

Revista

CREA

São Paulo

Número 20

Abr a Jun 2026



**AGRONOMIA DE PRECISÃO
PREPARA OS CAMPOS PARA
A COPA DE 2026**

Soluções de Engenharia, controle genético e tecnologias de manutenção de solo viabilizam campos intactos no maior torneio de futebol do planeta


NA MENTE do FISCAL

SE UMA ATIVIDADE DE ENGENHARIA, AGRONOMIA E GEOCIÊNCIA ESTÁ SENDO EXECUTADA DE FORMA IRREGULAR, OS FISCAIS DO CREA-SP ENTRAM EM AÇÃO.

SEMPRE CONTRATE UM PROFISSIONAL REGISTRADO NO CREA-SP.



A NOVA SÉRIE DO CREA-SP

DISPONÍVEL NO YOUTUBE TVCREASP 

CONFEDA
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia



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



mutua SP
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea



05 INOVAÇÃO

Bloco modular de cimento elimina etapas e otimiza obras

08 PARCERIAS

Entidades atraem jovens de olho no futuro das carreiras

12 TELECOM

TV 3.0: DTV+ une sinal aberto e internet no Brasil

15 FISCALIZAÇÃO

Crea-SP realiza diligências em 344 usinas sucroenergéticas

23 VALORIZAÇÃO

Formação profissional celebra destaques do amanhã

26 PALAVRA DE ESPECIALISTA

Centro de Pesquisas do Instituto Mauá conecta academia e indústria

30 TECH TRENDS

Com terras raras, SP se destaca em pesquisa e processamento

CAPA

Agronomia de precisão prepara gramados naturais para a Copa de 2026



EVENTOS

Conselho fortalece papel da Engenharia nas políticas públicas



COLEGIADOS

Conheça quem está à frente das Câmaras Especializadas da autarquia



Eng. Civ. Fernando Pedro Rosa
Vice-presidente no exercício da
Presidência do Crea-SP

As cidades são ecossistemas complexos que demandam respostas rápidas e inteligentes para os desafios que se apresentam. Neste contexto, a área tecnológica se torna indispensável para a elaboração de soluções técnicas. É por meio da inovação que transformamos dados em qualidade de vida, e no centro disso tudo estão as profissões das Engenharias, Agronomia e Geociências, que sustentam o desenvolvimento do país.

Quando o poder público planeja e desenvolve políticas públicas, é o rigor técnico dessas áreas que garante que as diretrizes sociais se transformem em realidades seguras, inclusivas e economicamente viáveis. Juntas, essas modalidades profissionais garantem que as cidades cresçam em harmonia com o meio ambiente, mitigando os impactos das mudanças climáticas e assegurando a resiliência do território.

Essa presença técnica se torna ainda mais evidente em momentos de visibilidade global, como na realização de grandes eventos mundiais. Dos estádios de última geração — verdadeiras obras-primas de eficiência energética e acessibilidade — à infraestrutura urbana que acolhe milhões de turistas, tudo passa pelo crivo de soluções tecnológicas projetadas para deixar um legado duradouro.

Reconhecer o papel desses três grandes grupos é compreender que o progresso não acontece por acaso. Investir e valorizar os profissionais da tecnologia é um compromisso com o futuro. Afinal, as soluções para as cidades de amanhã estão sendo desenhadas hoje, traço a traço, por mentes que transformam o conhecimento técnico em bem-estar coletivo.

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

VICE-PRESIDENTE NO EXERCÍCIO DA PRESIDÊNCIA

Eng. Civ. Fernando Pedro Rosa

DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eng. Mec. Marcelo Perrone Ribeiro

DIRETOR FINANCEIRO

Eng. Eletric. Raoni Lourenço Andrade Ramos

DIRETOR FINANCEIRO ADJUNTO

Eng. Agr. e Eng. Seg. Trab. Adilson Bolla

DIRETORA TÉCNICA

Eng. Agr. Gisele Herbst Vazquez

DIRETORA TÉCNICA ADJUNTA

Eng. Agr., Eng. Seg. Trab. e Geog. Eltiza Rondino Vasques

DIRETORA DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

Eng. Sanit. Amb. Marcellie Dessimoni Giratola

DIRETOR DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL ADJUNTO

Eng. Geol. Lucas Moreira Furlan

DIRETOR DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS

Eng. Agr. Glauco Eduardo Pereira Cortez

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

Eng. Contr. Autom. Jonas Luiz Adorno Pereira

DIRETOR DE EDUCAÇÃO

Eng. Alim. Marcelo Alexandre Prado

DIRETOR DE ENTIDADES DE CLASSE

Eng. Civ. Marcelo Godinho Lourenço

CHEFE DE GABINETE

Jornalista Priscilla Aparecida Marqus Cardoso – MTb 12.798/MG

SUPERINTENDENTE DE COMUNICAÇÃO E RELACIONAMENTO

Eng. Civ. Ana Claudia da Costa Weber Rinaldi

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



Bloco modular de cimento elimina etapas e otimiza obras

Tecnologia integra a iniciativa conjunta entre Crea-SP, AEA Bragança e IFSP

A eficiência nos canteiros de obras deve alcançar um novo patamar com uma nova tecnologia desenvolvida em Bragança Paulista, que traz uma verdadeira evolução de alvenaria e a redução no desperdício de materiais. O projeto inovador, batizado de H-Blocks, está em fase de pré-incubação no Instituto Federal de São Paulo (IFSP) e integra uma iniciativa conjunta entre a instituição de ensino, a Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos da Região Bragantina (AEA Bragança) e o Crea-SP.

O sistema construtivo foi criado e patenteado pelo engenheiro civil e mestre em Aplicações Militares **Braz José de Lima**, profissional com 30 anos de experiência na área de construção civil. O método utiliza blocos modulares com galerias internas que permitem a passagem de tubulações em diferentes direções sem a necessidade de cortes posteriores na alvenaria. As peças também possuem acabamento lateral próprio e modelos específicos para áreas molhadas, produzidos com impermeabilizante incorporado à composição. A tecnologia elimina

etapas tradicionais de obras, como chapisco, emboço e reboco, além de evitar o tradicional “quebra-quebra” de paredes para a passagem de instalações elétricas e hidráulicas.

“A ideia surgiu da observação de um problema muito comum na construção civil: a obra ainda depende de muitas etapas sucessivas, gera retrabalho e desperdiça material. O H-Blocks nasceu justamente para racionalizar esse processo e tornar a execução mais limpa e eficiente”, explica Braz.

A Engenharia por trás dessa criação baseia-se em uma patente de Modelo de Utilidade que traz melhorias funcionais em relação aos blocos tradicionais do mercado. O encaixe das peças ocorre por meio de um sistema macho-fêmea, tanto na vertical quanto na horizontal, garantindo o alinhamento das paredes. Além disso, a família de blocos foi desenhada de forma sistêmica para cobrir todas as necessidades estruturais de um canteiro: existem peças específicas para a construção de paredes, arremates, colunas, vigas e até

uma placa longitudinal para o fechamento de vigas, eliminando a vedação convencional com tijolos inclinados na última fiada. A flexibilidade do núcleo de contenção dos blocos permite que o seu eixo vertical varie de volume para garantir maior estabilidade, dependendo do insumo utilizado na confecção.

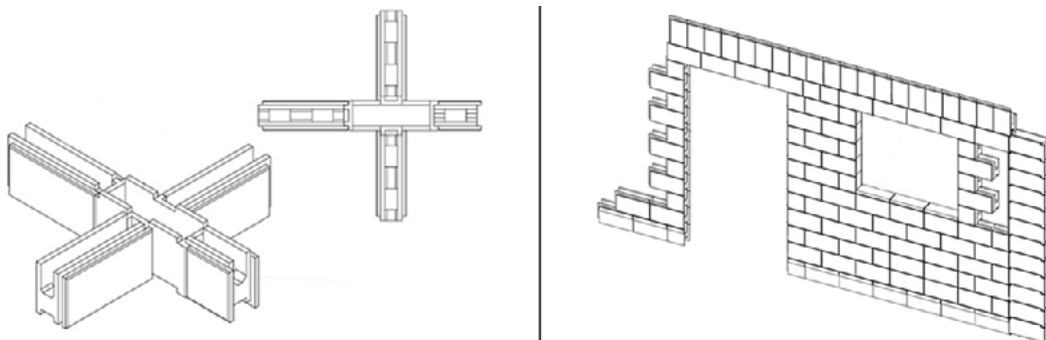
“O projeto é totalmente atrelado à metodologia BIM (Modelagem de Informação da Construção). No computador, definimos previamente onde será inserido cada tipo de bloco, sua cor correspondente e a quantidade exata. O pedreiro recebe o projeto como se fosse um manual de montagem do tipo Lego, o que impede assentamentos indevidos e compras excessivas”, detalha.

Segundo o engenheiro, a proposta é reduzir tempo de obra, consumo de materiais e geração de entulho. “O bloco foi projetado para evitar improvisos no canteiro. A lógica é que a construção aconteça de forma muito mais planejada, diminuindo perdas e intervenções posteriores nas paredes”, afirma.



