controle relacionados ao uso da água e/ou poluição da água.

Isso envolve aspectos como a estrutura de taxas de serviços de água, abordagens de reciclagem, políticas de regulação, melhorias nas redes de distribuição de água, tecnologias de irrigação e assim por diante e, acima de tudo, a gestão da qualidade da água e integridade ambiental.

Existe um grande interesse pelo desenvolvimento de pesquisas com a utilização mínima dos recursos hídricos disponíveis, para aumentar a produção de alimentos fazendo um uso eficiente da água (Ramirez et. al, 2015). Assim as pesquisas sobre a escassez de água devem, portanto, continuar a se estender para a inclusão e o escrutínio de conceitos de governança da água, gestão da água, política da água, integridade ambiental e papel da água no desenvolvimento social e econômico.

CONCLUSÕES

A irrigação no Brasil necessita de maiores estudos econômicos no sentido de revelar em maior profundidade sua importância como setor da economia e na interface com outros setores, como a agroindústria. É importante incluir indicadores relativos ao uso da água que subsidiem os instrumentos de gestão.

Dentro dos aspectos de governança hídrica é necessário fortalecer o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos, governança multi-gestão, com maior autonomia, institucionalização e modernização de alguns instrumentos de gestão da ANA, baseada em uma coesão regulatória e homogeneidade e políticas hídricas, interinstitucionalidade e participação social com visão de gênero e comunidades diferenciadas.

Aumentar a produtividade da água sem comprometer a qualidade ambiental, pode ser um caminho para aumentar a segurança alimentar. Para isso é necessário diminuir o uso ineficiente da água também significa baixa produtividade da água sem esgotar os fluxos de retorno benéficos, e sem gerar estresse no meio ambiente, promovendo investimentos públicos e privados em infraestrutura hidráulica verde e prevenção de desastres; tecnologia, sistematização e digitalização do serviço ANA; Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para sustentabilidade hídrica, como elemento estratégico para o desenvolvimento nacional.

Para incentivar o uso eficiente da água além do sistema de governança realizada pelas outorgas de direito de uso de recursos hídricos emitidas pela ANA, o próximo passo na direção da conscientização e valoração da água será um processo de certificação baseado na sustentabilidade ambiental da pegada hídrica, assim o produtor é avaliado pelo consumidor e este último valoriza os esforços dos produtores na procura de maior produtividade da água com o menor impacto ao meio ambiente, este desafio envolve políticas administrativas, fiscais e regulatórias, considerando taxas de serviços ambientais, reúso da água, melhorias na eficiência energética, melhorias nas tecnologias de irrigação, visando a gestão da água e a sustentabilidade ambiental. Com investimento privado no plano estratégico nacional de recuperação de rios e águas subterrâneas; imposto antipoluição; e incentivos fiscais para empresas que aderirem ao programa pegada hídrica e alcançar certificado azul.

Desta forma é necessário promover a política nacional de educação e cultura hídrica, utilizando instrumentos digitais e mídia; programa social de prevenção e comunicação de conflitos; e, programa pegada de água agrícola para promover a reorientação da cultura, irrigação técnica e cuidados com a água, já que o setor rural é o maior usuário de água, e um dos menos comprometidos com a gestão integrada.

Referências: Abdelkader, A.; Elshorbagy, A. 2021. Acpa: A framework for linking national water and food security management with global conditions. *Advances in Water Resources* 147:103809. | Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico [ANA]. 2021.. Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. - 2ed. Brasília. Disponível em <http://atlasirrigacao.ana.gov.br>. | Allan, J.A. 2003. Virtual water-the water, food, and trade nexus. Useful concept or misleading metaphor?. *Water international*, 28(1): 106-113. | Coltro, L.; Karaski, T.U. 2015. Pegada hídrica: do conceito à normatização. *Boletim de tecnologia e desenvolvimento de embalagens* 27(1). | De Araújo Ribeiro, G.; Neto, J.D. 2019. Potencialidades e Normatização da Pegada Hídrica. *Meio Ambiente em Foco* 7: 35. | Hoekstra, A.Y.; Hung, P.Q. 2003. Virtual water trade. *Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade* 12: 1-244. | Hoekstra, A.Y.; Chapagain, A.K.; Mekonnen, M.M.; Aldaya, M.M. 2011. The water footprint assessment manual: Setting the global standard. Routledge. | Khan, S.; Khan, M.A.; Hanjra, M.A.; Mu, J. 2009. Pathways to reduce the environmental footprints of water and energy inputs in food production. *Food policy* 34(2): 141-149. | Kummu, M.; Ward, P.J.; De Moel, H.; Varis, O. 2010. Is physical water scarcity a new phenomenon? *Global assessment of water shortage over the last two millennia. Environmental Research Letters* 5(3): 034006 | Moreno-Pizani, M.A. 2021. Water Management in Agricultural Production, the Economy, and Venezuelan Society. *Front. Sustain. Food Syst.* 4:624066. Disponível: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2020.624066/full>. | Ramirez, A.J.F. et al.2015. Determinação do índice de estresse hídrico em tomateiros cereja (*Lycopersicon Solanum* var. cerasiforme.) com câmara infravermelha. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI* 9(4): 218-224. | Rockström, J.; Barron, J. 2007. Water productivity in rainfed systems: overview of challenges and analysis of opportunities in water scarcity prone savannahs. *Irrigation Science* 25(3), 299-311. | Su, Y.; Gao, W.; Guan, D. 2020. Achieving Urban Water Security: a Review of Water Management Approach from Technology Perspective. *Water Resources Management* 1-17. doi:10.1007/s11269-020-02663-9. | UNICEF. 2019. Comunicados de imprensa: 1 em cada 3 pessoas no mundo não tem acesso água potável. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-agua-potavel-dizem-unicef-oms>. | Vos, J.; Boelens, R. 2014. Sustainability standards and the water question. *Development and Change* 45(2): 205-230, 2014. | Wichelns, D. 2015. Water productivity and food security: considering more carefully the farm-level perspective. *Food Security* 7(2): 247-260. | Xiang, X.; Li, Q.; Khan, S.; Khalaf, O.I. 2021. Urban water resource management for sustainable environment planning using artificial intelligence techniques. *Environmental Impact Assessment Review* 86:106515. doi:10.1016/j.eiar.2020.106515, 2021. | Zhang, D.D.; Brecke, P.; Lee, H.F.; He, Y.Q.; Zhang, J. 2007. Global climate change, war, and population decline in recent human history. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(49): 19214-19219.



PARA TODAS AS TECNOLOGIAS UMA ÚNICA SOLUÇÃO.



CAPÍTULO 3

A INDÚSTRIA DE INSUMOS PARA A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

O conteúdo veiculado neste capítulo é de responsabilidade de seus articulistas e não necessariamente reflete a opinião da Abisolo.

spraytec.com     



FALE CONOSCO





AGRONEGÓCIO FERTILIZANTES SOCIOECONOMIA

**GEORGE WAGNER
BONIFÁCIO E SOUSA**

Presidente da AMABRASIL - Associação
dos Misturadores de Adubos do Brasil

Antes de adentrar nos dados específicos do setor de fertilizantes minerais e da agricultura, gostaria de agradecer e ressaltar, em meu nome e dos associados da AMABRASIL, a satisfação de podermos trazer comentários a este tradicional anuário, carinhosa e competentemente publicado pela ABISOLO, e destacar a satisfação em levarmos aos seus leitores a importância da imagem de cooperação e entrosamento entre as nossas entidades. Jamais podemos confundir as saudáveis e necessárias concorrências das nossas atividades no campo, em sintonia com a livre iniciativa e em prol do agricultor, com os objetivos que são a sociabilidade e a convivência dos interesses comuns de toda a atividade. Isso posto, reforçamos nossos agradecimentos por este gesto de abertura e nos congratulamos com o espírito profissional da direção da ABISOLO.

Cabe-nos agora trazer os destaques do segmento que representamos, misturas de fertilizantes minerais, em consonância com as demais práticas. Acompanhar os dados da revolução sofrida pela exigente, sofisticada e complexa atividade do agronegócio nos últimos anos é tarefa que, além de estimulante, nos permite vislumbrar, com muita confiança, os horizontes e os destinos desse segmento no cenário nacional e internacional. Longe de imaginarmos que os confrontos não serão tão acirrados no futuro, mas a ousadia e preparo do setor, com todos os seus entrosamentos e certezas, estará a postos e presente para o que virá. Quando nos referimos a esta cadeia orgânica de entrosamentos, consideramos todos os elos envolvidos, bem como as atividades a montante da própria agricultura, operando na produção, na busca no mercado doméstico e no mundo inteiro, otimizando as logísticas para viabilizar o suprimento fundamental dos insumos indispensáveis, dos quais fertilizantes são o elemento chave. Agregamos, em seguida, o papel da área de crédito e, a jusante, as operações complementares de comercialização doméstica e internacional.

Salientamos, neste tópico sobre a importância do apoio ao produtor agrícola, para não deixar de marcar com muita ênfase, os trabalhos de pesquisas em todos os níveis no melhoramento dos cultivares, adaptações genéticas às condições tropicais, maquinários e insumos, todos frutos das pesquisas de órgãos governamentais e/ou iniciativas privadas, que, sem dúvida, foram e continuarão sendo os pilares do processo. A tecnologia digital, já relevante, chegou para ficar e terá cada vez papel mais destacado. Com estes entrosamentos, passamos de importadores, há cerca de cinquenta anos, para sermos o segundo exportador e o quarto maior produtor mundial de alimentos. Nesta evolução que assistimos e com estes reordenamentos pontuais, o Brasil ocupará em curto espaço a posição de líder mundial de produtor e exportador inclusive, como previsto inclusive por órgãos internacionais de renome.

É nesse cenário que o setor de fertilizantes minerais marca sua presença de forma significativa pelo que trouxe e pelo que tem ainda para contribuir. No Brasil, há trinta anos atrás, acompanhamos que a safra de 1989/90 atingiu 114 milhões de toneladas na produção Agro-Vegetal. Em 2019/20, produziu 347 milhões de toneladas. Aumento de 204%. A produção de grãos partiu de 65 milhões de toneladas para atingir 236 milhões de toneladas. Incremento de 263%. A produtividade média saltou de 2.2 toneladas por hectare para 4.6 toneladas por hectare. Acréscimo de 109%. Dobrou a produtividade. Já a área utilizada para plantio passou de 50 milhões de hectares para 75 milhões de hectares. Incremento de somente 50% em comparação aos ganhos de produção e produtividade. Permitiu-se evitar o desmatamento de mais de 100 milhões de hectares. Em 2020, dados ainda não agregados, foram entregues entre trinta e nove a quarenta milhões de toneladas de fertilizantes, aumento entre 8% e 10%, o que explica a colheita recorde prevista pela Conab de 267 milhões de toneladas de grãos.

A AMABRASIL se rejubila realmente de participar desse trabalho de divulgação promovido pela ABISOLO. Reforçando as colocações iniciais, é nossa obrigação e, até mais, nossa meta, continuarmos como entidades interagindo para levarmos, com as aberturas exigidas pela livre iniciativa e respaldadas nas saudáveis condições de mercado, sem receios ou subterfúgios, o que de melhor existe em termos técnicos, pesquisas, de conhecimentos e práticas agrônômicas para o agricultor, que responde prontamente a todos os nossos esforços com resultados significativos para o setor do agronegócio, para a sociedade e o país.



SOLUÇÕES DE ALTA QUALIDADE PARA TODAS AS ETAPAS DO CULTIVO

Matérias-primas | Nutrição e Micronutrientes | Adjuvantes | TIS

 **rigrantec**
www.rigrantec.com.br

SINDIVEG: 80 ANOS PROTEGENDO CULTIVOS

JÚLIO BORGES GARCIA

Presidente do Sindiveg - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal



A maior safra de grãos da história deve ser colhida em 2021: a produção deve superar 269 milhões de toneladas (+4,3% sobre a anterior), mesmo em meio aos desafios impostos pela pandemia da Covid-19. O crescimento da agricultura brasileira é resultado de uma série de fatores, incluindo os investimentos dos produtores rurais na prevenção, controle e tratamento de problemas fitossanitários (insetos, fungos e plantas daninhas), que podem reduzir em até 100 milhões de toneladas a safra brasileira. A alta eficácia dos insumos aplicados nas lavouras contribui decisivamente para garantir a segurança alimentar da população ao prover alimentos em quantidade e a preços mais acessíveis.

O Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (Sindiveg) tem papel essencial nessa cadeia, ao completar, em maio, 80 anos de serviço em prol da produção de alimentos no Brasil. A entidade representa legalmente a indústria de defensivos nacional e reúne 26 empresas associadas que investem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e também produzem defensivos pós-patente. Nessas oito décadas, o sindicato também tem sido um importante colaborador do poder público na qualidade de órgão técnico e consultivo na promoção de um marco regulatório previsível, transparente e baseado em ciência. Historicamente, a atuação do Sindiveg junto aos órgãos governamentais e entidades de classe sempre se norteia pelo desenvolvimento e inovação da cadeia nacional de produção de alimentos e matérias-primas.

Para cumprir seu propósito, o Sindiveg baseia o seu trabalho em quatro pilares: a consolidação de um marco regulatório federal que resulte em um ambiente juridicamente seguro para as atividades de suas associadas; a representação legítima do setor com base em dados econômicos e informações estatísticas sobre mercado, tributos, registro de produtos e crédito e importações; e a defesa institucional do setor por meio de comunicação focada em dados e nos benefícios do uso de defensivos agrícolas na agricultura tropical e a promoção do uso correto e seguro dos defensivos agrícolas.

Apesar da pandemia e da crise econômica de proporções globais, o Sindiveg completa seus 80 anos com boas notícias. As associadas não mediram esforços no primeiro ano de impacto da Covid-19. Um censo realizado pela entidade, pelo segundo ano consecutivo, demonstrou que as indústrias de produtos para saúde vegetal realizaram investimentos na ordem de R\$700 milhões em 2020, distribuídos em ativos fixos, ações de marketing, e pesquisa e desenvolvimento, com R\$437 milhões, o que significa um crescimento de 23% em relação ao ano anterior. Já os investimentos nas unidades industriais aumentaram 134%, alcançando a cifra de R\$264 milhões.

Outro dado relevante do censo diz respeito ao pagamento de impostos federais, estaduais e municipais, além de taxas regulatórias. As companhias associadas ao Sindiveg injetaram R\$676 milhões na economia, o que representa um aumento de 27% em relação a 2019, quando o total foi de R\$533 milhões. Mesmo em um ano tão difícil como 2020, a indústria de defensivos agrícolas ampliou consideravelmente os investimentos, a oferta de soluções essenciais para o ciclo agrícola e, especialmente, aumentou a quantidade de empregos diretos em 4%, atingindo quase 5 mil funcionários. Além disso, o setor manteve 15 mil empregos indiretos.

As empresas associadas, como parte de atividade essencial da cadeia produtiva de alimentos, também contribuem de forma significativa com os produtores rurais. Pesquisa recente contratada pela entidade mostra que as 26 indústrias financiaram, em 2020, aproximadamente, R\$21 bilhões em compra de defensivos agrícolas, sendo 49% das vendas recebidas com prazo superior a 240 dias. Todos esses dados reforçam nossos objetivos de defender, proteger e fomentar o setor, contribuindo com o desenvolvimento da agricultura e dos agricultores brasileiros. A responsabilidade do Sindiveg aumenta na medida em que sua atuação institucional como representante do setor se fortalece.

PANORAMA DO MERCADO

Uma das contribuições importantes do Sindiveg para a agricultura e a economia se concretizou em 2020, quando a entidade passou a divulgar de forma inédita uma pesquisa com produtores rurais que mensura o uso de defensivos no país, não pela venda da indústria, mas pela aplicação dos produtos na lavoura. A vantagem da nova metodologia é construir um banco de dados que contribua para avaliar de modo mais preciso o uso do defensivo no campo e as reais necessidades dos produtores rurais.

Em 2020, a pesquisa constatou que os agricultores precisaram investir ainda mais no controle de pragas, doenças e plantas daninhas. A área tratada com defensivos cresceu 6,9% no

CREDIBILIDADE SE ADQUIRE COM O TEMPO.



DE SANGOSSE:
HÁ 95 ANOS OFERECENDO
SOLUÇÕES PARA O MUNDO

Conheça nosso portfólio completo de produtos para nutrição e proteção de cultivos em nosso site.

www.desangosse.com.br

DE SANGOSSE



0800 041 0888

país, chegando a 1,6 bilhão de hectares, 107 milhões a mais que em 2019. O cálculo de área tratada considera o número de produtos e de aplicações de insumos, assim como a área cultivada, e ajuda a compreender o cenário de utilização dos defensivos agrícolas. A concentração da área tratada em 2020 esteve no primeiro e no quarto trimestre do ano, com 32% e 46% do total, respectivamente. Esse período coincide com o verão, época ideal para as principais culturas plantadas no território brasileiro.

Em valor de mercado, o setor de defensivos agrícolas, contudo, foi 10,4% menor, em dólar – abaixo do estimado (11,8%). Foram US\$12,1 bilhões em faturamento em 2020, ante US\$13,5 bilhões de 2019. O valor em dólar em 2020 foi o mais baixo em cinco anos. Em real, porém, o valor do mercado, medido em produtos aplicados, aumentou 10%, subindo de R\$53,8 bilhões para R\$59,1 bilhões. É preciso ressaltar que, nesta metodologia, o mercado de defensivos agrícolas não é medido pelo valor dos produtos vendidos pela indústria, mas pelo preço que o produtor rural paga pelo insumo que efetivamente utiliza na sua propriedade, o que significa que, nesse valor, além do custo de comercialização da indústria, está embutida a margem de lucro das distribuidoras.

De janeiro a dezembro de 2020, a perda cambial foi de 18,5% para o setor. A intensa desvalorização do real frente ao dólar foi um importante desafio para a indústria de defensivos agrícolas, cujos custos estão atrelados à importação de insumos e matérias-primas. Devido à variação cambial, a indústria não conseguiu fazer o repasse integral do aumento dos custos, fato que vem se repetindo no início deste ano.

Em razão disso, a cadeia de produção de alimentos começou o ano com graves preocupações, algo que também impactará o preço dos insumos em 2021. A valorização da moeda chinesa em relação ao dólar, impulsionada pela perspectiva de crescimento daquele país, que deve atingir seu maior pico em dois anos, e o aumento generalizado do custo das matérias-primas e embalagens – como papelão e resinas – têm pressionado a indústria nacional a reajustar seus preços para a próxima safra. Em relação à logística, o frete marítimo dobrou nos últimos três meses e continua com tendência de alta no curto prazo, principalmente em razão da insuficiência de contêineres e navios no mercado global, problema que pode atingir seu ápice ainda neste primeiro semestre, segundo relatório da empresa chinesa Bai Chuan Info (BAIINFO).

COLMEIA VIVA

Outra novidade na agenda do Sindiveg foi o anúncio, no ano em que a entidade completa 80 anos, da incorporação do projeto Colmeia Viva, anteriormente um movimento de apenas algumas indústrias e, agora, conta com a participação de todas as 26 associadas. A iniciativa promove o uso correto de defensivos agrícolas para a produção sustentável de alimentos aliado à proteção das abelhas.

Com isso, o Sindicato quer maximizar a proteção às abelhas, incentivando o diálogo entre apicultores e os agricultores, que dependem da utilização de insumos para a proteção das plantações contra pragas e doenças. Afinal, 35% da produção mundial de alimentos resulta de culturas dependentes da polinização animal, o que inclui as abelhas. Sem elas, as culturas dependentes, como maçã, maracujá e melancia, podem ter perdas, de 40% a 100%, da produção.

CAPACITANDO AGRICULTORES

Uma das iniciativas mais importantes é o desenvolvimento de uma plataforma totalmente gratuita para treinamentos à distância sobre o uso correto e seguro de defensivos agrícolas, com foco no pequeno produtor, mas também aberto a todos os interessados no tema. Cada módulo concluído dá direito a um certificado.

Todo conteúdo é desenvolvido em parceria com renomados pesquisadores, o que reforça a nossa meta de disseminar informação de qualidade para todos os envolvidos na cadeia da produção de alimentos. O objetivo é mostrar que os defensivos agrícolas são produtos especiais e, portanto, requerem cuidados especiais. Usá-los de forma correta e segura é benéfico para o produtor, para o meio ambiente, para as plantações e para a sociedade em geral. Com a otimização das aplicações, evita-se o desperdício e a dispersão de resíduos. Com o controle eficaz de pragas, doenças e plantas daninhas, as lavouras estarão protegidas, o que resulta em elevada produtividade e qualidade dos alimentos para consumo. No treinamento, dividido em módulos, são abordados desde temas gerais – como a importância do uso de equipamentos adequados e tecnologia de aplicação – até o descarte correto das embalagens vazias.

ENTENDENDO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS AGRÍCOLAS

O custo da cesta básica tem aumentado significativamente nos últimos meses. O principal responsável por evitar que os preços subam ainda mais, mesmo em um período tão desafiador como o da pandemia, é o aumento da produtividade de grãos, frutas, verduras, carnes, fibras e bioenergia. Nunca o Brasil produziu tantos alimentos para atender à demanda da população.

Arroz e feijão são dois itens indispensáveis da cesta básica, também composta por batata, tomate, banana, açúcar, óleo, café, farinha de trigo, manteiga, carne e leite. Mas os desafios são grandes. Em 15 anos, a área de cultivo do arroz caiu mais da metade, enquanto a do feijão teve redução de mais de 1 milhão de hectares. A boa notícia é que a produção de ambos aumentou nesse período em função dos relevantes ganhos de produtividade. Para os consumidores, isso se traduz em maior oferta de alimentos essenciais a preços controlados.

Vários fatores interferem no sucesso do cultivo de produtos agrícolas, bom como a disponibilidade de terras, o clima tropical, as tecnologias modernas, o controle das pragas, o aumento do consumo e o próprio mercado, que acaba regulando os preços. Cerca de 80% dos itens da cesta básica são vegetais, que sofrem o impacto muito mais direto do clima, por exemplo. Se, por um lado, o Brasil é privilegiado pelo clima tropical, o que permite o cultivo de até três safras por ano, como é o caso do feijão, por outro, o país possui o cenário perfeito para a ação de insetos e o surgimento de doenças e plantas daninhas, inimigos declarados da produtividade, que quando não controlados podem reduzir até pela metade a quantidade de alimentos disponibilizado ao mercado. É como se o país retornasse à situação de cerca de 50 anos atrás, quando ainda precisávamos importar mais da metade do nosso consumo de alimentos.

Hoje, os defensivos agrícolas são os principais aliados no controle das pragas, doenças e ervas daninhas. Sem eles, a produção cairia cerca de 40% e, em algumas culturas, essa perda poderia chegar até a 90%. Por isso, o Sindiveg tem sido vanguardista no esclarecimento sobre o impacto que as pragas e doenças agrícolas causam em diversas culturas, mostrando isso especialmente ao público urbano, que muitas vezes desconhece a necessidade do uso de defensivos agrícolas para que não falte alimentos na mesa.

Apresentar a importância dos defensivos agrícolas no combate a pragas, ervas daninhas e doenças no campo, demonstrando que isso é uma estratégia importante para garantir a qualidade dos alimentos e o volume de produção, é um dos objetivos do Sindiveg. O foco é disseminar conhecimento para o campo, promovendo a produção com uso de alta tecnologia de forma segura e consciente. Dessa maneira, todos saem ganhando: o meio ambiente, o agricultor e a sociedade como um todo.

A proposta é abordar os principais problemas na produção das culturas mais relevantes na dieta alimentar do brasileiro e apresentar os impactos diretos que uma quebra na oferta causa, não apenas aos alimentos *in natura*, mas em toda a cadeia de consumo – como na fabricação de roupas, cosméticos e até mesmo de medicamentos –, o que interessa diretamente à população em geral.

A vocação agrícola coloca o Brasil como um produtor crucial na garantia da segurança alimentar da população mundial. O Sindiveg, como um ator importante dessa cadeia produtiva, trabalha na disseminação de informações de qualidade, conscientizando a população urbana sobre o relevante papel do agronegócio na qualidade de vida das pessoas.

CONSTRUINDO SAÚDE VEGETAL DO INÍCIO AO FIM DO CICLO. ATIVE O MODO PRO DA UPL.



BIOSOLUÇÕES

- Fioativadores
- Controle biológico
- Nutrição inovadora
- Maximizam o potencial genético



PROTEÇÃO

- Defensivos
- Reduzem as perdas

ATENÇÃO

ESTE PRODUTO É PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE; USO AGRÍCOLA; VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO; CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO; INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS; DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E OS RESTOS DOS PRODUTOS; LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA. UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

ARTERIA



ESTÁGIO ATUAL DO USO DE INOCULANTES NO BRASIL

JOSÉ ROBERTO PEREIRA DE CASTRO

Presidente da ANPII

O grande desafio mundial para os atuais e próximos anos é como produzir mais alimentos em área agricultável cada vez menor. A expectativa de crescimento da população mundial aliada à inserção de mais pessoas às camadas que mais consomem alimentos leva à previsão de que os atuais níveis de produção não sejam suficientes para alimentar a crescente população mundial.

O acréscimo de novas áreas para a agricultura levaria à devastação de florestas e outros biomas, o que afetaria sensivelmente o ambiente. O aumento da produtividade nas áreas já incorporadas ao sistema produtivo de alimentos é o caminho a ser adotado. Entretanto, com o atual modelo tecnológico, isso implica na aplicação massiva de produtos químicos, o que se, por um lado, leva ao aumento da produtividade, por outro lado, insere no ambiente doses crescentes de fertilizantes sintéticos e defensivos químicos, o que já vem sendo gradualmente rejeitado pela sociedade por problemas que não cabe aqui discutir.

Assim, na esteira desse dilema, a pesquisa por soluções menos agressivas ao ambiente e que mantenham ou elevem os níveis de produtividade é uma busca mundial, com pesquisa e desenvolvimento de linhas de produtos e práticas agrícolas que atendam ao binômio produtividade com sustentabilidade.

Dentre essas técnicas, desponta a Fixação Biológica do Nitrogênio – FBN como a mais utilizada pelos agricultores em todo o mundo, mas com ênfase destacada no Brasil.

O nitrogênio é o nutriente exigido em maiores quantidades pela maioria das culturas. Apesar de muito abundante na natureza, constituindo-se em 78% da atmosfera, paradoxalmente, é escasso nos solos, o que exige sua reposição para obtenção de altas produtividades. Há, também, o componente “custo”, tanto financeiro como ambiental. Para a produção de fertilizantes nitrogenados é necessário um elevado dispêndio de energia, o que torna o produto caro e com elevado potencial de produção de gases do efeito estufa. E, no caso brasileiro, há ainda o componente importação, pois o país compra no exterior 70% do fertilizante consumido.

A fixação biológica do nitrogênio – FBN consiste na conversão da forma na qual o N se encontra na atmosfera, N_2 , incorporando o nutriente no sistema solo-planta em formas aproveitáveis pelas culturas. É um fenômeno natural, cuja importância é da mesma magnitude da fotossíntese, mas que foi transformada em uma tecnologia que se constitui em um dos pilares da soja no Brasil e nos países do Cone Sul. A partir da descoberta de que a FBN era feita por microrganismos que possuem a enzima nitrogenase, capaz de catalisar a transformação do N atmosférico em amônia, ainda no séc. XIX, iniciaram-se os estudos para seu aproveitamento agrícola. O primeiro inoculante surgiu no final daquele século na Alemanha, a primeira fábrica nos EE.UU. No Brasil, a produção comercial de inoculantes iniciou-se em 1956, em Pelotas, RS.

