

Revista

CREA

São Paulo

Edição 17

Jul - Set 2025



ENGENHARIA NO FOCO DAS CIDADES

Protagonismo técnico e aproximação entre profissionais e gestão pública favorecem políticas desenvolvimentistas para o estado de São Paulo

AQUI TEM FUTURO!



CLUBE DE
DESCONTOS



PREVIDÊNCIA
COMPLEMENTAR



PLANOS
DE SAÚDE



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Acesso ilimitado às normas. O associado que tiver interesse em adquirir terá desconto de 66%. Conta ainda com 50% de desconto na inscrição em cursos promovidos pela ABNT.



Leia o QR Code
e se inscreva!



mutuajunior.com.br



[mutua_sp](https://www.instagram.com/mutua_sp)



sp@mutua.com.br



(11) 3071-1009



20

05 METEOROLOGIA

Clima e tecnologia para uma programação aérea mais precisa

08 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CrelA acelera julgamento de processos internos

09 ACESSIBILIDADE

Engenharia que transforma vidas com avanços de inclusão e tecnologia assistiva

26 PALAVRA DE ESPECIALISTA

Entrevistados falam da integração de atividades rotineiras com tecnologia e Engenharia

31 GEOCIÊNCIAS

Agrominerais silicáticos podem ser alternativa sustentável para produção de alimentos

35 SUSTENTABILIDADE

Mistura de renováveis reforça produção sucroenergética paulista

CAPA

Engenharia no foco das cidades: protagonismo técnico e aproximação entre profissionais e gestão pública favorecem políticas desenvolvimentistas para o Estado



13

FISCALIZAÇÃO

Ação em unidades armazenadoras de grãos fortalece compromisso com a segurança alimentar



18

TECH TRENDS

Como identificar o que é real ou não na era da Inteligência Artificial? Novas ferramentas utilizam ciência e tecnologia para isso



Engenheira Lígia Mackey
Presidente do Crea-SP

Nosso trabalho segue firme em busca da excelência. Neste ano, pela primeira vez na história do Sistema Confea/Crea e Mútua, os Congressos de Profissionais ampliaram sua visão, trazendo uma nova perspectiva: propor, a partir do nosso conhecimento técnico, soluções que possam ser aplicadas nas cidades, nos estados e em todo o Brasil.

No Crea-SP, seguimos guiados pela responsabilidade que é inerente às nossas profissões. Essa transformação ganhou ainda mais força durante o 12º Congresso Estadual de Profissionais (CEP), com a participação de quase 3 mil profissionais. Ali, discutimos cinco áreas fundamentais para a qualidade de vida (acessibilidade, saneamento básico, engenharia pública, qualidade ambiental e desenvolvimento sustentável) e reforçamos nosso potencial de integração com o poder público.

Engenharia, Agronomia e Geociências paulistas alcançaram um nível de debate sem precedentes, chamando a atenção da sociedade para traduzir políticas públicas em avanços reais. É por isso que reafirmamos: a área tecnológica é a força que alia técnica e humanidade.

Nesta edição, você verá que é com esse espírito de união e compromisso com o futuro que seguimos atuando, em nível estadual e nacional, junto ao Confea, ao lado dos gestores públicos e da sociedade, para garantir cidades cada vez melhores em gestão, inclusão e sustentabilidade.

Boa leitura!

Revista CREA São Paulo

EXPEDIENTE

A Revista CREA São Paulo é uma publicação editada oficialmente pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (Crea-SP), com periodicidade trimestral, destinada aos profissionais da área tecnológica do Estado.

Diretoria do Crea-SP
PRESIDENTE
Eng. Civ. Lígia Mackey

VICE-PRESIDENTE
Eng. Agr. Marília Gregolin Costa de Castro

DIRETOR ADMINISTRATIVO
Eng. Civ. João Bosco Nunes Romeiro

DIRETOR ADMINISTRATIVO ADJUNTO
Eng. Mec. Marcelo Perrone Ribeiro

DIRETOR FINANCEIRO
Eng. Ind. Mec. e Eng. Seg. Trab.
Eduardo Araújo Ferreira

DIRETOR FINANCEIRO ADJUNTO
Eng. Eletric. e Eng. Seg. Trab. Edson Luiz Martelli

DIRETOR TÉCNICO
Eng. Eletric. José Luiz Fares

DIRETOR TÉCNICO ADJUNTO
Eng. Cartog. João Fernando Custódio da Silva

DIRETOR DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL
Geol. Fernando Augusto Saraiva

DIRETOR DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL ADJUNTO
Eng. Alim. Marcelo Alexandre Prado

DIRETORA DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS
Eng. Mec. Jéssica Trindade Passos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS
Eng. Civ. Luis Chorilli Neto

DIRETOR DE ENTIDADES DE CLASSE
Eng. Civ. Fernando Pedro Rosa

DIRETOR DE EDUCAÇÃO
Eng. Ind. Eletr. e Eng. Seg. Trab. Ricardo de Deus Carvalho

CHEFE DE GABINETE E SUPERINTENDENTE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E COMUNICAÇÃO
Jornalista Priscilla Aparecida Marques Cardoso – MTb 12.798/MG

ASSESSORA DA PRESIDÊNCIA
Jornalista Luana Marcela Schimidt - MTb 0083442/SP

CHEFE DE COMUNICAÇÃO ESTRATÉGICA
Bacharel em Marketing Paula Assis Barbosa

EDITOR
Jornalista Perácio de Melo – MTb 25.293/SP

PROJETO EDITORIAL E GRÁFICO, PRODUÇÃO, ARTE, DIAGRAMAÇÃO E REVISÃO
CDI Comunicação

IMAGENS
Arquivo Crea-SP e Adobe Stock

Tiragem: 5.000 exemplares.
Os artigos e matérias assinadas são de total responsabilidade de seus autores e não expressam necessariamente a opinião da administração do Crea-SP.
Contato: comunic@creasp.org.br
www.creasp.org.br



Clima e tecnologia para uma programação aérea mais precisa

Da análise meteorológica às soluções de Engenharia, o futuro dos voos aposta na integração de conhecimentos e modalidades profissionais

No setor aéreo, tempo é sinônimo de segurança. Uma tempestade convectiva (ou chuva de verão, como é chamada popularmente), um nevoeiro intenso ou uma turbulência inesperada podem comprometer voos, gerar atrasos em cascata ou impor esforços severos às aeronaves. Com a intensificação dos eventos climáticos extremos, fenômenos associados às mudanças climáticas globais, a Meteorologia e a Engenharia Aeronáutica assumem papéis estratégicos no planejamento e na operação da aviação, tornando indispensável a convergência entre ciência, tecnologia e atuação profissional para melhor programação aérea.

A Azul Linhas Aéreas Brasileiras, por exemplo, deu esse passo, tornando-se a primeira companhia

do país a contar com meteorologistas em seu Centro de Controle Operacional (CCO). Antes, a análise meteorológica era conduzida exclusivamente pelos despachantes operacionais de voo (DOVs), profissionais altamente capacitados em Meteorologia Aeronáutica. A presença de meteorologistas, no entanto, confere apuro às previsões, sobretudo na interpretação de modelos atmosféricos complexos, parâmetros de estabilidade, gradientes de vento e umidade, além de sistemas probabilísticos. “Os DOVs têm um excelente conhecimento, mas os meteorologistas acrescentam ainda mais qualidade na interpretação de modelos e parâmetros climáticos”, explica **Bianca Penelas**, diretora do CCO da Azul.



“(...) os meteorologistas acrescentam ainda mais qualidade na interpretação de modelos e parâmetros climáticos”.

Diretora de CCO da Azul,
Bianca Penelas

“Os meteorologistas compõem a nossa Câmara Especializada de Agronomia (CEA) e representam uma categoria profissional cuja visão é, ao mesmo tempo, essencial para a previsão das condições climáticas e para a mitigação de seus efeitos, quando adversos. Iniciativas como essa, que promovem a valorização profissional, encontram eco nas inúmeras ações do Conselho que objetivam garantir espaço para a qualificação técnica no mercado de trabalho”, destaca a presidente do Crea-SP, **engenheira civil Lígia Mackey**.

Os benefícios da integração já são perceptíveis. Em uma das operações recentes em São Paulo, softwares especializados

não apontaram risco de formação de nevoeiro, mas a análise da meteorologista de plantão indicou tais condições, com variáveis de temperatura próxima ao ponto de orvalho, estabilidade atmosférica e índice de visibilidade.

O replanejamento dos voos, feito de forma preventiva, evitou cancelamentos, desvios e prejuízos operacionais para a companhia e para os passageiros. A Azul utiliza ainda dados do Centro Integrado de Meteorologia Aeronáutica (CIMAER), provedores privados especializados e mantém parcerias técnicas com órgãos reguladores e institutos de pesquisa, garantindo maior robustez às decisões.

Para o **meteorologista Carlos Raupp**, conselheiro do Crea-SP pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG/USP), a previsão do tempo não atua apenas na mitigação de riscos, mas também na otimização do setor.

“A Meteorologia permite planejar rotas mais rápidas e econômicas, reduzir congestionamentos em aeroportos e aumentar a previsibilidade de pousos e decolagens. Para a aviação, isso significa segurança e eficiência”, afirma.

Segundo ele, tempestades severas podem ser antecipadas em alguns dias, mas a definição exata de local e horário depende de técnicas de previsão de curto prazo, conhecidas como *nowcasting*, em que os profissionais combinam dados de radar, satélite, estações meteorológicas e redes de sensoriamento remoto para fornecer uma visão quase em tempo real das condições atmosféricas. Já situações de granizo, descargas elétricas, gelo em altitude e *windshear* (tesoura de vento) permanecem como os maiores riscos imediatos para pilotos e operadores, exigindo constante monitoramento e análise crítica dos meteorologistas.