“A ideia surgiu da observação de um problema muito comum na construção civil: a obra ainda depende de muitas etapas sucessivas, gera retrabalho e desperdiça material”

Eng. Civ. Braz José de Lima,
idealizador da tecnologia



À esquerda, planta e perspectiva isométrica superior do conjunto encaixado contendo o bloco "H", meio bloco "H" e pilar para cruz de parede. À direita, perspectiva isométrica de uma parede externa contendo também o bloco "H" e o meio bloco "H", além outros blocos, como: bloco "H" para colocação de rodapé embutido; meio bloco "H" para colocação de rodapé embutido; pilar parede; cinta para laje; canaleta; viga; viga de transição; arremate de contra verga; inversor de encaixe fêmea; arremate para terminação lateral fêmea; arremate para terminação lateral macho; placa longitudinal para fechamento de viga e de terminações hidráulicas.



Atuação conjunta potencializa soluções tecnológicas

Esta é uma das iniciativas que integram a parceria entre o IFSP e o Crea-SP em Bragança Paulista. Além da estrutura de coworking oferecida pela Rede CreaLab, os projetos incubados contam com acesso a laboratórios, suporte técnico e acompanhamento especializado da instituição de ensino para desenvolvimento e validação das tecnologias.

Para **Carlos Alberto Carneiro**, engenheiro eletricista com 40 anos de atuação e presidente da AEA Bragança, a iniciativa reforça o potencial inovador da região e o papel das entidades técnicas no incentivo ao empreendedorismo. “É um orgulho ver um profissional da região desenvolvendo uma tecnologia com capacidade de impactar positivamente a construção civil. A parceria entre a associação, o Instituto Federal e o Crea-SP fortalece o desenvolvimento dessas ideias e cria um ambiente favorável para



“A parceria entre a associação, o Instituto Federal e o Crea-SP fortalece o desenvolvimento dessas ideias e cria um ambiente favorável para novas soluções de mercado”

Eng. Eletric. Carlos Alberto Carneiro, presidente da AEA Bragança

novas soluções de mercado”, destaca.

Atualmente, o ecossistema local conta com cinco projetos em desenvolvimento focados em inovação tecnológica e no fortalecimento do empreendedorismo na região.

O diretor administrativo do Crea-SP e engenheiro mecânico **Marcelo Perrone** explica que o fluxo dessas ideias foi estruturado a partir da parceria estratégica entre o Conselho e o IFSP. “O H-Blocks é fruto dessa cooperação técnica conjunta. A proposta dele foi aceita e hoje a invenção é uma das cinco ideias que integram o programa na fase de pré-incubação. Firmamos esse acordo justamente para que o CreaLab Coworking de Bragança Paulista funcione como a incubadora oficial de empresas de inovação. Assim que esses projetos avançarem, os desenvolvedores passarão a utilizar toda a infraestrutura do nosso espaço”, completa o diretor.



A porta de entrada para o Sistema profissional

Com iniciativas locais, as entidades de classe fortalecem a missão de atrair novos talentos e sustentar o avanço tecnológico do País

Do estudante que está em seu ciclo escolar ou acadêmico ao recém-formado que se prepara para dar os primeiros passos na carreira, as entidades de classe se apresentam como um importante ponto de apoio para o ingresso e a permanência no mercado de trabalho. Elas também atuam como extensão do Sistema Confea/Crea nos municípios e essa aproximação estratégica permite que as políticas saiam do papel, alcançando diretamente a ponta. Esse esforço conjunto reposiciona o Sistema como

uma plataforma dinâmica e colaborativa, focada em atrair mentes criativas e prepará-las para os desafios contemporâneos.

Afinal, a área tecnológica brasileira passa por um momento desafiador. De um lado, os índices de empregabilidade figuram entre os mais robustos do mercado, com uma taxa de ocupação de 92% entre os profissionais registrados em todo o país, segundo dados do minicenso do Confea. De outro, o país vivencia uma escassez de mão de obra qualificada.



“Quando o jovem participa de atividades, ele consegue visualizar as possibilidades da carreira e compreender a importância desses profissionais para o desenvolvimento das cidades”

Eng. Civ. Fernando Junqueira,
presidente da AEAARP

As Engenharias ainda estão entre os cursos mais concorridos em muitas universidades públicas. O verdadeiro gargalo está na alta evasão acadêmica. É diante desse cenário que as entidades têm se articulado de forma coordenada, implementando soluções práticas que acompanham o estudante desde a base escolar até a transição qualificada para o emprego formal. Além do apoio institucional, a maioria das iniciativas contam com recursos de editais de fomento do Crea-SP e do Confea.

No interior paulista, a Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos da Região de Votuporanga (SEARVO) tem demonstrado como o despertar científico precoce pode ser utilizado para construir resiliência e mitigar as dificuldades de aprendizado. A entidade sedia um projeto social voltado para crianças e adolescentes a fim de descentralizar o acesso a tecnologias avançadas, em parceria com o Crea-SP e om a Associação de Pais e Amigos da Robótica (Apar). A robótica de competição ensina conceitos aplicados de física e matemática, além de valores como tolerância a falhas, cooperação e perseverança no desenvolvimento de projetos. Neste ano, o projeto realizou a segunda edição do Torneio de Robótica, que reuniu 12 equipes de diferentes municípios em disputas de alta

performance técnica.

Ao engajar os estudantes em desafios práticos desde a infância, o presidente da SEARVO, engenheiro ambiental **Osmair Rossini de Caires**, explica que o objetivo é atuar diretamente na redução do choque de conhecimento que costuma afastar os jovens das exatas, pavimentando um caminho natural e motivador em direção aos cursos de engenharia.

A estudante Mariana Coraline, de 13 anos e integrante da iniciativa há quatro, resume o impacto da robótica na vida dos alunos. “Ela me ensinou muito sobre trabalho em equipe e frustração. Às vezes o robô funciona em um dia e no outro não faz nada, então você precisa voltar, corrigir e tentar de novo”, contou a jovem, que já desenvolveu projetos voltados



à preservação ambiental e de diferentes modelos de robôs utilizados nas competições da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

Já a Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de São Carlos (AEASC) adota uma postura proativa para integrar os graduandos à realidade do mercado. A entidade tem consolidado sua presença em semanas acadêmicas nas principais instituições de ensino superior do município, como a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Universidade de São Paulo (USP), além de trabalhar diretamente no ambiente do ensino básico estadual.

Essa articulação envolve, por exemplo, organizar caravanas para levar estudantes e recém-formados para o tradicional Encontro Crea-SP Jovem na capital paulista. Com isso, os jovens têm acesso a



debates sobre temas como inteligência artificial aplicada e empreendedorismo. Para o engenheiro civil **Agnaldo Spaziani**, presidente da AEASC, a estratégia de aproximação foca na quebra do distanciamento entre a teoria universitária e a vida profissional. “Nós explicamos a importância da Engenharia, a grande variedade de cursos existentes, o déficit de profissionais no mercado e o valor do salário. E eles ficam muito interessados, fazem muitas

perguntas. O resultado está sendo muito favorável.”

Em outra frente de atuação, a Associação de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Ribeirão Preto (AEAARP) desenvolveu um projeto piloto com escolas estaduais focado em oficinas pedagógicas sobre educação ambiental, destinação correta de resíduos sólidos e compostagem biológica. A iniciativa visa unir a conscientização prática dos jovens à apresentação das carreiras tecnológicas como caminhos viáveis de transformação social e futuro profissional, aproximando estudantes de bairros periféricos de soluções ecológicas aplicáveis ao cotidiano das cidades.

“Quando o jovem participa de atividades, ele consegue visualizar as possibilidades da carreira e compreender a importância desses profissionais para o desenvolvimento das cidades, da infraestrutura, do meio ambiente e da qualidade de





vida da população”, avalia o engenheiro civil **Fernando Junqueira**, presidente da AEAARP. No âmbito das ciências agrárias, mitigar a evasão nos cursos superiores também envolve a criação de infraestruturas e redes de apoio que garantam a permanência de alunos em situação de vulnerabilidade financeira ou mesmo em fase de adaptação à exigente rotina acadêmica. Na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), localizada em Piracicaba, esse desafio foi enfrentado de maneira inovadora por meio de uma iniciativa de acolhimento e mentoria, com o apoio da Associação dos Ex-alunos da Esalq (Adealq).

A engenheira agrônoma **Gisele Herbst Vazquez**, diretora técnica do Crea-SP e cofundadora da tradicional república feminina Poisé, criada em 1982, relembrou que a experiência de moradia estudantil dividida representa um



“Com esses projetos, abrimos canais de comunicação entre nós e assim conseguimos trocar experiências e vivências de várias gerações, para o bem da sociedade ao nosso redor”

Eng. Agr. Marcelo Luiz Marino Santos, presidente da Adealq

profundo exercício de autonomia e gestão coletiva. Além disso, a rede de ex-alunos atravessa gerações e atua ativamente na troca de ofertas de emprego e estágios. “Uma profissional inspira a outra, abrindo caminhos e servindo como um modelo de referência em um setor historicamente complexo para as mulheres”, avalia.

O engenheiro agrônomo **Marcelo Luiz Marino Santos**, presidente da Adealq, ressaltou a conexão entre os egressos, que se comunicam pelas redes sociais, pelo site da associação e até por meio de um aplicativo. “Somos a associação de ex-alunos mais longeva do Brasil, com mais de 83 anos. Sabemos que a Esalq forma profissionais de excelência. Com esses projetos, abrimos canais de comunicação entre nós e assim conseguimos trocar experiências e vivências de várias gerações, para o bem da sociedade ao nosso redor”, finaliza.