A partir daí, a união entre empresas e órgãos de pesquisa formariam uma simbiose que dura até hoje, permitindo que o Brasil cultive 37 milhões de hectares de soja com baixíssimo uso de fertilizantes nitrogenados, utilizando a FBN como principal, e quase única, fonte de fornecimento de nitrogênio para a cultura, com uma economia de mais de 12 bilhões de dólares/ano e uma economia ambiental incomensurável, tornando o Brasil o país que mais utiliza inoculante no mundo.

Os fatores que levaram o país a atingir este patamar de excelência remontam há vários anos, com decisões que foram se somando ao longo do tempo, construindo um arcabouço que continua dinâmico, trazendo novidades contínuas no setor. Alguns marcos decisivos:

- Criação do sistema padronizado de seleção de estirpes de bactérias eficientes;
- Legislação (1980) disciplinando e regulamentando a produção de inoculantes;
- Recomendação pela Comissão Nacional da Soja do uso de inoculante como fonte de N para o melhoramento da soja no Brasil;
- Criação da RELARE, rede que reúne os pesquisadores da área o Min. da Agricultura e as empresas de inoculantes para a discussão de protocolos, recomendação de estirpes e toda a política de inoculantes no país;
- Criação da Associação dos Produtores e Importadores de inoculantes - ANPII, em 1990;
- Desenvolvimento dos inoculantes líquidos;
- Registro do primeiro inoculante para gramíneas, à base de *Azospirillum*, em 2009;
- Difusão da coinoculação, com inoculantes de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* em soja.

Devido a esses fatores, aliados a um forte engajamento da pesquisa na tecnologia, hoje, o Brasil produz mais 70 milhões de doses de inoculantes, e 80% dos plantadores de soja utilizam os inoculantes. A coinoculação já é aceita por 25%, em uma curva ascendente.

A ANPII também vem se atualizando ao longo destes vinte anos de sua existência. Com as exigências cada vez maiores dos agricultores por insumos de melhor qualidade, as empresas associadas passaram a ampliar qualitativa e quantitativamente suas áreas de P,D&I e de produção, com corpos técnicos de excelente formação nos melhores centros de ensino e pesquisa.

NUTRINDO O FUTURO.

A Biocross do Brasil oferece, com a exclusiva tecnologia BioActive, produtos de alto desempenho para as mais diversas culturas.

- Aminoácidos
- Adjuvantes
- Substâncias húmicas
- Especialidades
- Nutrição funcional
- Bioestimulantes



Biocross
Nutrindo o futuro

A partir de 2018, iniciou-se um projeto inovador, cujo objetivo era realizar pesquisas na forma de Alianças Estratégicas Tecnológicas entre as empresas associadas. Por esse modelo, a ANPII firma convênio com entidades de pesquisa e coordena um trabalho em conjunto aos departamentos de P&D e regulatórios das associadas, formando um núcleo de desenvolvimento de novos produtos. Isso abrevia o tempo de desenvolvimento, forma uma excelente sinergia entre os diversos técnicos e traz economia nos testes de eficiência agrônômica, pois um mesmo conjunto de ensaios de campo serve para registrar os produtos de todas as empresas participantes do projeto. O acordo cessa no momento do registro do produto, a partir do qual cada empresa passa a trabalhar por si. Outra grande vantagem é a ampliação dos conhecimentos dos profissionais das empresas, que aprendem entre si e com a convivência com os pesquisadores.

No momento, a ANPII desenvolve dois projetos e está alinhando um outro. Com a UFPR, estão entrando na fase de registro duas novas estirpes de *Azospirillum*. Com a ESALQ, está em fase inicial o desenvolvimento de um promotor de crescimento à base de um *Bacillus* que tem mostrado excelente desempenho em milho e cana de açúcar. No momento, estão em andamento as tratativas com a EMBRAPA Soja de um convênio “guarda-chuva” para o desenvolvimento de tecnologias e processos entre o órgão de pesquisa e a ANPII.

Dessa forma, a associação deixa de ser simplesmente uma representante da classe, mas passa a ter uma posição ativa no desenvolvimento de pesquisas e na capacitação dos profissionais das empresas, visando oferecer sempre produtos da melhor qualidade para acompanhar o dinamismo do agronegócio brasileiro.



CAPÍTULO 4

MERCADO CONSUMIDOR: SOJA



PAINEL DA NUTRIÇÃO DA SOJA NO BRASIL

IZABELA S. CARDOSO

Coordenadora de Projetos na Spark Inteligência Estratégica

O MERCADO DE NUTRIÇÃO MOVIMENTOU US\$ 7,8 BILHÕES NA SAFRA BRASILEIRA DE SOJA 2019-20, DIZ CONSULTORIA

O conjunto de tecnologias que compõe o mercado de nutrição de soja movimentou US\$ 7,8 bilhões na safra 2019-20, segundo a consultoria Spark Inteligência Estratégica, responsável pelo levantamento realizado em parceria com a Abisolo. Esse montante, destaca a Spark, resultou da somatória dos segmentos de correção e condicionamento, adubação de base e cobertura, inoculantes, fertilizantes e biofertilizantes (via semente e foliares).

Conforme a Spark, o Painel de Nutrição Soja, que é o primeiro do gênero realizado no Brasil, demandou entrevistas com 2,4 mil produtores e percorreu toda a fronteira agrícola da oleaginosa, da região Sul ao MAPITOBA.

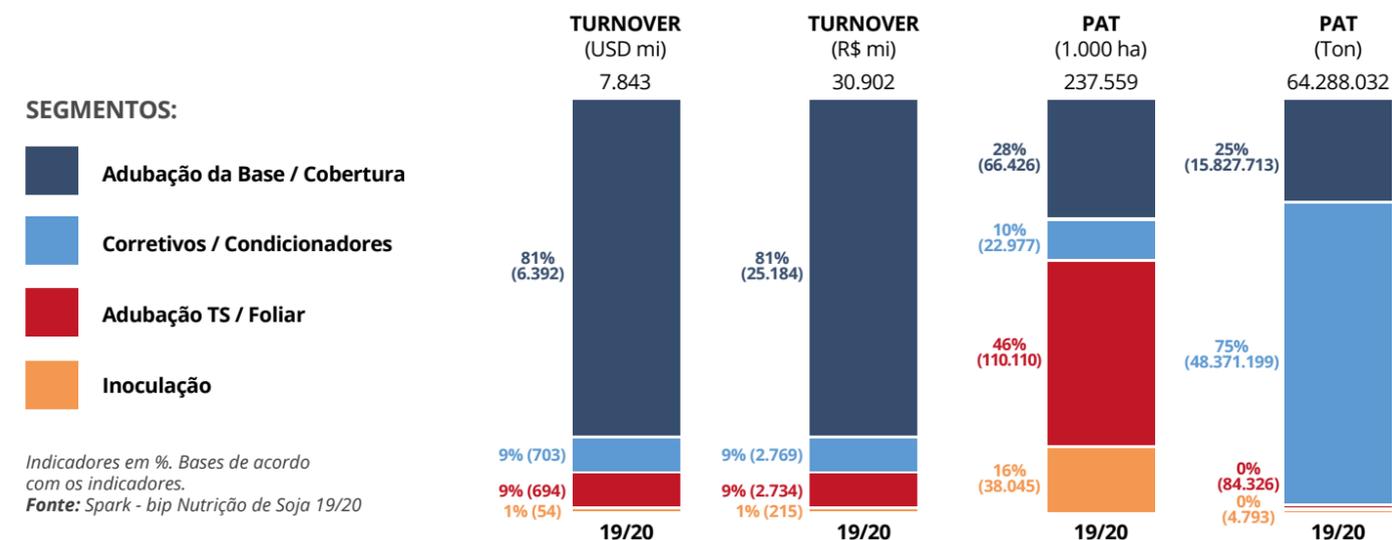
É importante salientar que o estudo levou em consideração especificamente os produtos utilizados, ou seja, não considerou estoques. Sendo assim, todos os valores obtidos a partir da pesquisa são referentes ao que foi efetivamente aplicado pelo produtor exclusivamente na safra da soja.

De acordo com os dados consolidados, o segmento com maior relevância econômica do setor de fertilizantes permanece o de adubação de base e cobertura, cujas vendas do ciclo 2019-20 chegaram a US\$6 bilhões, correspondentes a 81% do mercado total.

Na segunda posição figuram produtos para correção e condicionamento, que responderam por US\$700 milhões da comercialização ou 9% do mercado total. Essa fatia, por sinal, é idêntica a que foi registrada na movimentação dos insumos para adubação via semente e foliar. Ambos segmentos, portanto, tiveram o mesmo peso no levantamento e, somados, ocuparam 18% do mercado: US\$1,4 bilhão. Já os produtos para inoculação obtiveram participação de 1%, equivalente a US\$54 milhões.

IMPORTÂNCIA DOS MERCADOS - SEGMENTO GRUPO

MERCADO TOTAL - NUTRIÇÃO DE SOJA 19/20



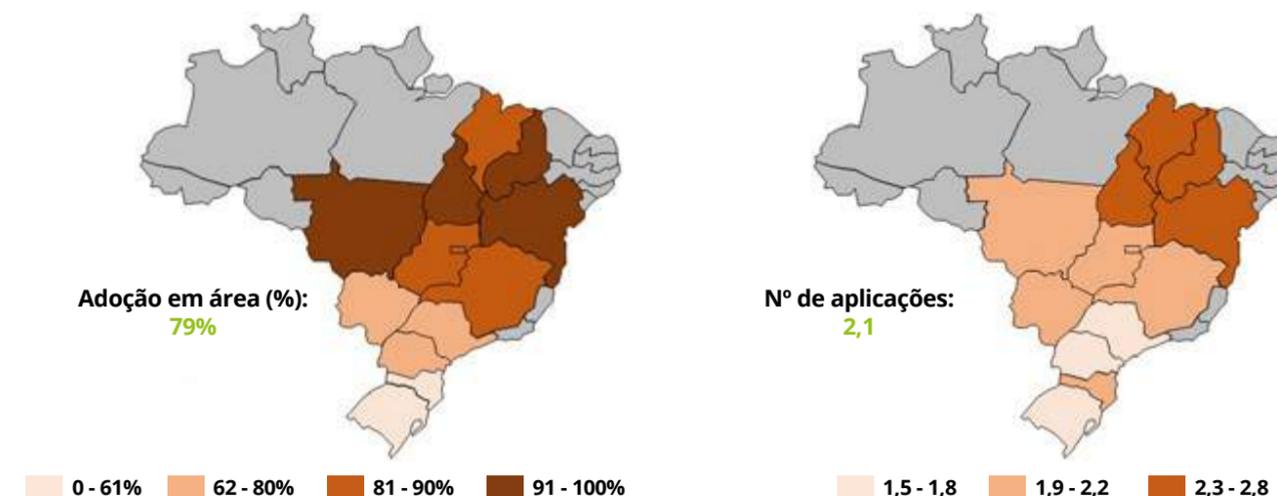
Segundo o Painel Nutrição Soja da Spark, os fertilizantes para base e cobertura totalizaram 100% de adesão de produtores na safra 2019-20. "O levantamento comprova que essa prática de manejo nutricional é dominante e imprescindível na estratégia do sojicultor brasileiro", salienta Izabela Cardoso, engenheira agrônoma, Coordenadora de Projetos da consultoria.

De acordo com ela, quando se leva em consideração a aplicação de algum produto do segmento de adubação via tratamento de semente e foliares (grupo que também inclui os biofertilizantes), a adoção a nível nacional é de 96%. Descontando as aplicações de nutrientes via semente e avaliando especificamente as adubações foliares, a adoção observada a nível nacional é de 79% a uma média de aplicações de 2,1. Nesse cenário, regiões como MAPITOBA e MT se apresentam como destaque de investimento uma vez que altamente adotam esse tipo de prática nutricional.

Conforme a análise da Spark, sendo a região do MT a que mais investe em fertilizantes via foliar, o mercado local movimentou US\$ 154 milhões a frente de MAPITOBA (US\$ 105 milhões) e de GO/DF (US\$ 59 milhões).

PRINCIPAIS INDICADORES

ADUBAÇÃO FOLIAR - NUTRIÇÃO DE SOJA 19/20



Bases de acordo com os indicadores.
Fonte: Spark - bip Nutrição de Soja 19/20

ADOÇÃO GERAL E POR REGIÃO

O Painel Nutrição Soja do ciclo 2019-20 apurou que a adoção geral de tratamentos para nutrição da oleaginosa foi de 100% no Brasil. Essa análise mostra, em resumo, que os produtores realizaram ao menos uma operação voltada para nutrição de soja nas lavouras. Já o custo médio do manejo nutricional no período, segundo a consultoria, ficou em US\$ 223/ha, sendo a maior fatia proveniente de aplicações via solo: US\$ 182/ha.

"Adubação via solo é feita com produtos de fontes minerais, orgânicas ou organominerais. Este segmento responde pela maior parte do faturamento porque a área tratada com os insumos é, em geral, elevada, assim como os preços dos produtos e a dose média aplicada nas lavouras", explica Izabela Cardoso.

FABRICANTES E MARCAS

De acordo a Spark, durante as entrevistas, os produtores de soja mencionaram, espontaneamente, mais de 200 empresas do ramo de nutrição e acima de 1,9 mil produtos do gênero.

"Esses números remetem a um mercado altamente pulverizado no país e, além disso, os dados consolidam a percepção do desconhecimento sobre marcas comerciais de fertilizantes ainda presente em parte do produtor de soja. Em torno de 20% das citações a produtos não foram relacionadas a fabricantes quando tratamos especificamente do segmento de adubação via tratamento de sementes e folha", exemplifica Izabela Cardoso. "A pesquisa traz à luz, portanto, um cenário favorável para investimentos da indústria em comunicação de marca ou 'branding', com objetivo de conquistar a fidelidade do consumidor", ressalta ela.

CANAL DE DISTRIBUIÇÃO

Além de fornecer informações inéditas sobre o manejo nutricional dos produtores de soja, a pesquisa da Spark investigou os locais de compra mais procurados pelo produtor para aquisição de fertilizantes. Em nível nacional, o estudo revela a predominância das negociações via revendas ante transações por vendas diretas e cooperativas.

Na análise por região, contudo, os dados dão conta de que os produtores de regiões como MT e MAPITOBA recorrem, prioritariamente, às vendas diretas, enquanto os do Paraná favorecem as cooperativas.

O Painel Nutrição Soja trouxe ainda outras informações relevantes à cadeia produtiva de fertilizantes, como fatores influenciadores de compra e a intenção de reuso dos diferentes insumos distribuídos pela indústria do setor nas próximas safras.

Entre o conteúdo adicional trazido pela pesquisa, está a idade dos respondentes do estudo, que são os tomadores de decisão das propriedades produtoras de soja. No geral, a preponderância de idade desses produtores está na faixa de 30 a 40 anos a nível Brasil. Em grande parte dos estados como MT, MAPITOBA, GO/DF e MS, o cenário se repete, tendo diferenças apenas em MG/SP, PR e RS/SC, onde a distribuição do perfil respondente é mais equilibrada, sendo observado também produtores da faixa de 40 a 50 e 50 a 60 anos.

Essas informações nos levam a enxergar que o perfil de idade dos tomadores de decisão das propriedades agrícolas de soja têm se renovado, principalmente nas áreas produtivas que compõe o centro-oeste e as mais novas fronteiras agrícolas nacionais.

Outro dado de grande importância é quem o produtor enxerga para lhe prestar assistência técnica e estar presente na lavoura de soja quanto o assunto é nutrição. O perfil da assistência técnica para nutrição é relativamente similar entre as diversas regiões, com maior relevância para os técnicos de revendas e cooperativas e agrônomos das propriedades. A maior referência dada aos agrônomos das fazendas se dá em estados como MT, GO/DF, e BA, ao passo que os agrônomos das cooperativas são citados com mais ênfase em RS/SC, PR, MS e SP. A presença das revendas tem força em praticamente todos os estados que compõe a fronteira de produção agrícola do país e, não nos esquecendo dos escritórios de consultoria, esses foram mencionados majoritariamente em regiões como MA, TO e PI.

Sócio diretor da Spark, o engenheiro agrônomo André Dias salienta que um novo levantamento Painel Nutrição Soja ainda mais robusto será realizado pela consultoria no ciclo 2021-22 da oleaginosa. O empresário acrescenta que essa pesquisa passou a integrar o conteúdo completo da análise BIP – Business Intelligence Panel –, estudo anual da empresa que se tornou uma referência nos setores de insumos, sementes, distribuição e entre outros.

NUTRIÇÃO DO CAFÉ

André Dias adianta também que a Spark conclui e lança, no próximo mês de junho, o primeiro estudo do Brasil focado no manejo nutricional da cultura de café, com dados colhidos na safra 2020-21. O executivo assinala que a pesquisa já se encontra no estágio de campo e abrange segmentos de corretivos e condicionadores de solo, adubação NPK, biofertilizantes e fertilizantes aplicados via *drench* (esguicho) e folha.

"A análise abrange desde o desenvolvimento do cafezal até a colheita", ressalta Dias. Segundo ele, o Painel Nutrição Café será resultante de mais de 1.200 entrevistas com cafeicultores de 950 municípios, nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Paraná, Rondônia e Bahia.

Em pouco mais de cinco anos de atividades, a Spark já realizou mais de 160 estudos especiais e 300 cotas de estudos painel atrelados ao agronegócio. Nesse período, profissionais da empresa aplicaram mais de 130 mil entrevistas e percorreram em torno de 4,5 milhões de quilômetros no território nacional.



LUIZ ANTÔNIO DA SILVA

Diretor Executivo no CESB - Comitê Estratégico Soja Brasil



JOÃO PASCOALINO

Coord. Técnico e de Pesquisa no CESB - Comitê Estratégico Soja Brasil



VERANICE BORGES

Coordenadora Técnica no CESB - Comitê Estratégico Soja Brasil

A INSTITUCIONALIDADE DO CESB

A iniciativa “Comitê Estratégico Soja Brasil – CESB”, que nasceu no ano de 2008, é fruto do comprometimento de profissionais que buscam aumentar a produtividade da soja, incentivando essa representativa cadeia produtiva com objetivo de criar um ambiente nacional e regional que estimule os sojicultores e os consultores técnicos a desafiar seus conhecimentos e incentivar o desenvolvimento de práticas de cultivo inovadoras, que possibilitem extrair o potencial máximo da cultura, com sustentabilidade e rentabilidade.

O CESB tem como objetivo principal a promoção e o desenvolvimento da produção sustentável da cultura da soja em todo território nacional como mecanismo de fomento ao desenvolvimento social e econômico com responsabilidade social e ambiental. Para atingir o objetivo, o CESB desenvolve ações de proposição, fomento e disseminação de estudos e pesquisas relativos à produção de soja e às tecnologias e sistemas a ela relacionada. Em consonância, as estratégias do comitê:

- Produzem e apoiam a promoção de materiais e publicações de apoio a projetos de natureza social, científica, ambiental e econômica, relacionados ao cultivo da soja, promovendo o intercâmbio de conhecimentos e técnicas por meio de convênios com outras organizações e entidades nacionais e internacionais que atuam nesse segmento;
- Desenvolvem ações estratégicas que socializam conhecimentos e experiências em defesa do desenvolvimento sustentável, estimulando o desenvolvimento socioeconômico das regiões alcançadas pelas ações do CESB por meio de desenvolvimento da produção de soja aliando gestão ecologicamente sustentável a altos índices produtivos;
- Promovem a experimentação de novos modelos e sistemas produtivos e difundem atividades sociais, educativas, culturais e científicas, realizando pesquisas, conferências, seminários, cursos de pós-graduação, treinamentos, editando publicações e vídeos, sempre com relação ao desenvolvimento da cultura de soja no Brasil.

Ao longo de seus doze anos de existência, o Comitê busca identificar e reunir informações técnicas e de boas práticas agronômicas que auxiliem e contribuam para o sistema produtivo a incrementar a média da produtividade.

Para ter sucesso é essencial atingir altas produtividades.

Isso é Superação.

ISSO É STOLLER.



O CESB vem ao longo das safras obtendo um aumento expressivo no número de produtores inscritos no Desafio Nacional de Máxima Produtividade, bem como um crescimento constante na média produtiva das áreas participantes. Entre as safras de 2008/2009 e 2019/2020, a média das dez maiores produtividades obtidas no desafio saltou de 77,8 sacas/ha para 115,65 sacas/ha, enquanto o número de áreas inscritas saiu de 140 para 5200 (figura 1). Na última safra 2020/2021, foram registradas 6000 inscrições, com uma estimativa de produtividade média superior aos anos anteriores.

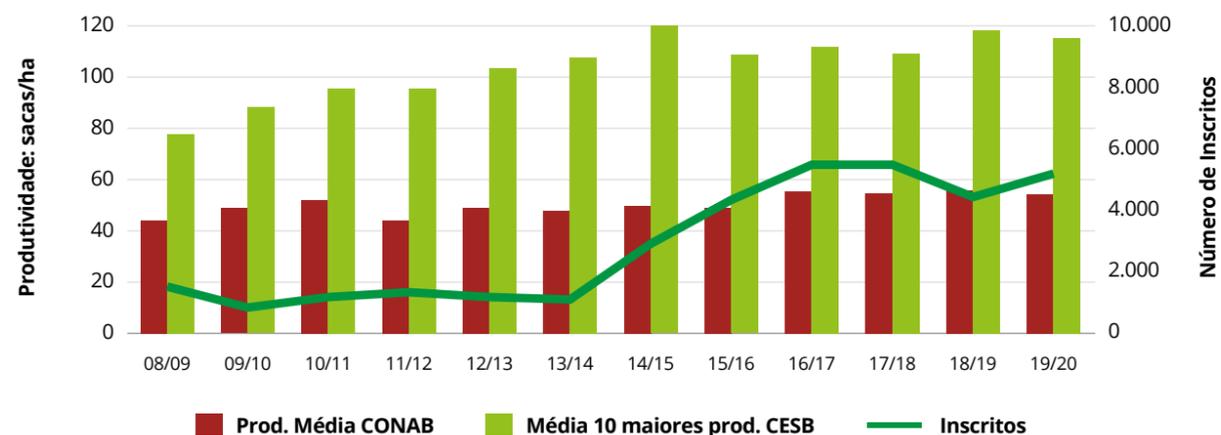


Figura1. Médias de produtividade CONAB, número de áreas inscritas e as top 10 maiores produtividades obtidas no Desafio Nacional de Máxima Produtividade ao longo dos anos.

De acordo com a Conab, os ganhos de produtividade obtidos entre os anos de 1976 a 2018 pouparam cerca de 128 milhões de hectares do desmatamento. Se mantivéssemos a produtividade média de 1976 para se produzir os mesmos 228 milhões de toneladas de grãos, seriam necessários 156,6 milhões de hectares ou 3,3 vezes a área atual (CONAB, 2018). Nessa ótica, as ações do Comitê estão contribuindo de forma referencial para poupar áreas de florestas e, conseqüentemente, para a sustentabilidade da sojicultura nacional.

Por meio das nossas ações, estamos difundindo conhecimento, tecnologias, manejos sustentáveis e rentáveis entre produtores de todo o Brasil e melhorando os nossos patamares produtivos com sustentabilidade. Estamos certos de que esse é o caminho para a sojicultura nacional e sabemos que seremos cada vez mais cobrados por novas alternativas e ações.

CESB TECNOLÓGICO

O CESB acredita que o Brasil tem dois grandes potenciais: atender a produção global de alimentos e ser um dos grandes líderes do processo de transformação digital. Aceitamos o desafio de mostrar o tamanho da oportunidade produtiva através da difusão da informação e estimular uma inovação tecnológica aberta e que democratize o acesso

a todos os produtores e afins do agro. Para o desafio tecnológico, são necessárias ações como o estabelecimento de uma cultura digital e promoção da educação.

A digitalização e o avanço da tecnologia da informação do agro brasileiro ocorrem cada vez mais rápido, afinal, essas soluções digitais não estão restritas mais aos grandes grupos apenas. Caracterizando, assim, uma quebra de paradigma frente à viabilidade dessa oportunidade tecnológica ou, em outras palavras, mais acessível. O principal entrave ainda é a mentalidade conservacionista e a falta de conhecimento das oportunidades que essa onda tecnológica pode gerar e proporcionar para ambiente agro como um todo.

Embora exista o ceticismo sobre a tecnologia, é importante destacar que se trata de um caminho sem volta, principalmente quando se entende que a digitalização e o avanço da tecnologia da informação vão cada vez mais interferir em todas as fases da cadeia produtiva de alimentos. Nesse mesmo viés, novos equipamentos e sistemas estarão cada vez mais presentes na gestão dos processos no campo e fora dele. Sabendo dessa tendência, o CESB, como comitê estratégico, movimenta-se para uma interface tecnológica e sustentável para atender seus anseios, bem como os do mercado, que a cada dia é maior a pressão e cobrança sobre ações estratégicas e assertivas.

Atento a essa demanda, o CESB adotou novas estratégias: rigor na verificação e análise de dados, ambição pelo novo, busca pela simplicidade e pensamento direcionado a partir da perspectiva de seus produtores. Tudo isso atrelado à onda tecnológica que vem criando um mercado agrícola digital, a exemplos: aplicativos de gestão, máquinas com telemetria e computação embarcada, drones, robótica, internet das coisas, big data, inteligência artificial na tomada de decisões etc. Isso fez com que o comitê, para cumprir suas estratégias, caminhasse junto das novas tecnologias, adotando uma maior digitalização dos conteúdos gerados por meio das pesquisas e, principalmente, das auditorias realizadas anualmente entre os participantes do 1Desafio CESB de Máxima Produtividade de Soja.

Para isso, busca-se criar um modelo de Big Data, em que os 12 anos de dados e informações sejam disponibilizados com fácil acesso aos produtores. A ideia é ter um serviço com inteligência artificial, que irá entregar metodologias para ajudar os agricultores a cultivarem mais soja por unidade de área, sendo isso atrelado a uma política de difusão de informação continental, ou seja, de sul a norte do Brasil.

Como a disseminação de conhecimento de forma prática e objetiva é um dos pilares do CESB. O comitê também está investindo no lançamento do curso de pós-graduação a distância "Máster em Tecnologia Agrícola - Soja", reunindo produtores e pesquisadores que visam entender como elevar as suas produtividades com rentabilidade. Nesse curso, agrupamos os maiores especialistas do agronegócio para disseminar informações técnicas e práticas para que os produtores se superem cada vez mais.

Na ótica tecnológica, um dos desafios do CESB para os próximos anos é destacar como a sustentabilidade e a produtividade podem caminhar lado a lado, gerando uma produção com mais consciência e sem agressões ao meio ambiente. Isso só é possível com investimento em novas tecnologias para levar aos produtores e afins dados técnicos processados e interpretados.

¹ Desafio CESB de Máxima Produtividade de Soja: trata-se de um desafio voltado para os produtores e consultores do Brasil. Os participantes podem concorrer em uma das duas categorias: plantio irrigado ou não irrigado (sequeiro). O Desafio reconhece regionalmente e nacionalmente os melhores sojicultores do país, mas seu objetivo principal é estimular produtores e consultores rurais a investir em tecnologias sustentáveis que contribuem safra a safra para o aumento dos índices de produtividade média nacional.

A PRODUTIVIDADE VEM DA PRÁTICA E DA SUSTENTABILIDADE

A soja brasileira vem surpreendendo o mundo com altas produtividades e rentabilidades, agroecossistemas sustentáveis e diversos benefícios socioeconômicos, como redução do êxodo rural, profissionalização, geração de empregos e movimentação de instituições e organizações sociais, tais como o CESB, entidade com a função social de contribuir para o desenvolvimento sustentável desta cultura.