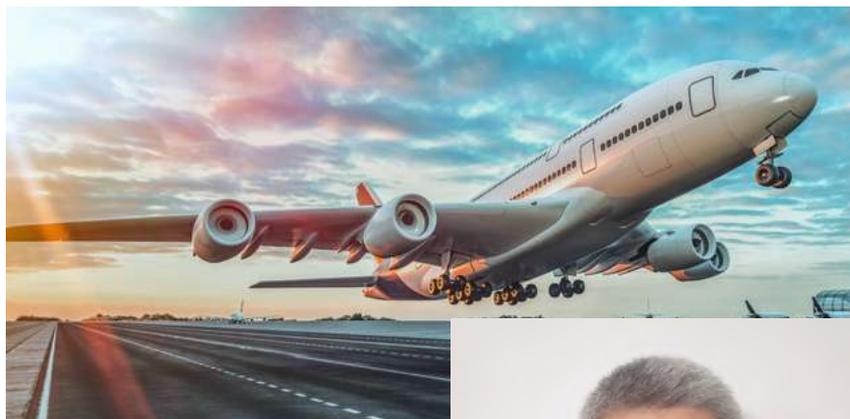


Um desafio adicional é a turbulência em ar claro, também conhecida pela sigla CAT (*Clear Air Turbulence*, em inglês). Diferente das turbulências associadas a nuvens ou tempestades, a CAT ocorre sem qualquer sinal visível que alerte a tripulação ou os passageiros, surgindo a partir de diferenças abruptas de velocidade e direção do vento em grandes altitudes, geralmente em zonas de deformação entre correntes de jato ou massas de ar instáveis. E podem provocar variações súbitas de altitude, vibrações significativas, lesões a bordo e, em longo prazo, antecipar ciclos de manutenção devido ao aumento da fadiga estrutural das aeronaves.

Sob o olhar da Engenharia Aeronáutica

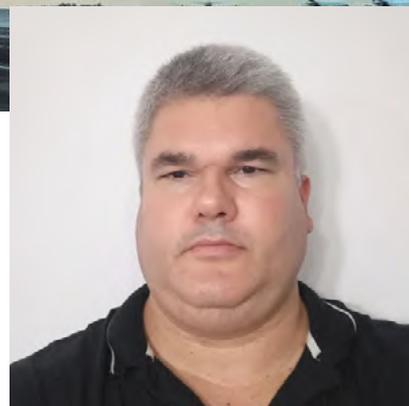
Conselheiro do Crea-SP pela Câmara Especializada de Engenharia Mecânica e Metalúrgica, o **engenheiro mecânico Paulo Henrique Salles de Carvalho** destaca que o aquecimento global já intensifica a ocorrência de turbulências severas, especialmente a CAT, com impactos diretos no conforto de passageiros e tripulação, bem como na confiabilidade estrutural dos aviões.

“Além do risco imediato, afeta materiais e estruturas, gerando solicitações periódicas de flexão e cisalhamento, vibrações senoidais nas asas e variações bruscas de altitude que aumentam o desgaste e antecipam a manutenção”, explica.



Para enfrentar esses desafios, a Engenharia tem desenvolvido materiais mais resistentes, capazes de dissipar energia de forma eficiente, e asas com maior flexibilidade para reduzir esforços estruturais. Sistemas eletrônicos avançados e equipados com inteligência artificial permitem à tripulação antecipar zonas de risco e ajustar rotas em tempo real, integrando dados de radares meteorológicos em banda X, detectores de atividade elétrica e sensores de turbulência (EDR – *Eddy Dissipation Rate*, em inglês). Os projetos em desenvolvimento incluem asas adaptativas, capazes de modificar a geometria em voo para reduzir esforços, aumentar a eficiência aerodinâmica e prolongar a vida útil do avião.

O futuro da aviação dependerá da colaboração de cada uma dessas ciências e da valorização profissional que resulta de medidas integrativas. Enquanto os meteorologistas apuram as informações em tempo real, os engenheiros projetam aeronaves mais seguras e resilientes, e os operadores transformam os dados no planejamento de rotas.



“A Meteorologia permite planejar rotas mais rápidas e econômicas, reduzir congestionamentos em aeroportos e aumentar a previsibilidade de pousos e decolagens. Para a aviação, isso significa segurança e eficiência”.

Meteorol. Carlos Raupp

As mudanças climáticas adicionam complexidade, exigindo monitoramento contínuo, atualização tecnológica e desenvolvimento de soluções inovadoras. “Segurança será sempre o valor primordial”, reforça Bianca.



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CreIA Solution acelera julgamento de processos

Em fase de testes, sistema próprio de inteligência artificial já mostra sua eficiência

O Crea-SP está implementando uma inteligência artificial (IA) para trazer mais agilidade à análise de processos e elaboração de relatos: a CreIA Solution, que passou por testes nas Câmaras Especializadas de Engenharia Mecânica e Metalúrgica (CEEMM), de Agrimensura (CEEA), e agora, na de Engenharia Civil (CEEC). A expectativa é de que a aplicação do aprendizado de máquina (*machine learning*, do inglês) seja ainda mais efetiva, pois a CEEC é responsável por processos com volume extenso de páginas.

Com a IA, esse histórico é sintetizado em minutos, destacando os pontos relevantes e oferecendo mais objetividade, em um treinamento contínuo da tecnologia com base em normativos, decisões judiciais, registros de casos anteriores e comandos por meio de *prompts* personalizados.

O sistema, desenvolvido pelo Conselho em parceria com a Microsoft, disponibiliza os recursos da OpenAI com a promessa de reduzir em até 10 vezes o tempo dos trâmites de julgamento. A validação final permanece com os conselheiros, preservando a responsabilidade e atuação humana nos julgamentos.

“A IA reduz o risco de inconsistências, cria relatórios mais uniformes e aponta padrões que dificilmente seriam percebidos apenas pelo olhar humano”, explica o **Prof. Dr. engenheiro mecânico Fernando Gasi**, conselheiro da CEEMM e um dos avaliadores da solução.

“Queremos dar aos novos conselheiros ferramentas mais inteligentes, que ampliem a qualidade técnica do trabalho”, conta o superintendente de Tecnologia e Inovação do Conselho, **Marcelo Pessoa**.



Engenharia que transforma vidas

Inovação e cooperação marcam avanços na acessibilidade e na tecnologia assistiva, com papel decisivo dos profissionais da área tecnológica

A acessibilidade e a tecnologia assistiva* vêm ganhando novas dimensões no Brasil com iniciativas que unem legislação, inovação acadêmica, tecnologia, engajamento social e atuação profissional. A recente publicação da Norma Brasileira (NBR) 17.225:2025, que estabelece requisitos para facilitar e otimizar o acesso de todas as pessoas aos ambientes virtuais, representa um marco no país. A diretriz da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) busca eliminar ou mitigar barreiras para utilização de websites, ampliando a inclusão e fortalecendo direitos já previstos em lei.

Para o **advogado Cid Torquato**, coordenador do Núcleo de Inovação e Acessibilidade do Centro de Pesquisa e Inovação da Universidade de São Paulo (InovaUSP) e embaixador do ICOM, plataforma de tradução simultânea entre pessoas que usam a Língua Brasileira de Sinais (Libras), a norma é fundamental para regulamentar o artigo 63 da Lei Brasileira de Inclusão (LBI). “Precisamos estabelecer a NBR 17.225:2025 como padrão nacional. É necessário também incluir a obrigatoriedade de acessibilidade em aplicativos, hoje ainda não prevista”, afirma.



“Precisamos estabelecer a NBR 17.225:2025 como padrão nacional”.

Adv. Cid Torquato

Dentre os avanços recentes, Torquato ressalta a inserção da Disciplina Paulista de Acessibilidade e Inclusão em universidades. Idealizado pela Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência de São Paulo (SEDPcD), em parceria com a USP e outras três universidades — Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) e Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp) —, o curso aborda a análise de barreiras físicas, atitudinais, tecnológicas e pedagógicas, além dos direitos das pessoas com deficiência e a importância da cultura inclusiva.

O Crea-SP tem atuado estrategicamente em colaboração com as cidades



paulistas nessas ações, a exemplo da cooperação com a Prefeitura de Cubatão. De acordo com a Secretaria de Obras Públicas do município, atualmente, o órgão prioriza projetos que já nascem alinhados às normas de acessibilidade, garantindo rampas, sinalizações adequadas, mobiliário urbano acessível e transporte inclusivo.

A parceria com o Conselho fortalece a qualidade técnica das soluções propostas. Com o apoio de especialistas, é possível elaborar projetos mais consistentes, que não apenas atendem à legislação, mas que efetivamente transformam a vida das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. A cooperação garante que as políticas públicas sejam sustentadas por base técnica sólida, promovendo inclusão

social, dignidade e mobilidade urbana de forma estruturada e duradoura.

Na visão do **engenheiro civil Amandio José Cabral D’Almeida Junior**, ex-coordenador da Comissão Permanente de Acessibilidade (CPA) do Crea-SP e especialista em Acessibilidade Arquitetônica e Urbanística, o engajamento da Engenharia é indispensável. “Os profissionais da área tecnológica são aqueles que mais podem contribuir para melhoria da qualidade de vida, com acessibilidade e inclusão a todas as pessoas. Ao projetar produtos, espaços e serviços temos a obrigação de garantir que todos possam desfrutar das experiências de nossas criações”, diz o engenheiro ao enfatizar a atuação da autarquia em cultivar consciência social.



“Os profissionais da área tecnológica são aqueles que mais podem contribuir para melhoria da qualidade de vida, com acessibilidade e inclusão a todas as pessoas”.

Eng. Civ. Amandio José Cabral
D'Almeida Junior



Os avanços ganham ainda mais força quando os resultados são compartilhados por quem teve a vida transformada.

A universitária **Maria Eduarda Venancio**, estudante de Ciência e Tecnologia, nasceu com má-formação congênita na mão direita e compartilha sua experiência com as próteses desenvolvidas para ela pelo projeto Mão3D.

A iniciativa da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) utiliza a impressão em três dimensões para criar e doar próteses, órteses e dispositivos de tecnologia assistiva, principalmente para membros superiores, a pessoas com deficiência física em todo o Brasil.

“Agora consigo realizar meu desejo de tocar violão, que não seria possível sem essa tecnologia”.

Universitária Maria Eduarda
Venancio



“Quando coloquei a prótese pela primeira vez, me emocionei, e ao mesmo tempo fiquei impactada sobre como é diferente ter outra mão. Agora consigo realizar meu desejo de tocar violão, que não seria possível sem essa tecnologia. Eles fizeram especialmente para mim e pude participar da criação e personalização”, conta Maria Eduarda.

A inovação veio da ciência e da tecnologia aplicada.

A **engenheira biomédica Thabata Ganga**, vice-coordenadora



“A tecnologia assistiva é um campo que integra diversas modalidades profissionais e cada uma contribui de forma complementar”.

Eng. Biomed. Thabata Ganga

do projeto Mão3D, destaca a importância da área tecnológica no processo. “A Engenharia Biomédica foi essencial. Além do aspecto técnico, a área também contribuiu para aproximar ciência, saúde e sociedade, garantindo que a solução fosse clinicamente viável e socialmente relevante. A tecnologia assistiva é um campo que integra diversas modalidades profissionais e cada uma contribui de forma complementar”, explica.