A evolução 3.0 será televisionada

Baseada em interatividade e segmentação, a DTV+ vai mudar a forma como se consome conteúdo ao inaugurar o formato de TV aberta digital e conectada

Quando a TV Tupi colocou as primeiras imagens borradas e em preto e branco no ar, no distante ano de 1950, era difícil imaginar que aquela caixa de madeira logo se tornaria o coração da cultura brasileira. Das novelas que emocionaram o público ao sinal digital, a televisão no Brasil sempre soube se reinventar. E agora, está prestes a cruzar a fronteira de uma nova era: a chegada de uma revolução que promete transformar a tela em uma experiência mais imersiva e hiperconectada.

“A TV 3.0, também conhecida como DTV+, é a evolução da TV digital e marca a entrada definitiva da TV aberta na era digital conectada”, explica a engenheira eletricista **Carolina Duca**, diretora de Infraestrutura e Telecom da Globo.

“O modelo combina a transmissão tradicional com a conectividade à internet, permitindo entregar experiências mais personalizadas e interativas para cada usuário”, acrescenta.

Isso significa avanços na qualidade de transmissão, que pode chegar a 8K, áudio imersivo e novas possibilidades de interação, como recursos de personalização durante a programação, a exemplo da possibilidade de escolha de diferentes áudios ou câmeras em uma transmissão esportiva. “O consumo de conteúdo se torna mais dinâmico e participativo, dando ao espectador maior controle sobre sua experiência, sem abrir mão da simplicidade, do alcance e da gratuidade da TV aberta”, complementa Carolina.

O Brasil desponta como o primeiro país da América Latina a adotar o ecossistema tecnológico da TV 3.0. Em abril de 2025, a TV Globo ativou a primeira estação piloto de DTV+ no Rio de Janeiro, transmitindo conteúdo experimental para aparelhos selecionados. Em seguida, surgiu a necessidade de realizar experimentos maiores, como a cobertura ao vivo do festival de música Rock in Rio. Em junho, já começam algumas transmissões



“Com a transmissão de uma programação em 4K ou 8K e com conectividade com a internet, o telespectador terá um ótimo sinal de TV e conteúdo on-line simultaneamente”

Eng. Eletric. Iran Costa Lima,
supervisor técnico da TV Tem

comerciais durante a Copa do Mundo, e a estimativa é que a nova tecnologia esteja disponível nas principais capitais até 2030.

Do ponto de vista da infraestrutura, a complexidade é grande. “A transição vai exigir atualizações significativas em toda a cadeia de transmissão e recepção”, afirma o engenheiro eletricista **Iran Costa Lima**, supervisor técnico da TV Tem de Sorocaba.

Baseada no modelo internacional ATSC 3.0, a DTV+ foi desenvolvida no Brasil e consiste em um dos sistemas mais avançados de transmissão digital do mundo — inclusive, as inovações feitas aqui já começaram a ser refletidas em outros países. Esse padrão introduz uma arquitetura híbrida, com transmissão broadcast combinada a redes IP, além de uma nova tecnologia de modulação, conhecida como Multiple-Input Multiple-Output (MIMO), que duplica a capacidade do canal, proporciona uma compressão mais eficiente e entrega de conteúdo

aderente aos modelos das principais plataformas digitais.

Toda essa tecnologia, explica Lima, vai exigir das emissoras a instalação de codificadores que suportem o padrão Versatile Video Coding (VVC), transmissores e sistema irradiante para aumentar a robustez e confiabilidade do sinal a ser recebido, além de sistemas de computação eficientes para inserir informações extras na transmissão. O tráfego de conteúdo complementar também vai demandar um aumento nas estruturas de rede IP.

A implementação da DTV+ traz uma série de oportunidades para a Engenharia. “Para o setor, há demanda crescente por conectividade, integração com redes IP, edge computing e suporte a aplicações interativas. Para a indústria nacional, surgem oportunidades na fabricação de novos receptores, desenvolvimento de aplicações, middleware e soluções de software.





“As equipes passam a atuar cada vez mais próximas do universo de software e serviços digitais, conectando redes, dados, aplicações e conteúdo em um ecossistema único, escalável e orientado à experiência”

Eng. Eletric. Carolina Duca,
diretora de Infraestrutura e
Telecom da Globo

A tecnologia ainda cria possibilidades de novos modelos de negócio e impulsiona a inovação no setor audiovisual”, afirma Carolina.

Diante do desafio, a Engenharia assume o papel de viabilizadora técnica da transição. “As equipes passam a atuar cada vez mais próximas do universo de software



e serviços digitais, conectando redes, dados, aplicações e conteúdo em um ecossistema único, escalável e orientado à experiência”, ressalta a engenheira.

Com o avanço do uso dos smartphones e das plataformas de streaming, ainda faz sentido investir em tecnologias para a TV aberta? Carolina garante que sim. “A TV aberta segue sendo extremamente relevante no Brasil e ainda é o principal meio de consumo de mídia para milhões de pessoas. Nesse contexto, o avanço do mobile e das redes sociais não diminui sua importância, mas reforça a necessidade de evolução”, avalia.

Já Lima ressalta o potencial de integração entre TV linear e o meio digital. “Com a transmissão de uma programação em 4K ou 8K e com conectividade com a internet, o telespectador terá um ótimo sinal de TV e conteúdo

on-line simultaneamente. Ele poderá ter interatividade com votações e enquetes, realizar compras durante a programação e acessar conteúdos específicos para determinados públicos”, completa.

Para o público, é necessário adquirir uma TV compatível com a DTV+ ou instalar um set top box em um aparelho antigo. A navegação deve seguir uma lógica semelhante à das smart TVs e plataformas de streaming, baseada em aplicativos e interfaces intuitivas.

“Assim como ocorreu na transição do modelo analógico para o digital, a partir de 2007, haverá um período de convivência entre os dois formatos. A implementação será gradual e pode se estender por vários anos, garantindo adaptação do mercado e dos usuários”, conclui Carolina.



A Engenharia que move o gigante sucroenergético

Força-tarefa percorreu o fluxo produtivo de 344 usinas paulistas, revelando como a presença técnica qualificada traz mais qualidade e segurança para as operações

O setor sucroenergético é um dos principais pilares do agronegócio brasileiro, desempenhando papel estratégico na consolidação de uma matriz energética limpa e renovável. Com uma produção anual que supera a marca de 600 milhões de toneladas de cana-de-açúcar processadas, a cadeia produtiva nacional exige sistemas de alta complexidade tecnológica, operacional e agrônômica.

Na vanguarda desse ecossistema, o estado de São Paulo concentra a maior parcela das plantas de processamento — algumas com capacidade de moagem que chega a 10 milhões de toneladas por

ano. Diante desse cenário, a atuação do Crea-SP é fundamental para mitigar riscos, preservar vidas e certificar a conformidade das operações.

Nos meses de março e abril de 2026, o Conselho realizou uma força-tarefa de fiscalização sem precedentes nas usinas do setor. A operação mobilizou agentes fiscais em todo o estado para vistoriar detalhadamente 344 unidades sucroenergéticas, entre matrizes e filiais. A iniciativa buscou promover o desenvolvimento técnico seguro, garantir a responsabilidade profissional e salvaguardar a sociedade.

“A atuação está voltada à verificação da



“A ausência de um olhar técnico qualificado reverbera em toda a cadeia produtiva, gerando uma série de riscos”

Eng. Amb. Kleber de Jesus Brunheira, gerente de Planejamento e Fiscalização do Crea-SP

regularidade do exercício profissional, analisando se as atividades técnicas existentes estão vinculadas a engenheiros, agrônomos, geocientistas, tecnólogos e empresas legalmente registrados, habilitados e com atribuições compatíveis. Além disso, com a devida responsabilidade técnica formalizada por meio da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme a legislação vigente”, esclarece o engenheiro ambiental **Kleber de Jesus Brunheira**, gerente de Planejamento e Fiscalização do Crea-SP.

Antes do início da operação, a área de Fiscalização e a

Diretoria Técnica do Conselho uniram esforços para capacitar as equipes de campo, do detalhamento das atividades em todo o fluxograma de produção à atuação do responsável técnico em ações de grande impacto ambiental. “A padronização do entendimento fortalece a atuação fiscalizatória e aumenta a assertividade durante as abordagens”, explica a diretora técnica engenheira agrônoma **Gisele Herbst Vazquez**.

Os agentes de fiscalização percorreram a totalidade do fluxo produtivo, cobrindo as mais diversas áreas das Engenharias, da Agronomia e das Geociências. O escopo das verificações integradas abrange algumas frentes fundamentais. A parte civil e de segurança foca na regularidade de obras de infraestrutura, laudos de inspeção predial, sistemas de combate a incêndio e na engenharia de segurança

do trabalho. O aspecto da mecânica, por sua vez, se concentra na integridade física e nos laudos de caldeiras, vasos sob pressão, compressores, pontes rolantes, moendas e sistemas de exaustão industrial.

Já no que se refere à elétrica, são examinadas as cabines primárias, os laudos de conformidade, os geradores e o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA). Por fim, a frente de agronomia e meio ambiente inspeciona desde o planejamento (preparo do solo, plantio e colheita) até o uso de defensivos, receituário agrônomo, projetos de irrigação, Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) e o Plano de Aplicação de Vinhaça (PAV).