Uma das ações do CESB, o Desafio Nacional de Máxima Produtividade, tem nos mostrado que é possível obter produtividades altas, rentáveis e com sustentabilidade. Para isso, é fundamental um profundo conhecimento e controle do sistema produtivo, entendendo que o sucesso da produção não é definido dentro de uma safra, mas é consequência da melhoria contínua dos fatores de produção antes, durante e após dela, assim, a preocupação deve ser voltada ao sistema produtivo como um todo, não somente à safra atual, e o foco deve ser **“Construir a máxima produtividade sustentável”**.

Nessa ótica, é fundamental o destaque para o aspecto econômico. Os dados obtidos nos concursos nacionais de máxima produtividade demonstram o quanto os ganhos em produtividade contribuem para o aumento da rentabilidade do sistema produtivo. Vale lembrar que, além da questão econômica, o aumento da produtividade beneficia o meio ambiente, pois reduz a necessidade da abertura de novas áreas para implementação de lavouras.

As médias de produtividade, lucratividade e retorno sobre o investimento dos campeões do CESB nos últimos três desafios (figura 2) indicam que as maiores produtividades geraram melhores lucratividades e rentabilidades, o que é imprescindível para a sustentabilidade do sistema produtivo. Quando comparamos os dados de produtividade média e retorno sobre o investimento (relação entre a receita líquida e os custos operacionais) estimados pela CONAB com os valores obtidos pelo CESB na safra 2017/2018 (figura 3), observamos que esses obtiveram quase o dobro de produtividade e um retorno sobre o investimento muito superior à estimativa da Conab (CONAB, 2018). Esse resultado é muito impactante para a sustentabilidade do negócio, visto que nem toda lavoura produtiva e lucrativa é rentável.

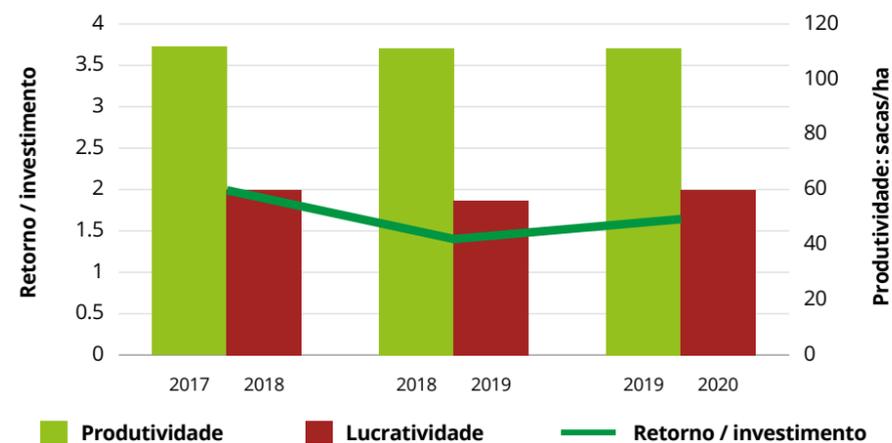


Figura 2. Média da produtividade, lucratividade e retorno sobre o investimento dos campeões do Desafio de Máxima Produtividade (categoria sequeiro).

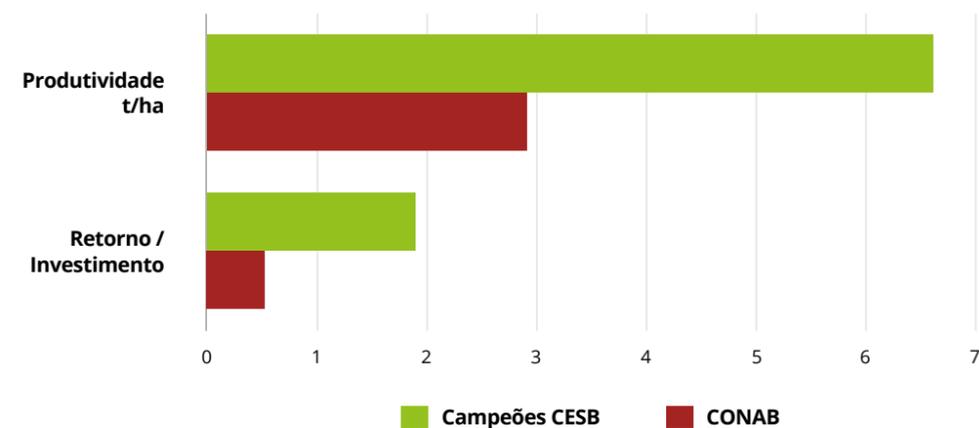


Figura 3. Média de produtividade e retorno sobre o investimento dos campeões do CESB (categoria sequeiro) e média estimada pela CONAB para a safra 2017/2018.

Vale lembrar que, para obter altas produtividades, nem sempre é necessário aumentar os investimentos, pois, muitas vezes, está mais relacionado à economia de recursos, e os pontos determinantes são: uma boa gestão dos fatores “controláveis” do sistema produtivo, sendo que, quando relacionados ao solo, devem ser considerados os atributos químicos, físicos e biológicos e, quando relacionados à planta, destaca-se a escolha da cultivar adequada para o ambiente produtivo, a proteção da lavoura através dos produtos certos na hora certa e o semeio na época recomendada.

O manejo deve incluir, também, práticas conservacionistas e capricho nas ações, tais como: rotação ou sucessão com culturas adequadas em função das doenças, pragas e daninhas predominantes no local, escolha e regulagem dos equipamentos agrícolas considerando as particularidades do solo (tipo, condição e topografia) etc. Uma vez que tratamentos culturais inadequados perturbam o sistema produtivo do ponto de vista ambiental e econômico e impactam diretamente nas produtividades futuras.

Nesse contexto, o CESB vem desenvolvendo projetos e parcerias com foco em manejo integrado, biota do solo e sequestro de carbono, buscando incentivar manejos de menor impacto no meio ambiente. Entendemos que um agroecossistema equilibrado é fundamental para alcançar altas produtividades e rentabilidade, pois, por outro lado, ambientes desequilibrados causam redução da produtividade e grandes danos econômicos. Uma forte evidência é que os campeões de produtividade do CESB estão cada vez mais aliados às práticas conservacionistas e capricho das ações. Sustentando a afirmativa que, para obter uma produção rentável e sustentável a longo prazo, é essencial olhar para o agroecossistema como um todo e utilizar tecnologias eficientes para entender e controlar as peculiaridades que desencadeiam variações na produtividade e rentabilidade das áreas. Em consonância com os avanços tecnológicos, a agricultura de precisão e a digitalização do meio rural são tendências que proporcionam esse controle e uma tomada de decisão mais assertiva na busca da “máxima produtividade sustentável”.

Referências: Companhia Nacional de Abastecimento. Os resultados da safra 2017/18: A receita bruta e líquida operacional dos produtores de algodão, amendoim e soja / responsável técnico Aroldo Antonio de Oliveira Neto. – Brasília: Conab, 2018.

INOVAÇÃO E PIONEIRISMO TECNOLÓGICO

Produtos
para todas as
fases da cultura.



Soluções
específicas para
cada cultura.



A Valagro do Brasil iniciou sua operação no país em 1998 como subsidiária do Grupo Valagro, que é atualmente o maior desenvolvedor e fabricante mundial de bioestimulantes.

A empresa é reconhecida no mercado como pioneira na pesquisa, produção e comercialização de especialidades nutricionais e fertilizantes especiais para lavouras. Desde a sua fundação, a Valagro tem o compromisso de fornecer soluções inovadoras e eficazes para uma agricultura sustentável: hoje respondemos de forma efetiva às necessidades dos agricultores – que são diversas e estão em constante evolução –, por meio das nossas soluções desenvolvidas para atender às necessidades relacionadas a todas as fases do ciclo da vida das plantas.

syngenta

O ano de 2020 foi um marco

na história da Valagro, quando a empresa ingressou na Syngenta Crop Protection. Isso reforça a meta da Valagro de atender às necessidades dos agricultores em todo o mundo, a fim de obter maiores rendimentos e cultivar safras de melhor qualidade de forma mais sustentável.



CAPÍTULO 5

CADERNO ESPECIAL: MILHO



MILHO: ALIMENTO SAUDÁVEL E ENERGIA LIMPA PARA TODOS

ALYSSON PAOLINELLI

Presidente executivo da Abramilho e ex-ministro da Agricultura

A safra brasileira de milho vem historicamente avançando, o que acentua o gigantesco potencial alimentício e energético do grão. É de fundamental importância impulsionar a produção nacional tanto para assegurar o abastecimento doméstico quanto para gerar excedentes exportáveis.

O milho brasileiro vem ganhando espaço na comunidade internacional nos últimos anos graças à ampla oferta que produzimos, bem como pela excelente qualidade do nosso grão. O produtor vem ano a ano incorporando novas tecnologias em insumos - sementes, defensivos e fertilizantes -, maquinário, mão de obra qualificada e, mais recentemente, adicionando as ferramentas digitais em busca de ganhos contínuos de produtividade.

Além de ser matéria-prima básica para indústria alimentícia e principal insumo para agroindústria de carnes, o milho também passou a ser altamente demandado para fabricação de etanol, o que vem abrindo uma nova fronteira de negócios para toda cadeia produtiva.

IRRIGAÇÃO

Os produtores que estão tendo a oportunidade de investir em sistemas de irrigação vêm observando ganhos contínuos de produtividade em suas lavouras. A irrigação reduz demais o risco climático, principal causa de variações na produção. No Brasil Central, por exemplo, alguns produtores de milho irrigado estão obtendo rendimentos acima de 200 sacas por hectare.

Junto à irrigação, as melhores variedades, os avanços nas técnicas de manejo, a integração-lavoura-pecuária-floresta e a incorporação de novos insumos são outros fatores cruciais para o aumento de produtividade e consequente incremento nas mais recentes safras do grão. Um exemplo é o advento da terceira safra no Nordeste, especificamente na região da Sealba [Sergipe, Alagoas e Bahia].

MERCADOS

2020 foi um ano excelente para o produtor de milho devido à demanda aquecida, especialmente internacional, e preços remuneradores, turbinados pelo câmbio favorável. O Brasil vem ano a ano se posicionando nos mercados internacionais como fornecedor do milho de melhor qualidade. Na comparação com outros grandes produtores, nosso grão apresenta melhores características nutricionais, que favorecem a conversão alimentar, considerando menor tempo e maior ganho de peso para produção de proteína animal, seja na suinocultura, avicultura, bovinocultura e também na piscicultura.

Falando da abertura de novos mercados para o milho brasileiro, a China desponta como janela de oportunidade. A gripe suína africana, que nos últimos anos praticamente dizimou o plantel chinês de “fundo de quintal”, fez com que Pequim tomasse a decisão de mudar a estrutura local de produção. Com isso, os chineses passaram a investir na implantação de sistemas altamente tecnificados para fabricação de carne suína, o que inevitavelmente demandará grandes volumes de ração e conseqüentemente de matérias-primas como milho e farelo de soja.

Ainda no ano passado, a China demonstrou interesse em adquirir mais milho brasileiro, mas faltaram estoques. É nesse ponto que reside uma de nossas principais preocupações, porque precisamos produzir muito mais: no mínimo, entre a 10% a 15% pelas próximas duas ou três décadas, a fim de conseguirmos continuar atendendo com constância o mercado doméstico e a crescente demanda global.

REMUNERAÇÃO

Contudo, esta equação passa, impreterivelmente, por uma remuneração satisfatória para o produtor rural que, a despeito do viés altista para as cotações, enfrenta enormes desafios. Primeiro, porque países concorrentes subsidiam a produção, como, por exemplo, China e Estados Unidos. Segundo, o milho em grão, tradicionalmente, tem valor baixo nos mercados internacionais, o que impacta na margem do produtor, que anualmente só vem observando alta nos custos de produção. E terceiro, o agricultor nacional sofre com o atual sistema de impostos - assim como todo o setor produtivo - sendo alvo de tributação indireta.



A CULTURA DO MILHO

MAPA DA CULTURA DO MILHO NO BRASIL E NO MUNDO

O milho (*Zea mays* L.), juntamente com o trigo e o arroz são os cereais mais produzidos no mundo, segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). O milho é uma planta tropical americana originária do México classificada na divisão *Magnoliophyta*, família *Poaceae*, gênero *Zea* e espécie *Zea mays*, que tem como ancestral o teosito (Fornasieri, 1992).

Por meio do princípio do cruzamento da genética, foram originadas as espécies agronômicas utilizadas até os dias de hoje (BORÉM, 2005). A sua grande adaptabilidade, representada por variados genótipos, permite o seu cultivo desde o Equador até o limite das terras temperadas e desde o nível do mar até altitudes superiores a 3.600 metros, encontrando-as, assim, em climas tropicais, subtropicais e temperados (Farinelli et. al., 2012).

Espalhado por todo o mundo os principais países produtores, em 2020/21, em milhões de toneladas foram os Estados Unidos (360,2), China (260), Brasil (109), União Europeia (63,7), Argentina (47,5), Índia (30,2); Ucrânia (29,5); e México (27,8) (USDA, 2021).

Os Estados Unidos exportam o excedente da sua produção, e, em 2020/21, foram 66,0 milhões de toneladas, isso o manteve como o maior exportador do mundo. A China, por outro lado, mesmo tendo a segunda maior produção do mundo, foi quem mais importou o grão em 2020/21: 24 milhões de toneladas (USDA, 2021).

A China, até 2009/10, importava menos de um milhão de toneladas, com o aumento do consumo interno oscilou entre dois e três milhões de toneladas por ano até atingir quatro milhões em 2018/19, sete milhões em 2019/20 e vinte e quatro milhões em 2020/21. O consumo interno tem tido um crescimento constante nos últimos 30 anos: na safra 1990/91 (83,2), em 2000/01 (120,4), em 2010/11 (191,0) e 2020/21 (289). Mesmo tendo aumentado a área destinada ao grão, não está sendo o suficiente (USDA, 2021).

A União Europeia, Índia e México apresentam um comportamento semelhante ao país asiático, ou seja, consomem mais do que produzem. A Argentina e Ucrânia, por outro lado, não tem uma produção tão volumosa, porém o consumo interno é baixo, isso os coloca entre os maiores exportadores do mundo (USDA, 2021).

Os maiores importadores de milho em 2020/21 com milhões de toneladas foram: a China (24,0); México (16,5); Japão (15,6); União Europeia (15,5); Vietnã (12,0); Coreia do Sul (11,5); Egito (10,3); e Irã (7) (USDA, 2021).

O Brasil é o segundo maior exportador de milho do Mundo (USDA, 2021). Em 2020/21, foram 35 milhões de toneladas de uma produção total de 105 milhões de toneladas, ocupando uma área total de 19 milhões de hectares. Na tabela abaixo é possível observar a dinâmica de oferta e demanda de milho no Brasil (CONAB, 2021).

Na tabela abaixo, é possível observar o quadro de suprimentos de milho no Brasil e o comportamento do abastecimento e produção de milho. Nota-se que a produção brasileira continua em crescimento, e, em 2018/19, o Brasil bateu recorde nas exportações (CONAB, 2021).

Safra	Estoque inicial	Produção	Importação	Suprimento	Consumo	Exportação	Estoque final
2011/12	0,44	81,50	0,89	82,84	52,64	26,16	4,03
2015/16	10,53	66,53	3,33	80,39	56,31	18,84	5,23
2016/17	5,23	97,84	0,95	104,02	57,33	30,81	15,87
2017/18	15,87	80,70	0,90	99,20	59,16	23,74	14,58
2018/19	14,58	100,04	1,59	116,22	64,95	41,07	10,18
2019/20	10,18	102,51	1,45	114,15	68,66	34,89	10,60
2020/21	10,60	108,06	1,00	119,67	72,15	35,00	11,75

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2021).

Tabela 1 – Quadro de Suprimentos de Milho no Brasil – em milhões de toneladas.

Observa-se que o Brasil consome cerca de 70% da sua produção. Esse consumo em milhões de toneladas se distribui pelos setores da seguinte forma: Alimentação Animal (50,97), Consumo Industrial (9,85), Consumo para Etanol (7,19), Consumo Humano (1,08) e outros usos (4,07). Sendo o Consumo Animal distribuído em milhões de toneladas: Aves de Corte (24,83), Aves de Postura (4,41), Suínos (13,78), Bovinos (4,33), Outros Animais (3,60) (Celeres, 2021).

O milho produzido no Brasil é cultivado em três safras diferentes ao longo do ano, a Primeira Safra ou “Safra Verão” se espalha por todo o país e plantada no final de agosto até meados de dezembro (Barcysz e Serra, 2017). Os Estados que não cultivam a primeira safra são: RR; CE; RN; PB; PE; AL e SE. A produção de milho Primeira Safra em 2020/21 foi de 23,5 milhões de toneladas, sendo região Sul responsável por 40% (CONAB, 2021).

A Segunda Safra ou “Safrinha” é plantada no final de janeiro e pode se prolongar até maio (Barcysz e Serra, 2017). Os Estados que não fazem a Segunda Safra são RR, AM AP AL SE BA ES RJ, SC e RS. No período de 2020/21, foram produzidas 82,8 milhões de toneladas, sendo o Centro-Oeste responsável por 70% da produção (CONAB, 2021). A Terceira Safra é cultivada entre abril e maio e se concentra nas Regiões Norte e Nordeste (Barcysz e Serra, 2017). O Nordeste corresponde a 90% da produção, que, em 2020/21, foi de 1,77 milhão de toneladas. Os Estados que fazem o plantio da terceira safra são: RR, AP, PE, AL, SE e BA (CONAB, 2021).

O milho está presente em todo o país e pode se dar tanto em propriedades altamente tecnificadas, quanto em lavouras de subsistência (Barcysz e Serra, 2017). Inicialmente, o milho safrinha era apenas uma safra secundária, com uso de baixa tecnologia, sementes baratas e aproveitamento do adubo da safra de verão. A partir de 1999, foi possível observar um aumento nos investimentos e a produção da segunda safra ou *safrinha* está cada vez mais tecnificada (Gerage et al., 1999).

Isso pode ser observado quando se compara a produtividade média das lavouras pelos estados brasileiros. Enquanto a produtividade média dos estados de Amapá, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco na Safra 2020/21 foi inferior a mil quilos de grãos por hectare. Mato Grosso, Paraná, Goiás e Mato Grosso do Sul tiveram uma produtividade na Primeira Safra superior aos oito mil quilos de grãos por hectare. (CONAB, 2021).

Assim como a produção de milho é disseminada no Brasil, o consumo também é. Na tabela abaixo, é possível observar a relação produção e consumo dos Estados. Os Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo apresentaram déficit entre produção e consumo em 2020/21 (CONAB, 2021).

U.F.	PRODUÇÃO (A)	CONSUMO (B)	(A) - (B)
MT	37.03	12.31	24.72
PR	16.67	12.43	4.25
GO	12.13	6.00	6.13
MS	11.09	2.58	8.52
MG	8.27	3.92	4.34
SP	4.56	8.85	-4.29
RS	3.60	7.27	-3.67
BA	2.63	1.62	1.01
MA	2.20	0.63	1.57
PI	2.13	0.56	1.57
SC	2.04	8.08	-6.04
TO	1.35	0.49	0.86
PA	1.02	1.03	0.00
RO	1.02	0.25	0.77
OUTROS	2.34	6.14	-3.80
BRASIL	108.06	72.15	35.91

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2021).

Tabela 2 – Relação produção e consumo de milho na safra 2020/21 por estado, em milhões de toneladas

UTILIZAÇÃO DO MILHO NAS DIVERSAS CADEIAS PRODUTIVAS

O milho é a base para diferentes cadeias produtivas, como as cadeias de aves, suínos, bovinos, leite e ovos (Elias, 2012). Alterações na produção e disponibilidade do cereal interfere diretamente nessas cadeias (Ascoli, 2008).

Além de ser muito utilizado para rações, o milho também é amplamente utilizado na indústria (Barczsz e Serra, 2017).

A cadeia produtiva do milho se constitui dos setores de insumos (fornecedores de defensivos, fertilizantes, sementes e máquinas); produção propriamente dita (produtores familiares ou empresariais); armazenamento (cooperativas e armazéns públicos ou privados); processamento (o primário abrange indústria de rações animais, de produção de amido, fubás e flocos de milho. O secundário, outros produtos finais, cereais, misturas para bolos); distribuição (para atacado e varejo, externo e interno); consumo (da propriedade rural até a indústria química); ambiente institucional (legislação e mecanismos governamentais de comercialização); e ambiente organizacional (órgãos ligados à assistência técnica, crédito e pesquisa) (Leão, 2014).

Dentre as indústrias que utilizam o milho, destacam-se: alimentícia e química (amido, dextrina, glicose, óleo, margarina e fermento); bebidas e fermentação (enzimas e acetonas); químicas e mecânicas (fundição de metais, plásticos) e rações (farelo, grão moído, germe, protenose e refinasil) (Souza e Rezende, 2004). Há vários produtos para uso humano que contêm derivados do cereal, de cremes de barbear, tintas, látex, espessantes e colantes, óleos e etanol (Barczsz e Serra, 2017).

A - PROCESSAMENTO

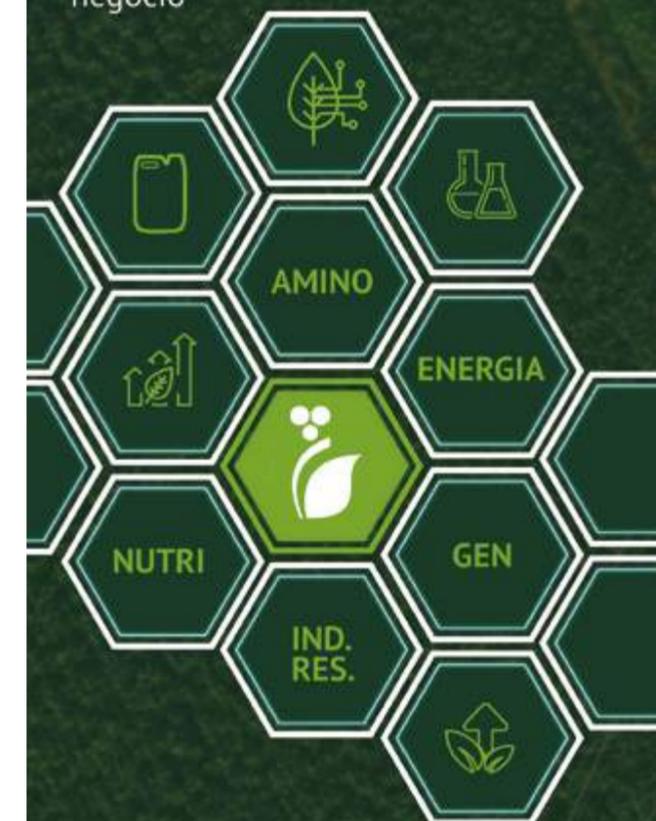
No que tange à industrialização do milho, cabe destacar que são dois processos que dão origem aos produtos: a moagem seca e a moagem úmida (Barczsz e Serra, 2017). A indústria de moagem via seca se divide em três segmentos: a) A que fabrica diversos produtos (canjiquinha, canjica, creme de milho, fubá de milho, floculados, farinhas, óleos e entre outros) e está praticamente concentrada no Paraná; b) A indústria de snacks, que, apesar de haver um grande número de pequenas empresas, ainda é um mercado bastante concentrado nas grandes empresas; c) Indústria de cereais matinais, que também se restringe à indústrias de grande porte, apresentando padrão de concorrência baseado em diferenciação de produto (MAPA, 2007).

No Brasil, a principal indústria moageira de milho é a do tipo “moagem seca”, enquanto nos países mais desenvolvidos, a principal forma de processamento do milho é a “moagem

alternativa agrícola

A MELHOR ALTERNATIVA PARA O SUCESSO DO SEU CULTIVO

Alternativa Agrícola desenvolve, produz e industrializa fertilizantes de alta performance entregando soluções inovadoras para o seu negócio



LINHA DE FERTILIZANTES ESPECIAIS

- Condicionadores de solo
- Aminoácidos
- Foliáres
- Corretores de carência (quelatos)
- Adjuvantes
- NPK hidrossolúveis
- Corretores de solo

www.alternativaagricola.com.br

19 3861 6300
19 3861 5300
19 99988 9600



úmida”. Essa indústria de moagem úmida gera os produtos de maior valor agregado, que, em sua maioria, são insumos industriais (Barcysz e Serra, 2017). A moagem úmida utiliza tecnologia sofisticada e elevados investimentos, o que resulta em uma maior gama de produtos e subprodutos, e, por consequência, explica o fato de ser altamente concentrada e dominada por multinacionais (IAPAR, 1998).

A utilização industrial abrange a fabricação de álcool, amido, açúcar de milho, óleo, dextrina (usada como adesivo) e diversas bebidas alcoólicas, como Bourbon e cerveja. Braz (2003) salienta que do caule se obtém o furfural, que é utilizado em solventes, explosivos plásticos, tecidos artificiais e borrachas sintéticas. Os estigmas cozidos substituem a cevada na fabricação de cerveja, já a zeína do grão de milho é empregada na fabricação de fibras artificiais (Barcysz e Serra, 2017).

Enfim, amplas são as utilizações dessa cultura, sendo que os grãos inteiros são empregados no preparo de canjicas e pipoca, e, quando reduzidos à farinha, podem ser utilizados em sopas, mingaus, polentas, cuscuz e bolos. Na forma de xarope, o milho se transforma em matéria-prima para sorvetes, geleias, gomas de mascar e licores. De suas fibras, podem ser feitos o papel e as buchas de milho, que devido a suas propriedades medicinais, são prescritas como diurético (Barcysz e Serra, 2017).

B - PRODUÇÃO DE ETANOL

A cana-de-açúcar ainda é o principal insumo para a produção de etanol no Brasil. O esmagamento de cana de açúcar no ano de 2020 resultou na produção de 32 bilhões de litros de etanol e 12 milhões de toneladas de açúcar (CONAB, 2020).

Segundo dados da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), o Brasil conta com cerca de 360 usinas autorizadas para produzir etanol. Dessas apenas 16 operam com milho (ANP, 2021).