Thabata esclarece que a solução só foi possível pelo uso de softwares livres de modelagem 3D, impressoras de baixo custo e o desenvolvimento de protocolos simplificados de design e produção, que permitiram oferecer próteses funcionais a um custo muito inferior ao das soluções convencionais. “As políticas públicas são fundamentais para transformar iniciativas pontuais em programas estruturados de atendimento. O futuro aponta para soluções híbridas, que combinam manufatura digital, inteligência artificial e conectividade, sempre com foco na personalização e na inclusão social”, afirma. O impacto positivo desse trabalho ganhou destaque em uma campanha institucional do Crea-SP, demonstrando como a atuação da área tecnológica pode mudar realidades.

Confira mais detalhes:



*Tecnologia assistiva

São produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que visam promover uma inclusão funcional à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e garantir mais autonomia e independência no desempenho de atividades diárias.

A Eng. Biomed. Thabata Ganga afirma que o futuro da tecnologia assistiva aponta para soluções híbridas, que combinam manufatura digital, inteligência artificial e conectividade, sempre com foco na personalização e na inclusão social. “Como exemplo, destaco a produção de órteses personalizadas para reabilitação neurológica, próteses estéticas faciais e mamárias, biomodelos anatômicos para planejamento cirúrgico e o uso de sensores integrados para monitoramento terapêutico”, evidencia.



Foco em qualidade e eficiência

Ação do Crea-SP em unidades armazenadoras de grãos reforça compromisso com a segurança alimentar

Segundo o 12º Levantamento da Safra de Grãos, divulgado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o Brasil respondeu por um recorde de 350,2 milhões de toneladas de grãos em 2024/2025, um aumento de 16,3% em relação à safra anterior, que foi de 324,36 mi de toneladas. São Paulo é um dos principais polos agrícolas do país, com uma produção múltipla em larga escala e concentrando a maior rede pública de silos e armazéns de grãos, a conhecida Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp).

E, quanto maior a produção neste cenário, maior deve ser o cuidado. A fim de garantir a segurança dos trabalhadores, a qualidade dos produtos e a eficiência das operações agroindustriais em toda a cadeia, o Crea-SP mobilizou, entre os meses de julho e agosto, uma força-tarefa exclusiva para

fiscalizar depósitos de grãos. A operação ocorreu em mais de 30 propriedades que trabalham com soja, milho e feijão em todo o Estado.

“Uma operação como essa destaca a importância da responsabilidade técnica em setores que impactam diretamente a saúde pública, o meio ambiente e a economia do país”, ressalta a **engenheira agrônoma Marília Gregolin**, doutora em Entomologia Agrícola pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/Jaboticabal-SP) e vice-presidente do Conselho. Segundo ela, a força-tarefa buscou atingir todas as unidades de São Paulo cadastradas na Conab devido à importância do segmento e às metas nacionais de fiscalização do Confea. “Reforçamos a valorização profissional por meio da inibição do exercício de nossas profissões por leigos ou ações antiéticas”, destaca.

O mesmo posicionamento é defendido pelo **Eng. Agr. Luis Eduardo Vieira Pinto**, chefe regional IV do Departamento de Armazenagem da Ceagesp e doutor em Agronomia com foco em produção vegetal. “Essa fiscalização se torna fundamental para o desenvolvimento do setor, pois estamos inseridos na cadeia produtiva do agronegócio e é importante garantir a segurança alimentar, o impulso à economia e a promoção do desenvolvimento social”, afirma.

São Paulo se mostra ainda como um ponto estratégico de escoamento logístico, rumo a portos e centros consumidores, o que comprova a necessidade de armazenagem e gerenciamento tanto da produção própria, quanto de parte dos grãos que circulam pelo Brasil.

“Tais características representam um desafio ainda maior em termos de fiscalização. Com o apoio da Presidência, da Diretoria e das Câmaras Especializadas do Crea-SP, conseguimos prever um amplo planejamento na Superintendência de Fiscalização (SUPFIS), com treinamento específico das equipes para a execução desse trabalho”, pontua Marília.

A presença dos profissionais da área tecnológica é vista ao longo de todas as etapas. Luis explica, por exemplo, que a logística nos silos é simples e começa com a inspeção dos caminhões, que precisam ser pesados e ter suas cargas identificadas. Na sequência, os veículos



passam pelo laboratório para a retirada de amostras que avaliam a qualidade dos insumos. A partir disso, os grãos percorrem um processo de remoção de impurezas, com o objetivo de homogeneização.

Vieira Pinto conta que o material transportado precisa estar seco para que o seu processo de deterioração seja reduzido. O produto, portanto, é transferido para os silos de armazenamento e acompanhado para o controle de temperatura, umidade e insetos. Com isso, “o produtor rural pode retirar os grãos a qualquer momento, ciente de que todas as operações foram empregadas dentro da Ceagesp”.



“Uma operação como essa destaca a importância da responsabilidade técnica em setores que impactam diretamente a saúde pública, o meio ambiente e a economia do país”.

Eng. Agr. Marília Gregolin

Conhecendo esse fluxo, o **engenheiro ambiental Kleber Brunheira**, gerente de fiscalização do Crea-SP, reitera que a diligência foi pensada para observar a responsabilidade técnica em cada etapa pertinente às Engenharias, Agronomia e Geociências. “Estudamos o assunto para verificar quais eram os tipos de armazenadoras que tínhamos no Estado e quais as suas características. A partir daí, planejamos toda a ação”, ressalta.

Os agentes fiscais do Crea-SP receberam a colaboração da Ceagesp para o levantamento de informações. A junção de esforços visava orientar os responsáveis pelos empreendimentos para que a presença do profissional habilitado e registrado fosse entendida como um investimento em segurança, eficiência e credibilidade. “Trata-se de um setor estratégico para São Paulo e para o país, e nosso papel é garantir a devida responsabilidade técnica”, frisa a superintendente de Fiscalização do Crea-SP, **engenheira civil e de segurança do trabalho Maria Edith dos Santos**.

Brunheira esclarece que essa fiscalização não é concluída nas diligências *in loco*, com o deslocamento dos agentes fiscais até os silos. A SUPFIS fica encarregada, após a fase de apuração em campo, de receber os relatórios de toda a operação e fazer os levantamentos necessários para verificar se a



atividade técnica está sendo realizada por um profissional ou empresa que detém habilitação, atribuição e registro para isso.

“A presença de um profissional habilitado e registrado nesses ambientes mitiga os riscos e traz mais segurança à sociedade e ao meio ambiente”, diz o gerente de Fiscalização. O engenheiro agrônomo é um dos responsáveis em ações dessa natureza, fundamental para certificar a qualidade dos produtos agrícolas.



“Além do engenheiro agrônomo, (...) também contamos com o engenheiro mecânico (...); o engenheiro de segurança do trabalho (...); o engenheiro electricista (...); e o engenheiro civil”.

Eng. Agr. Kleber Souza



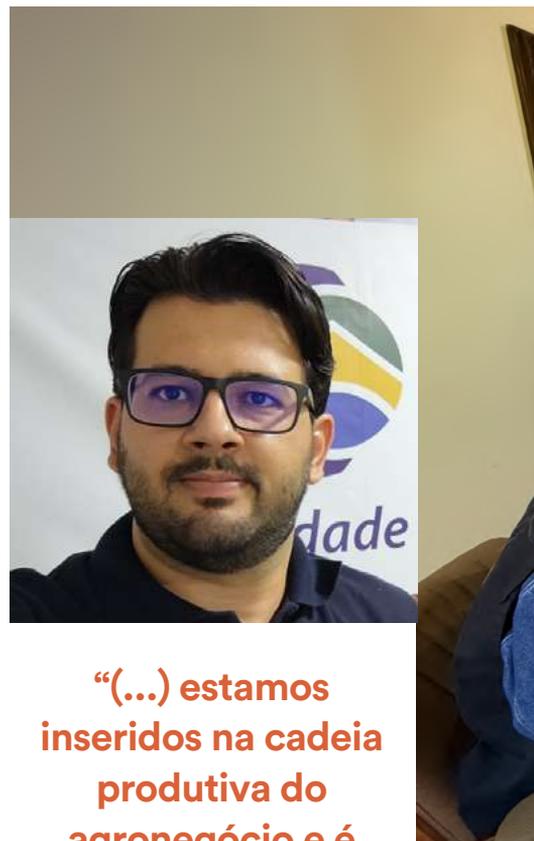
A atuação profissional abrange o planejamento, o manejo e a utilização de tecnologias para controle de qualidade.

“Na Ceagesp, o engenheiro monitora tanto o cumprimento das normas internas operacionais quanto das amostras, recebimento e entrega de mercadorias, movimentação de carga e descarga, e tarefas correlatas, além de acompanhar também o processamento e armazenagem dos grãos, garantindo o cumprimento dos prazos e padrões de qualidade técnica e segurança”, complementa o chefe regional da Companhia.

A vice-presidente do Crea-SP reforça essa perspectiva: “A atuação dos nossos profissionais é essencial para garantir que os grãos permaneçam limpos, secos e sem danos mecânicos ou causados por pragas durante seu armazenamento”.

Pelo Brasil

A operação, que alcançou 449 dos 645 municípios paulistas e inspecionou silos cadastrados na Conab, é um desdobramento da Força-Tarefa Nacional de Fiscalização (FTNF), ação inédita organizada pelo Confea desde 2024, e que tem percorrido todas as regiões do país.



“(...) estamos inseridos na cadeia produtiva do agronegócio e é importante garantir a segurança alimentar, o impulso à economia e a promoção do desenvolvimento social”.

Eng. Agr. Luis Eduardo Vieira Pinto

Com esse objetivo, foram abrangidos os estados de Roraima e Pará em uma integração que contou com reforços de agentes fiscais de outros Creas. O esforço foi necessário para que o Sistema Confea/Crea ampliasse seu repertório para ações similares em outros Estados.



“Para nós foi muito importante porque demos ênfase na proposta de padronizar o entendimento, a abordagem e, principalmente, fazer com que os agentes fiscais conhecessem de perto mais áreas da Agronomia”, explica o superintendente do Crea-PA, **Eng. Agr. Kleber Souza**. O preparo para uma operação desse patamar exigiu uma atenção diferente, que incluiu checklist com atividades, treinamento e mapeamento local.