Brunheira ressalta que as irregularidades identificadas em campo estão relacionadas à falta de comprovação de manutenção





“Isso qualifica o quadro da usina, melhorando a qualidade dos projetos e as manutenções, além de gerar segurança operacional, pois os procedimentos são seguidos à risca”

Eng. Eletric. Fábio Abib,
representante técnico do setor
de usinas

periódica em equipamentos críticos, à falta de ARTs balizadas pelas normas NR-12 e NR-13 para caldeiras, e à falta de assinatura técnica em planos de impacto ambiental direto, como o PAV. “A ausência de um olhar técnico qualificado reverbera em toda a cadeia produtiva, gerando uma série de riscos”, complementa.

Sob a perspectiva de quem gerencia a operação, o engenheiro eletricista **Fábio Abib**, representante técnico do setor de usinas, destaca o valor prático da regularização.

“Os órgãos solicitam que a empresa tenha um responsável técnico devidamente registrado no Crea-SP. Isso qualifica o quadro da usina, melhorando a qualidade dos projetos e as manutenções, além de gerar segurança operacional, pois os procedimentos são seguidos à risca”, analisa. Abib acrescenta ainda que estar com a documentação em dia evita multas, elimina desgastes institucionais e torna o processo de vistoria substancialmente mais rápido.

Safra ininterrupta e inteligência de dados

Um dos maiores desafios de adequação técnica enfrentados pelo setor sucroenergético está na intensidade de seu regime operacional, com um ciclo contínuo de 24 horas por dia, sete dias por semana. Com o avanço das tecnologias de cultivo, a tradicional janela da entressafra reduziu consideravelmente.

É comum que frentes de trabalho realizem a colheita em uma área da propriedade ao mesmo tempo que outras equipes fazem o plantio de renovação em outra linha do campo. Com as máquinas operando no limite de sua exaustão mecânica, o tempo para inspecionar caldeiras, calibrar instrumentos e atualizar projetos elétricos fica reduzido no meio da urgência produtiva.

Para cobrir a vasta dimensão territorial paulista, o Crea-

SP incorporou a inteligência preditiva por meio do sensoriamento remoto por satélite de alta resolução, explica a superintendente de Fiscalização do Conselho, engenheira civil e de segurança do trabalho **Maria Edith dos Santos**. “O sistema monitora continuamente as usinas, detectando automaticamente ampliações industriais, terraplenagens e obras de infraestrutura. Esses dados são cruzados em tempo real com o banco de emissões de ARTs. Caso o algoritmo identifique uma alteração física sem a respectiva ART, um alerta georreferenciado é disparado para o aplicativo dos agentes fiscais”, finaliza.





Agronomia de precisão prepara os campos para a Copa de 2026

Soluções de Engenharia, controle genético e tecnologias de manutenção de solo viabilizam campos intactos no maior torneio de futebol do planeta



A Copa do Mundo de 2026 será histórica pelo número recorde de seleções e por impor um massivo desafio de Engenharia e biotecnologia. Ao proibir o uso do piso sintético nos estádios que sediarão os jogos nos Estados Unidos, México e Canadá, a Fifa demandou uma complexa operação de padronização biológica dos gramados de todos os campos na medida estrita de 105mx68m. O sucesso dessa empreitada depende diretamente da Agronomia. Invisível a olhos nus, a área é indispensável no desenvolvimento de gramas de alta performance, conformidade regulatória e no manejo de precisão de solos e microclimas.

Diante de extremos climáticos severos, desde o calor intenso de Monterrey, no México, e

Miami, nos Estados Unidos, até as temperaturas baixas do país norte-americano, as sedes foram divididas agronomicamente: seis estádios utilizarão variedades de grama clima quente e 10 adotarão uma combinação de clima frio. Nas regiões quentes, predominam as variedades de grama Bermuda (*Cynodon spp.*), como a Tahoma 31 e a Northbridge, propagadas, essencialmente, por mudas e estolões por não possuírem sementes viáveis. Já nas regiões frias, o plantio ocorre por semeadura direta com espécies como a Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*), que oferece alta densidade e resiliência ao tráfego dos atletas.

Essa complexa Engenharia de adaptação biológica evidencia que a preparação de uma

competição global exige um nível de conhecimento científico multidisciplinar profundo. A engenheira agrônoma **Gisele Herbst Vazquez**, diretora técnica do Crea-SP, destaca o papel central da Agronomia na viabilização de estruturas esportivas desse porte.

“Quando olhamos para um gramado de alto rendimento, seja em um estádio de Copa do Mundo ou em um complexo esportivo urbano, estamos vendo o ápice da interseção entre a Engenharia e a Agronomia. A implantação e o manejo dessas superfícies exigem o rigor técnico da ciência e da legislação, pois são projetos complexos que envolvem física do solo avançada, melhoramento genético, nutrição de plantas, manejo fitossanitário e Engenharia hidráulica de irrigação e drenagem”, explica Gisele.

O maior desafio agrônomo da competição, contudo, reside nos oito estádios que originalmente utilizam grama sintética para jogos da NFL (Liga de futebol americano) ou possuem coberturas e tetos totalmente retráteis, como em Vancouver, Los Angeles e Filadélfia. Como manter a grama viva sem luz natural suficiente a longo prazo dentro dessas estruturas? Para solucionar essa equação logística, a Engenharia recorreu ao método conhecido como “Sod on Plastic”, o cultivo da grama é feito sobre plástico com uma base de areia.

Nesse sistema, o gramado é semeado e produzido em



fazendas especializadas sobre lonas plásticas gigantes. Quando as raízes atingem o plástico, elas são impedidas de perfurar o solo profundo e, em resposta, expandem-se lateralmente e se entrelaçam de forma extremamente densa. Esse tapete superconectado permite que o gramado seja colhido, enrolado e transportado intacto por frotas refrigeradas ao longo de grandes distâncias, sem perder nutrientes ou sofrer estresse mecânico. Ao chegar ao estádio, o campo temporário é desenrolado e se restabelece de maneira quase imediata sobre a estrutura interna da arena.

Garantir que a bola role com a mesma velocidade e tração em ecossistemas tão distintos exige um controle de qualidade rigoroso, que separa a certificação nacional de mercado do controle genético internacional de alta performance. O engenheiro agrônomo **Breno Couto**, que trabalhou em sete dos 12 gramados dos jogos da



“A implantação e o manejo dessas superfícies exigem o rigor técnico da ciência e da legislação, pois são projetos complexos que envolvem física do solo avançada, melhoramento genético, nutrição de plantas, manejo fitossanitário e Engenharia hidráulica de irrigação e drenagem”

Gisele Herbst Vazquez,
Eng. Agr. diretora técnica do
Crea-SP

Copa do Mundo de 2014, além de ter atuado em outros eventos esportivos como Jogos Pan-Americanos, Jogos Olímpicos e agora na Copa do Mundo de 2026, detalha que essa engrenagem de fiscalização é o que traz segurança jurídica e técnica para grandes entidades esportivas.

“O Renasem (Registro Nacional de Sementes e Mudanças), gerido pelo Ministério da Agricultura no Brasil, funciona como o ‘RG’ e o ‘atestado de saúde’ da planta: ele assegura que o produtor é legalizado, que o lote está limpo, saudável e livre de pragas ou contaminações no viveiro. Já a certificação genética internacional é como um ‘teste de DNA’ altamente rigoroso. Ela audita toda a árvore genealógica daquela grama, por meio de vistorias frequentes, para provar que a planta não passou por

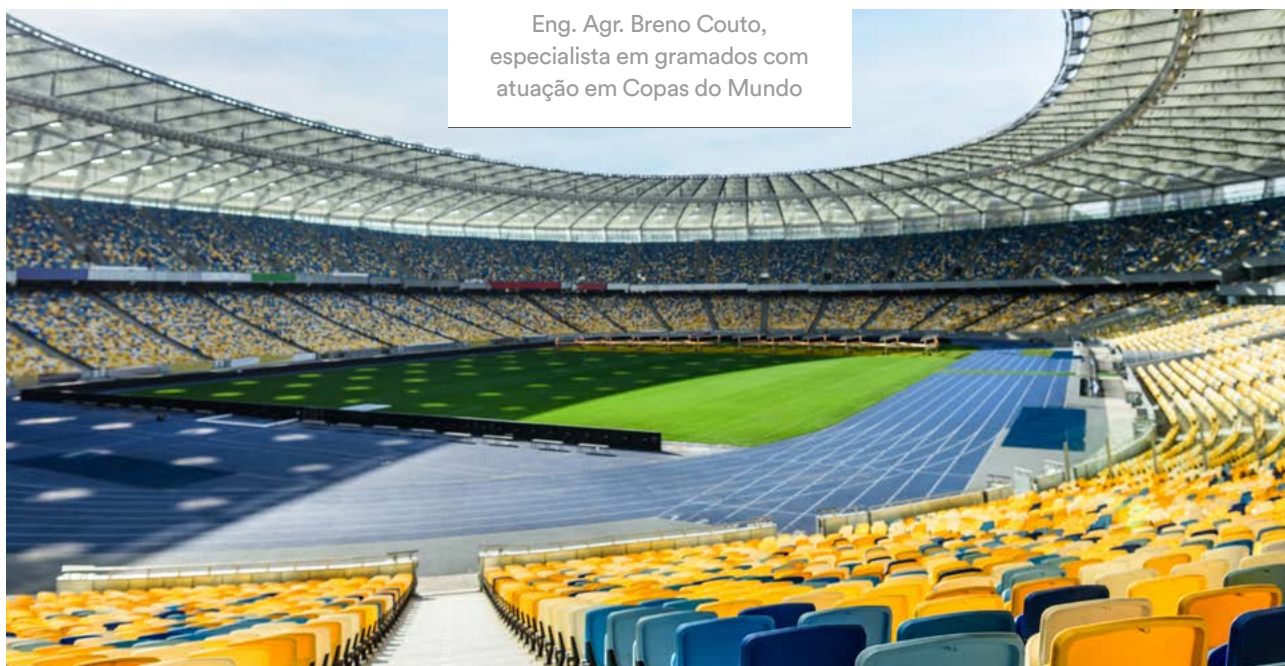


“Aguentar a pisada de 22 atletas profissionais por até nove jogos em um mesmo estádio é um desafio extremo de fadiga vegetal. O tratamento de um gramado desse nível é de altíssima precisão”