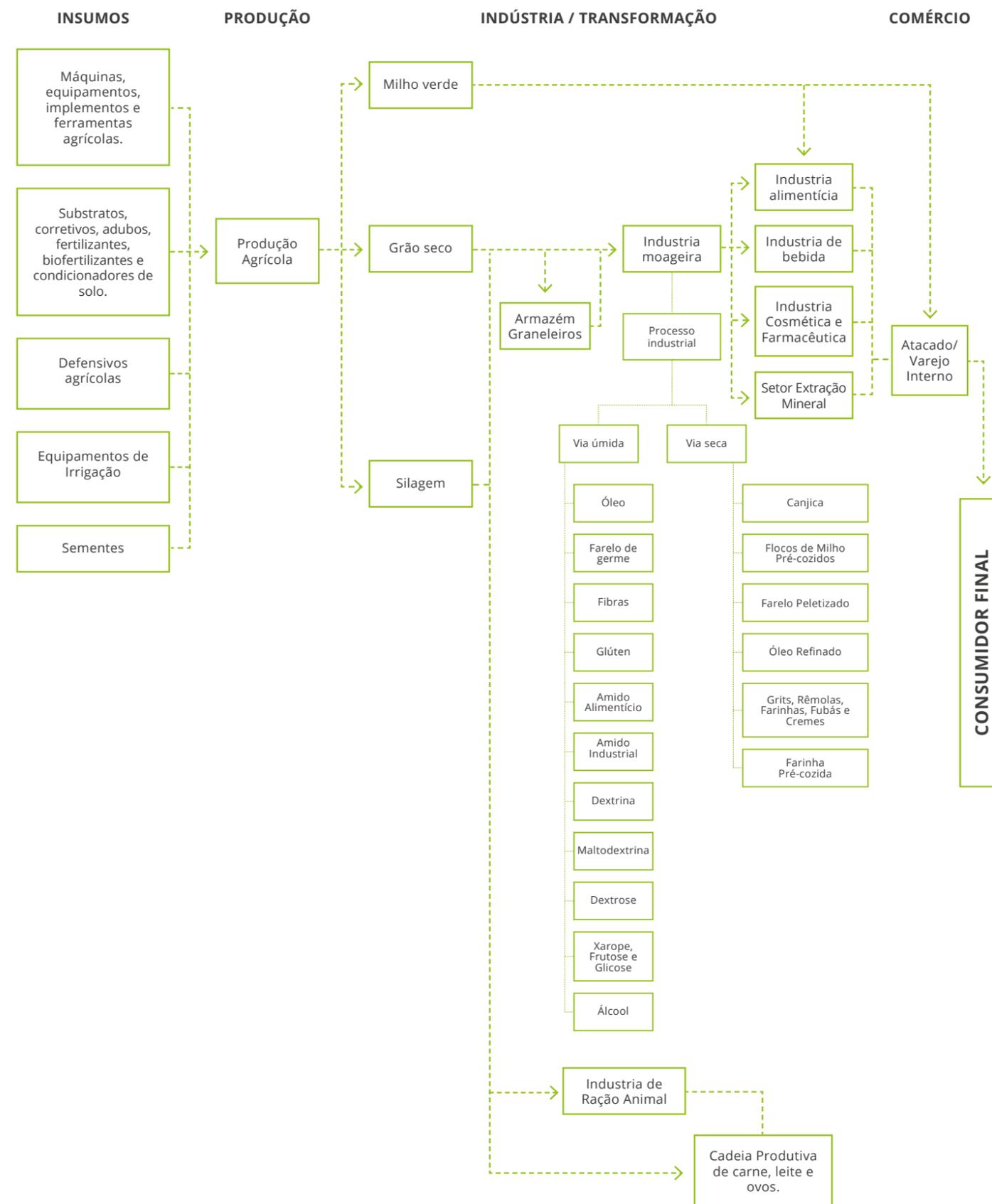
As usinas de etanol de milho podem ser classificadas como *Flex*, aquelas que operam tanto com milho quanto com cana-de-açúcar, ou *Full*, as que utilizam somente o milho para a produção de etanol (UNEM, 2021). Dentre as 16 usinas de etanol citadas, seis são da categoria *Full* e dez são *Flex* (ANP, 2021).

Em 2020, a produção de etanol a partir do milho foi de 3 bilhões de litros, registrando um aumento de 80% sobre o ano 2019, mesmo com os efeitos da pandemia (CONAB, 2020). Além do etanol, a utilização do milho permite a produção do subproduto chamado DDGs (Dried Distillers Grains with Solubles), que são gerados com a moagem do cereal e destinados à alimentação animal (Barcysz e Serra, 2017). Em 2020, foram produzidos 7,37 milhões de toneladas (UNEM, 2021).

De acordo com Irvine e Sugarcane (1993), uma importante vantagem do milho em relação à cana de açúcar na produção de etanol reside no fato de se poder armazenar o grão e industrializá-lo durante o ano todo. Já a cana de açúcar requer o processamento em curtíssimo espaço de tempo após a colheita.

Utilizando a matriz de produção de etanol semelhante a que é utilizada nos Estados Unidos, as usinas brasileiras estão se tornando especialmente atrativas por se localizarem em regiões com forte vocação para a produção do cereal, como é o caso do estado de Mato Grosso (Barcysz e Serra, 2017).

CADEIA PRODUTIVA DO MILHO



INDUSTRIALIZAÇÃO DO MILHO



FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS FOSFATADOS NO CULTIVO DE MILHO

CARLOS HENRIQUE EITERER DE SOUZA

Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM

FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS FOSFATADOS NO CULTIVO DE MILHO: RESPOSTA DA CULTURA E BASES CONCEITUAIS PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DOS FERTILIZANTES

Destaque entre os cereais mais importantes na agricultura brasileira e mundial, a safra brasileira de milho terá produção total estimada em 106,4 milhões de toneladas, o crescimento é de 3,7% sobre a produção de 2019/20. São produzidas 24,7 milhões de toneladas na primeira safra, com previsão de 79,8 milhões na segunda safra e 1,9 milhão na terceira safra (Conab, 2021). A tendência de aumento e consumo do grão segue conforme seus preços no mercado internacional, estimulando seu cultivo entre os agricultores brasileiros. Dessa forma, com o mercado aquecido e preços atrativos, o cultivo de milho vem seguindo a aderência do setor pelo emprego e melhora de ferramentas tecnológicas, bem como a busca constante de maiores patamares produtivos.

É consenso que o uso integrado e racional dos recursos disponíveis nas propriedades rurais, juntamente à introdução de novas tecnologias, permite aumentar a estabilidade dos sistemas de produção, com redução de custos e aumento de produtividade. A geração e adoção de informações e novas tecnologias são uma das molas que impulsionam a evolução da agricultura, aperfeiçoando as práticas agrícolas e o desempenho produtivo das áreas cultivadas, visando eficiência produtiva e sustentabilidade dos recursos naturais.

O manejo nutricional, principalmente a adubação fosfata, tem apresentado grande impacto nos tetos produtivos e oportunidade de aumento de seus patamares. Por um lado, o fósforo está diretamente ligado ao crescimento e desenvolvimento radicular, atividade fotossintética e, conseqüentemente, formação e enchimento de grãos, por ser fonte de energia metabólica nas plantas. Em outro ponto, apresenta uma dinâmica “desfavorável” em solos tropicais, geralmente oxidicos, com elevados teores de hidrogênio, alumínio, e baixa Capacidade de Troca de Cátions (CTC). Alguns trabalhos mostraram que, uma vez em contato com o solo, a disponibilidade de P pode diminuir pela metade em um breve período de 15 a 20 dias. É possível entender que dentro desse período, após a germinação, as plântulas não estão completamente estabelecidas e seu sistema radicular não está efetivamente absorvendo os nutrientes do solo. Dessa forma, é comum observarmos baixa eficiência no fornecimento do nutriente, cuja média varia em torno de 20 a 40% do total aplicado.

Nesse contexto, tem crescido o emprego de fertilizantes com tecnologias associadas para aumento da eficiência agronômica, com maior suprimento de fósforo para as plantas e manutenção de sua disponibilidade no solo. Pesquisas experimentais e resultados a campo estão elucidando oportunidades tecnológicas no setor com uso de polímeros orgânicos ou sintéticos, alteração da velocidade de liberação no fertilizante, ácidos orgânicos (húmicos e fúlvicos), composto orgânico humificado, bioestimuladores, indutores de crescimento/resistência e agentes biológicos como solubilizadores de fosfato, por exemplo.

Referências: Borém, A.; Miranda, G. V. Melhoria de plantas. 4 ed. Viçosa: UFV, 2005. 525 p. | Farinelli, R.; Penariol, F. G.; & Fornasier Filho, D. Características agrônomicas e produtividade de cultivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais. Científica, 40:21-27. 2012 | SEAB, Análise da conjuntura agropecuária, 2011; Disponível em < http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/milho_2011_12.pdf >; Acesso em: 20. fev. 2021 | Otto, I. M. C.; Neves, Marcos Fava; Pinto, Mairun Junqueira Alves. Cadeia produtiva de grãos. -Goiânia: FIEG, 2012.172 p. | S. S. Barczsz; E, Serra Caracterização Socioeconômicas da Cadeia Agroindustrial do Milho no Município de Sapezal - MT In: X Encontro Internacional de Produção Científica 2017. Disponível em: < http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/1220 > Acesso em ; 20. fev. 2021 | J.M. Souza Neto, A Cadeia Produtiva do milho no Sudoeste Goiano: um estudo de caso na Brf-Brasil Foods S.A (1996-2016). I Simpósio Integrado de Estudos Territoriais, 2018. | Silva, A.G. da; Francischini, R. Sistemas de produção de milho safrinha em Goiás. In: XII Seminário Nacional. Dourados, 2013. Disponível em: <http://www.cpao.embrapa.br/cds/milhosafriinha2013/palestras/2AlessandroGuerra.pdf>. Acesso em : 20. fev. 2021 | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, 2007. Relatórios Diversos. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/> Acesso em 20. fev. 2021. | Ascoli, L, Orłowski, R. F. O déficit entre a produção e consumo de milho em Santa Catarina com ênfase na região oeste catarinense a partir da década de 90. II Encontro de Economia Catarinense. Chapecó, 2008. 125-141 p. | Elias; Wordell Filho, J. A, H. T. A cultura do milho em Santa Catarina. 2 ed. Florianópolis: Epagri, 2012. 478 p | Leão, H. C. S. Análise setorial grãos – milho. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2014. | J.M. Souza Neto, A Cadeia Produtiva do milho no Sudoeste Goiano: um estudo de caso na Brf-Brasil Foods S.A (1996-2016). I Simpósio Integrado de Estudos Territoriais, 2018. | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário. Rio de Janeiro: IBGE, 2006 | F. A. Carneiro, Caracterização e autossuficiência da cadeia produtiva de milho in natura em Santa Catarina, 2014. Disponível em: < https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/131832 > Acesso em : 20. fev. 2021 | Regitano-D’Arce, M.A.B.; Spoto, M.H.F.; Castellucci, A.C.L. Processamento e Industrialização do Milho para Alimentação Humana. ESALQ-USP. 2015. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Industrializacaoartigo2.pdf> Acesso em: 20. fev. 2021. | Souza, E. L. L. Estudo do Potencial de Desenvolvimento de um Mercado Futuro de Milho no Brasil. Piracicaba, 1999. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. | Souza, S.S.S.; Figueiredo, A.M.R.; Bonjour, S.C.M.; Marta, J.M.C. Análise dos canais de comercialização do algodão colorido no estado do Mato Grosso. In: Anais do XLII Congresso de Economia e Sociologia Rural, 2004, Cuiabá. Análise dos canais de comercialização do algodão colorido no estado do Mato Grosso. Cuiabá, 2004. | Zylbersztajn, D. Conceitos Gerais, Evolução e Apresentação do Sistema Agroindustrial. Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares: Indústria de Alimentos, Indústria de Insumos, Produção Agropecuária, Distribuição. Zylbersztajn e Neves (Orgs.), São Paulo: Pioneira: Pensa/USP, 2000, p. 1-21. | Canziani, J. R. Cadeias Agroindustriais In: Peres, F. (org). O programa Empreendedor Rural. Curitiba: SENAR-PR, 2003. | Guimarães, V. D. A.; Canziani, J. R.; Watanabe, M. Cadeia produtiva do milho no Brasil. In: Apostila Marketing em Agronegócio, Curitiba: UFPR, 2004. | Cardoso, W.S et al., Milho biofortificado, 2011, capítulo Indústria do milho, Visconde do Rio Branco: Suprema. p.173-195, 2011. | IAPAR, Cadeia produtiva do milho, diagnóstico e demandas atuais no Paraná, 1998; Disponível em < http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/Doc20.pdf >. Acesso em: 20. fev. 2021 | Lourenço, B.F.O; Estudo de Caso: Cadeia Produtiva do milho no Estado do Paraná: Utilização e Melhorias, 2013. Disponível em: < http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/7488 > Acesso em : 20. fev. 2021. | Silva, A.G. da; Francischini, R. Sistemas de produção de milho safrinha em Goiás. In: XII Seminário Nacional. Dourados, 2013. Disponível em: <http://www.cpao.embrapa.br/cds/milhosafriinha2013/palestras/2AlessandroGuerra.pdf>. Acesso em : 20. fev. 2021 | Melo, André; Cadeia Produtiva do milho em Tangará Da Serra – MT. 2012 In: < https://www.researchgate.net/publication/249009881_CADEIA_PRODUTIVA_DO_MILHO_EM_TANGARA_DA_SERRA_-_MT> Acesso em 20. fev. 2021. | Gerage, A. C.; Samaha, M. J.; Bittencourt, C. R.; Corrêa, V. J. Cadeia produtiva do milho: diagnóstico e demandas atuais no Paraná. Londrina: IAPAR, 1999. 55 p. | Irvine, J. E. Sugarcane. In: CHEN, J. C. P.; CHOU, C. C. (Ed) Cane Sugar Handbook. A Manual for Cane Sugar Manufactures and their Chemists. New York, John Wiley & Sons, Inc., 12th ed., 1993, 1090 p. | Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim Da Safra De Grãos. Brasília: CONAB, 2021 In: < https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos> Acesso em 05. Abril 2021. | Companhia Nacional de Abastecimento. Safra Brasileira de Cana-de-Açúcar. Brasília: CONAB, 2020 In: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana> Acesso em 07. Abril 2021. | United States Department of Agriculture. Custom Query. Estados Unidos: USDA, 2021 In: < https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery> Acesso em 05. Abril 2021. | Celeres, 2021. Oferta e Demanda do Milho – Brasil. In: < http://www.abimilho.com.br/estatisticas> Acesso em 05. Abril 2021.

A proposição do texto tem por objetivo ilustrar resultados de pesquisas que apontam os efeitos da utilização de fertilizantes organominerais fosfatados no cultivo de milho e conceitos estabelecidos sobre a alteração da dinâmica do fertilizante em relação aos minerais, do nutriente no solo, sincronia do fornecimento com o desenvolvimento, status nutricional e respostas em produtividade da cultura.

De acordo com a legislação brasileira, fertilizante organomineral é definido como o produto resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos. Em média, para produzir 1000 kg de fertilizante organomineral se adicionam de 400 a 600 m³ de composto orgânico, o que é comumente denominada de matriz orgânica de fórmulas organominerais. Tais valores variam em função dos resíduos utilizadas na matriz orgânica e aditivos orgânicos adicionados às formulações de acordo com os processos industriais e companhias produtoras dos fertilizantes.

Em relação a dinâmica de P nos solos, a presença do composto orgânico junto a solubilização dos fertilizantes minerais se altera. Por exemplo, a decomposição da matéria orgânica libera ácidos orgânicos, que bloqueiam os sítios de adsorção de fósforo (P), diminuindo sua intensidade de adsorção (Andrade et al., 2003). Esses ácidos orgânicos também podem complexar Fe e Al presentes na solução, diminuindo a precipitação de compostos com P e tornando-o mais disponível (Guppy, 2005). Compostos orgânicos fosfatados também podem funcionar como fonte gradual de P, diminuindo o tempo de contato do P com as superfícies de adsorção, possibilitando maior absorção desse nutriente pelas plantas (Pavinato e Roselem, 2008).

Em trabalho sobre a difusão de fósforo no solo, Stauffer et al. (2018) observaram que fertilizantes organofosfatados promoveram liberação mais lenta de P para a solução do solo em relação ao fertilizante convencional Fosfato Monoamônio (MAP). Os autores concluíram que, mesmo entre os organominerais, a matriz orgânica com maiores teores de ácidos húmicos e fúlvicos apresentaram menores velocidades de liberação de P para a solução do solo.

Cremonesi (2016) comprovou que a aplicação de fertilizantes organofosfatados no solo gerou aumento da atividade e massa microbiana no solo, enquanto Fernández et al. (2008) concluíram que a atividade biológica no solo interfere na dinâmica, diminuindo sua a precipitação com Fe e Al. Dentro desse contexto, pode-se analisar o efeito químico de inibição da atividade biológica no solo em torno de grânulos de fertilizantes fosfatados de alta solubilidade, os chamados acidulados. Esses fertilizantes, além de solubilizarem elevados teores de forma rápida na solução do solo, ainda apresentam baixos valores de pH em torno de seus grânulos, que afetam tanto a atividade biológica quanto o crescimento do sistema radicular de plantas. A figura 1 apresenta o desenvolvimento de microrganismos em meio de cultura com adição de fertilizante solúvel (MAP) e organofosfatado, enquanto a figura 2 ilustra os efeitos da aplicação dos fertilizantes sobre o enraizamento de plantas de soja.

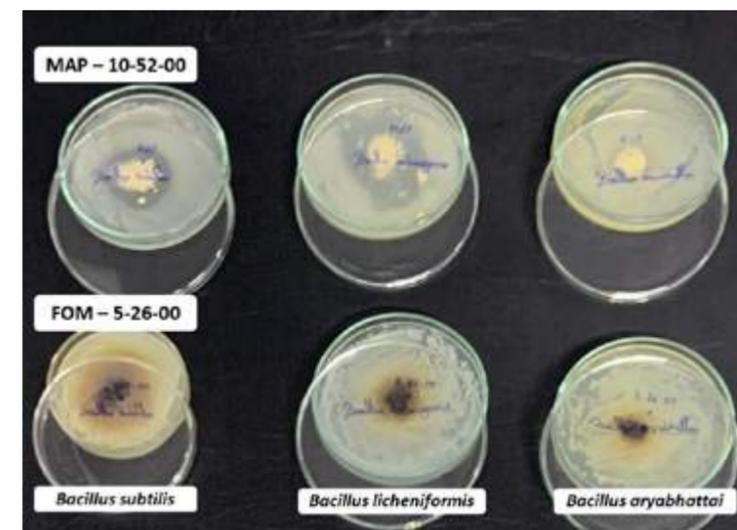


Figura 1. Desenvolvimento de colonias de microrganismos em meio de cultura após a aplicação de MAP (acima) e Organomineral (abaixo)

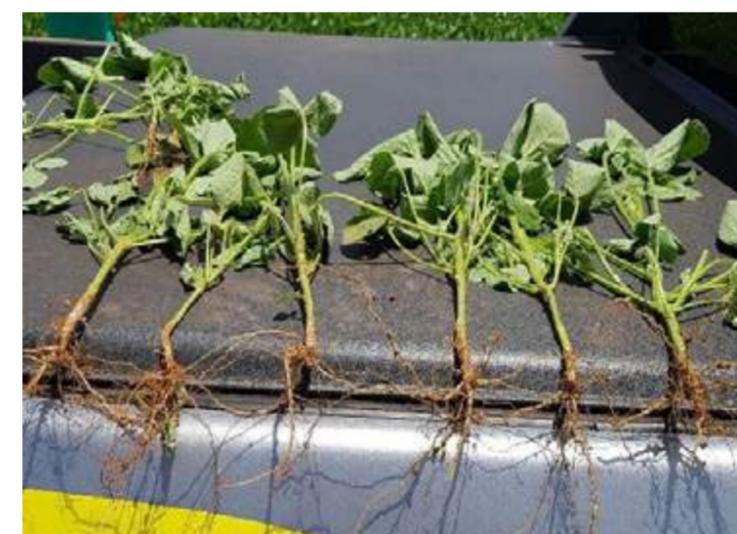


Figura 2. Efeito do fertilizante fosfatado no crescimento radicular de plantas de soja Super Fosfato Simplex (Direita) Organomineral (esquerda)

MATÉRIA PRIMA PARA A INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES

ÁCIDO HÚMICO LEONARDITA
Matéria prima com alta solubilidade e estabilidade em formulações de fertilizantes

ÁCIDO HÚMICO LEONARDITA LP
Matéria prima com processo exclusivo de extração, indicado para formulações que necessitam de estabilidade em baixo pH

ÁCIDO FÚLVICO
Fulvato de potássio de alto poder complexante, indicado para formulações em distintas faixas de pH

EXTRATO DE ALGAS
Produto com alta concentração de alga marinha do gênero *ascophyllum nodosum*

AMINOÁCIDO 50%
Matéria prima com aminoácidos de origem vegetal altamente solúvel

QUITOSANA OLIGOSSACARÍDEOS
Extrato líquido de quitosana

Entre em contato conosco
business@aquadobrasil.com.br

+55 (11) 98621-2829 
+55 (11) 4021-0838 / 4021-0865

Em trabalhos de campo, os efeitos na dinâmica e liberação do nutriente no solo se traduzem em melhores respostas de produtividade. Para levar respostas mais seguras aos produtores e empresas do setor, foram conduzidos trabalhos em 1ª e 2ª safra com aplicação na linha de semeadura utilizando fertilizantes organominerais peletizados e milho para silagem. Os fertilizantes organominerais utilizam MAP como fonte mineral e a matriz orgânica obtida a partir de processos de compostagem de resíduos de origem animal (estercos/camas) e vegetais (tortas/serragem).

Os resultados, de maneira geral, indicaram mudança da resposta das plantas de milho ao fornecimento de P e aumento dos patamares produtivos com a utilização dos fertilizantes organominerais. No texto, estão apresentados resultados que, em média, apontam ganhos em todas as doses utilizadas de 40 a 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅, sendo possível ajustar o grau de investimento em função das características da lavoura e expectativa de produtividade (Figuras 3 e 4).



Figura 3. Espigas de milho produzidas em função da MAP x Organomineral

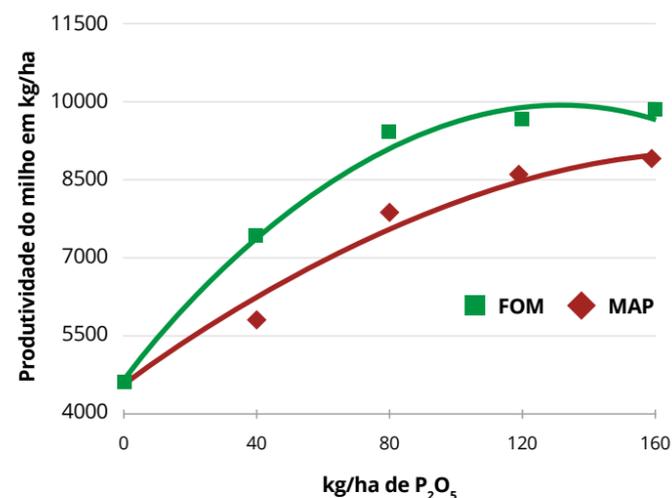


Figura 4. Modelos matemáticos ajustados para produção de milho em lavoura comercial em função da aplicação de fósforo via MAP x Organomineral.

Torna-se importante salientar que a maior eficiência dos fertilizantes organominerais em relação aos fertilizantes minerais solúveis diz respeito ao do conjunto de ações e reações geradas no ambiente de dissolução do fertilizante associado ao desenvolvimento, crescimento e absorção dos sistemas radiculares das plantas. As informações apresentadas seguem uma linha de raciocínio do comportamento dos fertilizantes no solo e consequente efeito na produção da lavoura. No entanto, seriam necessárias mais algumas para elucidar todas as variáveis presentes. A interação do fertilizante ao sistema de produção se soma às práticas adotadas por cada produtor e a forma assertiva que conduz suas lavouras ao longo dos anos. Os aprimoramentos das ferramentas tecnológicas associadas aos fertilizantes compõem parte do sucesso das lavouras brasileiras.

Referências: Andrade, FV, Mendonça ES, Alvarez VVH, Novais RF. Adição de ácidos orgânicos e húmicos em latossolos e adsorção de fosfato. R Bras Ci Solo, 2003;27:1003-11. | Companhia Nacional de Abastecimento Perspectiva para a Agropecuária - Safra 2020/2021, Oitavo levantamento, maio/2021 - Brasília: CONAB, 2021. | Cremonezi, A. C. T. L. Atividade microbiana e fósforo disponível no solo com cana soca após adubação fosfatada e torta de filtro na cana planta. Dissertação de Mestrado. Unoeste, Presidente Prudente SP. 2014. 50 p | Fernández R., I. E.; Novais, R. F.; Nunes, F. N.; Ker, J. C. Reversibilidade do fósforo não-lábil em solos submetidos à redução microbiana e química: I - alterações químicas e mineralógicas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 2307-2317, nov./dez. 2008. | Guareschi RF, Gazolla PR, Perin A, Santini JMK. Adubação antecipada na cultura da soja com superfosfato triplo e cloreto de potássio revestidos por polímeros. Ci Agrotec. 2011;35:643-48. | Guppy CN, Menzies NW, Moody PW, Blamey FPC. Competitive sorption reactions between phosphorus and organic matter in soil: A review. Aust J Soil Res. 2005;43:189-02. | Pavinato PC, Rosolem CA. Disponibilidade de nutrientes no solo - decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. R Bras Ci Solo. 2008;32:911-20. | Stauffer, E. Fertilizantes de eficiência aumentada: adsorção e fluxo difusivo de fósforo. Dissertação de Mestrado. UFES, Alegre ES. 2016; 79p.



CAPÍTULO 6

INTELIGÊNCIA DE MERCADO

DESEMPENHO DO SETOR DE FERTILIZANTES ESPECIAIS EM 2020

2020 foi um ano de grande demanda por alimentos. Com os mercados interno e externo aquecidos, taxa de câmbio favorável às exportações e uma excelente relação de troca “produto x insumos”, setores importantes da agricultura e da pecuária tiveram o maior índice de adoção de tecnologia dos últimos anos, a qual foi potencializada pela boa perspectiva de rentabilidade da produção.

As indústrias do segmento de Fertilizantes Especiais, que já no início de 2020 tinham expectativa de um ano positivo, terminaram o ano com o melhor resultado de vendas desde o início da série histórica das pesquisas conduzidas pela Abisolo.

É correto dizer que as condições de mercado foram favoráveis, mas imperativo afirmar que este crescimento expressivo não se deu por acaso.

Nossas indústrias - que têm em seu portfólio produtos “vetores” de aumento de produtividade e de sustentabilidade na produção agrícola - vem sendo estruturadas constantemente, estando, sem dúvidas, preparadas para ocupar uma posição de destaque no processo de evolução da agricultura e da pecuária brasileiras.

Sendo um dos segmentos que mais investe em P&D – produtos, tecnologias, processos e recursos humanos – visando atender cada vez melhor as demandas e desafios técnicos da própria evolução tecnológica dos produtores agrícolas, nossas indústrias consolidam sua posição de parceiras estratégicas na construção e evolução da performance no campo.

Mas 2020 não foi só “céu de brigadeiro”. A pandemia continuou demandando adaptações em todos os processos, visando principalmente a segurança dos colaboradores, parceiros e clientes. As tecnologias digitais demandaram atenção especial e muito investimento. Com o mercado aquecido, a oferta, os preços de embalagens, matérias-primas e outros insumos para a produção foram impactados. Os processos logísticos também. Por isso, esse cenário demandou dos gestores muita competência e resiliência.

Ao final, todos os produtores tiveram as suas demandas atendidas, o que demonstra que o setor está estruturado e pronto para continuar crescendo de forma sustentável junto ao Agro Brasileiro.