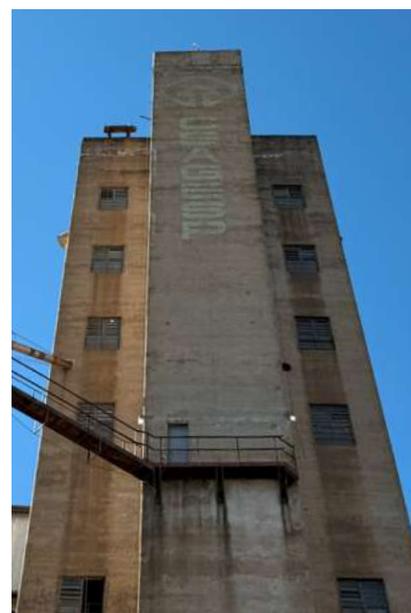
“Além do engenheiro agrônomo, nós também contamos com outros profissionais, como o engenheiro mecânico, que fica responsável pelas montagens de silos; engenheiro de segurança do trabalho, que atua na prevenção de riscos

em atividades em altura; o engenheiro electricista, pois identificamos algumas propriedades que possuem micro usinas de energia fotovoltaica; e o engenheiro civil, à frente das fundações das estruturas de cimentos e das obras que estavam envolvendo a sede do empreendimento”, destaca Souza.

Na iniciativa que ocorreu na região paulista, o foco foi o mesmo: manter a segurança, regularidade técnica e preservação da qualidade dos alimentos que chegam à mesa do consumidor. “A Força-Tarefa Nacional proporcionou que os Creas pudessem interagir, conhecer outras estruturas e outros segmentos.

Dessa maneira, trocamos informação e conhecimento para aprimorarmos nossas ações em prol da sociedade e da valorização profissional”, argumenta Brunheira.

“A experiência de cada região amplia o catálogo de ações do Conselho e oferece um serviço robusto e de qualidade”, conclui a superintendente Edith.



Como identificar
o que é

REAL

ou

NÃO

na era da
**Inteligência
Artificial (IA)?**

Com a popularização da inteligência artificial, vídeos e imagens hiper-realistas são criados em segundos e se espalham pelas redes tão rapidamente quanto surgem.

O conteúdo pode ser usado em fake news e até golpes. Diante desse cenário, surgem novas ferramentas, muitas delas também baseadas em IA, para ajudar a identificar a autenticidade ou a manipulação de imagens.

Origem e rastreamento de conteúdo

Descubra quando e onde surgiu o material recebido. A Engenharia de Dados ajuda nesta missão ao mapear a trajetória dos arquivos.

Ferramentas: InVID e CrowdTangle.

Geolocalização e imagens de satélite

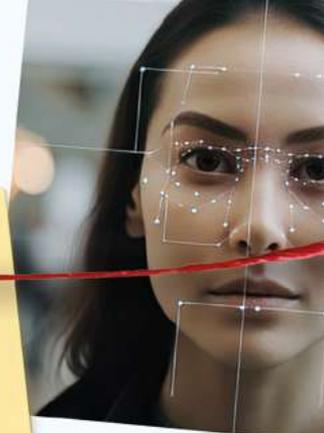
Geociências e Engenharia ajudam a comparar pontos de referência de vídeos com mapas e registros de satélite, confirmando, assim, se a cena em questão realmente aconteceu naquele local.

Ferramentas: Google Earth, Sentinel Hub e Planet Labs.

Contexto técnico e ambiental

Confira se o evento exibido é plausível segundo as condições locais (clima, estrutura e de Engenharia). Exemplo: enchentes, abalos sísmicos ou falhas estruturais podem ser compatíveis com registros virais.

Fontes: Relatórios oficiais, bases meteorológicas e especialistas.



Análise de metadados

Arquivos digitais contêm dados invisíveis (data, hora, dispositivo de gravação). Qualquer alteração ou mesmo a ausência desses registros pode indicar manipulação.

Ferramentas: ExifTool e Metadata2Go.

Serviços jornalísticos de verificação como o Fato ou Fake, do g1, vêm intensificando checagens diante da onda de conteúdos manipulados por IA.

Em uma dessas verificações, o coordenador do Colégio de Instituições de Ensino Superior de São Paulo (CIES-SP), engenheiro civil Roberto Racanicchi, foi fonte técnica, mostrando como a expertise profissional é fundamental para saber o que é real.

Detectores de IA

Softwares avaliam pixels, padrões de luz e fluidez de movimento para identificar inconsistências típicas de imagens geradas por IA.

Ferramentas: Deepware Scanner, Hive Moderation e Reality Defender.

Comparação temporal (antes e depois)

Contrastar imagens anteriores e posteriores ao suposto fato ajuda a detectar alterações físicas no cenário.

Ferramentas: Maxar, Copernicus e Reuters Connect.

Validação cruzada em fontes confiáveis

Confirmar a notícia em agências de imprensa, órgãos públicos ou instituições de pesquisa. Se não há referência em fontes sólidas, a chance de ser fake é ainda maior.

Na era da IA, a checagem deixou de ser opcional.

A combinação de tecnologia, ciência de dados e análise crítica, apoiada por profissionais especializados, é o que separa o fato da ficção e garante que a informação siga confiável em meio ao ruído digital.

FAKE!



Engenharia no foco das cidades

Protagonismo técnico e aproximação entre profissionais e gestão pública favorecem políticas desenvolvimentistas para o estado de São Paulo

“Cada projeto de infraestrutura conta com horas de dedicação de engenheiros”. A fala do vice-governador de São Paulo, **administrador Felício Ramuth**, durante a abertura do 12º Congresso Estadual de Profissionais (CEP), realizado em

conjunto ao Colégio de Inspetores de 2025 do Crea-SP, no mês de agosto, resumiu o peso da participação da área tecnológica no desenvolvimento dos municípios por meio da implementação de soluções baseadas em Engenharia.



Mas, para além da atuação técnica no momento da execução de projetos, esses profissionais são requisitados também no planejamento de políticas públicas, contribuindo com uma visão integrativa sobre os cenários e as alternativas viáveis para os desafios das cidades.

Tal atuação virou diretriz dentro do Sistema Confea/Crea, com

esta 12ª edição do Congresso de Profissionais. Trienal, o evento discutiu, ao longo de mais de 30 anos, as propostas de melhorias da classe para os Conselhos que fiscalizam e orientam suas profissões. Este ano, no entanto, há uma diferença: a pauta foi tomada pelo impacto que as Engenharias, Agronomia e Geociências têm em sociedade.

“Não pode ser apenas um projeto de governo, mas sim uma política de Estado”.

Vice-governador Felício Ramuth



Ou melhor, a proposta era que os próprios profissionais dissessem, por meio de sugestões direcionadas a eixos estratégicos, quais são os meios para aliar gestão pública e conhecimento técnico na promoção de municípios mais inteligentes.

“Nós precisamos ser os agentes da transformação que queremos para o nosso país e isso acontece quando pensamos em projetos que mudem a vida das pessoas na prática. Afinal, uma cidade inteligente é aquela que presta bons serviços para sua população”, afirmou o presidente do Confea, **engenheiro de Telecomunicações Vinicius Marchese**, destacando a nova metodologia pensada pela gestão para os Congressos.

Cada Conselho Regional foi incumbido, então, da responsabilidade de apresentar 10 ideias, com fundamentação legal e mecanismos de implementação, de soluções práticas e aplicáveis para problemas reais de suas regiões.

Os eixos norteadores dessa dinâmica foram cinco (acessibilidade e mobilidade urbana; saneamento básico; engenharia pública; qualidade ambiental; e desenvolvimento sustentável energético), que, juntos, se traduzem em qualidade de vida.

A necessidade de colocar a infraestrutura no centro das políticas públicas foi uma das tônicas defendidas. “Não pode ser apenas um projeto de governo, mas sim uma política de Estado. Isso significa visão de longo prazo, continuidade e planejamento técnico”, argumentou o vice-governador durante o evento, reiterando a importância da colaboração com entidades como o Crea-SP para garantir embasamento nas tomadas de decisão.

Ramuth reforçou que São Paulo tem procurado fortalecer parcerias institucionais que contribuam com a elaboração de políticas públicas estruturantes, capazes de gerar impacto no desenvolvimento econômico e



“Para que uma cidade seja inteligente, precisa entregar bons serviços para sua população”.

Eng. Telecom. Vinicius Marchese

social. Essa não foi a primeira vez que o Conselho recebeu tamanho reconhecimento.

A autarquia tem investido, com a gestão da presidente **engenheira civil Lígia Mackey**, em iniciativas de aproximação com gestores municipais e estaduais. A medida ganhou força especialmente no ano passado, com a realização do Fórum de Políticas Públicas, uma ação itinerante que percorreu diferentes regiões do Estado e culminou em um Fórum de Planejamento Urbano na capital paulista. Este ano, os Fóruns ocorreram em conjunto às etapas regionais do Congresso.

“Nossas profissões são alicerces fundamentais para qualquer intervenção técnica. Não é

possível realizar uma obra ou implementar um projeto sem contar com a participação da área tecnológica. Precisamos incluir esses profissionais do estudo e planejamento até a execução. Quando atuamos a serviço das cidades, ganhamos todos, pois as decisões são tomadas com mais assertividade, gerando emprego, economia de recursos e durabilidade para as entregas”, declarou Lúgia.

Essa visão foi consolidada com outro nome central nesse processo de articulação institucional, o do **Eng. Civ. Gilberto Kassab**, atual secretário estadual de Governo e Relações Institucionais. Segundo ele, a interlocução com conselhos profissionais fortalece a qualidade do planejamento governamental e a atuação do Crea-SP tem sido fundamental, criando um caminho seguro para a formulação de políticas públicas consistentes e duradouras.

“Se algo me orgulha é ver o patamar que a Engenharia alcançou. Temos diante de nós a oportunidade de perceber a dimensão e a qualidade da Engenharia paulista”, disse.

Além de aproximar o Conselho das decisões políticas, a capacitação de inspetores e representantes regionais, por meio do Colégio de Inspectores e de encontros técnicos, também foi uma motivação que impulsionou o trabalho da autarquia até aqui. Tanto é que, este ano, o Congresso Estadual



de Profissionais e o Colégio de Inspectores aconteceram simultaneamente. Essa estrutura permitiu maior capilaridade das discussões e uma visão mais precisa dos desafios enfrentados pelos municípios.

O movimento foi essencial para garantir que as propostas que serão apresentadas nacionalmente reflitam de forma fidedigna as necessidades atuais. “Temos profissionais com profundo conhecimento técnico atuando em todo o Estado. Poder escutar essas vozes é uma das maiores riquezas do Sistema”, completou a presidente.