Eng. Agr. Breno Couto,
especialista em gramados com
atuação em Copas do Mundo

nenhuma mutação ou alteração ao longo das gerações. É essa pureza biológica idêntica que garante que a bola vai quicar e rolar exatamente da mesma forma, seja no calor do México ou no clima temperado de Vancouver”, explica Couto.

No Brasil, a produção nacional de grama já abrange cerca de 25 mil hectares, segundo dados do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), sendo que 52% dessa área é representada por produtores associados à Grama Legal, todos regularizados junto ao Ministério e acompanhados por engenheiros agrônomos com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), documento legal que identifica o profissional habilitado e garante a segurança jurídica e técnica do projeto. Contudo, o desenvolvimento de cultivares nativas focadas no esporte de alto rendimento ainda



enfrenta barreiras de tempo e investimento.

A engenheira agrônoma **Livia Sancinetti**, coordenadora executiva da Associação Grama Legal, pontua as limitações do portfólio nacional. “O Brasil possui poucas variedades próprias registradas e desenvolvidas localmente com foco puramente esportivo, o que restringe as opções dos profissionais. A Engenharia Agrônoma nacional acaba atuando fortemente na adaptação e no manejo de cultivares importadas”, diz Sancinetti.

A partir desse cenário de adaptação e evolução nos campos de futebol, Gisele Herbst reforça que o escopo de trabalho da categoria vai muito além do agronegócio tradicional e reflete a abertura de novas fronteiras profissionais dentro da Agronomia urbana e esportiva.

Um fator crítico que exigirá o ápice do conhecimento agrônomo durante o torneio é o desgaste mecânico cumulativo sobre a vegetação. Com o novo formato da competição, a tabela prevê estádios recebendo uma maratona de partidas em um curto espaço de dias, como os estádios de Nova York e Atlanta, que receberão oito jogos, e o estádio em Dallas, que receberá nove partidas. Breno Couto revela que, para suportar essa carga sem precedentes e manter o padrão estético e de jogabilidade, os tratamentos de manutenção preventiva e de

recuperação imediata precisarão funcionar em ritmo de plantão ininterrupto.

“Aguentar a pisada de 22 atletas profissionais por até nove jogos em um mesmo estádio é um desafio extremo de fadiga vegetal. O tratamento de um gramado desse nível é de altíssima precisão. Usamos iluminação artificial com painéis de LED para garantir a fotossíntese ideal nas áreas sombreadas pelas coberturas das arenas, sistemas de drenagem a vácuo que não apenas sugam a água da chuva, mas também injetam ar diretamente nas raízes para oxigenar o perfil do solo. Além disso, a irrigação automatizada segmentada por setores, baseada no índice de transpiração de cada metro quadrado do campo. Para acelerar a regeneração entre um jogo e outro, o agrônomo precisa dosar milimetricamente bioestimulantes, aminoácidos e fertilizantes”, detalha.

Para garantir essa estabilidade estrutural em áreas de estresse máximo, como as pequenas

áreas dos goleiros, muitas arenas contarão com a tecnologia de stitching (gramados híbridos), em que fibras sintéticas são costuradas mecanicamente para ancorar tridimensionalmente as raízes da grama natural e impedir que grandes tufos sejam retirados em carrinhos e arrancadas.

Hoje, a demanda por profissionais qualificados em superfícies esportivas de alto rendimento reflete uma tendência que já dita o ritmo do paisagismo corporativo, da infraestrutura urbana e da gestão ambiental de grandes arenas no Brasil e no mundo. Não por acaso, comitês técnicos internacionais e a própria Fifa contam com engenheiros agrônomos brasileiros em seus quadros de especialistas, consolidando a relevância global da Engenharia nacional. Essa evolução mostra que a precisão técnica caminha lado a lado com a paixão pelo esporte, provando que a beleza e a segurança de um grande espetáculo começam muito antes do apito inicial, sendo desenhadas, calculadas e cultivadas diretamente na ciência do solo.





As engrenagens do amanhã

Muito além da técnica, premiação do Conselho joga luz sobre a ética, o papel das redes de apoio e o compromisso social por trás do desempenho acadêmico

As Engenharias, a Agronomia e as Geociências são engrenagens para o desenvolvimento do País. E é nas universidades que essa responsabilidade social começa a ser lapidada, transformando o conhecimento científico em soluções concretas. Com o propósito de celebrar esse mérito e estreitar os laços entre a formação acadêmica e o mercado, foi realizada, em março de 2026, mais uma edição do Prêmio Crea-SP de Formação Profissional, em uma cerimônia no auditório Simón Bolívar, no Memorial da América Latina, em São Paulo, com cerca de 250 homenageados. Criado há quase 30 anos, o reconhecimento da autarquia tem acompanhado a própria evolução das profissões do Sistema Confea/Crea.

A premiação jogou luz sobre trajetórias inspiradoras por trás do desempenho acadêmico. Entre elas, a da professora **Anna Luiza Marques Ayres da Silva**, engenheira de minas e doutora

em Engenharia Mineral pela Universidade de Aachen (RWTH) na Alemanha, vice-coordenadora do Laboratório de Controle Ambiental, Higiene e Segurança na Mineração (LACASEMIN) e coordenadora do Laboratório de Mecânica de Rochas (LMR) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). Uma história que simboliza uma ponte entre o passado e o presente.

Em 2001, ela subia ao palco do Prêmio Crea-SP para ser reconhecida como a melhor aluna de sua turma de Engenharia de Minas na Escola Politécnica da USP. Ali começava um percurso de dedicação rigorosa: seguiu direto para o doutorado na Alemanha e atuou de forma significativa na indústria mineral antes de regressar à universidade. Agora em 2026, exatos 25 anos depois, Anna Luiza é novamente homenageada, mas sob a honraria de docente destaque de sua instituição.

“Eu estava iniciando minha carreira, ainda com muitos sonhos, expectativas e incertezas sobre os caminhos que seguiria na Engenharia de Minas. Receber aquele reconhecimento como aluna foi muito marcante, porque representou a valorização de anos de dedicação, estudo e esforço”, recorda. “Vinte e cinco anos depois, agora como docente, esse momento teve um significado ainda mais especial. Foi uma oportunidade de lembrar da aluna que eu era naquele momento e, ao mesmo tempo, perceber a responsabilidade e a alegria de hoje estar do outro lado, contribuindo para a formação de novas gerações de engenheiras e engenheiros”, conta.

Em suas aulas, Anna Luiza busca conectar a teoria de disciplinas complexas — como lavra subterrânea, ventilação de minas, higiene ocupacional, gerenciamento de riscos e mecânica de rochas — aos desafios operacionais e de segurança do mercado, ensinando aos alunos que uma decisão técnica nunca é isolada e influencia diretamente vidas e o meio ambiente.

Se o ensino de excelência exige conexão com o mundo, o percurso do professor **Otávio Lucas Malheiros** traduz essa máxima. Graduado em Engenharia Civil há cerca de uma década, ele adquiriu experiência em uma construtora e, desde 2023, leciona no



Centro Universitário do Norte de São Paulo (UNORTE), levando vivências de obras industriais de grande porte para dentro da sala de aula.

Com um olhar crítico afiado, Malheiros prefere a exigência para garantir que os estudantes estejam preparados para o mercado. Sua atuação pedagógica se destaca por projetos práticos voltados a problemas locais e concretos. É o caso do estudo do uso de pó de ferro para substituir agregados e cimento em concretos estruturais, reduzindo o impacto ambiental e gerando economia. Além disso, o professor ensina estatística para estudantes de psicologia, demonstrando a universalidade da matemática e ajudando a turma de humanas a superar o medo dos números.

A conquista do prêmio trouxe à tona o papel crucial de sua rede de apoio. Vindo de uma origem humilde na zona rural, Malheiros



“O prêmio valida, de forma concreta, todo o meu empenho e o conhecimento construído na faculdade”

Eng. Prod. Leonardo Pereira Pedrosa, recém-formado pela Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU)

atribui seu desenvolvimento e sucesso acadêmico ao incentivo incondicional dos pais que, mesmo sem formação superior, sempre priorizaram a educação.