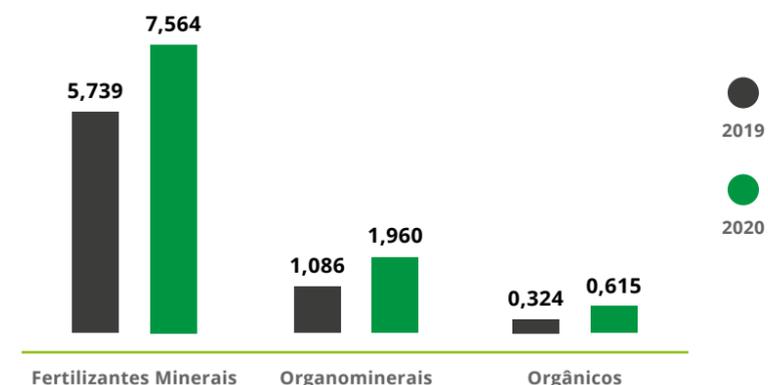
EVOLUÇÃO DO FATURAMENTO DO SETOR DE FERTILIZANTES ESPECIAIS EM 2020

As categorias de produtos que compõem o segmento de Fertilizantes Especiais apresentaram, no seu conjunto, um crescimento de 41,8% nos negócios em 2020, se comparado com o resultado obtido no ano anterior, movimentando um total de R\$ 10,1 Bilhões. As vendas de “Fertilizantes Minerais” tiveram um crescimento de 31,8%, e as categorias

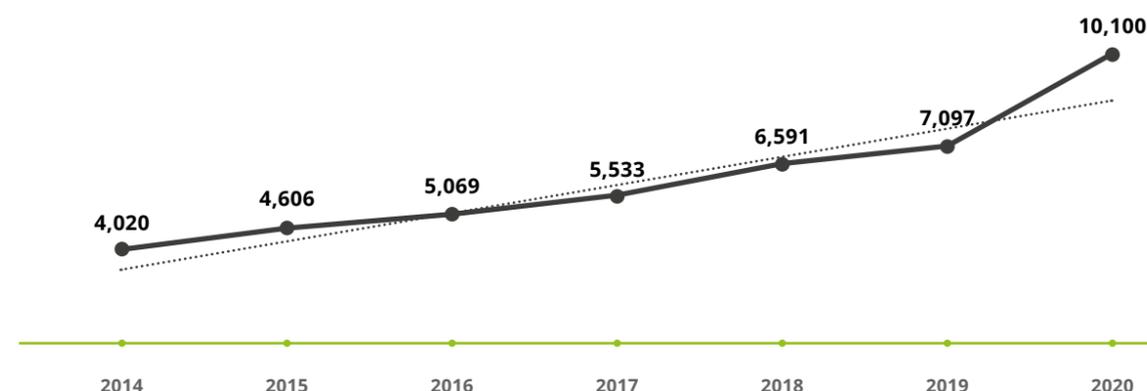
“Fertilizantes Organominerais” e “Fertilizantes Orgânicos” cresceram 80,5% e 90,1% respectivamente. Quatro principais fatores impactaram os resultados em diferentes níveis de intensidade a depender da categoria. Os principais fatores foram:

- 1) Aumento importante na taxa de adoção dos produtos pelos produtores, alavancada pelo excelente histórico de desempenho dos produtos e pela expectativa de boa rentabilidade da produção;
- 2) Relação de troca favorável ao produtor, viabilizando em alguma medida a antecipação de compras de insumos;
- 3) Agregação de valor aos produtos em decorrência da evolução tecnológica, que entrega melhores resultados;
- 4) Reajuste nos preços de venda ocasionados pelo aumento de preços das matérias-primas, insumos e serviços, especialmente aqueles indexados ao dólar, que pressionaram os custos de produção e das operações.

Vendas de Fertilizantes Especiais (em Bilhões de Reais)



Vendas de Fertilizantes Especiais Evolução em Todas as Categorias (em Bilhões de Reais)





INVESTIMENTO EM P&D

GUSTAVO DOS REIS VASQUES

Conselheiro da Abisolo
e CEO na ICL América do Sul

"A agricultura brasileira avança em tecnologia de forma muito expressiva, aumentando os patamares produtivos safra após safra. Diversos são os fatores que, de forma complementar e sinérgica, proporcionam que produtores e produtoras rurais conquistem resultados cada vez melhores. É notório o papel que a genética desempenhou e desempenha nas últimas 4 décadas, aumentando potenciais produtivos a níveis extraordinários. Nesse sentido, nosso papel, atualmente, como agentes da cadeia de produção agrícola, está no uso do conhecimento e tecnologias que permitam as plantas expressar ao máximo altos rendimentos e tolerar estresses de diferentes naturezas, aumentando a importância da nutrição especial de plantas, com retornos positivos e consistentes sobre o investimento. Nesse contexto, os avanços tecnológicos nos fertilizantes destinados a sementes, nutrição foliar e via solo foram muito importantes, bem como o conhecimento acadêmico e prático quanto ao posicionamento correto e retorno sobre investimento. Esses fatores estimularam o aumento na taxa de adoção, sendo esse um dos principais drivers de crescimento do segmento nos últimos anos. Em adição à tendência dos últimos anos, em 2020 e 2021, a valorização das commodities agrícolas e favorável relação de troca com tecnologias em nutrição de plantas aumentou a taxa de adoção destas modalidades de nutrição. Para o ano corrente e futuro próximo, acreditamos na continuidade desta tendência de aumento na taxa de adoção de nutrição especial, sempre alicerçado por resultados, ciência e inovação."

A indústria de Fertilizantes Especiais vem se destacando nos últimos anos como um dos setores que mais investe em P&D e o resultado é um aumento consistente na oferta de produtos de maior valor agregado, que impactam positivamente na performance da produção. O aumento da taxa de adoção dos produtos pelos produtores avança de forma consistente.

**Investimento em P&D
(em Milhões de Reais)**



Check Folha

traz o melhor da nutrição vegetal para a palma da sua mão



ACESSE DE QUALQUER DISPOSITIVO

13 CULTURAS

INTERPRETA SUAS ANÁLISES DE FOLHAS E FORNECE RECOMENDAÇÕES SEGURAS



RELATÓRIO COM GRÁFICOS SIMPLES E DE FÁCIL UTILIZAÇÃO PELOS AGRICULTORES

NOVO APLICATIVO, AMPLIADO E ATUALIZADO



DISPONÍVEL NO
Google Play

VENDAS POR CULTURA E AUMENTO DE ADOÇÃO

Em 2020, as culturas que mais se destacaram no quesito “aumento de adoção” foram as de soja, café, milho, cana-de-açúcar e as frutas – especialmente aquelas destinadas à exportação. Na soja, tivemos avanço significativo dos produtos para aplicação via folha, para tratamento de sementes e dos fertilizantes orgânicos. Na cana-de-açúcar, os fertilizantes organominerais líquidos se destacaram. No café, os fertilizantes organominerais e orgânicos apresentaram o maior crescimento.

Vendas por Cultura - Por tipo de Fertilizante

Culturas	Minerais	Organominerais	Orgânicos	Geral
Soja	52,1%	30,9%	30,2%	46,7%
Café	8,3%	14,1%	30,3%	10,7%
Milho	10,6%	11,5%	7,8%	10,6%
Cana-de-Açúcar	6,9%	20,5%	8,2%	9,6%
Frutas	7,6%	10,2%	12,4%	8,4%
Hortaliças	5,8%	7,3%	3,5%	5,9%
Algodão	3,3%	0,3%	3,3%	2,7%
Feijão	2,2%	2,8%	0,5%	2,2%
Trigo	1,8%	0,4%	0,1%	1,4%
Pastagem	0,8%	1,3%	3,4%	1,0%
Reflorestamento	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
Flores	0,2%	0,1%	0,0%	0,2%
Arroz	0,4%	0,6%	0,2%	0,4%
Total Geral	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Aumento Médio dos Preços de Venda da Indústria em 2020

Segmento de Produtos	Aumento Médio
Minerais Líquidos	12,4%
Minerais Sólidos	14,6%
Orgânicos Líquidos	13,2%
Orgânicos Sólidos	9,3%
Organominerais Líquidos	14,4%
Organominerais Sólidos	15,1%

* Aumento médio reportado pelas empresas respondentes da Pesquisa Nacional 2021.

Aumento Médio do Preço das Matérias-Primas em 2020

Segmento de Produtos	Aumento Médio
Minerais Líquidos	18%
Minerais Sólidos	20%
Orgânicos Líquidos	22%
Orgânicos Sólidos	14%
Organominerais Líquidos	16%
Organominerais Sólidos	20%

* Percentuais médios informados pelas empresas respondentes da Pesquisa Nacional 2021.

Varição Média dos Preços das Embalagens em 2020

Tipo de Embalagem	Varição
Big Bags	50%
Caixas de Papelão	42%
Embalagem Plástica Flexível	31%
Embalagens Plásticas Rígidas	36%
IBC	31%

* Percentuais médios informados pelas empresas respondentes da Pesquisa Nacional 2021

PREÇOS DE VENDA & CUSTOS DA INDÚSTRIA

Ainda dependente da importação de matérias primas e de produtos acabados, o setor de Fertilizantes Especiais foi impactado pelo comportamento da taxa de câmbio em 2020, que, ainda que favorável à exportação dos produtos agrícolas, pressionou na outra ponta os custos da indústria. Com o mercado consumidor aquecido e expectativa de boa remuneração da produção, os fornecedores internacionais de fertilizantes e de matérias-primas buscaram capturar parte desta rentabilidade e, ainda que a relação de troca tenha sido favorável para os produtores, várias matérias-primas tiveram aumento real de preços em dólar. Outros insumos indexados ao dólar, como as embalagens e os serviços logísticos, também foram bastante impactados. E, mesmo nesse cenário de forte pressão nos custos, a Indústria de Fertilizantes Especiais não repassou para os seus preços de venda a totalidade do aumento de custos, especialmente devido à grande quantidade de players neste segmento e ao forte poder de compra dos produtores e dos grandes distribuidores. Veja nos gráficos a seguir o comportamento dos preços de venda e dos custos em 2020.

Composição Média do Custo do Produto em 2019 e em 2020

Segmento	Custo Fabril	Embalagem	Mão-de-Obra	Matéria-Prima
Minerais em 2019	12,2%	12,0%	11,5%	64,2%
Minerais em 2020	9,4%	8,3%	7,9%	74,4%
Orgânicos em 2019	22,8%	6,3%	19,8%	51,1%
Orgânicos em 2020	18,6%	14,5%	19,9%	46,9%
Organominerais em 2019	12,4%	3,8%	11,8%	72,0%
Organominerais em 2020	11,0%	5,0%	7,7%	76,2%

* Número relatado pelas empresas participantes da Pesquisa Nacional 2021.

DESEMPENHO DO SETOR POR CATEGORIA DE PRODUTOS

Todas as categorias de produtos do setor tiveram desempenho positivo em 2020. As categorias que apresentaram crescimento mais expressivos em termos percentuais foram as de Fertilizantes Organominerais e Fertilizantes Orgânicos. Veja a seguir o desempenho por categoria de produtos.



OS FERTILIZANTES MINERAIS SÓLIDOS - EVOLUÇÃO CONSTANTE

GUSTAVO BRANCO

Vice Presidente do Conselho Deliberativo Abisolo e Diretor Geral da Haifa Group.

O desafio de como alimentar o mundo de forma adequada tem demandado das mentes na indústria de fertilizantes trazer soluções eficientes e sustentáveis para o aumento da produtividade no campo, adequando o uso correto dos recursos naturais, melhorando a sanidade dos alimentos e mitigando continuamente os impactos ambientais.

Os efeitos das mudanças climáticas nas pessoas e no planeta, combinados à pandemia COVID-19, estão impulsionando a busca por inovação na cadeia de fertilizantes como nunca antes visto na história e de forma mais intensa no Brasil.

Um dos principais objetivos é a melhoria da eficiência e a eficácia no uso dos nutrientes, que requer a adoção mais rápida de abordagens e tecnologias inovadoras ao mesmo tempo que impõe repensar as práticas atuais de recomendação e utilização. Os Fertilizantes Minerais Sólidos (hidrossolúveis para fertirrigação e hidroponia, protegidos e/ou aditivados e de liberação lenta e controlada), vêm sendo reavaliados de forma positiva por parte dos agricultores, tendo em vista a evolução constante da demanda por tecnologia aliada às práticas advindas da agricultura de precisão ou 4.0, como é mais recentemente chamada.

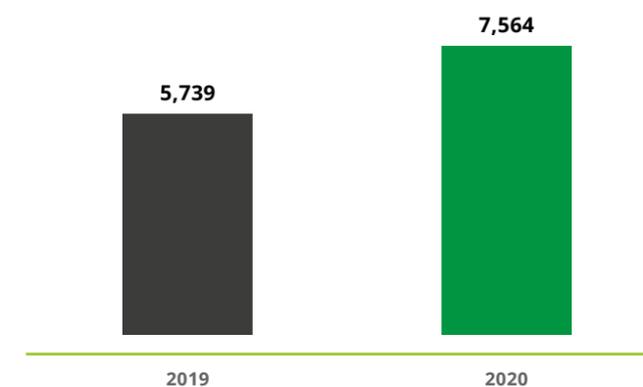
Tornou-se obrigatória a reavaliação das necessidades específicas e condições mais favoráveis à oferta nutricional ao mesmo tempo que evoluía o conhecimento da fisiologia vegetal por parte do agricultor.

O crescente aumento da tecnologia presente no campo exige continuamente mais qualidade e tecnologia embarcada nos fertilizantes minerais, que, de maneira inquestionável, tem exigido melhoras significativas na eficiência e amigabilidade ambiental.

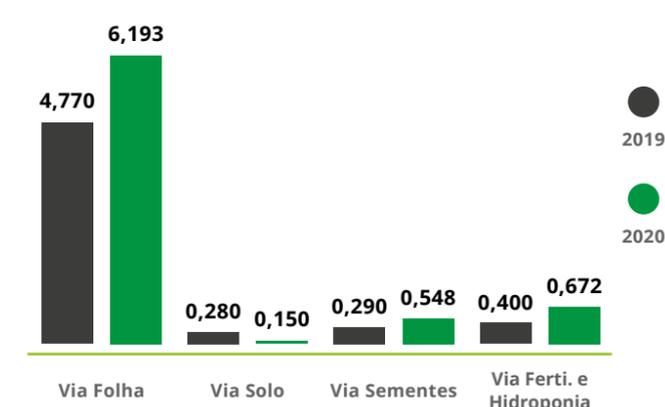
Dessa forma, a indústria de fertilizantes tem trazido propostas abrangentes, no sentido de, através da adaptação à realidade de cada agricultor, introduzir tecnologias, recomendações e suporte à constante inovação.

Inovações estas que têm sido adotadas de forma acelerada por consequência direta da correta divulgação e compartilhamento de dados e informações – seja por parte das próprias indústrias ou do trabalho consistente da Abisolo – exigências dos consumidores finais, novas regulamentações mais exigentes e restritivas e obviamente em decorrência da percepção positiva vinculada aos resultados sólidos e consistentes na melhoria da produtividade obtida através do uso correto desses fertilizantes, que confirmam apresentar a tríade da sustentabilidade: Social, Econômica e Ambiental.

Vendas de Fertilizantes Minerais (em Bilhões de Reais)



Vendas de Fertilizantes Minerais Por Modo de Aplicação (em Bilhões de Reais)



UBYFOL. DO SOLO À FOLHA, UM SALTO DE PRODUTIVIDADE.

O RESULTADO NO CAMPO É O QUE NOS FAZ CRESCER.



Ubyfol. Sempre com os olhos no futuro e os pés no solo.

Fundada em 1985, a Ubyfol chega em 2021 como um grupo empresarial sólido e, ao mesmo tempo, ágil em sua expansão, com uma plataforma de soluções inovadoras para o agricultor. Além da linha de nutrição, desenvolve soluções para o recobrimento de adubos, realiza operações logísticas e disponibiliza ferramentas financeiras exclusivas para o agronegócio. É assim que, há mais de 35 anos, carregamos o DNA do campo e deixamos nossa marca no agronegócio brasileiro.





FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS

**CLORIALDO
ROBERTO LEVRERO**

Presidente do Conselho Deliberativo da Abisolo e Sócio Diretor da Ítale Fertilizantes



FERTILIZANTES ORGÂNICOS

**GUILHERME SORIANI
ALMEIDA**

Conselheiro da Abisolo e Coordenador Técnico e Comercial na CJ do Brasil

"As vendas de Fertilizantes Organominerais Sólidos para aplicação no solo tiveram um crescimento robusto nos últimos anos (média de 20% ao ano entre 2018 e 2019). Em 2020, favorecido também por fatores conjunturais positivos, esse segmento de produtos apresentou um crescimento muito acima das expectativas. Vários fatores contribuíram para esse resultado:

- a) A constante expansão do nível de adoção desse tipo de produto pelos agricultores em decorrência dos excelentes resultados obtidos na produção, especialmente nas grandes culturas;
- b) Aumento da compreensão por parte dos produtores e técnicos em relação aos benefícios que essa categoria de produtos entrega;
- c) Melhor relação custo x benefício que tornaram essa categoria de produtos ainda mais competitiva;
- d) Relação de troca "produto x insumos" favorável ao agricultor;
- e) Evolução dos processos industriais visando a melhoria das características físicas do produto e, conseqüentemente, maior eficácia na sua aplicação;
- f) Ampliação da oferta de formulações customizadas, atendendo às necessidades específicas dos agricultores em função da diversidade de solos e de culturas.

Percebe-se ainda uma expansão importante na produção/oferta de matérias-primas de base orgânica, obtidas através do processamento de resíduos agropecuários, especialmente os de origem animal e vegetal, que favorece a competitividade do setor. Estima-se que, em 2020, essa categoria de produtos tenha atingido um volume de vendas de 1.000.000 de toneladas, mantendo-se as condições atuais. Particularmente, em relação à taxa de câmbio e aos preços das matérias-primas minerais, o setor continuará apresentando bom desempenho em 2021. A construção e implementação do Plano Nacional de Fertilizantes também contribuirá para a expansão dos negócios nesse segmento de produtos a longo prazo".

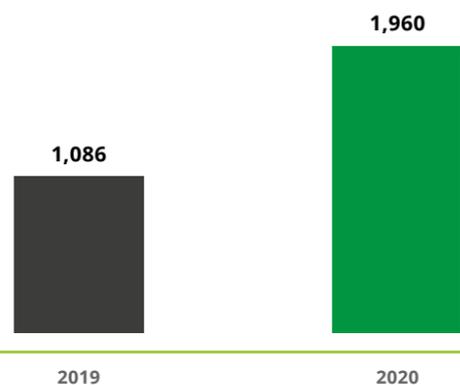
"Embora sua participação no volume de negócios dos fertilizantes especiais no Brasil ainda seja relativamente pequena, basta um breve olhar às tendências globais para que fique claro o caráter estratégico e de indiscutível relevância dos fertilizantes orgânicos.

Sustentabilidade, aumento da conscientização e exigência da cadeia consumidora, busca por alternativas à alta dependência de insumos importados e segurança alimentar são todos fatores que contribuem para que esta categoria acompanhe o robusto crescimento da Indústria de Tecnologia em Nutrição Vegetal e do Agro brasileiro.

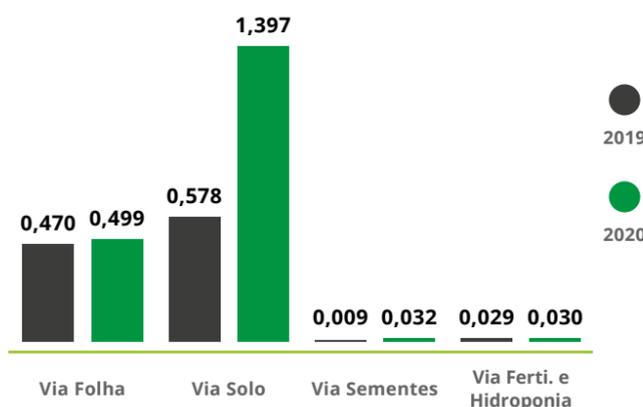
Pouco a pouco, começam a ser esboçadas iniciativas governamentais, ainda que tímidas, no sentido de simplificar e fomentar o desenvolvimento de tecnologias nacionais, bem como a utilização desse tipo de insumo. Iniciativas essas que são muito bem vindas quando estamos falando de uma classe de produtos, que, apesar de todas as vantagens no quesito sustentabilidade, em geral, apresentam características físico-químicas que impõem desafios hercúleos, principalmente no âmbito logístico e operacional, quando comparada aos fertilizantes tradicionais. O envolvimento do maior número possível de elos da cadeia de produção, regulação e consumo nesse tipo de iniciativa não é somente positivo, mas indispensável.

Enquanto o mundo aprende a lidar com uma pandemia de proporções antes inimagináveis, assistimos ao Agro brasileiro dar um exemplo de competência e quebrar cada vez mais recordes. Estamos otimistas ao observarmos que os drivers de crescimento do setor se mantêm firmes, mesmo em meio a um cenário tão turbulento e esperamos que essa tendência se repita nos próximos anos, norteadas pela busca de uma agricultura mais eficiente."

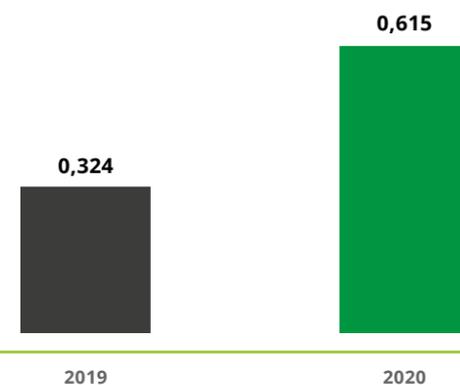
Vendas de Fertilizantes Organominerais (em Bilhões de Reais)



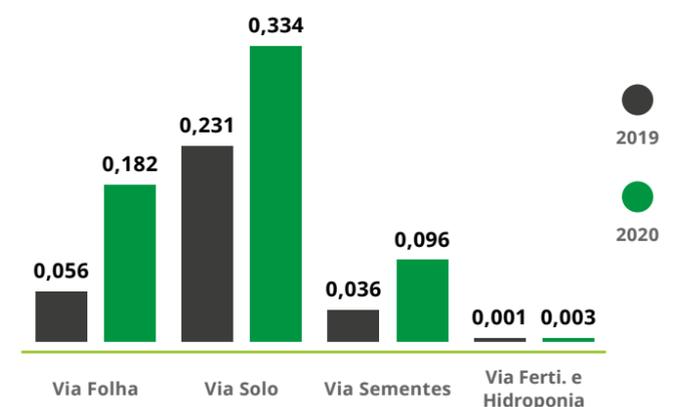
Vendas de Fertilizantes Organominerais Por Modo de Aplicação (em Bilhões de Reais)



Vendas de Fertilizantes Orgânicos (em Bilhões de Reais)



Vendas de Fertilizantes Orgânicos Por Modo de Aplicação (em Bilhões de Reais)





BIOFERTILIZANTES

**MARCELO LUIZ
MARINO SANTOS**

Conselheiro da Abisolo
e Diretor na Omex do Brasil

A Abisolo, através do “Grupo de Trabalho Biofertilizantes”, criado em 2009 e composto por executivos da indústria, trabalhou em conjunto com o MAPA e com pesquisadores de diversas Universidades Brasileiras na elaboração de uma proposta de um marco regulatório para os Biofertilizantes – grupo de produtos conhecidos internacionalmente como “Bioestimulantes”.

A regulamentação foi consolidada em 2020 através da Instrução Normativa nº 61 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, normatizando a utilização de diversos extratos naturais e aditivos. Os agricultores já utilizavam essas tecnologias e, com a regulamentação, as empresas podem difundir de forma mais técnica esses produtos que otimizam o processo de nutrição das plantas, atuando em seus processos fisiológicos, fazendo com que os agricultores produzam melhor, com mais qualidade e reduzindo os custos de produção.

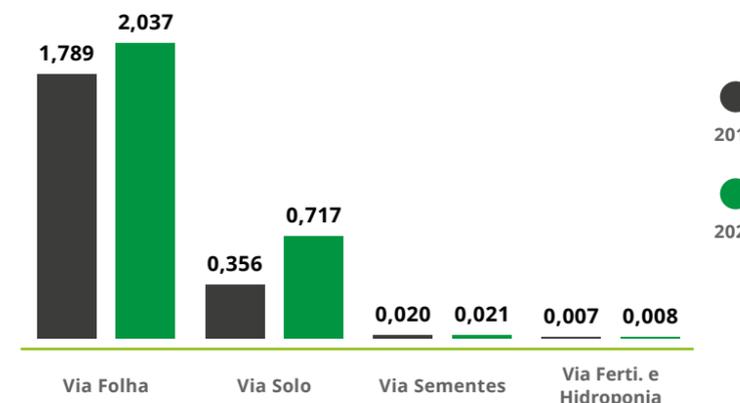
Para que haja uma melhor compreensão das definições dessa categoria de produtos, descrevemos a seguir o que preconiza a legislação:

BIOFERTILIZANTE: produto que contém princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas e capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante, subdivido nos seguintes grupos:

- Biofertilizante de aminoácidos: produto obtido por fermentação ou hidrólise de materiais orgânicos naturais;
- Biofertilizante de substâncias húmicas: produto obtido por decomposição e solubilização de materiais orgânicos e posterior oxidação e polimerização, formadas basicamente por ácidos húmicos, ácidos fúlvicos e huminas;
- Biofertilizante de extratos de algas ou algas processadas: produto obtido por extração e beneficiamento de algas;
- Biofertilizante de extratos vegetais: produto obtido por extração de compostos orgânicos solúveis da fermentação ou beneficiamento de materiais orgânicos, isentos de contaminação biológica;
- Biofertilizante composto: produto obtido pela mistura de dois ou mais biofertilizantes dos grupos de aminoácidos, substâncias húmicas, extratos de algas, extratos vegetais e outros princípios ou agentes orgânicos aprovados.

Os excelentes resultados da utilização dessa categoria de produtos na agricultura, bem como dos fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais que contém biofertilizantes em sua formulação resultou na consolidação de mais um segmento “Premium” para a indústria de fertilizantes especiais. Os negócios nesse segmento de produtos em 2020 foi 28,2% superior ao resultado de 2019, representando 27,5% do faturamento da indústria.

Vendas de Biofertilizantes e de produtos que contêm Biofertilizantes (em Bilhões de Reais)



Bio Algas

O extrato de algas SUSTENTÁVEL



- Matéria-prima para produção de fertilizantes e biofertilizantes
- Uso em tratamento de sementes e aplicação foliar
- Caráter orgânico
- Produto nacional

A força que vem do
OCEANO

(44) 99807-9596

adm@bioalgas.com.br

www.bioalgas.com.br

Paraty-RJ



ANTECIPAÇÃO DE COMPRA PELOS PRODUTORES

ALESSANDRO OLINDA DE SOUZA MESQUITA

Conselheiro da Abisolo e
Diretor Geral São Paulo na Timac Agro

Dentre muitos fatos marcantes em 2020 no segmento de Fertilizantes Especiais, um que se destacou foi a forte antecipação de compras de insumos pelos agricultores. Essa estratégia impactou positivamente os resultados de crescimento do setor em 2020.

O aquecimento do mercado futuro das commodities, como soja, milho, café e entre outras, e a expectativa de bons preços têm levado muitos agricultores a “travar” seus contratos de venda, visando assegurar a rentabilidade da produção. Uma vez que a venda da produção está assegurada, para minimizar os riscos, é importante que se faça, também de forma antecipada, a compra dos principais insumos necessários para a produção. A relação de troca (Valor do Fertilizante) / (Valor da Saca do Produto Agrícola) foi favorável em 2020 e tende a se manter favorável também em 2021, o que indica que esse ano também será um ano de antecipações de compra.

Do susto à luta: Em 2020 o mundo inteiro se assustou com a pandemia. Setores inteiros, cidades e países tiveram que parar ou restringir a circulação de pessoas e de mercadorias. A cadeia global de logística foi afetada, mas o Agro não pode e nem poderia parar. Os agricultores e pecuaristas fizeram a sua parte. Não houve desabastecimento interno, mesmo com a forte demanda internacional, que elevaram nossas exportações agropecuárias em 10% em volume e em 4% no faturamento em dólar comparado ao ano anterior, atingindo U\$S 100,8 bilhões segundo CEPEA/USP, com destaque no crescimento das exportações de açúcar 78%, algodão em pluma 36%, soja 15%, café 8%, madeira 8% e as frutas 6%. Para que não houvesse ruptura do processo produtivo, seja nos insumos, nas embalagens ou na mão de obra, muitos esforços de proteção das pessoas, planejamento e adaptação de processos foram exigidos das indústrias de tecnologia em nutrição vegetal.