De olho nas propostas



Coordenador da Comissão Organizadora Regional (COR), responsável pela condução das rodadas regionais e estadual do Congresso de Profissionais, o **Eng. Civ. e Eng. Seg. Trab. Alexander Ramos** falou sobre o processo de seleção das 46 propostas que foram votadas no CEP-SP. “A determinação do Confea era para que fossem elencadas duas propostas por eixo. Tivemos um engajamento fantástico, as sugestões recebidas estavam bem fundamentadas na legislação e, em especial, na aplicação técnica das nossas profissões”, contou.

As 10 proposituras eleitas são:

▶ **Acessibilidade e mobilidade urbana**

- ↳ Criação de uma Lei que obrigue que OAEs sejam impermeabilizadas
- ↳ Engenharia para todos: mobilidade urbana acessível como compromisso profissional e social

▶ **Saneamento básico**

- ↳ Erradicar o descarte irregular de Resíduos da Construção Civil (RCC)
- ↳ Abastecimento de água potável em regiões consolidadas – Expansões, redução de perdas, seus desafios e oportunidades

▶ **Engenharia pública**

- ↳ Regulamentação técnica padronizada da REURB para os municípios paulistas
- ↳ Engenharia nas escolas com apoio do Sistema Confea/Crea e Mútua

▶ **Qualidade ambiental**

- ↳ Implementação da responsabilidade técnica de engenheiros ambientais no licenciamento ambiental
- ↳ Projeto legal de créditos de carbono

▶ **Desenvolvimento sustentável energético**

- ↳ Iluminação pública e sinalização de via alimentada por energia fotovoltaica
- ↳ Energia fotovoltaica para escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio, e creches

Para conferir os detalhes destas e das outras 36 sugestões dos profissionais de São Paulo, acesse:



“Quando atuamos a serviço das cidades, ganhamos todos, pois as decisões são tomadas com mais assertividade, gerando emprego, economia de recursos e durabilidade para as entregas”.

Eng. Civ. Lígia Mackey

Idealizadora da moção para impermeabilização de pontes e viadutos, consideradas Obras de Arte Especiais (OAEs), a **Eng. Civ. Priscila de Souza Bezerra**, inspetora especial do Crea-SP por Santo André, é um exemplo de como a atuação profissional pode refletir em impacto social.

Com uma carreira voltada à proteção de estruturas, a engenheira explicou que já viu casos de obras que foram comprometidas precocemente por infiltrações, o que poderia ser evitado com a técnica.

“Existem diversas estruturas de tabuleiros de pontes e viadutos com infiltrações. Isso, somado à falta de sistemas adequados de impermeabilização, tem uma consequência direta na durabilidade e na segurança das obras públicas”, contou.

A proposta visa efeitos a nível nacional para responder à demanda emergencial das OAEs. Em março, o jornal O Globo havia alertado para as condições precárias de 11 mil pontes do país, após um levantamento de dados oficiais do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit), da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e da Agência de Transporte do Estado de São Paulo (Artesp) que analisou as 113 mil estruturas existentes.

Outra experiência é a do **Eng. Eletric. e Eng. Seg. Trab. Rui Adriano Alves**, inspetor chefe por Guarulhos, que indicou o projeto para implementação de iluminação pública e sinalização viária por energia fotovoltaica. “Essa proposta surgiu do meu trabalho de conclusão de curso, em 2011. Na época, a intenção era acabar com os semáforos intermitentes (amarelo piscante). Meses após a apresentação, tivemos o surgimento da Resolução Normativa nº 448/2012 da ANEEL [Agência Nacional de Energia Elétrica], a primeira a regulamentar a microgeração e minigeração distribuída, estabelecendo o sistema de compensação de energia elétrica”, lembrou. Diante dos congestionamentos frequentes por picos de consumo energético, ele viu a chance de aprimorar o trabalho para

“propor uma solução de energia limpa e de baixo custo, com consequente redução de carga e de impacto ambiental”.

Para a **engenheira de produção Denise de Cássia dos Santos Oliveira**, inspetora por Santa Cruz da Conceição, o ponto chave é a possibilidade de reunir pessoas em torno de causas comuns. “Às vezes o problema de São Paulo é o mesmo de outro estado e é no Congresso Nacional que conseguimos olhar para isso”, pontuou. Este ano, a engenheira elaborou a proposta sobre crédito de carbono, que considerou a demanda crescente e a complexidade para a elaboração de projetos de mitigação, sequestro, neutralização e redução dos gases de efeito estufa, o que exige profissionais cada vez mais qualificados e com alto grau de conhecimento técnico.

“Encontramos pessoas que não são da área tecnológica atuando. A gestão do crédito de carbono é muito abrangente e abraça todas as Engenharias, pois o meio ambiente é multidisciplinar, mas, para que tenhamos uma regulamentação mais assertiva, descritiva e focada que garanta o justo mercado, a valorização profissional e, acima de tudo, a solidez nas informações apresentadas, precisamos de regramento. A presença de um profissional habilitado é o que pode atestar maior rigor técnico, credibilidade, responsabilidade legal, sustentabilidade e segurança”, defende Denise.

Os três integram o grupo de 44 delegados que representarão o Crea-SP no 12º Congresso

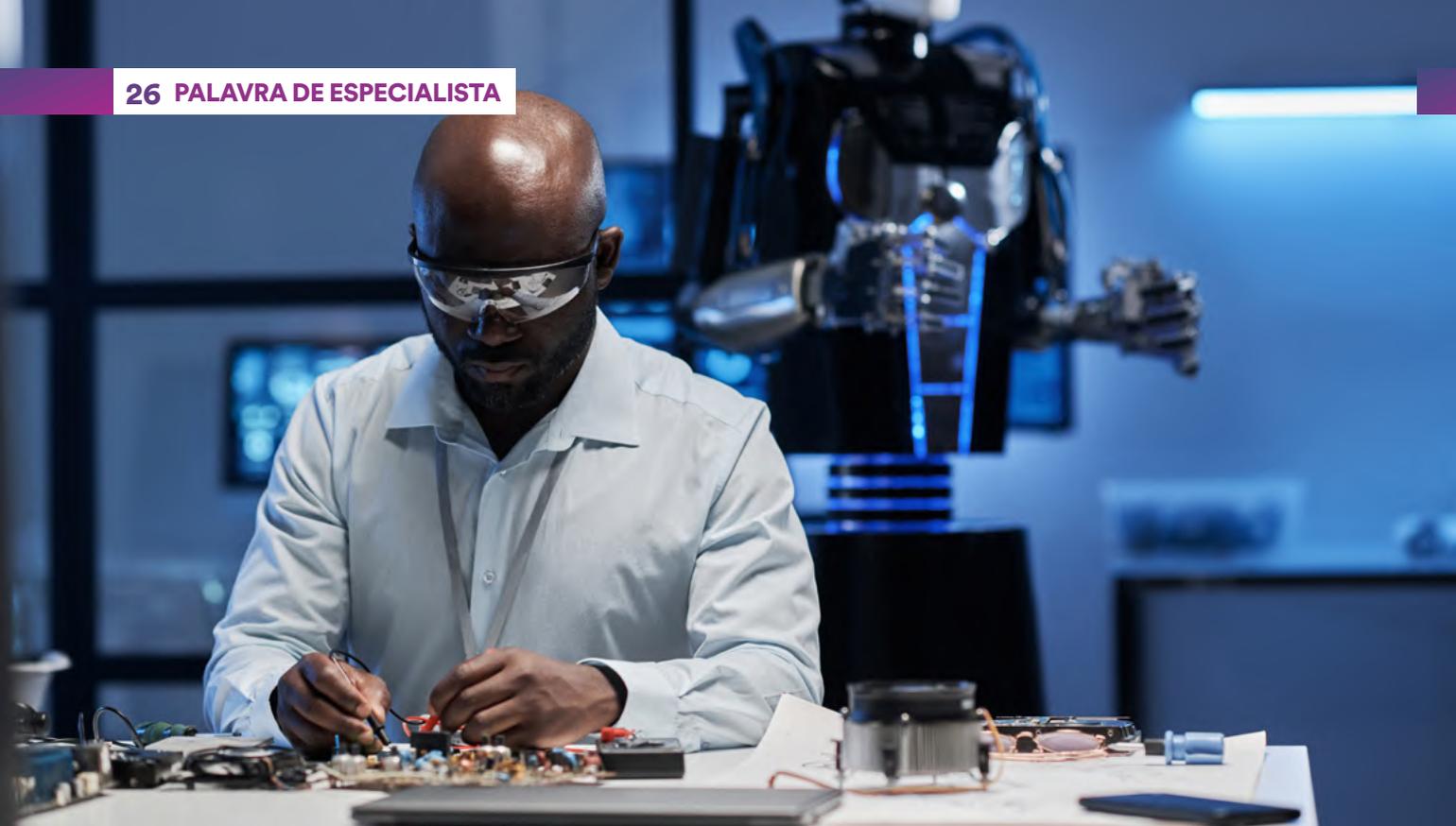
Nacional de Profissionais (CNP), nos dias 10 e 11 de outubro, em Vitória (ES).

O Congresso de Profissionais é promovido a cada três anos pelo Sistema Confea/Crea. Para que haja a participação democrática dos profissionais de todo o país, a iniciativa é dividida em três estágios:

CRP: Cada Crea promove suas fases regionais, os chamados Congressos Regionais de Profissionais (CRPs), com espaço aberto para ouvir e identificar propostas nos eixos definidos pelo Confea. Nessas etapas, são indicados e eleitos delegados, profissionais que representarão a região.

CEP: Concluídos os CRPs, a Comissão Organizadora Regional fica responsável por analisar e sistematizar todas as propostas acolhidas entre os profissionais. O trabalho é reunido em um caderno, apresentado aos delegados no Congresso Estadual de Profissionais (CEP), onde eles escolhem as melhores ideias para levar para a próxima etapa.

CNP: As contribuições de todos os estados são reunidas no Congresso Nacional de Profissionais (CNP), onde é feita uma votação para somar as proposições à pauta legislativa do Sistema.



IA em ascensão

Tecnologia passa a integrar as atividades humanas com mais agilidade, proximidade e Engenharia

Diante da alta demanda pelo auxílio da inteligência artificial, desenvolvedores têm fortalecido bancos de dados para que a tecnologia possa oferecer um retorno cada vez mais eficaz. Tal movimento faz parte da Engenharia de Contexto, um conjunto de estratégias para a curadoria e o gerenciamento das informações que os modelos de IA acessam antes de gerar uma resposta. É onde surgem os sistemas multiagentes e o processamento de linguagem natural.

Ambos auxiliam a IA a desenvolver formas mais robustas de respostas: enquanto o primeiro trabalha dados coletivos para executar tarefas, o segundo interpreta a comunicação humana para retornar de maneira mais natural. O objetivo da Engenharia de Contexto é alimentar o algoritmo com o máximo de detalhes e históricos para que a

tecnologia possa entender cenários complexos e fornecer retornos relevantes.