A voz da nova geração

Representando os novos talentos que ingressam no mercado, o engenheiro de produção **Leonardo Pereira Pedrosa**, graduado pelas Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), teve a honra de discursar como orador dos formandos na solenidade. Para ele, a láurea funciona como um selo de qualidade indispensável. “Após a publicação que fiz no LinkedIn, recebi algumas oportunidades profissionais. O prêmio valida, de forma concreta, todo o meu empenho e o conhecimento construído na faculdade”, relata o jovem.

Com foco voltado ao gerenciamento de projetos, melhoria de processos e transformação organizacional, Pedrosa ressalta que o curso



“Foi uma oportunidade de lembrar da aluna que eu era e, ao mesmo tempo, perceber a responsabilidade e a alegria de hoje estar do outro lado, contribuindo para a formação de novas gerações de engenheiras e engenheiros”

Eng. Minas Anna Luiza Marques Ayres da Silva, docente da USP

exige extrema disciplina para superar os altos índices de evasão. Ele acredita que o Crea-SP deve se aproximar ainda mais dos estudantes durante toda a trajetória universitária para motivá-los. “O funcionamento ordenado da sociedade é resultado prático de uma Engenharia feita por pessoas e colaboração mútua”, disse em seu discurso, valorizando o diferencial humano diante do avanço tecnológico.

Existe algo em comum nas vivências de profissionais como Anna Luiza, Malheiros e Pedrosa: o compromisso com a qualidade técnica, a adaptabilidade e o entendimento de que engenheiros devem atuar como profissionais que resolvem os problemas cotidianos da sociedade. Essas histórias servem de farol para as novas gerações, reafirmando que o futuro tecnológico se desenha com competência, ética, fundamentação técnica e dedicação contínua.





Inovação acadêmica: da pesquisa à aplicação

Centro de Pesquisas do Instituto Mauá de Tecnologia completa 60 anos como um dos principais polos de desenvolvimento voltados à indústria no país

Um dos elementos centrais para a competitividade industrial é o avanço tecnológico, sobretudo em uma economia globalizada, e um dos desafios para o desenvolvimento do Brasil é justamente uma maior integração entre a academia e o setor produtivo. O caminho para a resolução requer estruturas físicas e metodológicas capazes de traduzir o rigor do conhecimento científico em soluções práticas de mercado. E é criando esse tipo de ambiente que o Centro de Pesquisas do Instituto Mauá de Tecnologia

(CP-IMT) chega aos 60 anos de atuação contínua, tornando-se referência em inovação aplicada no ensino superior brasileiro.

São 130 mil m² integrados ao campus do Instituto Mauá de Tecnologia, em São Caetano do Sul, no ABC Paulista. O espaço é equipado com tecnologia de ponta em mais de 100 laboratórios. Anualmente, o centro envolve entre 300 e 600 estudantes em suas atividades práticas. Desse grupo, cerca de 80 atuam

diretamente como estagiários em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com grandes corporações. O índice de empregabilidade dos egressos é superior a 90%, referendado pelas notas máximas nas avaliações do Ministério da Educação (MEC) e no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade).

Para aprofundar o cenário da inovação na educação superior, o engenheiro químico **José Roberto Augusto de Campos**, diretor do Centro de Pesquisas do IMT, e o engenheiro geólogo **Fernando Augusto Saraiva**, coordenador adjunto do Colégio de Instituições de Ensino Superior de São Paulo (CIES-SP) do Crea-SP, concederam a entrevista abaixo.

Qual é o papel do CP-IMT na transformação do conhecimento técnico em soluções concretas?

Roberto Augusto de Campos: É um papel fundamental na



transformação de conhecimento técnico científico em soluções aplicáveis ao setor produtivo, que permite que conceitos desenvolvidos em ambiente acadêmico sejam oferecidos ao mercado, resultando na melhoria de processos, produtos e serviços. Nos últimos quatro anos, o Centro de Pesquisas atendeu mais de 400 empresas de diversos ramos, trabalhando com consultoria, ensaios tecnológicos e P&D. O CP atua em todas as áreas em que o IMT oferece cursos, e isso nos

torna um hub de inovação, que além de formar profissionais, gera benefícios para diversas empresas.

De que maneira a integração de ensino, pesquisa e aplicação prática contribui para a formação de profissionais mais preparados para os desafios contemporâneos da Engenharia?

JRAC: As instituições de ensino mais modernas já entenderam que a aplicação prática é o principal diferencial para a formação de um profissional com mais capacidade analítica, visão sistêmica e de resolução de problemas. Assim a formação se torna completa e totalmente alinhada às demandas contemporâneas. O ambiente do Centro de Pesquisas também aproxima os alunos das tecnologias emergentes e dos desafios industriais, permitindo que compreendam não apenas a teoria, mas também restrições técnicas, econômicas, regulatórias e ambientais associadas à implementação de soluções.





Fernando Augusto Saraiva:

A possibilidade de os alunos participarem de projetos concretos com clientes reais faz com que aprendam não apenas as teorias, mas a atuar verdadeiramente com prazos, custos e aplicação de normas técnicas. Além disso, a interdisciplinaridade promovida por centros de pesquisa simula o ambiente corporativo moderno, preparando melhor e desenvolvendo uma postura profissional, com ética e capacidade de resolução de problemas complexos.

Quais são os desafios para ampliar a ponte entre academia e indústria no Brasil?

JRAC: A aproximação entre a academia e a indústria não é algo

trivial e tem se intensificado no Brasil recentemente, catalisada parcialmente por incentivos, ainda pequenos, de órgãos de fomento e agências de Estado. As expectativas para ambos os lados, no que tange a prazos, contratos, propriedade intelectual, devem ser muito bem discutidas antes do início de qualquer projeto. A baixa intensidade tecnológica em diversos setores industriais também pode gerar um distanciamento entre a academia e o mercado. Finalmente, a retenção de talentos gera uma escassez de mão de obra em vários setores.

FAS: Os principais desafios são preparar os alunos para o mercado, o que implica para as instituições de ensino buscar



“A inovação gerada em centros como o da Mauá é o motor do desenvolvimento econômico. Países desenvolvidos não apenas exportam produtos, mas patentes e tecnologia”

Eng. Geol. Fernando Augusto Saraiva, coordenador adjunto do CIES-SP

financiamento para superar a dependência de verbas públicas e criar modelos de investimento privado contínuos; escalabilidade, para tirar a solução do laboratório e levá-la para a escala industrial; e linguagem, para alinhar o tempo da academia (focado no rigor) com o tempo da indústria (focado na agilidade).

De que maneira a inovação acadêmica se torna um elemento estratégico para o desenvolvimento econômico e tecnológico?

JRAC: Quando conectadas às necessidades da sociedade e da indústria, a pesquisa e a inovação se tornam importantes vetores de transformação econômica e social. Instituições de ensino e centros de pesquisas contribuem formando profissionais qualificados, desenvolvendo tecnologias e apoiando a modernização da indústria e da sociedade. Vale destacar que o Brasil só terá sucesso na ampliação da capacidade de inovação e competitividade global, fortalecendo a colaboração entre instituições de ensino, centros de pesquisas, empresas, órgãos de fomento, entidades profissionais e poder público.

FAS: A inovação gerada em centros como o da Mauá é o motor do desenvolvimento econômico. Países desenvolvidos não apenas exportam produtos, mas patentes e tecnologia. Ao fortalecer o CP-IMT, o Brasil deixa de ser apenas um consumidor de tecnologia estrangeira para se tornar um exportador de inteligência, reduzindo custos de produção interna e aumentando o valor agregado do que produzimos.

Quais são as oportunidades abertas por agendas como transição energética, digitalização e sustentabilidade?

JRAC: O Brasil tem um papel de destaque na transição energética e sustentabilidade. Nossas fontes de energia são majoritariamente



“Quando conectadas às necessidades da sociedade e da indústria, a pesquisa e a inovação se tornam importantes vetores de transformação econômica e social”

Eng. Quím.
José Roberto Augusto de Campos, diretor do Centro de Pesquisas do IMT

limpas, e não podemos deixar de citar os combustíveis limpos como o etanol e o biodiesel, que já contribuem para uma transição mais pensada para a mobilidade do futuro. Por outro lado, a digitalização ainda é um grande desafio para o país, que tem empresas com dificuldades para a implementação. A formação acadêmica em um

ambiente que promove desde o início o contato do aluno com o mercado é fundamental para o desenvolvimento de soluções para tais desafios.

FAS: Há várias oportunidades em vista. Podemos citar a transição energética: o Brasil pode, por exemplo, liderar em hidrogênio verde, biocombustíveis e eletrificação de frota. No que se refere à digitalização, a internet das coisas nas fábricas permite uma produtividade sem precedentes e temos avançado muito no uso da inteligência artificial. Em sustentabilidade, a economia circular e o tratamento de resíduos se tornaram exigências de mercado, gerando demanda por novos processos químicos e biológicos.

A mineração também tem bons exemplos de uso de seus resíduos, o que pode e deve ser mais bem pesquisado e difundido em boas práticas de mineração.



TERRAS RARAS

os minerais invisíveis que movem o futuro

Presentes em turbinas eólicas, carros elétricos, celulares, baterias e equipamentos de alta tecnologia, as terras raras ganharam protagonismo estratégico no mundo. Embora pouco conhecidas fora do setor mineral, elas já estão no centro da corrida global por inovação, energia limpa e soberania tecnológica.

O Brasil possui a segunda maior reserva de terras raras do planeta, e São Paulo vem se consolidando como um polo de pesquisa, tecnologia e processamento desses minerais.

O que são terras raras?

As terras raras são um **grupo de 17 elementos** químicos usados em tecnologias avançadas. Apesar do nome, não são exatamente "raras". O desafio está na baixa concentração na natureza e na complexidade da separação química.



O potencial nacional

O Brasil possui cerca de **21 milhões de toneladas** de reservas de terras raras, segundo o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Isso representa aproximadamente **23%** das reservas globais conhecidas.

Os desafios da mineração

A exploração de terras raras exige processos complexos de extração, separação e refino, além de elevado controle ambiental.

Os principais desafios são: alto custo tecnológico; geração de resíduos; consumo de água e energia e necessidade de mão de obra especializada.

O AVANÇO DO SETOR DEPENDE DO EQUILÍBRIO ENTRE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE.

Por que São Paulo virou referência?

Apesar de não concentrar as maiores jazidas do país, São Paulo reúne **infraestrutura científica, tecnológica e industrial** com universidades, centros de pesquisa, indústrias e mão de obra especializada.

Segundo a diretora técnica adjunta do **Crea-SP, engenheira agrônoma e geógrafa** Eltiza Rondino Vasques, o protagonismo paulista está ligado à capacidade técnica, logística e organizacional instalada no Estado para transformar recursos minerais em tecnologia.



O cérebro paulista das terras raras

A Universidade de São Paulo (**USP**) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (**IPT**) integram iniciativas estratégicas voltadas ao desenvolvimento da cadeia nacional de terras raras. Entre elas está o **INCT-PATRIA**, projeto voltado à produção de superímãs usados em motores elétricos, turbinas e equipamentos eletrônicos.



INCT-PATRIA: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Processamento e Aplicações de Ímãs de Terras Raras para Indústria de Alta Tecnologia

Tecnologia também é sustentabilidade

O Estado paulista também vem investindo em monitoramento ambiental, reciclagem de componentes eletrônicos, eficiência energética industrial e técnicas mais limpas de separação química. A mineração exige inteligência territorial, planejamento e responsabilidade ambiental.

Um mineral do futuro

As terras raras ajudam a impulsionar a transição energética, a indústria tecnológica e a economia global. Por trás desse mercado estão profissionais das Engenharias, Geociências e Agronomia, que transformam recursos minerais em inovação, desenvolvimento e soberania tecnológica.

Engenharia e Geociências em ação

- **Geólogos:** identificam e caracterizam jazidas minerais.
- **Geógrafos:** analisam território, logística, uso do solo e impactos sociais.
- **Engenheiros de Minas:** planejam a extração e a operação mineral.
- **Engenheiros de Materiais:** desenvolvem baterias, ímãs e componentes tecnológicos.
- **Engenheiros Químicos:** atuam no processamento e separação dos elementos.
- **Engenheiros Ambientais:** monitoram impactos e soluções sustentáveis.



Saiba mais na reportagem do Portal do Crea-SP.



Engenharia no centro das decisões públicas

Fórum de Infraestrutura do Crea-SP dá aos engenheiros protagonismo na criação de políticas, impulsionando a eficiência dos municípios paulistas

A complexidade urbana exige conhecimento qualificado na formulação de políticas públicas e o Crea-SP tem buscado estabelecer uma ponte entre o protagonismo técnico e as administrações municipais a fim de viabilizar projetos estruturados e alinhados às demandas da sociedade. As discussões estruturais promovidas pelo Conselho ganharam escala histórica durante o Fórum de Infraestrutura e Políticas Públicas e Colégio de Inspectores 2026, realizado na capital paulista com a participação de cerca de 4 mil profissionais.

Para a engenheira civil **Ana Rinaldi**, superintendente

de Comunicação e Relacionamento do Crea-SP, essa interlocução é indispensável para qualificar a atuação do setor público. “O debate técnico transforma decisões em escolhas baseadas em evidências, normas e experiência prática”, afirma. Segundo ela, a promoção dessas discussões pelo Conselho funciona como uma “ponte entre governo, mercado e sociedade, assegurando que as decisões públicas estejam ancoradas em qualidade técnica, ética e segurança”.

Essa visão é compartilhada pelo vereador e engenheiro ambiental **Fontaine Tazinazzo**



Bastos, do município de Lucélia. Ele defende que a construção de políticas públicas eficientes exige a integração entre diferentes áreas do conhecimento, já que o gestor público não domina sozinho todos os aspectos técnicos de temas complexos. “Quando engenheiros, agrônomos, geocientistas, gestores públicos e representantes da sociedade civil sentam à mesma mesa, o debate ganha qualidade e as decisões passam a ser fundamentadas em evidências e não apenas em percepções”, destaca o parlamentar.

Adriano Leite, secretário executivo do Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê (CONDEMAT), destaca que a iniciativa expande a presença da Engenharia no interior paulista. Para o

gestor, aproximar a técnica da administração pública é estratégico para atenuar entraves burocráticos, por exemplo. “Procuramos trazer bons técnicos para a gestão pública, ouvir e dar espaço para que participem das decisões. Isso minimiza erros e torna os projetos mais factíveis”, explica Leite. “O embasamento fornecido pelo Crea-SP ajuda na assertividade dos projetos, evitando distorções ou exageros que possam comprometer a saúde fiscal, financeira e executiva das obras”, completa.

O vereador e engenheiro civil **Vinícius Scarso**, do município de Capivari, reforça essa perspectiva ao apontar a discrepância que muitas vezes existe entre o que é politicamente popular e o que é tecnicamente viável.

“A boa política não pode ser

“Toda política precisa ser sustentada por dados, estudos e viabilidade técnica a fim de reduzir erros e desperdícios, aumentando exponencialmente a eficiência das ações públicas”

Eng. Civ. Vinícius Scarso,
vereador de Capivari



construída apenas com base na popularidade de uma ideia. Toda política precisa ser sustentada por dados, estudos e viabilidade técnica a fim de reduzir erros e desperdícios, aumentando exponencialmente a eficiência das ações públicas”, afirma.

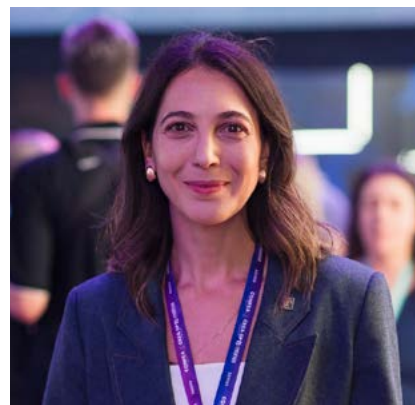
O diagnóstico da infraestrutura

As apresentações do Fórum foram focadas em detalhar os dados do índice Infra-BR, desenvolvido pelo Confea. O indicador orienta a alocação eficiente de recursos e o planejamento de demandas de curto, médio e longo prazo. Guiados por essa ferramenta diagnóstica, os debates dividiram-se em palcos temáticos focados nas prioridades das cidades paulistas, como logística, mobilidade, saneamento, desenvolvimento urbano e

transição energética.

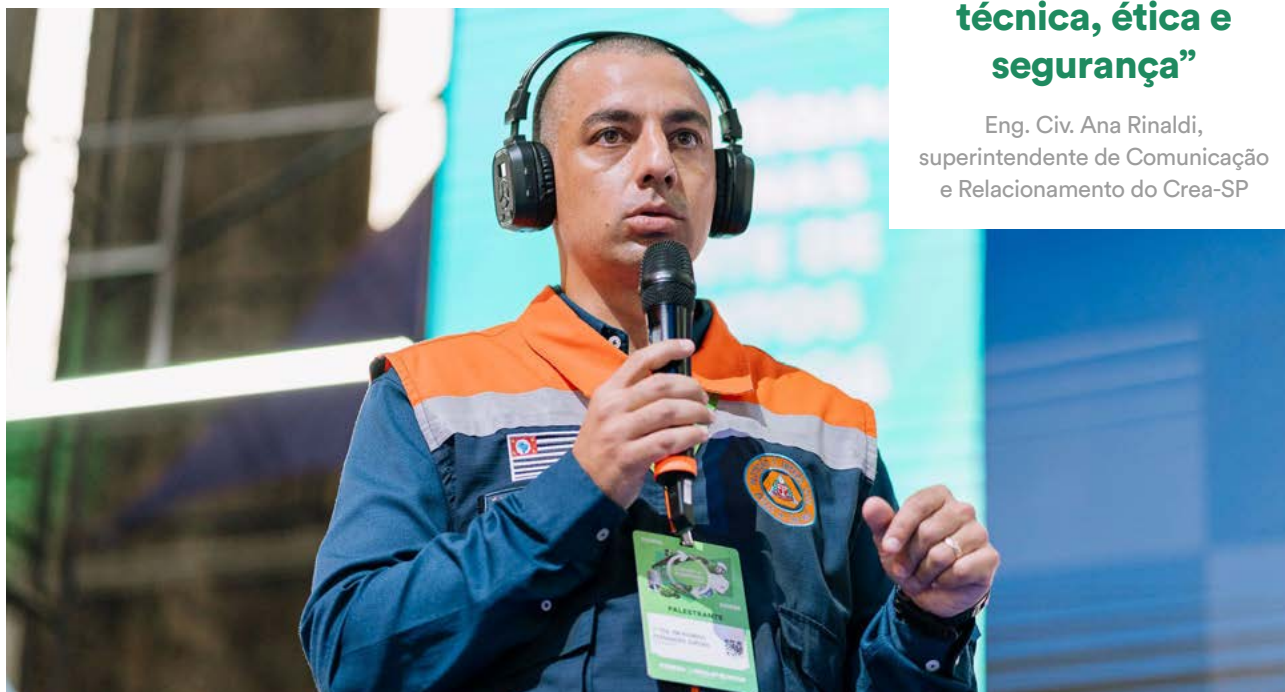
A atuação conjunta entre Crea-SP e gestão pública se torna ainda mais estratégica diante de eventos extremos. O tenente **Rodrigo Jordão**, chefe de operações do Centro de Gerenciamento de Emergências da Defesa Civil, ressalta o valor dessa cooperação multidisciplinar. “A integração permite unir conhecimento técnico, visão operacional e realidade local. Isso torna as políticas públicas mais completas, viáveis e aderentes às necessidades da população”, aponta. Entre os exemplos práticos de sucesso, ele cita o monitoramento meteorológico integrado e os planos preventivos nos municípios.

Na prática legislativa, a aproximação com os especialistas



“A promoção dessas discussões pelo Conselho funciona como uma ponte entre governo, mercado e sociedade, assegurando que as decisões públicas estejam ancoradas em qualidade técnica, ética e segurança”

Eng. Civ. Ana Rinaldi,
superintendente de Comunicação
e Relacionamento do Crea-SP



Tenente Rodrigo Jordão, chefe de operações do Centro de Gerenciamento de Emergências da Defesa Civil, em sua apresentação no Fórum



do Conselho também gera frutos no planejamento urbano e na prevenção de riscos. Bastos relata que sua participação em encontros técnicos promovidos pelo Crea-SP, a exemplo do Fórum, ampliou sua visão sobre sustentabilidade e gestão de resíduos sólidos. “Esses conhecimentos contribuíram diretamente para a formulação de indicações ao Executivo e para a defesa de políticas públicas voltadas ao fortalecimento da coleta seletiva, melhoria da gestão ambiental e aperfeiçoamento dos serviços públicos municipais”, exemplifica. Para ele, o embasamento técnico funciona como um instrumento de equilíbrio, garantindo responsabilidade técnica e financeira em contraposição a soluções imediatistas.

O próprio conceito de

idades inteligentes tem sido impulsionado de forma prática por essa sinergia nos municípios. Em Capivari, por exemplo, Scarso utilizou o diálogo com especialistas para aperfeiçoar propostas de ampliação do monitoramento inteligente e integração de sistemas de segurança. Ele ressalta que esse contato técnico é o que transforma boas ideias em ações viáveis com resultados concretos

para a população.

A solução definitiva, defendida por ambos os parlamentares, é o fortalecimento do planejamento técnico de longo prazo. “Quando um projeto é bem planejado, possui estudos consistentes e atende a uma necessidade real da população, ele deixa de ser um projeto de governo e passa a ser um projeto de cidade”, conclui Scarso.





Trabalho das Câmaras Especializadas colabora para aprimorar o Sistema

Especialistas de diferentes áreas transformam conhecimento técnico em decisões que impactam a sociedade

Nove colegiados reúnem todos os conselheiros do Crea-SP, agrupados por suas modalidades profissionais. Em comum, a missão de colocar sua expertise a favor dos assuntos que impactam a atuação profissional e a vida da população do Estado. Essas são as Câmaras Especializadas, grupos que analisam questões ligadas à fiscalização, atribuições profissionais e temas estratégicos da Engenharia, Agronomia e Geociências.

À frente desse trabalho está a coordenação de cada Câmara, eleita por seus próprios pares para decidir, com a experiência de quem conhece a realidade das instituições de ensino superior e das entidades de classe, os caminhos que levarão ao aperfeiçoamento do Conselho, sempre com foco na inovação e na garantia do mercado às empresas e aos profissionais habilitados.



A experiência institucional construída em Barretos marca a trajetória da engenheira civil **Cristiana Lopes Vilarinho**, coordenadora da Câmara Especializada de Engenharia Civil (CEEC). Já foi presidente da Associação Barretense de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (ABEEA), entidade que representa no Plenário do Conselho, e acumula experiência como inspetora especial no município de Colômbia, de 2018 a 2022. Em 2024, recebeu o Troféu Mulher na categoria Classes Liberais, outorgado em sua região.



Ligado à inovação tecnológica, o engenheiro eletricista **Heverton Bacca Sanches** é conselheiro pelo Centro Universitário Facens (Unifacens) e coordena a Câmara Especializada de Engenharia Elétrica (CEEE). O ex-presidente da Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Sorocaba (AEAS) desenvolve trabalhos sobre energias renováveis, Indústria 4.0 e 5G. Mestre pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), já atuou como coordenador-adjunto da CEEE e foi integrante de grupos técnicos do Crea-SP.



O engenheiro agrônomo **André Luís Paradela**, coordenador da Câmara Especializada de Agronomia (CEA) e especialista em sanidade vegetal, tem trajetória em agronegócio, pesquisa e extensão universitária. Mestre pela Universidade de São Paulo (USP) e doutor pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Paradela atua como professor titular da Faculdade Regional de Espírito Santo do Pinhal (UniPinhal), instituição que representa no Plenário, com vasta experiência em fitopatologia, microbiologia agrícola e cafeicultura.



Ordenamento territorial e governança fundiária são parte da história do engenheiro agrimensor **Francisco de Sales Vieira de Carvalho**, coordenador da Câmara Especializada de Engenharia de Agrimensura (CEEA). Mestre pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), preside a Associação Profissional dos Engenheiros Agrimensores no Estado de São Paulo (Apeasp), a qual representa no Plenário. É responsável técnico da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (Fundação Itesp), com experiência em regularização fundiária e cartografia legal.



Na Câmara Especializada de Engenharia Mecânica e Metalúrgica (CEEMM), o coordenador **Ângelo Caporalli Filho** reúne experiência acadêmica e científica voltada aos processos industriais. Mestre e doutor pela Unicamp, desenvolve pesquisas em fabricação, conformação mecânica e refinamento de materiais. No Sistema Confea/Crea, o professor da Unesp já foi coordenador-adjunto da CEEMM e integrante de grupos técnicos voltados à revisão de atribuições profissionais. É conselheiro titular pela própria Unesp - Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá.



A relação entre indústria, pesquisa e formação profissional aparece na atuação da engenheira bioquímica e engenheira química **Nelize Maria de Almeida Coelho**, coordenadora da Câmara Especializada de Engenharia Química (CEEQ). Doutora pela Poli-USP e Mestre pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), integra a Comissão Permanente de Educação e Atribuição Profissional do Crea-SP e participa de iniciativas voltadas à formação técnica e inovação. No Plenário, representa a Associação de Engenheiros e Arquitetos de Santos (AEAS).



A experiência em gestão empresarial e inovação tecnológica está no currículo do engenheiro de produção e de segurança do trabalho **Ricardo Luiz Ciuccio**, coordenador da Câmara Especializada de Engenharia de Segurança do Trabalho (CEEST). O Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade de Taubaté trabalha no desenvolvimento de produtos e processos industriais. É conselheiro titular pelo Centro Universitário Senac e participa de comissões ligadas à Legislação, Meio Ambiente e Renovação do Terço.



O coordenador da Câmara Especializada de Geologia e Engenharia de Minas (CAGE), engenheiro geólogo **Marcos Domingues Muro**, trilhou o caminho de temas como infraestrutura, mineração e prevenção de riscos. Mestre em Geotecnia pela USP, Muro já foi diretor técnico adjunto do Crea-SP, integrou as comissões de Ética, Fiscalização e Legislação, e esteve à frente da CAGE em 2025. No Plenário, é conselheiro titular pelo Sindicato dos Geólogos no Estado de São Paulo (Sigesp).



O engenheiro ambiental **Euzebio Beli**, coordenador da recém-instalada Câmara Especializada de Engenharia Ambiental e Sanitária (CEEAS), está diretamente ligado à sustentabilidade, gestão ambiental e recuperação de áreas degradadas. É mestre em Ciência e Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas (Unifal) e docente na Faculdade Regional de Espírito Santo do Pinhal (UniPinhal), instituição que representa no Plenário.



Acesse o QR Code para conferir na íntegra o plano de trabalho das Câmaras para 2026.



VOCÊ VÊ O DESENVOLVIMENTO DAS CIDADES.
Nós mostramos a engenharia por trás.

A série revela histórias reais de transformação
das cidades paulistas impulsionadas pela
Engenharia, pela Agronomia e pelas Geociências.



Confira os episódios em
TVCreasP no YouTube



JÁ IMAGINOU TRANSFORMAR SUAS COMPRAS DO DIA A DIA EM DESCONTO NA ANUIDADE?

Com o **Crea-SP Clube de Vantagens**, cada compra pode voltar para você em forma de cashback. E o melhor: o saldo acumulado pode ser utilizado para quitar sua anuidade junto ao Conselho.

São milhares de lojas parceiras, descontos exclusivos e benefícios em grandes marcas dos mais diversos segmentos.



**Mais parceiros. Mais benefícios.
Mais motivos para curtir.**

Confira os novos
parceiros e todos os
benefícios. Acesse