Em 2021, a pandemia continua, mas a expectativa de uma maior vacinação pode resultar na retomada de setores importantes da economia brasileira e global, o que afetará positivamente o consumo e a renda. Os primeiros meses de 2021 demonstram que a demanda internacional por alimentos continua forte. Seguimos exportando mais e com preços melhores, e o processo de antecipação de compras pelos agricultores segue firme como tendência.

Fonte citada:

https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_Export_2020.pdf



Knowledge grows

YaraVita®

TRANSFORMA A SUA LAVOURA

Conheça a linha de fertilizantes da Yara para aplicação de macro e micronutrientes via foliar, sementes e no solo.

YaraVita é sinônimo de produtos de alta tecnologia e fácil aplicação.

QUER SABER MAIS?

Procure um **consultor**
ou **representante** Yara.

yarabrasil.com.br



Acompanhe a Yara nas redes sociais

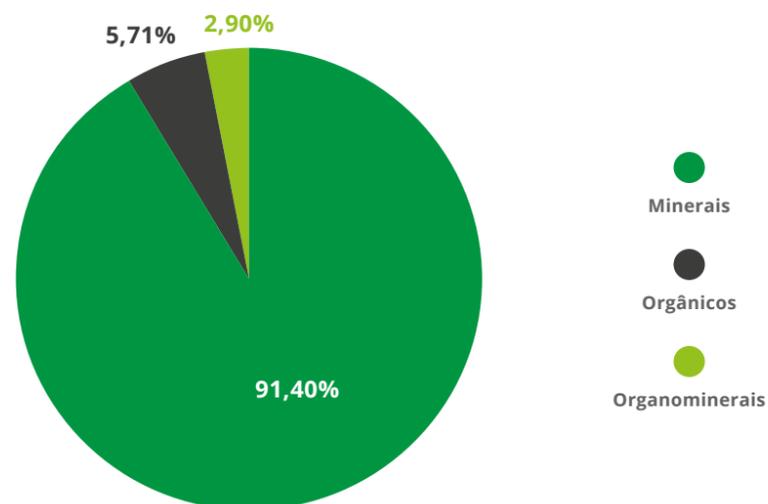


A PESQUISA NACIONAL 2021 POSSIBILITOU A CONSOLIDAÇÃO DE OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES PARA OS TOMADORES DE DECISÃO COM INTERESSE NO SETOR. VEJA A SEGUIR.

VENDAS B2B

Em 2020, os negócios realizados entre as empresas do setor totalizaram R\$ 475 milhões.

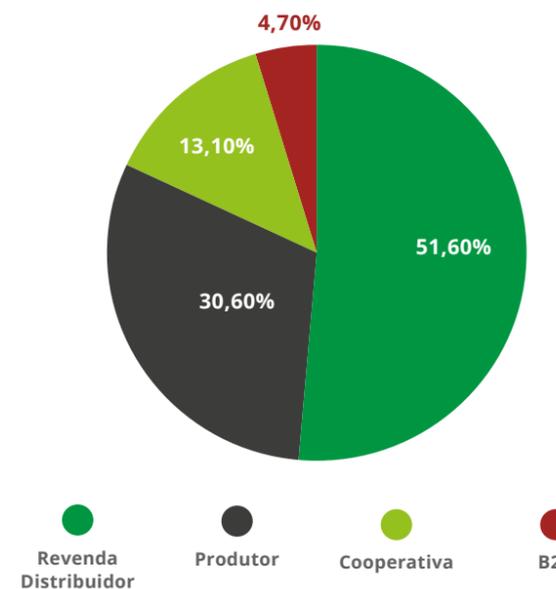
Vendas B2B em 2020 - Por Categoria de Produtos



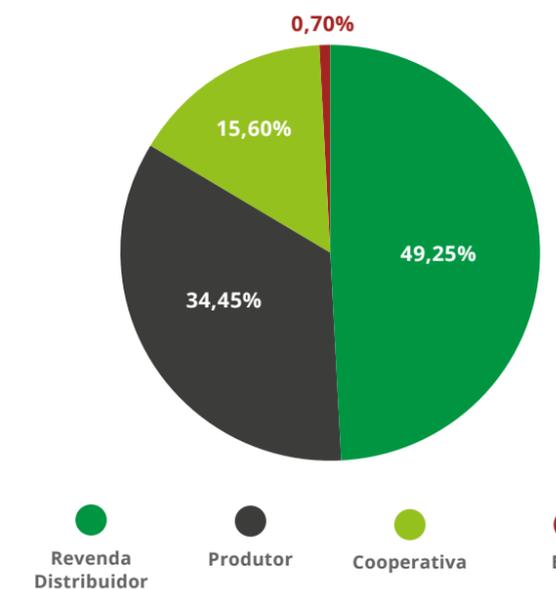
VENDAS POR TIPO DE CLIENTE

O segmento de distribuição de insumos passa por um processo importante de consolidação. Fundos de investimento e grandes indústrias que atuam na produção de insumos seguem fazendo investimentos importantes na aquisição de revendas de insumos agropecuários. Importantes cooperativas de produtores vêm expandindo a sua atuação na área de produção e distribuição de insumos. Se por um lado esses movimentos abrem oportunidades para as indústrias de fertilizantes especiais – especialmente nas áreas de garantia de crédito e de transferência de tecnologia –, podem por outro lado, demandar revisão de suas políticas de distribuição, visando a manutenção e/ou expansão do seu market share. Monitorar a movimentação no setor de distribuição é uma tarefa relevante dos gestores da indústria.

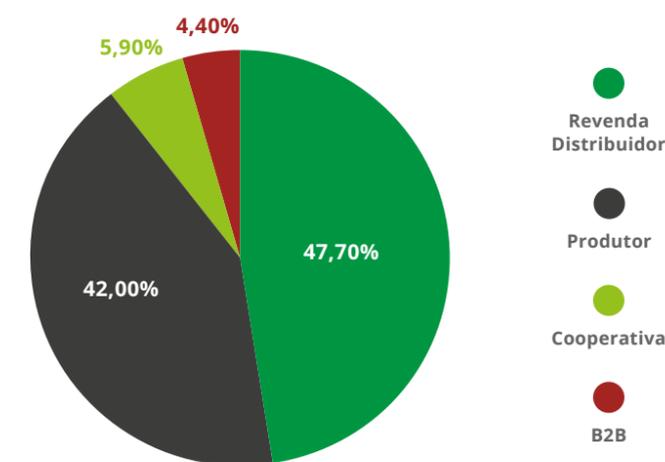
Vendas de Fertilizantes Minerais em 2020 Por Tipo de Cliente



Vendas de Fertilizantes Organominerais em 2020 Por Tipo de Cliente



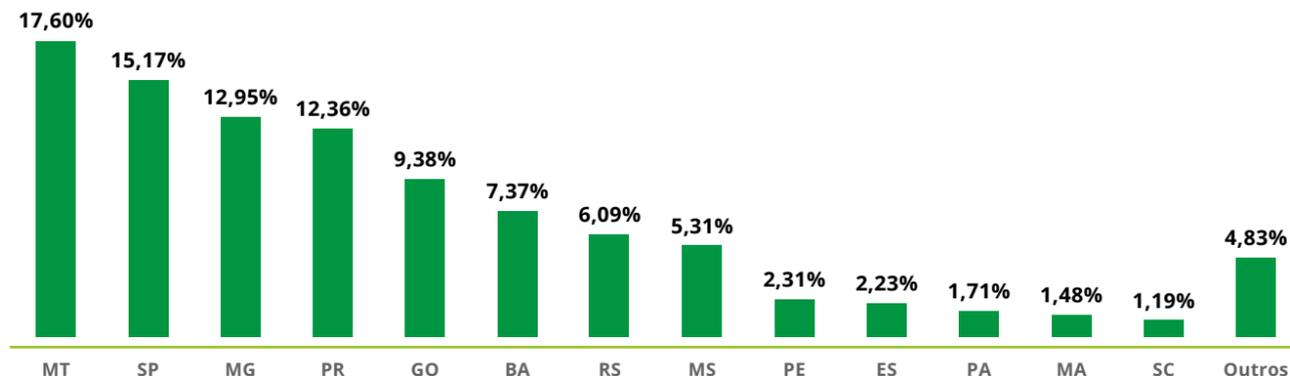
Vendas de Fertilizantes Orgânicos em 2020 - Por Tipo de Cliente



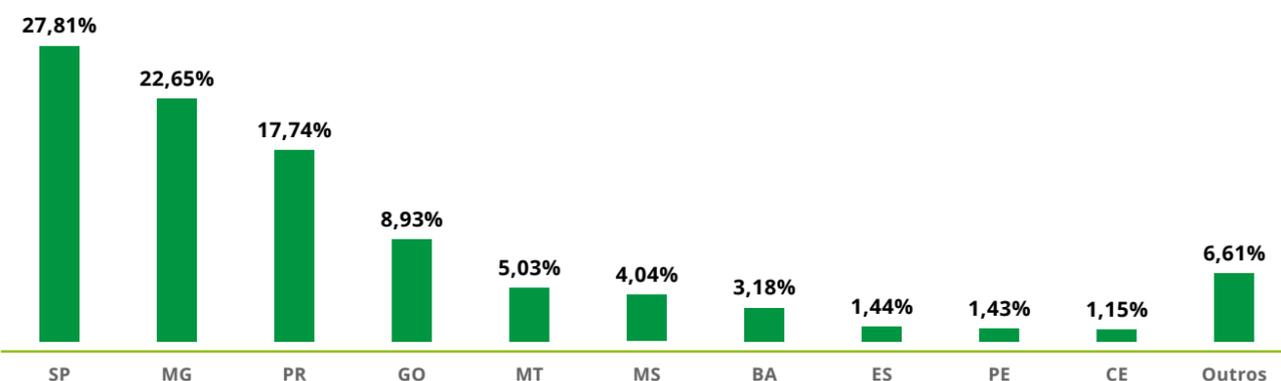
VENDAS POR ESTADO

Os estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná, Goiás, Bahia, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul foram responsáveis por 88% do faturamento do setor de Fertilizantes Especiais em 2020. Veja nos gráficos a seguir a participação de cada estado por categoria de produtos.

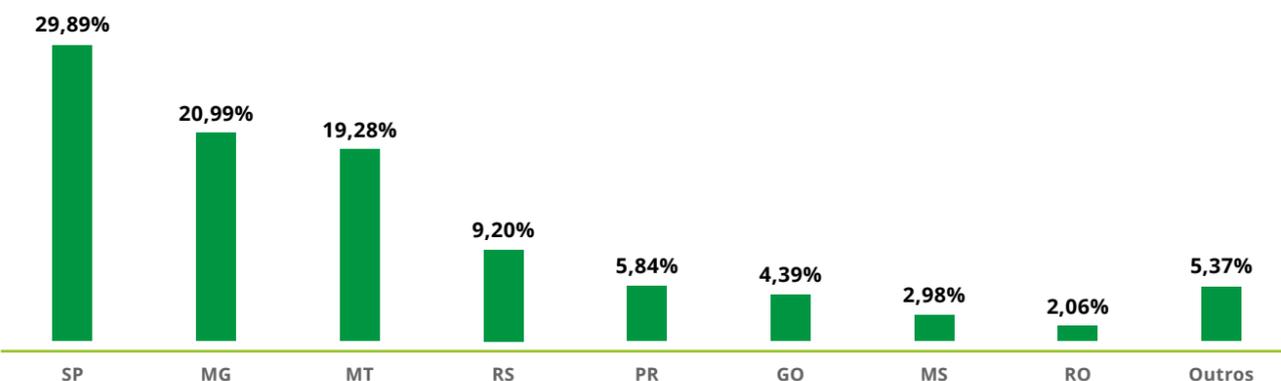
Vendas de Fertilizantes Minerais em 2020 - Por Estado



Vendas de Fertilizantes Organominerais em 2020 - Por Estado



Vendas de Fertilizantes Orgânicos em 2020 - Por Estado



VIT INTEGRA. DÊ O PLAY NA SUA **PRODUTIVIDADE** E **RENTABILIDADE**.



Através do programa **Vit Integra**, entregamos pesquisa, conhecimento, experiências, tecnologias e excelência para elevar a **produtividade** e **rentabilidade** em sua lavoura. Integramos o que existe de melhor em cada **Solução Vittia**, como Inoculantes, Fertilizantes Organominerais, Biofertilizantes, Nutrição Vegetal, Controle Biológico e Adjuvantes para as mais diversas culturas e diferentes estágios fenológicos. **Vit Integra**. A produtividade e rentabilidade integradas em sua lavoura.

ACESSE NOSSO SITE



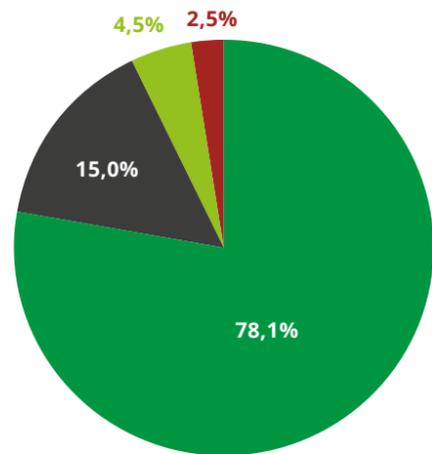
VITTIA.COM.BR

VITTIA
GRUPO

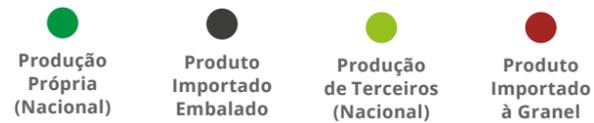
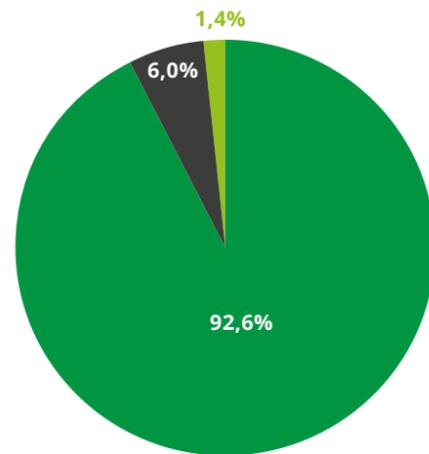
ORIGEM DOS PRODUTOS

A maioria dos produtos acabados da indústria de fertilizantes especiais advém de produção nacional (fabricação própria). À vista disso, 15,3% do faturamento de 2020 foram de produtos importados embalados ou à granel.

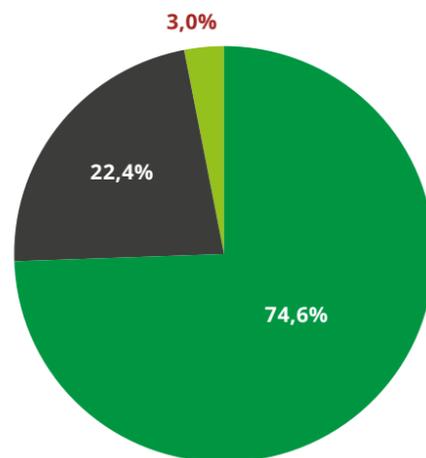
Fertilizantes Minerais
Vendas 2020 por Origem



Fertilizantes Organominerais
Vendas 2020 por Origem



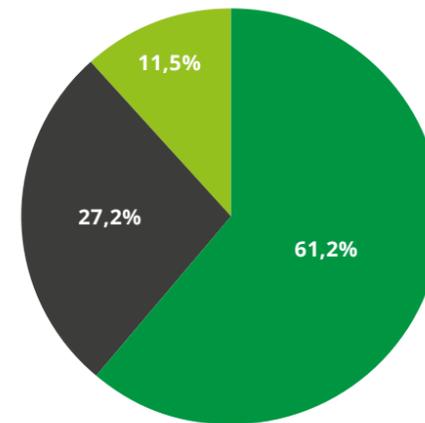
Fertilizantes Orgânicos - Vendas 2020 por Origem



ORIGEM DAS MATÉRIAS-PRIMAS

38,7% das matérias primas utilizadas pela indústria para a fabricação de fertilizantes minerais é importada. Além disso, 90,4% das matérias primas orgânicas utilizadas para a fabricação de fertilizantes orgânicos e organominerais advém de resíduos agropecuários (animal e vegetal).

Origem das Matérias-Primas Minerais em 2020



Origem das Matérias-Primas Orgânicas em 2020

Tipo de Resíduo	Segmento	%
Resíduos Agropecuários	Animal	56,6%
	Vegetal	33,8%
Extrativista	Outros	8,7%
	Turfa	0,2%
Resíduos Industriais	Lodo Biológico	0,3%
	Sobras e resíduos não aproveitados	0,1%
Resíduos Urbanos	Lodo ETE	0,3%
	Restos de alimentos inservíveis	0%

PRESENÇA DIGITAL NO CAMPO

Conte com profissionais especializados que conhecem e vivem o AGRO.



Finco
comunicação

EXPECTATIVAS PARA 2021

A Pesquisa Nacional solicitou que os respondentes indicassem as suas expectativas para o ano de 2021. A maioria absoluta demonstrou otimismo, e uma pequena parcela dos respondentes acredita que poderá haver uma redução nas vendas de fertilizantes orgânicos líquidos.

Paralelamente à pesquisa, foi realizada, em abril/21, a 10ª Edição do Índice de Confiança Abisolo, que mede as expectativas dos gestores das empresas associadas à Abisolo em relação a fundamentos importantes que impactam os seus negócios. O Índice é estabelecido em uma escala de 0 a 200 pontos, em que 100 pontos indicam neutralidade, abaixo de 100 pessimismo e acima de 100 otimismo. Veja nas tabelas abaixo o resultado capturado na Pesquisa Nacional em relação ao desempenho do setor em 2021 e a evolução histórica do Índice de Confiança Abisolo nos seus vários fundamentos:

PESQUISA NACIONAL 2021

Expectativa de Crescimento do Setor em 2021

Segmento de Produto	Expectativa em 2021
Fertilizantes Minerais Líquidos	+28%
Fertilizantes Minerais Sólidos	+19%
Fertilizantes Orgânicos Líquidos	-12%
Fertilizantes Orgânicos Sólidos	+22%
Fertilizantes Organominerais Líquidos	+29%
Fertilizantes Organominerais Sólidos	+28%
Média Geral	+24%

ÍNDICE DE CONFIANÇA ABISOLO

Questões	dez/18	mar/19	jun/19	set/19	dez/19	abr/20	jun/20	out/20	jan/21	abr/21	jan21 abr/21
1. Índice de adimplência no último trimestre	126	124	125	137	134	121	117	131	137	130	-5%
2. Expectativa de vendas para os próximos 12 meses.	152	148	142	131	135	120	132	129	134	129	-4%
3. Intenção de investimento em Máquinas, Equipamentos e Infraestrutura para os próximos 12 meses.	142	130	117	119	112	102	107	119	123	127	3%
4. Intenção de investimentos em Recursos Humanos nos próximos 12 meses.	130	118	119	118	109	98	108	120	119	120	1%
5. Intenção de investimentos em P&D nos próximos 12 meses.	149	138	137	126	126	111	127	129	134	135	1%
6. Expectativa de expansão da agricultura nos próximos 12 meses.	135	127	120	123	119	109	131	131	126	129	2%
7. Índice de confiança nas políticas públicas para os próximos 12 meses.	131	104	104	105	106	83	90	92	73	80	9%
8. Expectativa de desempenho da economia nos próximos 12 meses.	134	112	110	113	120	74	89	96	89	84	-5%
9. Comportamento das taxas de câmbio nos próximos 12 meses.	120	104	105	103	93	84	95	84	91	94	3%

* Média simples (Índice foi calculado pela média simples das respostas obtidas.)
Fonte: Abisolo

DESEMPENHO DO SETOR DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS EM 2020

O Setor de Substratos para Plantas apresentou, em 2020, um faturamento 31,7% superior ao de 2019, totalizando em R\$ 290 milhões, com um volume de vendas estimado em 605.000 m³ – crescimento de 10% em relação ao ano anterior. Esse resultado foi impactado principalmente pela recuperação dos negócios nos segmentos de “Floresta”, de “Flores” e pela expansão da área plantada de FLV – Frutas, Legumes e Verduras, visando atender o aumento do consumo desse grupo de alimentos.



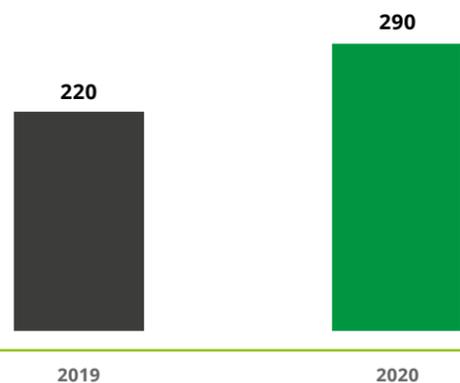
EVOLUÇÃO DO FATURAMENTO DO SETOR

ANDERSON LUIS SCHAEFER

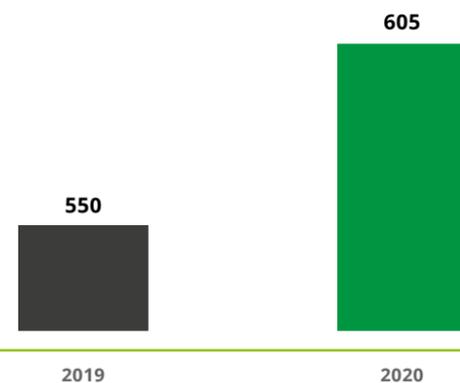
Conselheiro da Abisolo e CEO da Carolina Soil

“2020 começou com expectativas positivas de crescimento. Com o advento da pandemia do Covid-19, houve uma retração importante na atividade, principalmente em função das incertezas e dos impactos que estavam por vir. Passados os primeiros meses, observou-se um aumento significativo no consumo de alimentos no mercado interno – o auxílio emergencial concedido pelo Governo em suporte à parcela mais vulnerável da população foi relevante – e o aumento das exportações, em particular as frutas e flores, em função do câmbio favorável. Alguns setores, como os de flores e de plantas ornamentais, tiveram perdas mais significativas na fase inicial da pandemia e, aos poucos, se recuperaram com a retomada do consumo e do aumento do hábito de cultivar plantas em casa, favorecido pelo alto índice de adesão ao trabalho remoto. A expectativa para 2021 é a de que a demanda por alimentos siga alavancando as vendas do setor. No longo prazo, o ambiente continua sendo de otimismo, especialmente em função da demanda continuada de tecnologia aplicada pelos produtores e das oportunidades para o Brasil como ator relevante para a segurança alimentar da população mundial.”

**Vendas de Substratos para Plantas
(em Milhões de Reais)**



**Vendas de Substratos para Plantas
(em Milhares de Metros Cúbicos)**



VENDAS POR CULTURA E AUMENTO DE ADOÇÃO

As hortaliças seguem sendo o principal segmento de consumo dos produtos do setor e em 2020 apresentou crescimento importante, principalmente em função do aumento do consumo deste grupo de alimentos. O segmento de “Flores”, terceiro maior consumidor do setor, que sofreu com a redução do consumo na fase inicial da pandemia, apresentou boa recuperação em 2020. O segmento de cana-de-açúcar segue a tendência de aumento de adoção e tem potencial para aumentar sensivelmente a sua participação nas vendas do setor nos próximos anos.

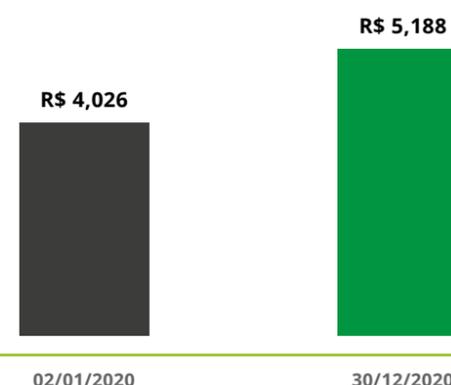
Vendas de Substratos por Cultura

Cultura	Participação em 2020
Hortaliças	59,7%
Floresta	17,6%
Flores	12,4%
Fumo	5,0%
Café	2,6%
Frutas	1,5%
Cana-de-açúcar	1,3%

PREÇOS DE VENDA E CUSTOS DA INDÚSTRIA

Além da expansão da adoção e da recuperação dos negócios em alguns segmentos de mercado, fatores conjunturais impactaram os negócios da indústria em 2020. Alguns positivamente, como exemplo o aumento do consumo interno e a expansão das exportações de alimentos, e outros negativamente, como o comportamento da taxa de câmbio, desfavorável para uma parte das indústrias do setor que importam parte importante de suas matérias-primas e insumos. O aumento de preços das embalagens e dos serviços logísticos também pressionaram os custos da maioria das indústrias, tendo como consequência a necessidade de repasse parcial do aumento de custos para os preços de venda da ordem de 8% no ano (média da indústria).

Cotação do Dólar em 2020



Variação Média do Custo das Embalagens em 2020

Tipo de Embalagem	Aumento Médio
Big Bags	50%
Embalagem plástica flexível	31%

* Percentual informado pelas empresas respondentes da Pesquisa Nacional 2021



O segredo está debaixo dos seus pés

Com os fertilizantes especiais da AgroCP você encontra soluções agroteligenes para o solo, nutrindo a planta de forma sustentável e equilibrada, possibilitando assim mais produtividade para sua lavoura.

E tem mais, o CP Turbo é um organomineral granulado, com matéria orgânica e minerais num único grânulo.

Quem usa AGROCP recomenda. Acesse os depoimentos dos clientes em nossas redes sociais.

agropcp
soluções agroteligenes

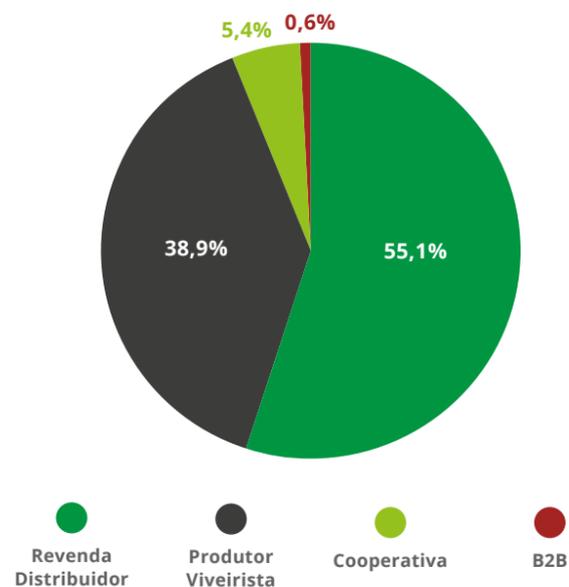
@agro.cp /cpagricola
www.agropcp.agr.br | 35 3265-3227



VENDAS POR TIPO DE CLIENTE E POR ESTADO

Não foi observado em 2020 uma alteração significativa no mix de distribuição das empresas do setor. Veja no gráfico a seguir:

Vendas de Substratos para Plantas em 2020
Por tipo de Cliente



Em 2020, o estado de São Paulo se manteve como o principal mercado consumidor de substratos para plantas, seguido pelo Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Vendas de Substratos para Plantas em 2020
Por Estado

Estado	Participação em 2020
SP	29,51%
RS	25,62%
SC	16,17%
PR	8,25%
RJ	6,20%
ES	4,53%
MG	2,39%
DF	2,35%
BA	2,14%
Outros Estados	2,85%

* Valores informados pelos respondentes da Pesquisa Nacional 2021

EXPECTATIVAS PARA 2021

As indústrias de substratos para plantas respondentes da Pesquisa Nacional 2021 manifestaram expectativas positivas em relação ao ano corrente, esperando uma expansão dos negócios na ordem de 11%, considerando especialmente o aumento de adoção e alguma melhoria nos níveis de consumo de alimentos, que poderá demandar expansão da área de cultivo em alguns segmentos da produção. A pressão sobre os custos das matérias-primas e outros insumos e serviços continua no cenário de 2021.