Mas nem sempre foi assim. Ferramentas inteligentes evoluíram muito nos últimos 15 anos, tornaram o dia a dia mais prático, mas trouxeram novos desafios. Segundo levantamento da consultoria Gartner, até 2026, três em cada 10 empresas vão automatizar mais da metade de suas atividades de rede.

Isso significa ainda mais presença no mercado, o que exige profissionais mais capacitados, já que a ferramenta amplia possibilidades e exige novas habilidades, ajustes de processos, estudos mais aprofundados, preocupação ética e até uma mudança de mentalidade em como a humanidade está gerindo os recursos naturais para abarcar tamanha demanda tecnológica.

Especialistas da área tecnológica atuam em meio a essa realidade, buscando acompanhar e promover tal evolução. **O PhD em Computação Marcelo Finger**, professor titular do Departamento de Ciência da Computação do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP) e pesquisador do USP-IBM-Fapesp Centro de Inteligência Artificial (C4AI), e o **engenheiro electricista Jaime Simão Sichman**, professor titular na área de Inteligência Artificial da Escola Politécnica da USP (Poli-USP), falam sobre a atuação dos sistemas multiagentes e do processamento de linguagem natural na IA, a tecnologia no mercado e o papel atual do Brasil e dos profissionais. Confira a entrevista.

Como o processamento de linguagem natural e um sistema multiagente dialogam com a Engenharia de Contexto?

Jaime Sichman: A Engenharia de Contexto tem como objetivo prover a um sistema que utiliza um *Large Language Model* (LLM) [modelos de linguagem de grande escala, em português] informações adicionais, tais como dados, propriedades destes dados (chamados metadados) e informações sobre contexto (que dependem da aplicação) para que o sistema forneça retornos mais precisos e menos genéricos em resposta a uma determinada consulta. Em alguns casos, poderíamos chamar esse sistema, do qual o

LLM é um componente, de um agente inteligente. Já um sistema multiagente é basicamente composto por vários agentes independentes, que podem resolver um problema mais complexo por meio da organização de seus elementos e coordenação de suas ações.

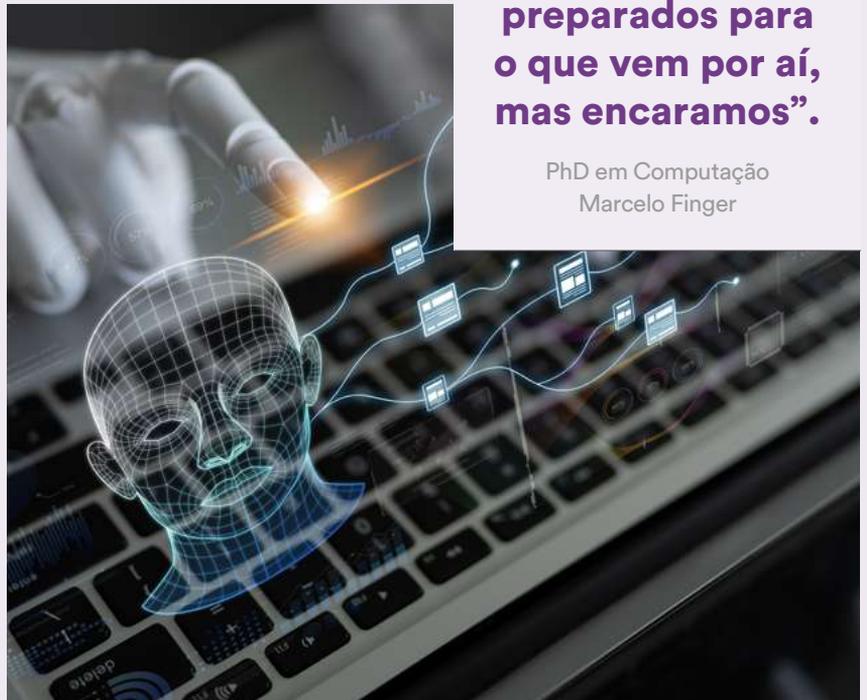
Marcelo Finger: A tecnologia avançou exatamente para conseguir levar em consideração contextos cada vez maiores. A evolução do processamento de linguagem natural, por sua vez, pode ser apresentada como uma forma de mostrar como fomos conquistando contexto. Antigamente, as ferramentas conseguiam focar em uma palavra e nas duas anteriores. Atualmente, os métodos de aprendizado automático da inteligência artificial conquistaram a capacidade de abordar uma conjuntura cada vez maior.

Mas essa evolução tem um limite. Existe uma lei econômica chamada de Lei dos Rendimentos Decrescentes. No começo tem-se um crescimento exponencial [de uma tecnologia], mas, em algum momento, qualquer que seja o método, entra-se numa fase de rendimentos decrescente, ou seja, há que se fazer muito mais esforço para conseguir um aumento pequeno.



“Nunca estamos preparados para o que vem por aí, mas encaramos”.

PhD em Computação
Marcelo Finger



Por que isso acontece?

MF: Isso acontece porque há gargalos na tecnologia. É quando começamos a considerar sequências cada vez maiores de palavras. Na metodologia de hoje, posso dizer tranquilamente que estamos chegando a um gargalo que é o consumo de energia. Não tem como fazer uma tecnologia que usa 10 vezes a capacidade disponível na Terra. Nós tivemos um crescimento exponencial nos últimos 15 anos. Foi gigantesco, mas alguma hora chegaremos ao limite natural.

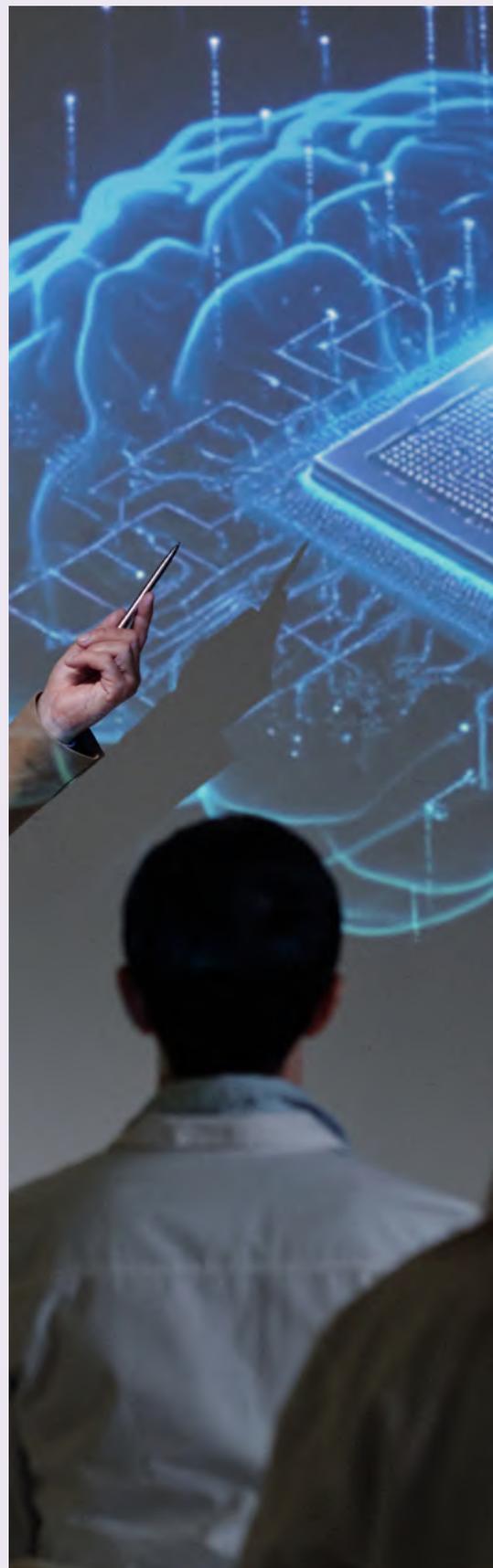
O que tem sido feito no mercado para acompanhar e conduzir essa evolução?

MF: O mercado leva um tempo para entender como se usa uma tecnologia. Quando é novidade, este tenta fazer com a nova tecnologia a forma antiga de produção. Por enquanto, estamos fazendo o que sabemos, ou seja, escrever um texto, um e-mail etc. Levará alguns anos para alguém ter uma ideia de

como usar a nova tecnologia de maneira original e inovadora. O mercado ainda tem que desenvolver formas de absorver essa ferramenta. E isso implica em criar modelos de negócios, estruturas e formas diferentes de trabalhar. Além disso, são tecnologias que precisam de supervisão humana.

Como assim?

MF: Na área de programação, por exemplo, a inteligência artificial é capaz de gerar códigos. Em vez de o programador começar do zero, ele será um editor de código gerado pela inteligência artificial, uma vez que a ferramenta pode cometer erros. Então, é preciso tomar cuidado não só pelo erro, mas por existirem outras propriedades do código que são muito importantes e que a IA não sabe, como a segurança. É fundamental a presença de um humano que avalie criticamente o código escrito pela inteligência artificial, o qual terá a função de propor mudanças a partir dessa mesma tecnologia.





E qual o maior desafio em integrar inteligência artificial em processos de Engenharia?

JS: Como pesquisador na área de IA há quase quatro décadas, acredito que o avanço que conseguimos nos últimos 10 anos (em particular após o surgimento da arquitetura dos transformers) foi realmente avassalador, sobretudo em razão da interação desses sistemas de IA com o usuário por meio de linguagem natural. Entretanto, a interação em linguagem natural e o fato de o sistema ser baseado em “inteligência artificial” são talvez condições necessárias, mas nunca suficientes para garantir que uma resposta seja necessariamente sempre correta. O maior desafio é capacitar os profissionais em utilizar tais ferramentas como facilitadoras/aceleradoras de seu trabalho, não considerando que as respostas sejam sempre corretas e as melhores possíveis. Na verdade, estamos ainda na fase do jardim da infância, aprendendo a interagir com essas ferramentas.

Dados recentes apontam que muitos líderes de softwares ainda têm dificuldades em aplicar IA nos fluxos de trabalho. Por que essa barreira existe, mesmo com tantos avanços?

JS: Acredito que uma mudança de paradigma sempre tem restrições por parte de uma geração de profissionais que esteja mais habituada a resolver problemas de uma determinada forma.



“O maior desafio é capacitar os profissionais em utilizar tais ferramentas como facilitadoras/aceleradoras de seu trabalho”.

Eng. Eletric.
Jaime Simão Sichman

A adoção de uma nova tecnologia sempre demanda um tempo de adaptação. No caso de IA, o fator mais impactante é que se trata de processos mais associados a trabalhos de teor intelectual, o que nunca ocorreu antes na história. Por outro lado, somente um profissional que saiba resolver um problema pode ter conhecimento para julgar se a resposta de um sistema de IA é adequada ou não. O grande desafio na produção de software não é substituímos o raciocínio computacional dos profissionais, mas utilizar tal lógica para descobrir quais atividades de programação mais repetitivas poderiam ser geradas, com qualidade e de modo adequado, por um assistente de IA.



O Brasil está preparado para lidar com os impactos sociais e profissionais da evolução da inteligência artificial?

MF: Nunca estamos preparados para o que vem por aí, mas encaramos. Para usar as inteligências artificiais, as pessoas precisam ser educadas. Serem treinadas a partir de uma base. Em geral, as tecnologias chegam e geram novos empregos, coisas que nunca nem imaginávamos. Mas, de novo, quem vai conseguir a vaga nesses novos empregos é quem tem uma educação mais sofisticada. Isso é um problema não só para o Brasil, mas para o resto do mundo.

Como a pesquisa brasileira pode se destacar em meio à corrida global pela IA?

MF: As nossas pesquisas têm chance de se destacar. Por exemplo, o que o Brasil tem que nenhum outro país possui? Nós temos uma agricultura muito importante. Portanto, temos capacidade de desenvolver técnicas de inteligência artificial para esse setor. O país também possui o maior sistema público de saúde do mundo. O Sistema Único de Saúde (SUS) é maior que qualquer sistema europeu, e os EUA não têm um SUS. Para a área da saúde, que depende de grandes quantidades de dados, pode ser uma vantagem nossa. Ou seja, o Brasil deveria investir

naquilo em que é bom, que sabe fazer para continuar na liderança.

JS: O Brasil tem centros de excelência em pesquisa em IA há pelo menos 40 anos. O primeiro Simpósio Brasileiro em Inteligência Artificial ocorreu em 1984 e, desde então, dezenas de pesquisadores concluíram sua formação acadêmica no nível de pós-graduação na área, seja no Brasil ou no exterior. Gostaria de salientar a atuação de excelência da comunidade acadêmica nacional em desenvolver ferramentas de processamento em linguagem natural em português, fato que certamente causa um grande impacto na adoção das ferramentas de IA generativa em empresas brasileiras e de outros países lusófonos.



O potencial dos agrominerais silicáticos

Iniciativa nacional devolve minerais ao solo e pode ser alternativa sustentável na produção de alimentos

O Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores consumidores de fertilizantes do mundo. Em maio de 2025, foram entregues ao mercado nacional 3,7 milhões de toneladas do produto, um salto de 13,8% em relação ao mesmo mês do ano anterior. Os dados são da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA). No acumulado dos cinco primeiros meses do ano, o consumo já ultrapassou 15,8 milhões de toneladas, evidenciando a dependência crescente de insumos químicos importados para sustentar a produção agrícola.

A demanda deve aumentar nos próximos anos visto que o país tem potencial para responder por quase metade da produção mundial de alimentos.

O panorama influencia e impulsiona empresas e pesquisadores brasileiros a buscarem alternativas mais sustentáveis e acessíveis, como os remineralizadores de solos (REM). Os profissionais da área tecnológica podem ter a chave para acelerar soluções escaláveis, transformando agrominerais silicáticos (AGSi) em insumos que devolvem vitalidade ao solo, reduzem a dependência externa de fertilizantes e abrem novas frentes para a sustentabilidade econômica e ambiental.

Tal inovação pode melhorar a produtividade agrícola e reforçar o protagonismo brasileiro na busca por práticas alinhadas aos compromissos climáticos globais.



“O Plano Nacional de Fertilizantes (PNF-2050) indica que precisaremos de aproximadamente 75 milhões de toneladas anuais para remineralizar toda a área agricultável do país. Portanto, serão necessários investimento e financiamento da indústria de produção de REM. Precisamos também ampliar o conhecimento e aumentar a difusão e transferência de aprendizados no meio técnico, produtivo e científico”, conta a **Dra. Gisele Freitas Vilela, engenheira agrônoma e pesquisadora** da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Territorial.

Para despontar nesse cenário, o Serviço Geológico do Brasil (SGB) lançou recentemente o painel interativo ‘Informe de Recursos Minerais — Avaliação do Potencial Agromineral do Brasil: Estado de São Paulo — Fase I’, como parte da série Insumos Minerais para Agricultura do Programa Mineração Segura e Sustentável.

O estudo tem como destaque os agrominerais silicáticos, rochas derivadas de materiais silicatados que podem ser utilizados como remineralizadores ou fertilizantes silicáticos (FSi). Esses insumos, classificados como fertilizantes

minerais, são alternativas sustentáveis ao uso de produtos químicos tradicionais. De acordo com o SGB, ainda que os resultados sejam promissores, os materiais passarão também por testes agrônômicos controlados, com diferentes tipos de solos e culturas, etapa essencial para validar a eficiência agrícola.

“O painel mostra como os finos de britagem e outros materiais da mineração podem ser aproveitados na agricultura.



“O Plano Nacional de Fertilizantes (PNF-2050) indica que precisaremos de aproximadamente 75 milhões de toneladas anuais para remineralizar toda a área agricultável do país”.

Eng. Agr. Gisele Freitas Vilela

É uma ferramenta que pode ajudar produtores a reduzir custos e dar suporte a políticas públicas voltadas para a agricultura regenerativa e a sustentabilidade na mineração”, afirma a pesquisadora em Geociências e coordenadora do Projeto Avaliação do Potencial Agromineral do Brasil no SGB, **geóloga Alessandra Elisa Blaskowski**.

Os finos de britagem ou pó de rocha são os materiais rochosos triturados, com granulometria fina, produzidos no processo de britagem de pedreiras.

O **Geol. Marcos Domingues Muro**, coordenador da Câmara Especializada de Geologia e Engenharia de Minas (CAGE) do Crea-SP, explica que esses materiais, quando moídos, liberam lentamente macro e micronutrientes e rejuvenescem solos degradados. “A combinação de pó de rocha com matéria orgânica faz acelerar a disponibilização de nutrientes, criando um sistema fechado de fertilidade. Além disso, identificar rochas e áreas com fontes locais potenciais de agrominerais pode reduzir a dependência de insumos, visto que boa parte dos fertilizantes químicos são importados”, detalha Muro.

“Para se conseguir alta eficiência, a Agronomia define em que faixas de tamanho as partículas devem ser reduzidas. Cabe à Engenharia de Minas apontar a melhor solução para esta obtenção, com o mínimo de

custos”, complementa o **Prof. Dr. José Renato Baptista de Lima**, engenheiro de Minas e coordenador adjunto da CAGE.

Apesar dos avanços, ainda existem entraves a serem superados. “A pesquisa é pouco valorizada no Brasil e, sem ela, não se criam aplicações de remineralizadores com sucesso que motivem os empresários a investir”, analisa de Lima.

Gisele pontua que é necessário conhecer a realidade de quem planta para então somar sustentabilidade ao desempenho. “É muito importante que toda a cadeia esteja alinhada na garantia da qualidade e desempenho na produção agrícola. A expansão na adoção do uso dos REM tem ocorrido em grande parte em espaços de troca de experiência entre os produtores rurais, a partir da evidência da sustentabilidade que oferecem”, completa a pesquisadora.



“A combinação de pó de rocha com matéria orgânica faz acelerar a disponibilização de nutrientes, criando um sistema fechado de fertilidade”.

Geol. Marcos Domingues Muro





“É uma ferramenta que pode ajudar produtores a reduzir custos e dar suporte a políticas públicas voltadas para a agricultura regenerativa e a sustentabilidade na mineração”.

Geol. Alessandra Elisa Blaskowski

Neste sentido, a Embrapa também lidera iniciativas que unem ciência e tecnologia para a produção e uso eficiente de nutrientes. Para Gisele, o Brasil ocupa posição de vanguarda mundial. “É o país que mais pesquisa e publica sobre os REM e agrominerais silicáticos no mundo. O tema é desafiador, pois é inerentemente multidisciplinar, abarcando diversas áreas de conhecimento. Hoje existe um consenso da necessidade de estudos mais longos, pois a eficiência dos REM depende de processos biológicos ativos e de boas práticas de manejo”, explica.



Não é à toa que São Paulo se sobressai. Sua diversidade geológica — caso da formação Serra Geral, conjunto de rochas vulcânicas no noroeste paulista — e força agrícola, unida à capacidade de estimular articulações e soluções que abrangem a difusão de ciência e pesquisa, pode consolidar a adoção de práticas regenerativas mais econômicas.

Especialmente por meio da ação conjunta com profissionais da área tecnológica capazes de transformar o potencial dos agrominerais silicáticos em soluções para auxiliar na segurança alimentar, na redução de consumo externo de fertilizantes e na sustentabilidade. Segundo Alessandra, nesse contexto, aliado à demanda agrícola, cria condições únicas para que o Estado seja protagonista na consolidação do uso de REM no Brasil. “É uma posição estratégica para liderar o uso de remineralizadores”, ressalta.



“A pesquisa é pouco valorizada no Brasil e, sem ela, não se criam aplicações de remineralizadores com sucesso que motivem os empresários a investir”.

Eng. Minas José Renato Baptista de Lima



A nova era dos biocombustíveis

Com E30 e B15, Brasil amplia mistura de renováveis e desafia São Paulo a reforçar sua liderança no setor sucroenergético

O Brasil tem uma trajetória pioneira no uso de biocombustíveis. Nos anos 1970, com o lançamento do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), o país apostou na produção e no uso de etanol anidro de cana-de-açúcar como solução estratégica para reduzir a dependência do petróleo e demais combustíveis fósseis. A iniciativa abriu caminhos para as tecnologias que transformaram o setor sucroenergético brasileiro em referência mundial.

São Paulo, com sua tradição agrícola e alta capacidade industrial, tornou-se o epicentro dessa renovação. O Estado liderou a expansão da produção da gramínea com investimentos em inovação, tecnologia, mecanização e políticas públicas que garantiram competitividade internacional.

Mais recente, o etanol anidro produzido a partir do milho ganhou força em 2012 e, 12 anos depois, já representa 19% da produção brasileira.

Com o anúncio do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) sobre a obrigatoriedade em elevar a mistura de biocombustíveis, em vigor desde agosto deste ano, a gasolina passou a contar com 30% de etanol (E30) em vez de 27% (E27), e o diesel com 15% de biodiesel (B15), ante 14% (B14). De acordo com o Governo Federal, com a transição do E27 para o E30, são esperados mais de R\$ 10 bilhões em investimentos, criação de mais de 50 mil postos de trabalho e redução de preço nos postos de combustíveis, que pode diminuir em até R\$ 0,20 o valor final no bolso do consumidor.



“Com essa tecnologia, é possível aumentar a produção de etanol em até 57% por hectare, sem ampliar a área plantada”.

Pesquisador
Mário Tyago Murakami

O professor e especialista em estratégias empresariais Marcos Fava Neves, fundador da *Harven Agribusiness School* e da plataforma de conhecimento Doutor Agro, afirma que, com o crescimento da demanda mundial por açúcar, a mudança pode favorecer os agricultores paulistas para um novo destino das safras. “Essa medida também traz impactos favoráveis como a própria valorização do produto, o incremento do mercado e, principalmente, a possibilidade de uma ampliação do setor sucroenergético, pelo crescimento da demanda mundial de açúcar e do etanol anidro”, conta.



Para a produção do combustível, a ascensão do etanol de milho deve ser complementar. De acordo com a União da Indústria de Cana-de-Açúcar e Bioenergia (Unica), é fato que a produção do etanol de cana-de-açúcar caiu na safra 2024/2025, finalizada em março, ainda sem perder o posto de protagonista com processamento de 621,8 milhões de toneladas no Centro-Sul. São Paulo responde por 57,5% dessa moagem.

No geral, a fabricação do biocombustível registrou recorde com o total de 34,96 bilhões de litros, crescimento de 4,06% em relação ao volume da safra anterior. A Unica destacou que o impulso aconteceu na produção de etanol de milho, com alcance de 8,19 bilhões de litros, 30,70% a mais na comparação com igual período do ano passado. O montante representa 23,43% da produção do renovável no Centro-Sul.

Segundo a **professora e Eng. Agr. Gisele Herbst Vazquez**, coordenadora da Câmara Especializada de Agronomia (CEA) do Crea-SP, a gramínea é uma cultura semiperene, que permite de cinco a seis cortes anuais sem necessidade de replantio, garantindo estabilidade ao produtor. “São Paulo participa pouco na produção nacional de milho, mas o grão é um reforço para ajudar a reduzir a emissão de combustíveis fósseis e tornar o setor mais sustentável para as energias renováveis”, pontua.

“O grande desafio que temos é aumentar a produtividade da cana e, talvez, com modificação genética, aumentar a fixação, os açúcares, para que, com isso, possa vir mais perto das usinas, diminuindo o raio médio, o custo de transporte e a tornar bem mais competitiva”, complementa Neves.



“Essa medida também traz impactos favoráveis como a própria valorização do produto”.

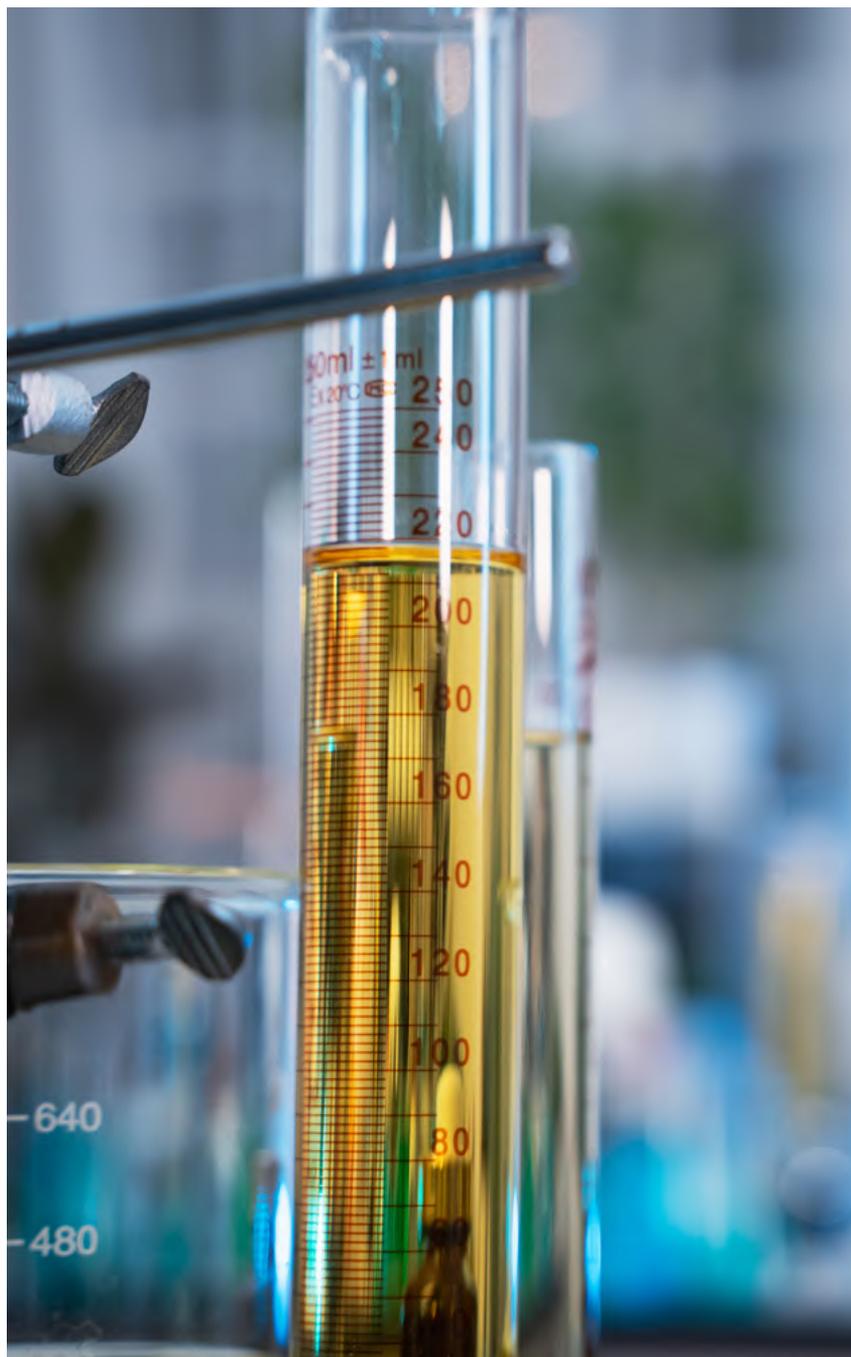
Professor Marcos Fava Neves

Para impulsionar o potencial, o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), em Campinas, desenvolveu um coquetel enzimático capaz de liberar a glicose presente no bagaço da cana. “Com essa tecnologia, é possível aumentar a produção de etanol em até 57% por hectare, sem ampliar a área plantada”, informa Mário Tyago Murakami, pesquisador e vice-presidente do CTNBio, instância do CNPEM para

implementação da Política Nacional de Biossegurança de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs).

Murakami explica que, na prática, a mesma quantidade de biomassa pode render muito mais combustível, aproveitando

resíduos que antes tinham valor limitado. A descoberta já foi validada em planta-piloto e tem patentes depositadas, com potencial de aplicação em escala industrial. A contribuição pode ser decisiva para São Paulo, que busca manter a competitividade frente à expansão do milho.





“(...) o grão é um reforço para ajudar a reduzir a emissão de combustíveis fósseis e tornar o setor mais sustentável para as energias renováveis”.

Eng. Agr. Gisele Herbst Vazquez

Já a aposta governamental é a de que o Programa Combustível do Futuro, Lei nº 14.993/2024, torne o Brasil modelo mundial de descarbonização. A iniciativa amplia a participação de combustíveis renováveis a fim de promover a mobilidade sustentável de baixo carbono, a captura e a estocagem geológica de dióxido de carbono, além da criação de bases regulatórias para captura e estocagem de carbono.

Gisele lembra que o programa Selo Biocombustível Social, gerido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA), também pode ajudar pequenos



agricultores em culturas que contemplam os biocombustíveis. “O programa vai ajudar o agricultor familiar a produzir o milho para o etanol ou cultivos para o biodiesel, que pode ser produzido a partir de soja, mamona, sebo de boi, amendoim e até outras matérias-primas em abundância em São Paulo”, destaca.

A complementaridade entre cana e milho, portanto, está sendo sinérgica. Enquanto o milho ganha espaço em estados como Mato Grosso e Goiás, São Paulo reforça sua vocação canavieira, agora potencializada por tecnologia de ponta.

Usinas em foco

Até a primeira quinzena de agosto, 257 unidades produtoras estavam em operação na região Centro-Sul, sendo 237 para processamento de cana-de-açúcar, 10 dedicadas ao etanol de milho e outras 10 usinas flex, que alternam entre as duas matérias-primas. Os dados são da Unica.

Segundo a União Nacional do Etanol de Milho (Unem), o grão responde por 20% do etanol consumido no Brasil, participação que deve crescer com a abertura de 21 novas biorrefinarias, sobretudo no Centro-Oeste. Os investimentos anunciados somam R\$ 23 bilhões, conforme levantamento do ItaúBBA. A expectativa é elevar a produção de 8,2 bilhões para 12,1 bilhões de litros por safra, um salto de 50%.

Os subprodutos e resíduos das duas culturas também são aproveitados para geração de energia elétrica, biogás, ração animal, fertilizante para as lavouras, dentre outros. Para os especialistas, o futuro das usinas passa pela diversificação desses biocombustíveis para, assim, se consolidar como peça-chave na matriz energética brasileira.

Crea-SP

CAPACITA

Conhecimento que transforma cidades

No **Crea-SP Capacita**, você encontra trilhas de capacitação em todas as modalidades da área tecnológica, além de conteúdos exclusivos sobre gestão urbana, planejamento de políticas públicas e desenvolvimento sustentável.

Só em 2025, mais de

15 MIL PESSOAS

já participaram das trilhas de capacitação que aproximam o conhecimento técnico das soluções para os desafios dos municípios.

**Participe
você também.**



**FORMOU?
O CREA-SP
TE DÁ AQUELA
FORÇA!**

**90%
DE DESCONTO NA
PRIMEIRA
ANUIDADE**

**Seu futuro profissional
merece começar com
segurança e apoio.**

Ao solicitar seu registro no **Crea-SP** em até 180 dias após a colação de grau*, você garante esse benefício especial e dá o primeiro passo para voar alto na sua carreira.

**Aproveite essa
oportunidade.**



CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de São Paulo

mútua SP
Clube de Assistência dos Profissionais do Crea

é  do que
você imagina

*Consulte condições no site do Crea-SP.