DESEMPENHO DO SETOR DE CONDICIONADORES DE SOLO DE BASE ORGÂNICA EM 2020

Grande parte da indústria de condicionadores de solo de base orgânica (sólidos) também produz fertilizantes orgânicos, uma vez que os dois tipos de produto passam por processos produtivos muito semelhantes (matérias primas, compostagem etc.). O que os diferencia são as garantias mínimas preconizadas na legislação e em suas normativas, que estabelecem padrões mais rigorosos para os fertilizantes orgânicos, especialmente em relação às garantias de nutrientes e de carbono orgânico total.

A lógica predominante da indústria é priorizar a fabricação de fertilizantes orgânicos, uma vez que esses têm maior valor agregado. Por essa razão, a oferta de condicionadores de solo de base orgânica nem sempre é regular, e isso pode explicar o desempenho negativo dos negócios nesse segmento de produtos em 2020.

A Pesquisa Nacional 2021 identificou uma redução de 11,2% no faturamento do segmento, se comparado com o resultado de 2019. Nosso entendimento é que não estamos presenciando uma queda de demanda destes produtos, mas sim uma redução da oferta em 2020. O desempenho dos fertilizantes orgânicos em 2020, relatados acima, e a atenção cada vez maior dos produtores aos fundamentos de conservação e recuperação dos solos corroboram esse entendimento.



ibra.com.br

Fertilizantes e Corretivos

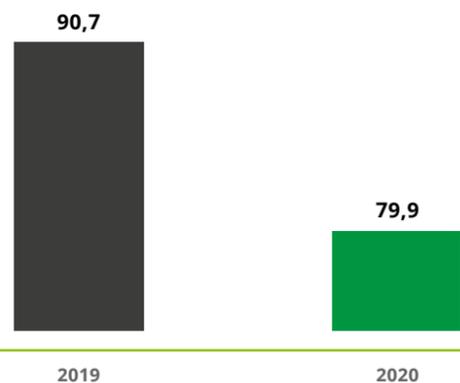
Nosso laboratório é cadastrado no Ministério da Agricultura, acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro), segundo a NBR ISO/IEC 17.025.

Atendemos:

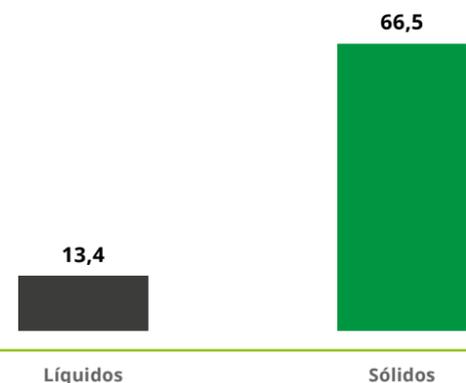
- Indústria, formulador ou importador de fertilizantes minerais, orgânicos e corretivos.
- Produtores ou empresas com o objetivo de assegurar que os produtos adquiridos são autênticos.



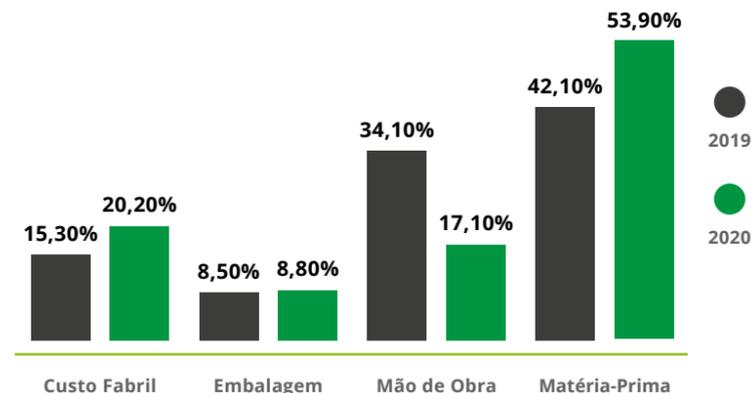
**Vendas de Condicionadores de Solo
(em Milhões de Reais)**



**Vendas de Condicionadores de Solo em 2020
Por Característica Física (em Milhões de Reais)**



Composição do Custo do Produto



VENDAS POR CULTURA

Em 2020, as hortaliças, frutas, café e a soja foram responsáveis por 88,2% do consumo desse segmento de produtos.

Vendas de Condicionadores de Solo em 2020

Cultura	Participação em 2020
Hortaliças	29,3%
Frutas	24,4%
Café	23,6%
Soja	10,9%
Flores	4,5%
Cana-de-açúcar	3,5%
Milho	3,3%
Outras culturas	0,5%

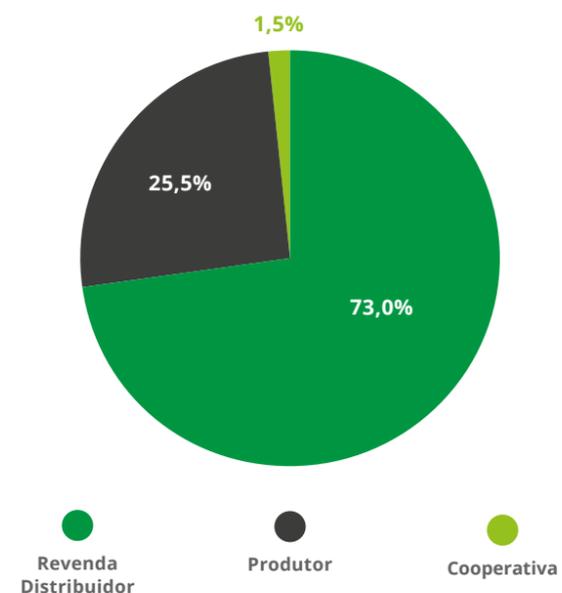
PREÇOS DE VENDA & CUSTOS DA INDÚSTRIA

As empresas participantes da Pesquisa Nacional 2021 relataram um aumento médio nos custos das matérias-primas de 19,8% que impactou os custos de produção. Em consequência, parte do aumento dos custos foi repassado para o preço de venda, que, na média, foram reajustados em 12,3% (Condicionadores Sólidos) e em 17,7% (Condicionadores Líquidos).

VENDAS POR TIPO DE CLIENTE

O mix de distribuição dos produtos permaneceu estável, com as revendas/distribuidores responsáveis por 73% do faturamento.

Vendas de Condicionadores de Solo de Base Orgânica em 2020 - Por tipo de Cliente



VENDAS POR ESTADO

Os estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Bahia são os maiores consumidores desse segmento de produtos, responsáveis por 66,56% das vendas.

Vendas de Condicionadores de Solo em 2020 - Por Estado

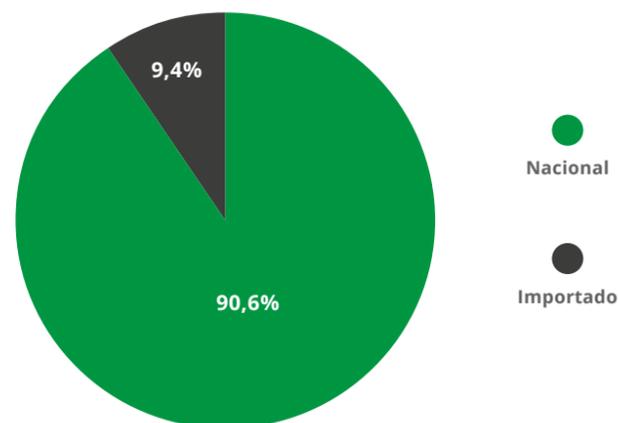
Estado	Participação em 2020
MG	20,50%
SP	18,65%
PR	14,66%
BA	12,75%
SC	8,25%
ES	7,91%
TO	5,45%
GO	2,32%
RS	2,13%
Outros Estados	7,38%

* Valores informados pelos respondentes da Pesquisa Nacional 2021

ORIGEM DOS PRODUTOS ACABADOS

Os produtos acabados da indústria de condicionadores de solo de base orgânica são fabricados localmente (90,6%) e 9,4% são importados, especialmente os líquidos.

Origem dos Produtos Acabados



EXPECTATIVAS PARA 2021

A Pesquisa Nacional 2021 perguntou qual é a expectativa dos gestores em relação ao desempenho dos negócios em 2021. A maioria absoluta tem expectativas muito positivas: 23% de crescimento no segmento de condicionadores de base orgânica sólidos e 64% no segmento de condicionadores de base orgânica líquidos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, queremos agradecer a todas as empresas do setor que participaram da Pesquisa Nacional 2021. Sem elas, esse relatório não seria possível.

A Spark Inteligência Estratégica – nossa parceira pelo segundo ano consecutivo –, na pessoa da Tamy de Paula, que esclareceu todos os pontos de dúvida, primando sempre pela consistência das informações e pela entrega de resultados confiáveis.

Aos membros do Conselho Deliberativo da Abisolo, que nos apoiaram nas análises dos diversos segmentos de produtos, possibilitando aos leitores o acesso a opiniões estruturadas, de quem vivencia o nosso mercado no dia a dia.

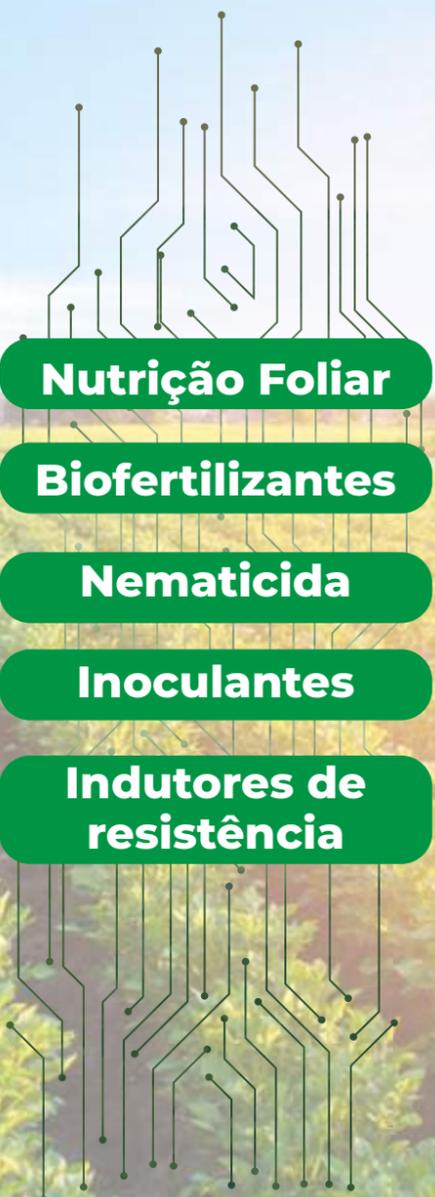
E por fim, ao Time Abisolo, que não mediu esforços para entregar o melhor conteúdo possível, sempre com o espírito de melhorar a cada edição.

Esperamos que as informações contidas nesse relatório de inteligência de mercado sejam úteis para aqueles que direta ou indiretamente participam desse tão importante setor.

Até a próxima edição e obrigado a todos!

Equipe Abisolo

OMEX



OMEX

+55 (19) 3414.2808

R. Treze de Maio, 797 | Sala 25
Centro | Piracicaba/SP

www.omex.com.br

TIPOS DE PRODUTOS DE TECNOLOGIA EM NUTRIÇÃO VEGETAL



FERTILIZANTES ESPECIAIS



Fertilizantes com características diferenciadas de formulação, uso ou desempenho, se comparados com os convencionais, que podem ser utilizados em substituição ou em complemento a estes.



BIOFERTILIZANTE



Produto que contém ingredientes ativos e/ou agentes orgânicos, promotores de bioatividade, isentos de substâncias agrotóxicas e de microrganismos, capazes de atuar direta ou indiretamente no metabolismo das plantas. Podem ser fluidos ou sólidos e aplicados de diferentes formas: solo, folha, fertirrigação, hidroponia e sementes.



FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS



Fertilizante formulado com nutrientes minerais – naturais ou sintéticos – e compostos de material orgânico, de origem natural ou obtidos a partir de processos de tratamento de subprodutos agroindustriais, rurais ou urbanos, que além do aporte de nutrientes para as plantas, contribui para a melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo. Podem ser fluidos ou sólidos e aplicados de diferentes formas: solo, folha, fertirrigação, hidroponia e sementes.



FERTILIZANTES ORGÂNICOS



Fertilizante de natureza orgânica, de origem natural ou obtido através de processos de tratamento de subprodutos agroindustriais, rurais ou urbanos, que, além do aporte de nutrientes para as plantas, contribui para a melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo. Podem ser fluidos ou sólidos e aplicados de diferentes formas: solo, folha, fertirrigação, hidroponia e sementes.



FERTILIZANTES MINERAIS



Fertilizante de natureza mineral, natural ou sintético, obtido por processo físico, químico ou físico-químico, fornecedor de um ou mais nutrientes para as plantas. Podem ser fluidos ou sólidos e aplicados de diferentes formas: solo, folha, fertirrigação, hidroponia e sementes.



CONDICIONADORES DE SOLO

Produto que promove a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou atividade biológica do solo, podendo recuperar solos degradados ou desequilibrados nutricionalmente.

Os condicionadores de solo integrantes do portfólio das nossas indústrias são:

I – Classe A: produto que em sua fabricação utiliza matéria-prima de origem vegetal, animal ou de processamentos da agroindústria, onde não sejam utilizados no processo o sódio (Na⁺), metais pesados, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos;

II – Classe B: produto que em sua fabricação utiliza matéria-prima oriunda de processamento da atividade industrial ou da agroindústria onde o sódio (Na⁺), metais pesados, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos são utilizados no processo;

III – Classe C: produto que em sua fabricação utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda de lixo domiciliar, resultando em produto de utilização segura na agricultura;

IV – Classe D: produto que em sua fabricação utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda do tratamento de despejos sanitários, resultando em produto de utilização segura na agricultura;

V – Classe “E”: produto que em sua fabricação utiliza exclusivamente matéria-prima de origem mineral ou química; e

VI – Classe F: produto que em sua fabricação utiliza em qualquer proporção a mistura de matérias-primas dos produtos das Classes A e E, respectivamente dos incisos I e V.



SUBSTRATOS PARA PLANTAS



Os substratos se caracterizam como produtos no estado sólido que são utilizados como meio de crescimento para plantas. A natureza de seu material poderá ser natural, artificial ou residual, mineral ou orgânico, distinta da composição do solo, pura ou em mistura.

COMO SE TORNAR UM ASSOCIADO ABISOLO?

CATEGORIAS DOS ASSOCIADOS ABISOLO:

A Abisolo conta hoje com mais de 110 empresas associadas, que respondem por quase 70% do faturamento do setor. Os Associados estão divididos em 2 categorias, sendo:

1. ASSOCIADO EFETIVO

São empresas produtoras ou importadoras, devidamente registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que possuam em seu portfólio produtos dos segmentos abaixo:

- Fertilizantes Foliaves
- Biofertilizantes
- Fertilizantes Orgânicos
- Fertilizantes Organominerais
- Condicionadores de Solo
- Substratos para plantas

2. ASSOCIADO SETORIAL

São empresas fornecedoras de produtos e/ou serviços para as empresas da cadeia de Nutrição Vegetal.

ETAPAS PARA ASSOCIAÇÃO

São empresas produtoras ou importadoras, devidamente registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que possuam em seu portfólio produtos dos segmentos abaixo:

- Preenchimento da ficha cadastral;
- Envio de cópia digital da última atualização do Contrato Social consolidado;
- Aprovação da associação pelo Conselho Deliberativo da Abisolo;
- Assinatura do Contrato de Adesão.

MENSALIDADES

As mensalidades são fixadas de acordo com o faturamento da empresa, a partir do enquadramento nas faixas estabelecidas no estatuto da Associação e são reajustadas sempre no dia 01 de Janeiro de cada ano, de acordo com a variação do IGP-M.

Pra saber mais detalhes e conhecer todos os benefícios de ser um associado, visite o nosso website: www.abisolo.com.br



CAPÍTULO 7

GUIA DE MERCADO

COMO CONSULTAR O GUIA DE MERCADO?

Em sua 7ª Edição, o Guia de Mercado Abisolo é uma valiosa fonte de consulta, composto por empresas produtoras e importadoras da Indústria de Tecnologia em Nutrição Vegetal que participaram da pesquisa de mercado, as empresas associadas Abisolo e os anunciantes.

GUIA DE MERCADO

AGROADUBO

AGROADUBO - ADUBOS E FERTILIZANTES LTDA
(17) 99284-9753
www.agroadubo.com.br
R. Serafina Demonte, 275 - São José do Rio Preto

1



AGROCETE

AGROCETE IND DE FERTILIZANTES LTDA
(42) 3228-1229
www.agrocete.com.br
R. Anna Scremin, 800 - Distrito Industrial
Ponta Grossa/PR

2



AGROCOMERCIAL WISER

AGROCOMERCIAL WISER LTDA
(11) 4044-4300 / (11) 7892-6030
anderson@agrowiser.com.br
R. Guaicurus, 320 - Vila Conceição - Diadema/SP

3

Podemos detalhar em três partes:

1. Os dados das empresas do setor de Tecnologia em Nutrição Vegetal você encontra aqui por ordem alfabética.
2. As empresas com destaque especial no Guia de Mercado são anunciantes do Anuário.
3. Empresas com este selo são associadas da Abisolo. Confira como obter o seu no site da Associação!

NÃO ENCONTROU SUA EMPRESA? DESEJA ATUALIZAR SUAS INFORMAÇÕES?

Envie seus dados atualizados por e-mail:
contato@abisolo.com.br

A



A2G SEGUROS

(11) 3628-8108
a2gseguros.com.br
R. Pedro Noel, 32 - Jardim das Acacias - São Paulo/SP



ABSOLUTA NUTRICAÇÃO VEGETAL

J C MESCHINI ADUBOS E FERTILIZANTES EIRELI
(17) 4141-1078
R. Laudicerio Mendes de Oliveira, 17 - Jaci/SP



AGRICHEM

AGRICHEM DO BRASIL S/A
(16) 3969-9122
www.agrichem.com.br
R. Uruguai, 1.876 - Pq. Ind. Quito Junqueira
Ribeirão Preto



AGRIGENTO

(15) 3284-2682
www.packind.com.br
Rod. Antonio Romano Schincariol, S/N -
Cerquilha Velho - Cerquilha/SP



AGRIVALLE

AGRIVALLE BRASIL IND E COM DE PROD AGRIC
(11) 4028-6437
www.agrivalle.com.br
Av. Tranquilo Giannini, 1.090 - Dist. Ind. - Salto/SP



AGRO-FOL

AGRO-FOL IND E COM DE FERT. FOLIAR LTDA
(16) 3720-0855
R. Ezio Pucci, 2.531 - Franca/SP

AGROADUBO

AGROADUBO - ADUBOS E FERTILIZANTES LTDA
(17) 99284-9753
www.agroadubo.com.br
R. Serafina Demonte, 275 - São José do Rio Preto



AGROCETE

AGROCETE IND DE FERTILIZANTES LTDA
(42) 3228-1229
www.agrocete.com.br
R. Anna Scremin, 800 - Distrito Industrial
Ponta Grossa/PR



AGROCOMERCIAL WISER

AGROCOMERCIAL WISER LTDA
(11) 4044-4300 / (11) 7892-6030
www.agrowiser.com.br
R. Guaicurus, 320 - Vila Conceição - Diadema/SP



AGROCP

AGROCP IND. E COM. DE FERT. LTDA
(35) 3265-3227
agrocp.agr.br
Av. Caio de Brito, 1.505 - Santana - Três Pontas/MG



AGROMETRIKA

(19) 3836-2722
www.agrometrika.com.br
Av. Benedito Storani, 1.425 - Sl. 114 - Bloco 1 -
Res. Aquário - Vinhedo/SP



AGROPLANTA

AGROPLANTA FERT. E INOVACOES LTDA
(16) 3660-6500 / (16) 99136-9566
www.agroplanta.com.br
Rod. Candido Portinari, S/N - Batatais/SP



AGROPRECISA

TEC FERTIL COM. REP. E SERVIÇOS LTDA
(19) 3836-2261
www.agroprecisa.com.br
Av. Benedito Storani, 95 - Centro - Vinhedo/SP



AJINOMOTO

AJINOMOTO DO BRASIL IND.
E COM. DE ALIM. LTDA
(11) 5080-6700
www.ajinomotofertilizantes.com.br
R. Vergueiro, 1.737 - Vl. Mariana - São Paulo/SP



ALLPLANT

ALLPLANT IND E COM DE FERTILIZANTES LTDA
(17) 3323-8393 / (17) 8125-1500
allplant.com.br
Av. Mario de Oliveira, 800 - Dist. Ind. II - Barretos/SP



ALLTECH

(44) 3123-9563
www.alltech.com/pt-br
R. Ângelo Pizzato, 250 - Dist. Ind. - Uberlândia/MG



alternativa agrícola

ALTERNATIVA AGRÍCOLA

ALTERNATIVA AGRICOLA E INDUSTRIAL LTDA
(19) 3861-6300
alternativaagricola.com.br
Av. Eng. Ronaldo Algodual Guedes Pereira, 315
Dist. Ind. - Mogi Guaçu/SP



AMAZON FERTILIZANTES

AMAZON AGROSCIENCES LTDA
(16) 3415-7970
amazonfertilizantes.com.br
Av. Italo Paino, 170 - Pq. Industrial - São Carlos/SP



AMBIPAR

AMBIPAR ENVIRONMENTAL SOLUTIONS -
SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA
(19) 34674800
www.ambipar.com
Rod. Anhanguera, Km 120 - Nova Odessa/SP



AMVAC DO BRASIL

AMVAC DO BRASIL 3P LTDA
(16) 3204-1176
amvacdobrasil.com.br
R. Prof. Ana Ramos de Carvalho, 619 - Nova
Jaboticabal - Jaboticabal/SP



APEX AGRO

APEX AGRO COM. DE INSUMOS AGRI. LTDA
(19) 3869 2898
apexagro.com.br
R. Dr. José Pagano Brundo, 274 - Vl. Pagano -
Valinhos/SP





AQUA DO BRASIL

AQUA DO BRASIL IND E COM IMP E EXP LTDA
(11) 4024-6828
www.aquadobrasil.com.br
R. Roque Lazzazera, 100
N. Sra. do Monte Serrat - Salto/SP

AXIHUM

AXIHUM FERTILIZANTES S/A
(16) 99737-0588
www.axihum.com.br
Estrada Fazenda Recreio, S/N - Rincão/SP

B

BALAGRO

BALLAGRO AGRO TECNOLOGIA LTDA
(11) 98527-3109
www.ballagro.com.br
Estr. Municipal Carlos Gerbim, 2.353 - Laranja
Azeda - Bom Jesus dos Perdões/SP

BAUMINAS

BAUMINAS QUIMICA S/A
(11) 98527-3109
bauminas.com.br
Av. Cambacica, 520 - Pq. das Resedas - Campinas/SP

BEIFUR

BEIFIUR LTDA
(54) 3388-9050
www.beigrupo.com
BR 470, Km 223 - Garibaldi/RS



BIO ALGAS

BIO ALGAS LTDA
(44) 99807-9596
bioalgas.com.br
CEP: 23970-000 - Paraty/RJ



BIOCROSS

BIOCROSS DO BRASIL FERTILIZANTES LTDA
(16) 3242-3226
www.biocross.com.br
R. Manoel Fernandes, 170
Distrito Industrial - Monte Alto/SP

BIOFERTEC

TEC. DE FERTILIZANTES ORG. BIOL. LTDA
(19) 3872-1280
biofertec.com.br
Rod. SP 332, Km 147 - Núcleo Campos Sales -
Cosmópolis/SP

BIOLCHIM

BIOLCHIM DO BRASIL IM COM LTDA
(11) 2589-9335 / (11) 9616-6464
biolchim.com.br
Av. Irai, 79 - Moema - São Paulo/SP

BIOMAR

BIOMAR PRODUTOS QUIMICOS LTDA ME
(14) 3491-2025
www.biomarfert.com.br
R. Estados Unidos, 1.730 - Tupã/SP

BIOOLEO

BIOOLEO INDUSTRIAL E COMERCIAL S/A
(75) 2101-4999
www.biooleobahia.com.br
Av. Dep. Luis Eduardo Magalhães, S/N -
Limoeiro - Feira de Santana/BA



BIOPLANTA

BIOPLANTA NUTRIÇÃO VEGETAL, IND. E COM. S/A
(65) 3549-8947
www.bioplanta.com.br
Est. Linha 01-A, a 500 metros do Km 7, S/N - Dist.
Ind. Sen. Atilio Fontana - Lucas do Rio Verde/MT

BIOSUL

BIOSUL IND. E COM. DE FERTILIZANTES LTDA
(49) 9918-9272
www.biosul.com
Av. Franciosi, 320 - Vacaria/RS



BRANDT

BRANDT SOLUCOES EM AGRICULTURA LTDA
(43) 3345-2323
www.brandtbrasil.com
R. Pancrácio Itavo, 280 - Dist. Ind. Olimpia/SP

BRASIL QUÍMICA

BRASILQUIMICA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
(16) 3660-6722
www.brasilquimica.com.br
R. Duque de Caxias, 2.030 - Batatais/SP

BRASOXIDOS

BRASOXIDOS INDUSTRIA QUIMICA LTDA
(11) 4546-8080
brasoxidos.com.br
Av. Papa João XXIII, 2.880 - Sertãozinho - Mauá/SP



BRENNTAG

BRENNTAG QUIMICA BRASIL LTDA
(11) 2489-4151
www.brenntagla.com
R. Roberto Venturole, 1.333 - Cid. Aracilia - Guarulhos/SP

BRFERTIL

BRFERTIL S/A
(41) 3311-2530
www.brfertil.com.br
R. Heitor Stockler de França, 396 - sala 2501 -
Curitiba/PR

CACAO ADUBOS

CACAO ADUBOS ORGANICOS LTDA - EPP
(69) 98112-9760
Est. do Aeroporto, Km 01, S/N - Cacoal/RO

CAROLINA SOIL

CAROLINA SOIL DO BRASIL LTDA
(51) 3711-7740
carolinasoil.com.br
R. Victor Baumhardt, 1.865 - Dona Carlota -
Santa Cruz do Sul/RS

CISBRA QUÍMICA

CISBRA QUIMICA DO BRASIL LTDA
(61) 3632-2830
grupocisbra.com.br
Rod. BR 020, Via Secundária 2, Km 62 - Setor
Industrial - Formosa/GO



CJ DO BRASIL

CJ DO BRASIL IND E COM PROD ALIM LTDA
(19) 3415-9484
www.cjdo brasil.com.br
Est. Professor Messias J. Batista, 2.651 - Itaperu -
Piracicaba/SP

CJ SELECTA

CJ SELECTA S/A
(62) 3239-6000
cjselecta.com.br
Rod. MG 029, Km 2,6 - Distrito Industrial -
Araguari/MG



COMERCIAL AGRÍCOLA GERVASONI

COMERCIAL AGRICOLA GERVASONI LTDA
(54) 3462-1753
www.rudan.com.br
R. Buarque de Macedo - Garibaldi/RS

COMPANHIA NITRO QUÍMICA

COMPANHIA NITRO QUIMICA BRASILEIRA
(15) 3246-8118
Rod. SP 143, Km 0,5, 500 - Distrito Industrial -
São Paulo/SP



COMPO-EXPERT

COMPO EXPERT BRASIL FERTILIZANTES LTDA
(19) 2222-3516
www.compo-expert.com
Est. Municipal Teodor Condiev, 970 - Sumaré/SP

D

DAYMSA

DAYMSA DO BRASIL COM. INS. AGRIC. LTDA
(19) 3936-2665
www.daymsa.com
R. Alberto Guizo - Indaiatuba/SP



DE SANGOSSE

DE SANGOSSE

DE SANGOSSE AGROQUIMICA LTDA
(43) 3178-1930
desangosse.com.br
Av. Ricardo Eik Mendes Borges, 5.800 - Ibiporã/PR



DOMINISOLO

DOMINISOLO INDUSTRIA QUIMICA LTDA
(43) 33340084
www.dominisolo.com.br
R. Lupércio Pozatto, 1.079 - Londrina/PR

DONE

DONE SOLUTIONS LTDA
(11) 4556-5442
donesolucoes.com.br
R. Gardenia, 345 - Jd. das Flores - Osasco/SP



DVA Brasil

AGM SPCHEM DO BRASIL QUIMICOS LTDA
(19) 3254-5622
dva.com
Av. Major A. Camargo, 154 - Indaiatuba/SP



ECOMARK

ECOMARK IND. E COM. DE FERT. ESP. LTDA
(19) 3825-3355
ecomark.com.br
Rod. do Açúcar (SP 308), Km 108
Bairro Atuaú - Elias Fausto/SP



ECOSOLUÇÃO

ECOSOLUCAO AGRO. E SOL. AMBIENTAIS LTDA
(19) 3896-3117
www.ecosolucao.com.br
Rod. Vicinal Oscar Pereira Dias, S/N - Santo
Antônio de Posse/SP



ELETRO MANGANÊS

ELETRO MANGANES S/A
(37) 3341-8200
Rod. MG 164, Km 04 - Água Limpa - Itapeçerica/MG



ELVISEM DO BRASIL

ELVISEM DO BRASIL IND. E COM. LTDA
(61) 3039-7728
www.elvisem.com.br
SAAN Qd. 01 Lotes 945/955 Zona Ind. - Brasília/DF

ENDERLE

ENDERLE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA
(49) 2049-6130
www.esa.eco.br
Rod. BR 153 - Vargem Bonita/SC

EPA QUÍMICA

EPA QUIMICA LTDA
(11) 2136-8000
www.epaquimica.com.br
Av. João Fernandes Gimenez Molina, 512 - Distrito
Industrial - Jundiá/SP



ERB AGRO

EUREKA RESEARCH DO BRASIL EIRELI
(15) 32394848
www.erbagro.com.br
R. Domingos Antonio Buffo, 51 - Sorocaba/SP

EUROFORTE AGROCIÊNCIAS

EUROFORTE AGROCIENCIAS LTDA
(34) 3313-9121
www.euroforte.com.br
Av. Um, 181 - Distrito Industrial - Uberaba/MG



F

FAST AGRO

FERTILIZANTES CELERE EIRELI
(66) 3422-0422
www.celereagrisciences.com.br
Anel Viário Conrado Sales Brito, 639 - Granville -
Rondonópolis/MT



FÊNIX AGRO

FENIX AGRO PECUS INDUSTRIAL LTDA
(15) 3285-5120
quimifol.com.br
Rod. Cornelio Pires (SP 125), S/N - Rio Capivari -
Mineiros do Tiete/SP



FERTBRÁS

FERTBRÁS FERTILIZANTES DO BRASIL LTDA
(41) 3674-1430 / (41) 3674-1069
www.fertbras.com.br
Est. Manoel Pereira do Vale, 680 - Lagoinha -
Tijuca do Sul/PR

FERTIBOM

FERTIBOM INDUSTRIAS LTDA
(17) 3524-9141
www.fertibom.com.br
Rod. Comendador Pedro Monteleone, Km 211 -
Catanduva - São Paulo/SP

FERTIFER

FERTIFER IMP. E EXP. DE PROD. GERAIS LTDA
(11) 4375-3955
fertifer.com
Al. Rio Negro, 1.084 - Alphaville - Barueri/SP



FERTILAQUA

QUALYQUIMICA IND COM DE PROD QUIMICOS S.A
(19) 2516-8700
www.fertilaqua.com
Av. Pres. Kennedy, 1.386 - Indaiatuba/SP



FERTILIZANTES HERINGER

FERTILIZANTES HERINGER S/A

(19) 3322-2200

www.heringer.com.br

Av. Irene Karcher, 620 - Betel - Paulínia/SP



FERTILIZANTES ÔMEGA

FERTILIZANTES OMEGA LTDA

(51) 99965-5185

www.daymsa.com

R. Gal. Sebastião Barreto, 169 - Canoas/RS



FERRAZOXIDO INDÚSTRIA QUÍMICA

FERRAZOXIDO IND. E COM. DE PROD.

QUIM. E REC DE MATERIAIS

(11) 4089-2554

R. São João, 334 - Seção A, Núcleo Industrial

Ferraz de Vasconcelos/SP

Finco

comunicação

FINCO COMUNICAÇÃO

(19) 3014 1426

www.finco.com.br

Av. Marechal Rondon, 225 - Jd. Chapadão -

Campinas/SP



FLOEMA NUTRIÇÃO VEGETAL

FLOEMA NUTRICAÇÃO VEGETAL LTDA

(34) 3831-8626

floemavegetal.com.br

Av. Juscelino Kubstchek, 1.383 - São Benedito -

Patrocínio/MG

FLORAL ATLANTA

FLORAL ATLANTA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA

(11) 4053-3233

www.greenup.agr.br

R. Sitha, 616 - Diadema/SP

FORQUÍMICA

FORQUIMICA AGROCIENCIA LTDA

(43) 3436-8350

www.forquimica.com.br

Av. Brasil, 2.420 - Centro - Cambira/PR



Fortgreen



FORTGREEN

FORTGREEN COMERCIAL AGRICOLA SA

(44) 3127-2700

www.fortgreen.com.br

R. Curitiba, 805 - Zona Industrial II - Paiçandu/PR

FORTH JARDIM

EVERALDO JUNIOR ELLER EIRELI

(15) 98116-0126

forthjardim.com.br

Rod. Antonio Romano Schincariol, Km 92 -

Cerquilha Velho - Cerquilha/SP



FUPASC

FUND. P/ PROT. AMB. DE SANTA CRUZ DO SUL

(51) 99612-7093

www.fupasc.com.br

Rod. BR 471, Km 157,3 - Santa Cruz do Sul/RS

GENICA INOVAÇÃO

GENICA INOVAÇÃO BIOTECNOLOGICA S.A.

(19) 4102-9924

www.genica.com.br

R. Antonio Degaspari, 1.514 - Água Santa -

Piracicaba/SP

GIRO



GIRO AGRO

GIRO PRODUTOS AGRICOLAS LTDA

(35) 3295-6816

www.giroagro.com.br

Av. Edson Resende Silva, 135 - Machado/MG

GLOBAL CROPS

GLOBAL CROPS IND COM PROD AGRIC LTDA

(71) 3316-5621

globalcrops.com.br

R. Clemerson da Fonte, 42 - Pitangueiras

Lauro de Freitas/BA



GOFERT

GOFERT IND. COM. REP. INSUMOS AGROPEC. LTDA

(62) 3273-7000

grupoifb.com.br

Rod. GO 080, Fazenda Capivara, Km 22 - Zona Rural

Neropolis/GO



GREENMAX

GREENMAX COMERCIO DE FERTILIZANTES LTDA

(16) 3252-3498

www.greenmix.com.br

R. Edson de Azevedo, 215 - N.D.I Angelo Bottura

Taquaritinga/SP

GROW PRO

GROW PRO COM IMP E EXP DE SUPRIM.

CULTIVO LTDA

(11) 2659-2220

www.growpro.com.br

R. da Paz, 1.104 - São Paulo/SP

G

H



HAIFA DO BRASIL

HAIFA QUIMICA DO BRASIL LTDA

(11) 3057-1239

www.haifa-group.com/pt

R. Leoncio de Carvalho, 324 - Paraíso - São Paulo/SP



HARVEST AGRO

HARVEST SOLUÇÕES AGRICOLAS LTDA

(43) 3326-5623

harvest.agr.br

R. Alcides Cidinhoto, 95 - Dist. Ind. - Olimpia/SP



HERBOTEC DO BRASIL

HERBOTEC NUTRIÇÃO VEGETAL LTDA

(14) 3666-2861

herbotec.com

Av. Pref. Enio Inforzato, 465 - Bocaina/SP

HEXION

HEXION DO BRASIL

HEXION QUIMICA DO BRASIL LTDA

(41) 3212-1600

www.hexion.com/pt-br/chemistry

R. Cyro Correia Pereira, 2.525 - Cidade

Industrial - Curitiba/PR



HINOVE

HINOVE AGROCIENCIA S/A

(16) 3322-7481

www.hinove.com

R. Lilia Elisa Eberle Lupo, 200B - Araraquara/SP



IBRA

IBRA
 INST. BRAS. ANALISES QUIM. FISICAS E BIOLOG.
 (19) 3832-3679
 www.ibra.com.br
 R. Amazonas, 220 - Jd. Nova Veneza - Sumaré/SP

**ICASA**

ICASA
 INST CAMPINEIRO AN. SOLO E ADUBO LTDA
 (19) 3744-3522
 icasa-lab.com.br
 R. Prof. Reine Germaa Cazes, 20 - Jd. Miranda
 Campinas/SP

**ICL**

ICL BRASIL
 ICL BRASIL LTDA
 (11) 3016-9600 / 0800 702 5656
 www.icl-group.com
 Av. Paulista, 1.754 - 3º andar - São Paulo/SP

**INNOVA**

INNOVA LTDA
 (45) 3522-3309
 innovaagro.com.br
 Av. Perimetral Leste, 7.033 - Pq. Industrial -
 Morumbi I - Foz do Iguaçu/PR

**INNOVAK GLOBAL**

INNOVAK DO BRASIL PROD. AGRICOLAS LTDA
 (19) 97107-7205
 www.innovakglobal.com.br
 R. das Castanheiras, 200 - Jd. São Bento
 Hortolândia/SP

**INQUIMIA**

INQUIMA LTDA
 (43) 3174-4800 / 0800 701 6826
 inquima.com.br
 Rod. Mello Peixoto (BR 369), Km 167 - Parque
 Industrial - Cambé/PR

**INTERCUF**

INTERCUF INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
 (19) 99838-3105
 www.intercuf.com.br
 Rod. Lix da Cunha (SP-73) - Bairro dos Pedrosos
 Campinas/SP

**ISATEC**

ISATEC PESQ., DESENV. E AN. QUIMICAS LTDA
 (21) 3535-4131
 Av. Santos Dumont, 191 - Vila Juncao - Rio
 Grande/RS

**ITALE**

ITALE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
 (19) 3829-8811
 www.itale.com.br
 R. Dr. Alfredo Zacharias, 1.040B - Santa
 Escolastica - Valinhos/SP

**J****JBS**

JBS S/A
 (11) 3144-4804
 Via de Acesso Adão Afonso Costa, Km 7 mais
 600 metros - Zona Rural - Caiçara/SP

**JUMA-AGRO**

JUMA-AGRO IND. E COM. LTDA
 (19) 3891-6415
 juma-agro.com.br
 Av. Victor Acierini, 2.370 - Distrito Industrial
 Getúlio Vargas II - Mogi Guaçu/SP

**K****KATRIUM**

KATRIUM INDUSTRIAS QUIMICAS S/A
 (21) 2472-7377
 www.katrium.com.br
 Estrada João Paulo, 530 - Honório Gurgel
 Rio de Janeiro/RJ

**KIMBERLIT**

INDUSTRIA QUIMICA KIMBERLIT LTDA
 (17) 3279-1500
 kimberlit.com
 Rod. Assis Chateaubriand, Km 144.5
 Olimpia - SP

**L****LABORGEO**

LABORGEO LTDA
 (48) 99173-6465
 laborggeo.com.br
 R. Guilherme Tamazzia, 122 - Joaia - Tijucas/SC

**LABORSOLO**

LABORSOLO DO BRASIL S/S LTDA
 (43) 3338-5738
 laborsolo.com.br
 Av. Tiradentes, 1.770 - Rodocentro - Londrina/PR

**LITHO PLANT**

LITHO PLANT IND. E COM. DE FERTILIZANTES LTDA
 (27) 3373-8355
 lithoplant.com.br
 Rod. BR 101, S/N - Canivete - Linhares/ES

**LUXEMBOURG BRASIL**

LUXEMBOURG BRASIL COM PROD QUIM LTDA
 (11) 5090-6630
 luxembourg.com.br
 Av. Irai, 79 - Moema - São Paulo/SP

M**MACROBIO**

MACROBIO COM. DE INSUMOS AGRICOLAS LTDA
 (45) 3565-8500
 www.disam.com.br
 Av. Iguaçu, 11 - Pq. Industrial
 São Miguel do Iguaçu/PR

MANUCHAR

MANUCHAR AGRO COMERCIO E IMPORTACAO DE
 INSUMOS AGRICOLAS LTDA
 (21) 2106-1400
 manuchar.com.br
 R. Lauro Müller, 116 - Botafogo - Rio de Janeiro/RJ

MAX CROP

MAX CROP FERTILIZANTES LTDA
 (14) 3367-4326
 www.maxcrop.com.br
 R. Fabio Mascarin da Silva, 135 - Marília/SP

**MCASSAB**

(11) 2162-7731
www.mccassab.com.br
Av. das Nações Unidas, 20.882 - Vila Almeida
São Paulo/SP

**MICROGEO**

MICROBIOL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
(19) 3404-6580 / 0800 878 3170
www.microgeo.com.br
R. Pastor Floriano José Pereira, 100 - Cond. Ind.
Duas Barras - Limeira/SP

**MICROMIX**

MICROMIX PLANT HEALTH FERT DO BRASIL ME
(19) 2534-3624
www.micromixbrasil.com
R. Governador Pedro de Toledo, 2168 - Sala 17
Centro - Piracicaba/SP

**MICROQUÍMICA TRADECORP**

(19) 2137-8109
www.microquimicatradecorp.com
R. Oriente, 55 - Chácara da Barra - Campinas/SP

MICROSAL

MICROSAL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
(19) 3492-8000
www.microsal.com.br
Rod. SP 101 - Campinas/Tietê, Km 43
Bairro Verde - Capivari/SP

**MICROXISTO**

TERRA NOSSA IND COM IMP EXP FERT LTDA
(42) 3532-3631
www.microxisto.com.br
R. João Bettega, 2.685 - Dist. Ind.
São Mateus do Sul/PR

**MK2R**

(19) 99967-0070
mk2r.com.br
R. Prudente de Moraes, 1.395 - Bairro Alto
Piracicaba/SP

ML BIORGÂNICO

ML BIORGANICO LTDA
(16) 3637-4088
mlbiorganico.com.br
R. Maestro Joaquim Rangel, 409
Alto da Boa Vista - Riberão Preto/SP

**MULTITÉCNICA**

(31) 3490-8500
multitecnica.com.br
Rod. MG 238, Km 53,6 N - Zona Rural
Sete Lagoas/MG

N

**NATURVITA**

NATURVITA BIOAGROINDUSTRIA COM.IMP.EXP.
FERTILIZANTES LTDA
(87) 3863-0458
naturvita.com.br
Av. Afonso Gomes de Sá, 165 - Petrolina/PE

NEWFERT

INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS
AGRICOLAS NEWFERT LTDA
(44) 99875-5590
www.newfert.com.br
R. América Alves Nunes, 195 - Pirajuba/MG

**NETZSCH**

NETZSCH IND COM EQUIP MOAGEM LTDA
(47) 3387-7039
www.netzsch.com/br/
R. Emilio Marquardt, 300 - Ribeirão Souto
Pomerode/SC

**NUTRINOVA**

MARCHAND AGRICOLA E PECUARIA LTDA
(16) 3987-6678
www.nutrinova.com.br
R. Benedito José Carvalho Ramos, 480 - Distrito
Industrial - Serrana/SP

NUTRIPLANT

NUTRIPLANT INDUSTRIA E COMERCIO S/A
(11) 4161-7600
www.nutriplant.com.br
R. Arnaldo, 388 - Barueri/SP

O

**OCP**

OCP FERTILIZANTES LTDA
(11) 2663-8200
www.ocpgroup.ma
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.455
Vila Olímpia - São Paulo/SP

**OMEX DO BRASIL**

OMEX AGRIFLUIDS DO BRASIL PROD AGRIC LTDA
(19) 3414-2808
www.omex.com.br
R. Treze de Maio, 797 - Centro - Piracicaba/SP

**OMNIA DO BRASIL**

OMNIA DO BRASIL REP. COMERCIAIS LTDA
(19) 3554-1068
www.omniabrasil.com.br
R. Giacomino Petruz, 355 - Jd. Serelepe
Distrito Industrial - Leme/SP

**ORGANOSOLVI**

ORGANOSOLVI SOL. ORGANICAS P/ VIDA LTDA
(18) 3211-3785
R. Bela Cintra, 967 - Consolação - São Paulo/SP

**OROAGRI BRASIL**

OROAGRI BRASIL PROD. P/ AGRICULTURA LTDA
(43) 3278-2003
www.oroagri.com.br
Rod. PR 218 N - Campinho - Arapongas/PR



OXIQUÍMICA

(16) 3209-1313
www.oxiquimica.com.br
R. Minervino de Campos Pedros, 13 - Pq. Ind.
Carlos Tonani - Jaboticabal/SP

P

PAULIFERTIL

PAULIFERTIL IND. E COM. DE FERTILIZANTES LTDA
(11) 4606-8090
www.paulifertil.com.br
Rod. Adail Eduardo Gut, 2.800 - Várzea Paulista/SP



PLANT DEFENDER

PLANT DEFENDER TEC. AGRI. IMP. EXP. LTDA
(19) 2114-2800
www.plantdefender.com.br
Rod. SP-147 - Limeira/SP



PRIME AGRO

PRIME AGRO PRODUTOS AGRICOLAS LTDA
(45) 3056-5254
primeagro.com.br
Rod. Perimetral Norte (BR 163), S/N
Toledo/PR

PROPLANTA

PROPLANTA AGRO COML LTDA
(81) 3272-2615
www.proplanta.net
R. Pereira Barreto, 200 - Galpão A
Passarinho - Recife/PE

Q



QUALYQUIMICA

QUALYQUIMICA IND. E COMERCIO DE
PRODUTOS QUIMICOS S/A
(19) 2516-8700
Av. Presidente Kennedy, 1.386
Cidade Nova - Indaiatuba/SP

QUANTUM

QUANTUM FERTILIZANTES AGROECOLOGICOS
(32) 99194-5053
www.quantumfertilizantes.com.br
Est. Visconde Rio Branco - Sítio Carneiro, S/N
Zona Rural - Paula Candido/MG

R

RHOMICROM

RHOMICROM INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
(19) 3491-3079
www.rhomicrom.com.br
Rod. Santa Bárbara D'Oeste, Km 28 - Capivari/SP



RIGRANTEC

(51) 3341-3225
www.rigrantec.com.br
Av. das Indústrias, 1.475 - Distrito Industrial
Cachoeirinha/RS

RIVER

INDUSTRIA QUIMICA RIVER EIRELI
(11) 2489-2300
www.river.com.br
Av. River, 77 - Guarulhos/SP



RIZOBACTER

RIZOBACTER DO BRASIL LTDA
(43) 3341-8737
rizobacter.com.br
R. José Carlos Mufatto, 1.034
Jd. Riviera - Cambé/PR

ROHRBACHER

ROHRBACHER FLORESTAL LTDA
(47) 3644-6067
www.rohrbacher.com.br
Rod. BR 280, Km 134 - Rio Negrinho/SC

S



SANTA CLARA

(16) 3620-3320
www.santaclaraagro.com.br
R. Antonio Guerreiro, 81 - Pq. Industrial
Jaboticabal/SP



SATIS

SATIS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
(34) 3661-7089
satis.ind.br
R. Imbiara, 500 - Dist. Ind. - Araxá/MG

SIMAG

ESTEVAM & PEREIRA IND.COM. E REP. LTDA
(19) 3623-6315
www.simag.com.br
Rod. SP 344 - São João da Boa Vista/SP



SINERGIA AGRO

SINERGIA AGRO DO BRASIL LTDA
(19) 3892-8534
sinergia-agro.com.br
Rod. SP 360, Km 154 - Bairro das Três Barras
Serra Negra/SP

SIPCAM NICHINO

SIPCAM NICHINO BRASIL S/A
(34) 3319-5550
www.sipcamnichino.com.br
R. Igarapava, 599 - Dist. Ind. III - Uberaba/MG



SOLFERTI

SOLFERTI INDUSTRIA DE FERTILIZANTES LTDA
(54) 3283-8700
www.solferti.com.br
Est. Municipal Rodolpho Ballardín, 3.125
Caxias do Sul/RS

SOLO RICO

SOLO RICO AGROCIENCIAS IND. E COM.
EIRELI-ME
(17) 3231-6000
solorico.net.br
R. Roque de Campos Teixeira, 10
Dist. Ind. Wldemar de Oliveira Verdi
São José do Rio Preto/SP

SOLO VIVO

SOLO VIVO IND. E COM. DE FERTILIZANTES LTDA
(41) 3614-3000
www.solovivo.com.br
Rod. do Xisto (BR 476) - Araucária/PR

**SPRAYTEC**

LATINA AGRO IND. E COM. DE FERT. LTDA
(44) 3046-2600
www.spraytec.com
Rod. PR 317, 8.001 - Maringá/PR

**STOLLER**

STOLLER DO BRASIL LTDA
(19) 3872-8288
www.stoller.com.br
Est. Municipal CMS-470, 300 - Itapavussu
Cosmópolis/SP

**SUPERBAC**

SUPERBAC IND. E COM. DE FERT. S/A
(11) 2663-2780
www.superbac.com.br
R. Santa Mônica, 1.025 - Pq. Ind. San José
Cotia/SP

T**TAGMA BRASIL**

TAGMA BRASIL IND COM PROD QUIMICOS LTDA
(19) 3874-7000
Av. Roberto Simonsen, 1.459 - Recanto dos
Pássaros - Paulínia/SP

**TECHNES**

TECHNES AGRICOLA LTDA
(11) 3643-5422
technes.com.br
Av. Queiroz Filho, 1.700 - Vila Leopoldina
São Paulo/SP

**TECNOMYL**

TECNOMYL BRASIL DIST.
DE PROD. AGRICOLAS LTDA
(45) 3572-6482
tecnomy.com.br
R. Santos Dumont, 1.307 - 1º andar - sala 4a
Centro - Foz do Iguaçu/PR

**TERA AMBIENTAL**

TERA AMBIENTAL LTDA
(11) 3963-6500
www.teraambiental.com.br
R. Paulino Corado, 20 - Jd. Santa Teresa
Jundiaí/SP

**TERRA DE CULTIVO**

TERRA DE CULTIVO E SOL. AMBIENTAIS LTDA
(35) 3295-0300
www.terradecultivo.com.br
Rod. BR 267, Km 16N - São tomé - Machado/MG

**TESSENDERLO KERLEY**

PB BRASIL IND E COM DE GELATINAS
(11) 97524-9096
www.tkinet.com
Av. Dr. José Bonifácio Coutinho, 150 - Jd.
Madalena - Campinas/SP

**TETRA TECHNOLOGIES DO BRASIL**

TETRA TECHNOLOGIES DO BRASIL LTDA
(22) 2796-6600
www.tetrattec.com
Av. Nossa Sra. da Glória, 999, salas 302 e 304
Praia Campista - Macaé/RJ

**TIMAC**

TIMAC AGRO BRASIL
(51) 3382-8788
www.timacagro.com.br
Av. Almirante Maximiliano Fonseca, 1.550
Distrito Industrial - Rio Grande/RS

**TMSA**

TMSA - TECNOLOGIA EM MOVIMENTAÇÃO S/A
(51) 2131-3333
www.tmsa.ind.br
Av. Bernardino Silveira Pastoriza, 710
Sarandi - Porto Alegre/RS

**TS TECNOLOGIA**

TS TECNOLOGIA EM ANALISE
DE SOLO E SERV AGRIC EIRELI
(14) 3269-7311
empresaseba.com.br
R. Antonio Ludovico Neto, 140
Jd. Maria Luiza IV - Lençóis Paulista/SP

**TURFA FERTIL**

TURFA FERTIL AGRO S/A
(48) 3524-3936
www.turfafertilagro.com.br
Rod. Liz Rosso, 9.997 - Quarta Linha
Criciúma/SC

U**UBYFOL**

Exceência em Nutrição Vegetal
(34) 3319-9500
www.ubyfol.com.br
R. Arnaldo Afonso de Melo, 101 - Dist. Ind. II
Uberaba/MG

**UNION AGRO**

UNION AGRO LTDA
(14) 99757-2821
unionagro.com.br
Av. Dr. Anthero Fernandes Nunes, 2.010
Pq. Ind. Fuad Razuk - Pederneiras/SP

**UPL**

(19) 3794-5600
www.uplcropnutrition.com.br
R. José Geraldo Ferreira, 95 - Distrito de Souza
Campinas/SP

V**VALAGRO**

VALAGRO DO BRASIL LTDA
(11) 5093-9046
www.valagro.com.br
R. Pavão, 955 - Moema - São Paulo/SP

**VALORIZA FERTILIZANTES**

VALORIZA FERTILIZANTES LTDA
(34) 3229-4949
valoriza.agr.br
Av. Comunitária Neuza Rezende
Distrito Industrial - Ubertlândia/MG

**VIGNA BRASIL**

VIGNA BRASIL CONSULT.
ASSUNT. ESTRAT. REGUL.
(11) 3124-4455
www.vignabrasil.com.br
Av. Ipiranga, 318 - República - São Paulo/SP



VISAFERTIL

LUPA IND COM FERT ORGANICOS LTDA
(19) 3535-1427
lupafertilizantes.com.br
Rod. PR 151, Km 23 - Dist. Ind. Quadra I
Aeroporto - Jaguariaiva/PR

VITÓRIA FERTILIZANTES

VITORIA FERTILIZANTES LTDA
(34) 3823-4211
vitoriaagro.com.br
Rod. BR 146, Km 01 - Patos de Minas/MG

VITTIA
GRUPO



VITTIA

VITTIA FERTILIZANTES E BIOLOGICOS S/A
(16) 3810-8000
vittia.com.br
Av. Marginal Esquerda, 2.000 - Distrito
Industrial - São Joaquim da Barra/SP

Y



Knowledge grows

YARA BRASIL

YARA BRASIL FERTILIZANTES S/A
(19) 3838-9262 / 0800 770 8899
www.yarabrasil.com.br
Av. São Judas Tadeu, 880 - Jd. São Judas Tadeu
Sumaré/SP

abisolo 

Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal

Complexo Empresarial Galleria Office - Av. Bailarina Selma Parada, 201 - Bloco 1 - Sala 133
Jd. Madalena | Campinas/SP Fones: (19) 3116-1007 | (19) 3116-1008 • abisolo@abisolo.com.br
7º Anuário Brasileiro das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal - 2021
Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução, desde que citada a fonte.

www.abisolo.com.br



abisolo 

Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal