

Revista

CREA

São Paulo

Edição 11 Jan - Mar 2024

Saúde 5.0

Incorporação de tecnologias e múltiplos profissionais possibilita avanço no setor.

INSTITUCIONAL

Representatividade e liderança feminina

ANUIDADE
ANUIDADE
ANUIDADE
ANUIDADE
2024 CREA-SP



ÚLTIMA CHAMADA!

**5% DE
DESCONTO**



**NA COTA ÚNICA
ATÉ 31/03*: R\$ 615,30**



Saiba mais:

www.creasp.org.br/anuidade/2024/

WhatsApp: (11) 91000 8888

***O não pagamento pode acarretar medidas legais de cobrança.**



CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de São Paulo

05 INSTITUCIONAL

Representatividade e liderança feminina.

08 PARCERIAS

Soluções para enchentes em Presidente Prudente.

11 PALAVRA DE ESPECIALISTA

Governança socioambiental passa pela Engenharia.

25 TENDÊNCIA & MERCADO

Reciclagem de baterias já é uma realidade?

30 CIVIL

Endireitando prédios de Pisa a Santos.

33 GEOCIÊNCIAS

Geoturismo em locais inusitados.

37 EVENTOS

13º Encontro de Líderes.



18

CAPA

Saúde 5.0: Incorporação de tecnologias e múltiplos profissionais possibilita avanço de diagnósticos e tratamentos.



14

ENTREVISTA

“Engenharia não é só minha profissão, é meu modo de vida”, diz presidente Lígia Mackey.



28

TECH TRENDS

Conectividade, internet das coisas e 5G: o que isso tem a ver?



35

FISCALIZAÇÃO

Crea-SP ajuda a fortalecer trabalho a nível nacional.



Engenheira Lígia Mackey
Presidente do Crea-SP

Junto à minha gestão do Crea-SP, iniciamos também um novo período para a área tecnológica paulista, marcado pela inovação e pela diversidade que discutimos no passado e que trouxemos à tona tantas vezes. A diferença de agora é que vemos os frutos desta movimentação. Vemos a mudança acontecer.

Com uma presença feminina reforçada na diretoria do Conselho, no plenário, em cargos de liderança e com mais mulheres atuando nas profissões do Sistema, promovemos uma troca de ideias que é positiva para todos. Nossa sociedade é diversa e assim deve ser também a nossa realidade nas salas de aula, no mercado de trabalho, na cidade, nos campos, nos laboratórios de pesquisa, nas obras e em todas as outras atividades técnicas.

O incentivo à multidisciplinaridade, que também acontece quando a diversidade se faz presente, resulta em ações que acompanham nossos profissionais e os preparam para o real desafio de suas carreiras, o de prover transformação, desenvolvimento e segurança. Neste ecossistema, somos nós responsáveis por questionar e buscar, continuamente, uma formação completa que não se encerra na academia.

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. Civ. Luis Chorilli Neto

DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eng. Eletric. Alceu Ferreira Alves

DIRETOR ADMINISTRATIVO ADJUNTO

Eng. Seg. Trab. e Eng. Ind. Eletric. Ricardo de Deus Carvalho

DIRETOR FINANCEIRO

Eng. Mec. Eduardo Araújo Ferreira

DIRETOR FINANCEIRO ADJUNTO

Eng. Cartog. Paulo de Oliveira Camargo

DIRETORA TÉCNICA

Eng. Agr. Marília Gregolin Costa de Castro

DIRETOR TÉCNICO ADJUNTO

Geol. Marcos Domingues Muro

DIRETOR DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

Eng. Eletric. Carlos Ferreira da Silva Seeger

DIRETOR DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL ADJUNTO

Eng. Quím. Elias Basile Tambourghi

DIRETORA DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS

Eng. Mec. Jéssica Trindade Passos

DIRETORA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

Eng. Civ. Fabiana Albano

DIRETOR DE ENTIDADES DE CLASSE

Eng. Mec. Carlos Peterson Tremonte

DIRETOR DE EDUCAÇÃO

Eng. Civ. Paulo Cesar Lima Segantine

CHEFE DE GABINETE

Jornalista Priscilla Aparecida Marques Cardoso – MTb 12.798/MG

CHEFE DE COMUNICAÇÃO ESTRATÉGICA

Jornalista Bárbara Garcia de Oliveira

EDITOR

Jornalista Perácio de Melo – MTb 25.293

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

IMAGENS

Arquivo Crea-SP e Shutterstock

COLÉGIO ESTADUAL DE INSTITUIÇÕES DE

ENSINO SUPERIOR DE SÃO PAULO - CIES-SP

Eng. Agr. Andrea Sanches – Coordenadora

Eng. Civ. Roberto Racanicchi - Coordenador adjunto

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



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



Ladeando a presidente, Eng. Civ. Lígia Mackey (ao centro), a partir da esquerda: Yara Trentino, colaboradora do Crea-SP e apoio administrativo do Comitê; a coordenadora Eng. Civ. Letícia Dias de Souza; e as integrantes Eng. Agr. Izildinha Valeria de Aguiar Nascimento; Eng. Civ. Nauany Xavier Rodrigues; Eng. Civ. Marci dos Reis Alves; e Eng. Civ. Inka Vasconcelos.

Elas no comando

Conselheiras, diretora e integrantes do Programa Mulher falam da importância da representatividade em cargos de liderança

Em todo o Sistema Confea/Crea e Mútua, elas representam quase 20% do total de profissionais registrados. No Crea-SP, elas já são mais da metade dos mais de 600 funcionários e também ocupam um terço dos cargos de gestão. Sob a condução da presidente **Eng. Civ. Lígia Mackey**, as mulheres estão conquistando novos espaços - até 2023, elas eram só duas na Diretoria do Conselho e, atualmente, são quatro. A expectativa é que, com uma política reforçada de promoção da equidade de gênero, mais oportunidades surjam a partir do estabelecimento de mecanismos que desmistificam a crença de que a área tecnológica é apenas para homens.

Afinal, esse tipo de pensamento ficou no passado e é onde deve permanecer, defendem as lideranças femininas. Seja quem está chegando, como a **Eng. Agr. Priscila Iamaguti**, 36 anos, ou quem tem mais tempo de casa, como a **Eng. Civ. Maria José Zagatto**, a **Zezé Zagatto**, 54. "A mulher comprova a cada dia mais a sua competência e qualificação profissional", diz Priscila, conselheira empossada este ano para representar a Faculdade Dr. Francisco Maeda (FAFRAM) de Ituverava. No plenário paulista, a engenheira agrônoma tem a companhia de outras 37 conselheiras.



Zezé é uma delas. Com 30 anos de carreira, ela pôde acompanhar as mudanças dentro e fora do Crea-SP ao longo do tempo.

Conselheira suplente por duas vezes (2018-2020 e 2021-2023), agora, em 2024, a engenheira se tornou titular pela primeira vez. “Quando me formei, jamais imaginaria tomar posse pela instituição da qual recebi o canudo e onde hoje sou docente”, conta ao mencionar a Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP). “Com certeza o crescimento da participação feminina na diretoria é reflexo da [maior] participação das mulheres nas profissões e, felizmente, isso

impacta a composição de todo o Conselho”.

A Eng. Mec. Jéssica Trindade Passos, 28, também foi conselheira (2021-2023 pelo Sindicato dos Engenheiros do Estado de São Paulo - SEESP) e assumiu, em janeiro, como diretora de Relações Profissionais, função que, no ano passado, era ocupada por um homem. “Para mim é muito representativo e significa muito em termos de equidade de gênero. Sou a única mulher a ocupar a Câmara Especializada de Engenharia Mecânica este ano também, me sinto privilegiada e com uma responsabilidade gigante”, comenta.



“A mulher comprova a cada dia mais a sua competência e qualificação profissional”

Eng. Agr. Priscila Iamaguti



“Trabalho com serviços para mulheres e meu objetivo é inspirar meninas que ainda nem sonham com a carreira de que é possível entrar para a área tecnológica”.

Eng. Civ. Nauany Xavier Rodrigues

De onde surgem os caminhos para a equidade?

24 horas não são suficientes para quem se divide entre trabalho, estudo, família, vida pessoal e cuidados com a saúde (sua e dos seus). Desafiando o tempo, algumas mulheres se dedicam ainda às ações integrativas, como o Comitê Gestor do Programa Mulher, que recebeu novas componentes recentemente.

“Quando recebi o convite, respondi: com certeza. Sou mãe, empreendedora e profissional. Preciso manejar muita coisa, mas topei de



imediatamente porque acredito que precisamos ser agentes de mudança”, explica a **Eng. Civ. Letícia Dias de Souza**, 31, nova coordenadora do Comitê.

Com ela, vieram as **engenheiras civis Nauany Xavier Rodrigues**, mulher preta que amplia a representatividade do grupo; e **Inka Vasconcelos**, recém-empossada conselheira titular (de 2021-2023, Inka foi suplente) pela Associação de Engenharia, Arquitetura, Agronomia e Geologia de Rio Claro (AERC), além de outras três colegas (**Eng. Civ. Marci dos Reis Alves**, **Eng. Agr. Izildinha Valeria de Aguiar Nascimento** e a **Eng. Eletric. Érica Alves de Oliveira**). “Nunca fui tão próxima do Crea-SP como agora. Trabalho com serviços para mulheres e meu objetivo é inspirar meninas que ainda nem sonham com a carreira de que é possível entrar para a área tecnológica, pois eu não tive essa referência”, argumenta



“Com certeza o crescimento da participação feminina na diretoria é reflexo da [maior] participação das mulheres nas profissões”.

Eng. Civ. Maria José Zagatto

Nauany. “Não é só porque somos mulheres que estamos aqui, é porque somos capazes e isso incentiva que outras pessoas venham também”, completa Inka.



Soluções para enchentes vão além de obras

Projetos premiados no desafio 'De olho na nossa cidade' propõem medidas multidisciplinares

Parque do Povo ou das Águas? O título do projeto que venceu o concurso 'De olho na nossa cidade', promovido em uma parceria do Crea-SP com a Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Presidente Prudente (Aeaapp) e a Associação Amigos do Parque do Povo, resume bem o problema proposto: como escoar a água que causa enchentes em dias de chuva forte em uma das principais opções de lazer da população daquele município paulista? Com 380.000 metros quadrados de área verde, o objeto do estudo está localizado sobre o fundo de um vale, por onde passa o Córrego do Veado.

Frequentador do Parque do Povo e acostumado a circular pela região, o autor do projeto **Eng. Civ. Anderson Santos Camargo** já havia percebido a inexistência de galerias para escoar a água para o canal existente. "Nos dias de chuva com elevado nível de precipitação, além do maior volume, a água ganha velocidade com o declive das avenidas e ruas e nas imediações do local, e não há estrutura de captação, o que causa alagamentos", explica.

Para chegar à solução apresentada, ele se debruçou sobre o inventário do sistema de



“As enchentes são um problema que atingem diversas áreas e certamente esse trabalho integrado é o melhor caminho para chegar a uma solução”.

Arq. Urb. Marcos José Martins
da Costa

drenagem urbana do município e fez o levantamento topográfico, medindo as distâncias e a declividade na área do parque e no entorno. O trabalho propõe a complementação da infraestrutura existente, fazendo a macrodrenagem do canal, construindo galerias pluviais nas ruas e avenidas onde hoje não há captação, e instalando bocas de lobo. O engenheiro chama a atenção para a necessidade de fazer um inventário detalhado e atualizado das tubulações existentes. “Os cálculos são baseados nas informações disponíveis, mas são documentos

antigos. É preciso verificar o diâmetro ao longo da rede para avaliar se há necessidade de outras adequações”, explica Camargo.

Já a proposta classificada em segundo lugar, elaborada conjuntamente pelo **Eng. Civ. Eder Martins Menossi e pelo Arq. Urb. Marcos José Martins da Costa**, prevê a implantação de galerias de retenção em pontos estratégicos para conter parcialmente as águas das chuvas, reduzindo o volume e a velocidade de escoamento. Sob o título Reestruturação e Requalificação do Parque do Povo de Presidente Prudente, a sugestão inclui itens urbanísticos e sociais por meio da instalação de pistas de skate, quadras

poliesportivas, locais para reuniões, arquibancadas e espaços de contemplação da paisagem, mas exercendo também a função de galeria de retenção em dias chuvosos.

“Além disso, no percurso de drenagem, a água é filtrada e depois reutilizada para irrigação do próprio parque”, explica Costa. Ao integrar Engenharia e Arquitetura, eles evidenciam a necessidade de uma abordagem multidisciplinar. “Esse olhar é essencial para a elaboração de um estudo dessa proporção. As enchentes são um problema que atingem diversas áreas e certamente esse trabalho integrado é o melhor caminho para chegar a uma solução”, defende o arquiteto.





“São ações que parecem simples, mas que são importantes para a solução do problema”.

Eng. Civ. Mauro Bortoloto Jr.

Para chegar à resposta sugerida, eles fizeram levantamentos sobre o uso e ocupação do solo no local; tipos de edificações do entorno; legislações vigentes à época da implantação do Parque do Povo, na década de 1970, e quais foram as mudanças desde então; informações topográficas dos córregos; e a identificação de áreas permeáveis e impermeáveis e da rede de canalização existente.

Outra saída foi estudada ainda pelo **Eng. Civ. Mauro Bortoloto Jr.**, que refez uma parte do cálculo da água que é captada da bacia do Parque do Povo para definir as medidas para melhoria da drenagem e da captação da água da chuva. Ele incluiu na



proposta, adicionalmente às obras de Engenharia, como a reforma para adequação do atual sistema de drenagem e ampliação da rede de captação e bocas de lobo, iniciativas relacionadas à limpeza urbana e mitigação da impermeabilização do solo.

O projeto Problema de Drenagem de Águas Pluviais na Região do Parque do Povo contempla investimentos na manutenção dos bueiros, serviço de varrição, campanhas de conscientização da população sobre o descarte de lixo, concessão de incentivos fiscais e a alteração na legislação municipal relativa à implantação de áreas permeáveis e coleta pluvial. “São ações que parecem simples, mas que são importantes para a solução do problema”, diz Bortoloto.

O concurso foi consolidado com a entrega das sugestões dos profissionais premiados ao município. “O compromisso é



“Nos dias de chuva (...), a água ganha velocidade (...) e não há estrutura de captação, o que causa alagamentos”.

Eng. Civ. Anderson Santos Camargo

colaborar com a cidade e isso foi bem-recebido”, comenta o presidente da Aeaapp, **Eng. Agr. Carlos Sérgio Tiritan**. Segundo Tiritan, os trabalhos passaram para a Secretaria de Obras e Serviços Públicos de Presidente Prudente, que já sinalizou estar em busca de recursos para efetivar tais soluções. “É esse tipo de resultado que esperamos ao integrar a área tecnológica com a gestão pública via Conselho”, conclui a presidente do Crea-SP, **Eng. Civ. Lígia Mackey**.



Governança socioambiental é desafio global e, mais ainda, da Engenharia

Especialistas discutem como ajudar na prevenção de desastres, na descarbonização e na construção de um mundo com mais justiça climática

Com o aumento da ocorrência de eventos extremos em todo o mundo, falar de mudança climática é imperativo. A área tecnológica é estratégica porque é do conhecimento de seus profissionais que vão surgir as soluções necessárias para cidades mais resilientes e inovações para construir um mundo mais sustentável e justo. Com mais de 350 mil profissionais registrados, o Crea-SP tem uma enorme capacidade técnica para contribuir e, ciente disso, tem destacado cada vez mais o seu compromisso com a agenda ESG (sigla em inglês para *Environmental, Social and Governance*),

promovendo discussões sobre assuntos urgentes e de interesse da sociedade.

Durante o 5º Encontro Paulista de Engenharia Ambiental (EPEA), realizado pelo Crea-SP no dia 31 de janeiro, especialistas estiveram presentes para debater desastres climáticos; descarbonização e políticas públicas; e justiça climática, e pensar juntos como ajudar o Brasil a lidar com os principais desafios relacionados aos temas. Os **engenheiros ambientais Felipe Dutra Dias, Elisa da Costa Guida, e Renato Muzzolon Jr.** aprofundam o assunto na entrevista a seguir:



“Planejar e antecipar ações é condição primordial para aumentarmos a resiliência, a sustentabilidade e o bem-estar da sociedade”

Eng. Amb. Felipe Dutra Dias

Quais estratégias podem ser adotadas para convencer os setores público e privado de agirem antes dos eventos extremos se materializarem?

Felipe Dutra: Planejar e antecipar ações é condição primordial para aumentarmos a resiliência, a sustentabilidade e o bem-estar da sociedade. Na esfera pública, o desenvolvimento de planos de ação climática e uma estrutura mais robusta de financiamento são bons caminhos.

Complementarmente, o setor privado deve agir em constante atenção em relação aos impactos de suas ações, de modo a

reduzir não só seus efeitos diretos, mas também garantir a possibilidade de rastreabilidade da sustentabilidade em sua cadeia de suprimentos. De modo conjunto, instrumentos como os tratados internacionais e as agendas climáticas e de sustentabilidade, que formalizam as intencionalidades, são importantes. Adicionalmente, a capacitação de corpo técnico melhora a compreensão das causas e impactos das mudanças climáticas e abre caminhos para práticas mais efetivas de mitigação e adaptação.

O que falta para descarbonizar o Brasil?

Elisa da Costa Guida: O Brasil é signatário do Acordo de Paris e assumiu compromissos, através da chamada Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, em inglês), que define metas para reduzir nossas emissões de gases de efeito estufa em 48% até 2025 e em 53% até 2030, em relação às emissões de 2005. Adicionalmente, existe o compromisso de alcançar zero emissões líquidas em 2050. Para atingir essas metas, o Brasil começou a trabalhar nos chamados planos setoriais, que são diagnósticos para entender como melhor abordar cada setor. Atualmente, 72% de nossas emissões estão relacionadas ao uso do solo e agropecuária e o restante se divide entre os setores energético, resíduos e processos industriais. Para



“Um dos pilares da área tecnológica é melhorar a qualidade de vida das pessoas, e isso está intrinsecamente ligado à justiça climática”.

Eng. Amb. Renato Muzzolon Jr.

descarbonizar, o país precisa encontrar formas de reduzir emissões nesses setores. Todos são importantes, porém, o foco deveria estar naqueles com a maior contribuição.

A maior parcela de CO2 do Brasil vem da agropecuária, setor que também gera o maior percentual de Produto Interno Bruto (PIB). Isso significa que o desafio de descarbonizar o país está no equilíbrio entre produção sustentável e políticas públicas de recuperação do solo?



**“Para
descarbonizar,
o país precisa
encontrar formas
de reduzir emissões
nesses setores
(os com a maior
contribuição)”.**

Eng. Amb. Elisa da Costa Guida

ECG: O Brasil vive esse círculo complicado de resolver. Dependemos da nossa agropecuária, mas ela também se associa, sob diversas formas, às emissões, dado o avanço das frentes de desmatamento, mas também às emissões típicas do setor agropecuário, como, por exemplo, as de gás metano. Assim, existe uma força tarefa que precisa acontecer, com algumas ações para melhorar a fiscalização das áreas desmatadas; empregar soluções que aumentem a produtividade; recuperar áreas degradadas; implementar técnicas de agropecuária regenerativa, entre outras. Existem formas

de fazer isso, como melhorar o acesso à tecnologia e informação. Precisamos fazer esse conhecimento chegar ao produtor. Algumas dessas práticas são mais custosas, em um primeiro instante, e, como qualquer tecnologia que está tentando se estabelecer, precisam de subsídios e melhores condições de crédito para que haja adesão.

O que é justiça climática e por que esse é um conceito tão importante?

Renato Muzzolon Jr.: A ideia é garantir que os impactos das mudanças climáticas sejam enfrentados de forma justa e equitativa e é importante porque reconhece que elas não afetam todas as pessoas e regiões da mesma maneira e que as políticas precisam abordar essas desigualdades para serem eficazes. Isso ajudará a reduzir os impactos sobre os mais vulneráveis e também fortalecerá a resiliência global diante desses desafios. Precisamos que as ações reconheçam que os países mais vulneráveis e menos responsáveis pelas emissões históricas têm menos recursos e que temos uma responsabilidade com eles. Também é importante dar voz e incluir as comunidades vulneráveis nas decisões e cuidar das comunidades já afetadas, com compensação financeira ou restauração de ecossistemas degradados, por exemplo. Um dos pilares da

área tecnológica é melhorar a qualidade de vida das pessoas, e isso está intrinsecamente ligado à justiça climática.

As discussões dos grupos também viraram artigos. Confira no site do Crea-SP.

Artigo Como a engenharia pode agir na prevenção de desastres climáticos:



Artigo O que falta para descarbonizar o Brasil?:



Artigo Justiça climática desafia Engenharia a encontrar soluções para desigualdades sociais e ambientais:



O conteúdo na íntegra desta entrevista também está disponível no portal:





“Engenharia não é só minha profissão, é meu modo de vida”

Primeira mulher a presidir o Crea-SP, Lúgia Mackey compartilha experiências de trajetória na área tecnológica e dos meses iniciais de sua gestão

O que antes era estigmatizado como masculino, agora, já vislumbra uma nova era. A mudança no cenário da área tecnológica paulista é comprovada pela primeira mulher a presidir o Crea-SP. No cargo desde janeiro deste ano, a **Eng. Civ. Lúgia Mackey** menciona que antes de chegar à Presidência precisou enfrentar e vencer muitos desafios na profissão.

Ela explica que ser presidente do Conselho é um compromisso tão importante quanto o de ser

responsável por uma obra, atividade da Engenharia Civil que mais exige do profissional. Ambas as funções são carregadas de responsabilidade, a mais nova, no entanto, tem um acréscimo: o dever de possibilitar que mais meninas e mulheres encontrem oportunidades e também se tornem engenheiras, agrônomas, geocientistas, tecnólogas ou designers de interiores. O plano e as perspectivas desta gestão pioneira, que promete transformar a autarquia e as pessoas que fazem parte dela, Lúgia conta em entrevista.

Quando caiu a ficha que havia sido eleita a primeira presidente mulher do Crea-SP e como se sentiu?

No dia das eleições. Logo após o término da votação, parei para acompanhar a apuração e divulgação do resultado. Foi um choque, mas também uma emoção enorme ter o meu nome anunciado e escolhido por mais de 14 mil profissionais de São Paulo. A vitória, naquele momento, foi impactante, porque ressignificou toda minha carreira. Foi o reconhecimento de 30 anos de Engenharia e de tantos outros pelo associativismo. A confirmação da confiança depositada em mim sobre algo que sempre afirmei e defendi: é possível fazer muito mais pela valorização da nossa categoria.

Você já foi diretora no Conselho, além de vice-presidente e conselheira. Conte um pouco mais sobre essa história?

Desde cedo, entendi que para mudar a realidade na qual estava, que era cheia de obstáculos para uma mulher jovem que ingressava em uma profissão estigmatizada como masculina, precisaria me movimentar. Eu fui a quinta engenheira da minha cidade natal, Rio Claro, e a primeira em toda minha família. Só depois que me formei que alguns primos se inspiraram e ingressaram na área também. Já entre os 120 alunos da



Diretoria 2024

minha turma, éramos apenas 15 mulheres. Cheguei a ter aulas com 35 colegas homens e só eu de mulher na sala. Para quem está começando uma carreira, isso pode ser bastante assustador, mas refleti muito sobre aquilo e tenho certeza de que não devemos nos deixar intimidar. Pelo contrário, busquei agir e trabalhar para que isso não fosse naturalizado. Sempre quis me dedicar à uma carreira, ter independência, conquistar os meus sonhos. O machismo definitivamente não iria me parar. Foi aí que comecei a minha relação com o Sistema Confea/ Crea e Mútua, quando ingressei

na Associação de Engenharia, Arquitetura, Agronomia e Geologia de Rio Claro (AERC) em busca de mudança. Lá, me tornei presidente e depois conselheira do Crea-SP. Aos poucos, fui me fortalecendo e me empoderando do conhecimento técnico. Eu não tive em quem me espelhar ou em quem buscar uma referência. Mas, hoje, sou presidente do maior Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Brasil. Isso significa que o trabalho feito até aqui teve, sim, resultado e que, ter optado, lá atrás, por encarar os desafios e preconceitos, foi a melhor escolha que eu poderia ter feito.



Reunião da Diretoria 2024



Reunião do CDER-SP em fevereiro de 2024

Como foi lidar com essa questão enquanto você também se desenvolvia como profissional?

Hoje, posso dizer, a Engenharia não é só minha profissão, é meu modo de vida, pois, quando me descobri na Engenharia, que foi na raça mesmo, vivendo a profissão, logo soube que era isso que eu queria. As pessoas costumam pensar que Engenharia Civil é sobre fazer cálculos, tomar decisões relativas à obra e pronto. A realidade é bem diferente disso. O engenheiro civil é crucial para a segurança de uma edificação, seja uma casa, prédio, ponte ou quaisquer outros tipos de construções. E, não é por se tratar de construção, que nossa responsabilidade, enquanto profissionais, se resume a isso. Estamos presentes antes mesmo da concepção do projeto, atuando em paralelo aos geocientistas na avaliação do solo e do entorno em que será erguida a obra, e em contato com outras modalidades da

Engenharia para a manutenção da infraestrutura mesmo após sua consolidação. Ou seja, é uma profissão de extrema importância para a proteção da sociedade. Afinal, se um prédio ou uma ponte colapsar, quem vai ser responsabilizado?

Em meio a isso, eu sou uma mulher. Então, havia ainda um questionamento frequente sobre o que eu estava fazendo ao me apresentar como engenheira responsável por algum serviço e, é claro, que precisei me posicionar firmemente para ser reconhecida. São fragilidades do processo que identifiquei porque precisei passar por elas e superá-

las. Mas, aviso, quem quer ser engenheiro, tem que querer viver a profissão, pois é um trabalho que exige envolvimento e compromisso constantes. As vidas que passarão pelas nossas entregas dependerão diretamente de nós.

O que pode dizer sobre os primeiros meses à frente do Conselho?

É minha responsabilidade, enquanto presidente, liderar o Crea-SP em um caminho de promoção da valorização da área tecnológica. São Paulo tem o maior número de profissionais registrados de todo o país e é o estado mais rico também. Existe uma relação entre essas duas coisas. O papel do Crea-SP é garantir a segurança das pessoas no âmbito das atividades técnicas, o que passa não só pelos serviços prestados, como também pela criação de soluções para as cidades e os setores econômicos. Não podemos fazer isso isoladamente, sem estabelecer um bom relacionamento com outros entes porque é o que possibilita



Reunião do Comitê Gestor do Programa Mulher

a participação dos profissionais na criação de alternativas para os problemas da população. A área tecnológica precisa ter esse olhar para fora e é o que buscamos incentivar. Esse é o nosso objetivo, fortalecendo a classe em uma gestão estratégica que coloca o Conselho como ferramenta de desenvolvimento. Neste sentido, já estamos trabalhando no 2º Fórum de Gestão Pública e na interlocução com os municípios e Estado, um legado deixado pelo ex-presidente Vinicius [ao se referir ao Eng. Telecom. Vinicius Marchese, que deixou o Conselho paulista este ano para assumir a Presidência do Confea após eleito], e que pretendo dar continuidade com muito afinco, pois sei o quanto reflete no resultado final de todo esse ecossistema que perpassa a autarquia e chega até a sociedade. Também preparamos novidades para os programas do Crea-SP Jovem, com mais edições do estágio visita; do Crea-SP Capacita, com a criação de um site que reúne todo o conteúdo de formação nas modalidades e nos assuntos que são tendência para os profissionais; e na ampliação da rede CreaLab Coworking. São iniciativas que nos aproximam dos nossos públicos, sejam eles ainda universitários ou já atuantes no mercado de trabalho, e que os preparam para assumir essa função de protagonista do desenvolvimento.



Colégio de Presidentes do Sistema Confea/Crea e Mútua

Como pretende dar continuidade ao processo de transformação em inovação do Conselho?

Nos últimos anos, melhoramos a imagem do Crea-SP, que antes, assim como acontece com outros órgãos públicos, era associada à burocracia. Isso mudou quando passamos a oferecer serviços mais atuais e de acordo com as necessidades dos profissionais. A nossa área não é chamada de tecnológica à toa. É nas Engenharias que a tecnologia ganha vida e isso não pode ser diferente na autarquia que representa essas profissões. Tendo isso claro, não há como conduzir o Crea-SP em direção ao futuro sem priorizar decisões voltadas para a resolução de problemas de forma eficiente. Hoje, sabemos que a eficiência está na melhor gestão de projetos e pessoas, em soluções práticas e acessíveis e na base tecnológica para otimização de processos. Seguiremos trabalhando neste sentido e buscando apoio

externo, quando necessário, para viabilizar esses resultados. Seja nas instituições de ensino ou em outras entidades públicas ou privadas que tenham esse mesmo propósito.

O que mais os profissionais podem esperar da sua gestão?

Minha missão é trazer para o Sistema a visão que eu tive como engenheira. Os problemas que enxerguei e as formas como podemos corrigi-los. Assim como quando me deparo com alguma dificuldade no canteiro de obras, farei no Crea-SP, colocando o crescimento, a inovação, o empreendedorismo e o desenvolvimento sustentável como prioridades, o que um bom engenheiro sempre faz. Essas palavras nortearam toda a minha carreira e não será diferente agora. Precisamos pensar e viver da Engenharia para seguir fazendo do Crea-SP a plataforma de serviços completa dos profissionais da área tecnológica e uma referência no setor público.



Saúde 5.0

Incorporação de tecnologias e de múltiplos profissionais possibilita avanço de diagnósticos e tratamentos



Você deve estar se perguntando por que tratar, mais uma vez, de saúde em uma publicação voltada à área tecnológica.

A resposta é simples: graças à união de esforços das Engenharias com a Medicina, as soluções de identificação de problemas de saúde e tratamento

dos mesmos estão se tornando mais eficientes e prosperando os prognósticos.

A integração tem se tornando tão fundamental para a melhor qualidade e expectativa de vida que extrapola a atuação técnica para uma formação profissional holística.

É o exemplo do **Eng. Eletric. Tácito Mistrorigo de Almeida** que, em 2015, passava por uma transição profissional enquanto lidava com uma rotina de exames para tratar da apneia. O distúrbio, caracterizado por pausas respiratórias repetitivas durante o sono devido a obstruções nas vias aéreas, afeta 32,9% dos paulistanos, segundo recente estudo do Instituto do Sono, em São Paulo - um contingente de cerca de 4 milhões de pessoas que pode ser muito maior, já que, segundo estimativas, apenas 20% dos casos são confirmados.

A dificuldade em diagnosticar está no tipo de análise que precisa ser feita, pois requer que o paciente passe por uma polissonografia, exame que monitora os parâmetros do sono e da respiração e que demanda uma noite inteira de internação. Como fazia polissonografias

recorrentes, Tácito questionava o procedimento. “Eu não entendia todo aquele aparato e a necessidade de dormir no hospital”. Foi então que ele se sentiu desafiado e pensou em aplicar seus conhecimentos em uma nova alternativa. “Minha ideia inicial era criar uma solução de monitoramento remoto de pacientes com doenças crônicas. Tirar do hospital pessoas que estavam internadas para acompanhar os parâmetros em casa, com o envio das informações de maneira remota”. Mas isso mudou.

Em meio às pesquisas, o engenheiro conheceu o Prof. Dr. Geraldo Lorenzi, pneumologista e diretor do Laboratório do Sono do InCor, o Instituto do Coração, que faz parte do Hospital das Clínicas (HC) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Referência no assunto, o médico especialista o

convenceu de que a apneia do sono tinha uma prevalência tão alta na população - e tão pouca atenção da indústria - que não fazia sentido dispersar esforços com outras condições de saúde.

A condição pode ser a causadora de intensa sonolência diurna, déficit de atenção, memória e raciocínio, ganho de peso e depressão, além de, em casos mais graves, quando não tratada, aumentar a probabilidade de desenvolvimento de hipertensão, diabetes, infarto, acidente vascular cerebral (AVC), aterosclerose e insuficiência cardíaca.

Como vinha desenvolvendo um oxímetro de alta resolução, Tácito mudou a rota para uma solução que vincula o dispositivo que estava criando com um aplicativo de celular - este último feito por uma equipe própria.





“Eu não entendia todo aquele aparato e a necessidade de dormir no hospital”.

Eng. Eletric. Tácito Mistrorigo de Almeida

“Não inventamos a roda. Já existiam inúmeros trabalhos científicos publicados no exterior afirmando que era possível fazer diagnóstico desta forma. A ideia não é substituir a polissonografia, mas ampliar a capacidade de diagnóstico da apneia”. Juntos, o engenheiro e o médico se tornaram sócios na startup Biologix e levaram a invenção ao mercado em 2018, após um complexo trabalho de validação dos algoritmos usados pela inteligência artificial para processamento das informações (no InCor e no HC) e autorização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Disponível por meio de um modelo que une a venda do aparelho para profissionais de

saúde e uma assinatura mensal para o acesso dos laudos em nuvem, a solução está presente, atualmente, em 6 mil consultórios e com a realização de 230 mil testes.

Um elo para mais inovação tecnológica

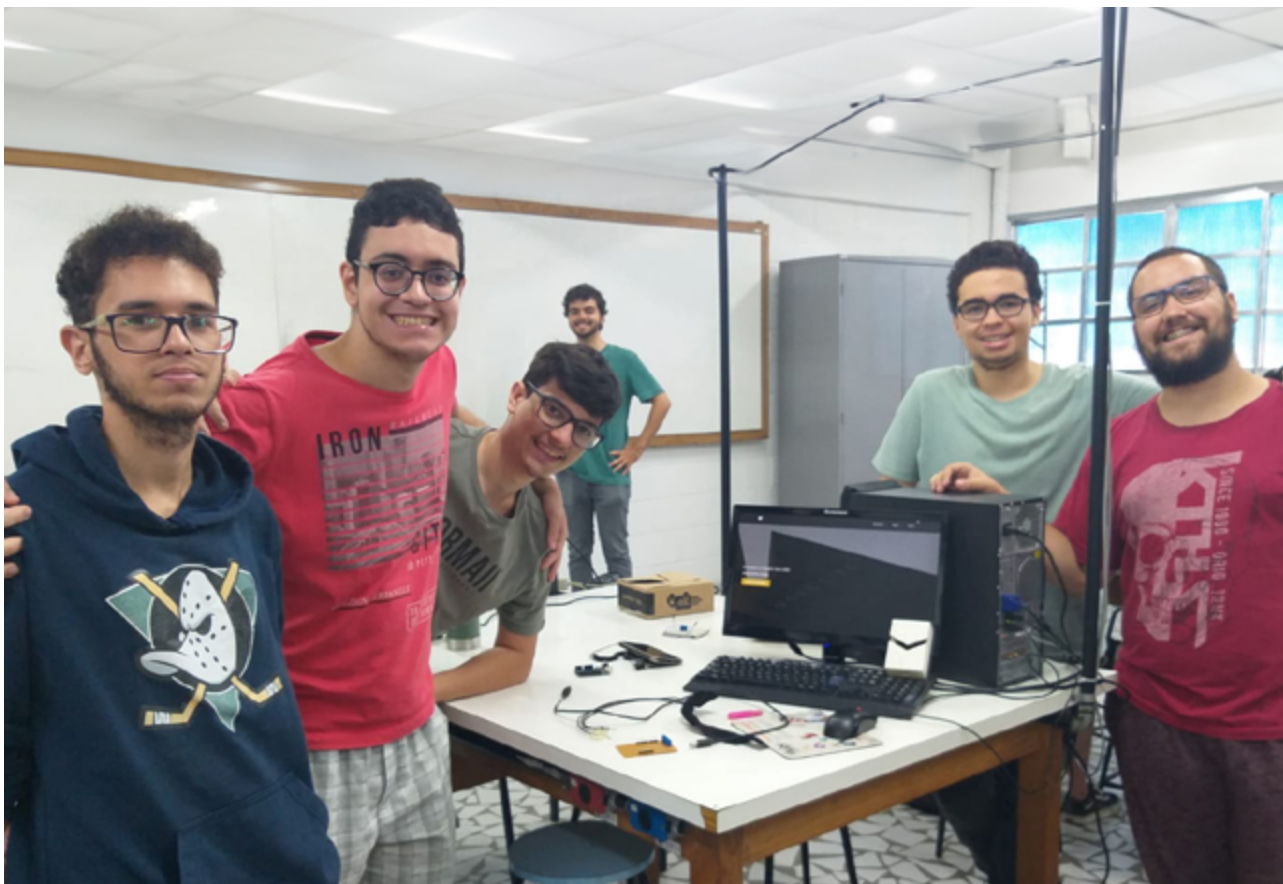
Para a professora do curso de Engenharia de Computação da Universidade Santa Cecília (UniSanta), **Eng. Comp. Raquel Galhardo de Carvalho Lopes Araújo**, a convergência tem levado a inovações notáveis. “Investigações mais rápidas e precisas, treinamento médico avançado e monitoramento em tempo real, principalmente em casos de pandemia, permitindo o rastreamento de contatos e implementação de medidas preventivas de forma mais eficiente, são apenas alguns dos benefícios”, detalha a engenheira.

Raquel faz parte do grupo de orientadores dos alunos do segundo ano de Engenharia de Computação da UniSanta, curso onde são desenvolvidos projetos multidisciplinares de Ciências, Exatas e Saúde durante as aulas das disciplinas de Engenharia Biomédica e Gestão da Inovação. No ano passado, oito protótipos saíram dessa experiência:

- Dispositivo inteligente para pessoas com baixa visão que transforma textos em arquivos de áudio;

- Plataforma para restaurar a percepção corporal pós-AVC que usa sensores de carga para ajudar nos procedimentos específicos de fisioterapia;
- Monitor cardíaco de baixo custo e alta precisão;
- Pulseira para medição de batimentos cardíacos e alerta emergencial para idosos;
- Sensor eletromiográfico de sinal muscular (EMG) para auxiliar os profissionais de saúde no diagnóstico e tratamento de doenças;
- Modelo anatômico de coração humano, capaz de reproduzir os movimentos de contração e expansão típicos do órgão e de ser sincronizado ao coração do usuário;
- Localizador de veias adaptado para celular; e
- Dispositivo para monitoramento do comportamento da pulsação arterial do usuário durante um jogo de computador.

Este último obteve o 1º lugar no ranking de melhor projeto do curso de Engenharia de Computação no Congresso Brasileiro de Iniciação Científica (COBRIC) e a 10ª posição na categoria Trabalho em Andamento no Congresso Nacional de Iniciação Científica (CONIC).



Aos 19 anos, **Lucas Barbosa Pereira**, aluno do 5º semestre de Engenharia de Computação e um dos responsáveis pelo MoreLife - o protótipo vencedor nas categorias do COBRIC e do CONIC -, revela que ficou surpreso pela forma como o seu curso se conectou à saúde. “A ideia veio quando descobrimos que dois integrantes do nosso grupo tinham um amigo em comum que sofria de arritmia cardíaca. Durante as partidas virtuais, ele se estressava de tal maneira que tinha chances de ser acometido por um ‘princípio de infarto’. Com intuito de proporcionar um jogo agradável e seguro,

pensamos em desenvolver um equipamento com software que pudesse monitorar os batimentos cardíacos”, conta. O futuro engenheiro diz que pretende seguir a carreira de programador e que pensa em iniciativas capazes de integrar tecnologia e saúde.

“As Engenharias desempenham um papel crucial em algumas áreas, como inteligência artificial na medicina, impressão 3D de órgãos e tecidos, realidade aumentada, internet das coisas aplicada à saúde e a telemedicina”, reforça Raquel. Recentemente, passou-se a usar o termo 5.0 para designar

“A ideia veio quando descobrimos que dois integrantes do nosso grupo tinham um amigo em comum que sofria de arritmia cardíaca”.

Estudante Lucas Barbosa Pereira

a próxima fase da evolução da saúde e dos cuidados médicos viabilizados pela incorporação de tecnologias emergentes, como as citadas pela professora.



“As Engenhas desempenham um papel crucial em algumas áreas, como inteligência artificial na medicina, impressão 3D de órgãos e tecidos, realidade aumentada, internet das coisas aplicada à saúde e a telemedicina”.

Eng. Comp. Raquel Galhardo de
Carvalho Lopes Araújo

Tecnologia no combate ao câncer

A doença que mata 10 milhões de pessoas em todo o mundo, de acordo com o último levantamento da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2022, é um campo fértil para novas descobertas. No caso do câncer de pele, a solução pode estar mais perto.



Após duas décadas de estudos acadêmicos, intensa colaboração com o Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da USP e apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), está próxima de se tornar realidade no Serviço Único de Saúde (SUS) uma terapia fotodinâmica (TFD) para carcinoma basocelular, um dos tipos de câncer de pele mais comuns no país. “Nossas pesquisas clínicas comprovaram que 95% desse tipo menos grave da doença são resolvidos com apenas uma aplicação.

Eliminar o problema nessa fase significa evitar algo pior no futuro”, explica o **Eng. Eletric. Anderson Luís Zanchin**, da MM

Optics, empresa de São Carlos responsável pelo Lince, como foi chamada a criação.

O processo envolve duas fases: a fonte de luz e o medicamento. A fonte de luz do equipamento emprega elementos LEDs como emissores, tanto para o tratamento quanto para evidenciar a extensão do câncer.

A interação do fármaco em forma de pomada com a luz emitida LED gera a fotorreação que leva as células cancerígenas à morte. Atualmente, graças a um financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES), 100 centros de saúde pública em todo o país receberam o equipamento.

No ano passado, a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias (Conitec) recomendou - por unanimidade - a inclusão do tratamento no SUS. Desde então, começou a correr o prazo de 180 dias para que o Ministério da Saúde efetive a oferta - prazo ainda em vigor.

Uma aplicação silenciosa

Os exemplos de dispositivos bem-sucedidos criados por engenheiros para a área da saúde são tantos que fica difícil prever até onde é possível chegar. Existe, no entanto, uma aplicação muito menos visível, mas tão importante quanto. “As unidades hospitalares e de saúde possuem uma engrenagem complexa de funcionamento, que envolve a compra e a manutenção de equipamentos, além de treinamento. Essa função é exercida por engenheiros clínicos, a contribuição mais abrangente da Engenharia Biomédica”, afirma o **Eng. Eletric. Henrique Takachi Moriya**, PhD e professor do Laboratório de Engenharia Biomédica da Escola Politécnica da USP. “Todo grande hospital possui um departamento próprio de engenharia clínica”.

Moriya explica que, para acompanhar o ciclo de vida desses equipamentos - dos mais simples aos mais sofisticados -, os profissionais precisam conhecer as especificações técnicas de cada dispositivo e suas aplicações práticas. Daí a interdisciplinaridade exigida dos

alunos, que vivenciam matérias comuns às engenharias, como matemática, física e química, além de biologia e matérias relacionadas à tecnologia da informação (TI), como desenvolvimento de software e eletrônica. “Também são eles que lidam com os contratos de manutenção e com o descarte”, diz, enfatizando o caráter gerencial da função.

Segundo informações da Associação Brasileira de Engenharia Clínica (ABECLin), existiam, em 2020, cerca de 6,5 mil unidades hospitalares no país e apenas 2 mil profissionais com a formação. Esse déficit, inclusive, é apontado como um dos problemas para o cenário encontrado durante a crise sanitária de covid-19: ventiladores danificados e fora de uso e respiradores inadequados ou adquiridos por valores muito acima dos regulares de mercado.

Novas possibilidades surgem todos os dias para melhorar processos, diminuir custos e desvendar tratamentos até então impensáveis há algum tempo para salvar vidas ou dar uma condição mais humana para os pacientes. Para o Eng. Eletric. Tácito Mistrorigo de Almeida, no entanto, há uma importante barreira a ser vencida. “[Ainda] não conseguimos resolver o problema da saúde mental. Acredito que esse seja o próximo grande desafio para vivermos mais e melhor”.



“As unidades hospitalares e de saúde possuem uma engrenagem complexa de funcionamento (...) essa função é exercida por engenheiros clínicos”.

Eng. Eletric. Henrique Takachi Moriya

Leia mais conteúdos relacionados ao tema nas edições anteriores da Revista CREA São Paulo:

10ª edição
página 18:



9ª edição
página 18:



Carros elétricos e o desafio de reciclar baterias

Processo de reciclagem exige investimentos e alta tecnologia para garantir descarte sem danos ao meio ambiente

O Brasil entrou definitivamente na rota dos carros elétricos com anúncios de investimentos de grandes montadoras, lançamento de políticas públicas de incentivo e aumento nas vendas. Em 2023, foram comercializados 93.927 veículos do tipo, aumento de 91% em relação ao ano anterior, quando a comercialização foi de 49.245 unidades. Se considerarmos apenas dezembro, o crescimento foi de 191% na comparação com o mesmo período de 2022, segundo a Associação Brasileira de Veículos Elétricos (ABVE).

Foi também no ano passado que o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços anunciou medidas de incentivo à redução de emissões de carbono de novos automóveis, dentro do programa Rota 2030. Montadoras divulgaram que investirão em veículos híbridos ou elétricos,

como a chinesa BYD, que chegou ao país com o anúncio de investimento de R\$ 3 bilhões para produzir carros elétricos em Camaçari, na Bahia.

Embora a frota eletrificada ainda seja pequena, é crescente a preocupação com a reciclagem das baterias desses veículos, que “são volumosas e pesadas”, como explica o professor titular em Termodinâmica da Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá, **Eng. Quím. Lúcio Cardozo Filho**.

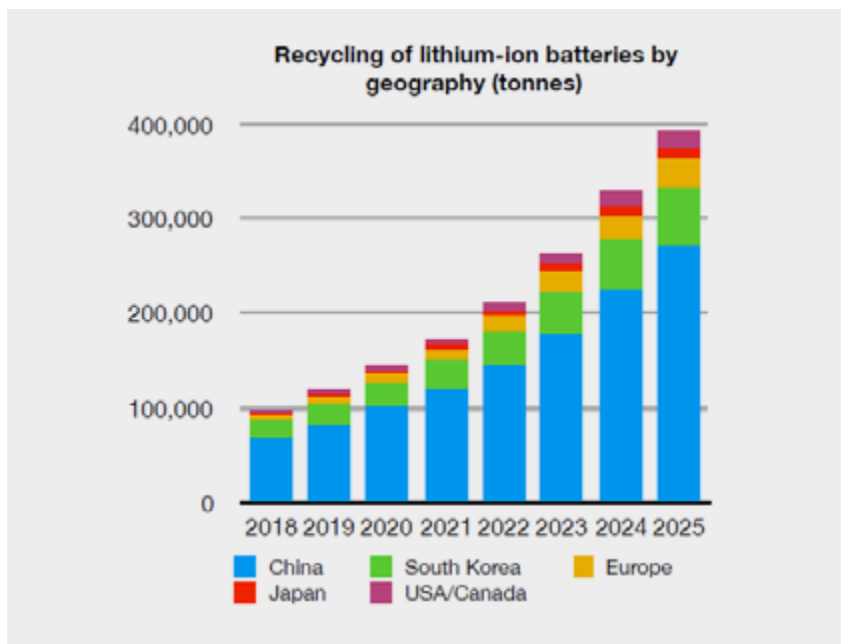
Ele conta que não é possível simplesmente descartá-las em qualquer local sem provocar grandes prejuízos ambientais ou acidentes humanos, e que a reciclagem exige desenergização, desmontagem, separação e posterior reaproveitamento para evitar danos ao meio ambiente.



“A reciclagem de bateria de lítio ainda é embrionária, não temos empresas atuando em larga escala e os processos estão sendo estudados e desenvolvidos conforme as características do nosso mercado”.

Quím. Maria de Fátima Rosolem

Um dos principais desafios para a reciclagem dessas baterias é a recuperação dos diversos compostos químicos utilizados em sua fabricação. “Atualmente, a tecnologia de bateria lítio-íon é a dominante na aplicação em veículos elétricos. Porém, dependendo do fabricante, são utilizadas substâncias químicas diferentes, sendo o grafite o principal material ativo usado por todos na fabricação da placa negativa. Na placa positiva, podem ser utilizados



Fonte: *The lithium-ion battery end-of-life market – A baseline study For the Global Battery Alliance*, Author: Hans Eric Melin, Circular Energy Storage

diversos materiais ativos, sendo os principais à base de óxidos metálicos, tais como óxidos de cobalto-níquel-manganês (NMC), de cobalto-níquel-alumínio (NCA) e ferro fosfato de lítio (LFP)”, contextualiza a **Quím. Maria de Fátima Rosolem**, pesquisadora da área de Soluções de Energia do centro de inovação CPQD, em Campinas. Isso exige diferentes rotas de reciclagem e acaba impactando nos custos de desenvolvimento e nas instalações de plantas industriais.

“A reciclagem de bateria de lítio ainda é embrionária, não temos empresas atuando em larga escala e os processos estão sendo estudados e desenvolvidos conforme as características do nosso mercado. China e Coreia do Sul são os países onde ocorre maior quantidade de reciclagem, mas

Europa, Japão, EUA e Canadá já começaram a implementar projetos desse tipo”, detalha Maria de Fátima.

Logística reversa é grande desafio

Para o líder do grupo de pesquisa do *Center for Advanced and Sustainable Technologies* (CAST) da Faculdade de Engenharia de São João da Boa Vista (FESJ/UNESP), **Eng. Amb. José Augusto de Oliveira**, o Brasil pode se destacar na reciclagem de baterias. O engenheiro defende que, para isso, é preciso estabelecer a Logística Reversa das LIBs (*do inglês Lithium ion battery*) com a reintrodução dos materiais, especialmente os metais, com custos competitivos em novas cadeias produtivas.



“É premente investimentos em pesquisas e desenvolvimentos para métodos de reciclagem inovadores de baterias veiculares”.

Eng. Quím. Lúcio Cardozo Filho

Para ele, os metais e outros materiais das LIBs, após a reciclagem, podem ser direcionados tanto para fábricas, montadoras, concessionárias, oficinas e postos de manutenção de automóveis, como para outras indústrias (de eletrônicos, fontes estacionárias, de pigmentos e químicas). “De forma geral, o processo de eletromobilidade ou eletrificação dos transportes tende a causar uma grande revolução mundial. Assim, novas tecnologias e novos postos de trabalho estão surgindo, o que mostra um caminho promissor para futuros engenheiros de diversas áreas de atuação”, acrescenta.

O primeiro passo para isso é estabelecer o plano de logística reversa pelos fabricantes para que os consumidores, montadoras e concessionárias possam destinar as LIBs quando chegarem os fins dos ciclos de vida dos produtos. “Isto já está previsto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e foi promulgado por um acordo do Ministério do Meio Ambiente com o setor de eletroeletrônicos em 2019 e também pelo Decreto Nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022”, destaca. São esses instrumentos legais que estabelecem os termos da implementação da logística reversa de eletroeletrônicos, incluindo as LIBs.

A necessidade de implementar a logística reversa das baterias de carros é ressaltada por Cardozo Filho. Ele acredita que o Brasil possui legislação avançada para resíduos sólidos, mas enfrenta desafios na implementação efetiva, destacando a necessidade de ações concretas para o manejo ambientalmente responsável de baterias recicláveis. “As empresas fornecedoras ou produtoras de carros elétricos devem se responsabilizar pela destinação correta das baterias fora de uso, conforme a Lei de Resíduos Sólidos. Por isso, é premente investir em pesquisas e desenvolvimentos para métodos de reciclagem inovadores de baterias veiculares”, ressalta o especialista.



“É preciso estabelecer a Logística Reversa das LIBs e a reintrodução dos materiais, especialmente os metais, com custos competitivos em novas cadeias produtivas”.

Eng. Amb. José Augusto de Oliveira

Internet das coisas e a rede 5G impulsionam a conectividade

Os dispositivos digitais estão se tornando mais inteligentes graças à chegada do 5G, que acelera a eficiência da **internet das coisas (IoT, do inglês *Internet of Things**)** com a maior potência e velocidade possibilitada pela rede.

***IoT: Conexão entre objetos físicos e dispositivos digitais com geração de dados.**

Isso significa que aparelhos que antes não eram conectados, agora realizam funções sem nenhuma ou pouca interferência humana, como:

Metodologia 3D que também avançou para a medicina, com testes de impressão de órgãos, como pele, fígado e intestinos. A técnica pode ser alternativa para experimentos de cosméticos ainda este ano, evitando o uso de tecidos vivos de animais.



Assistentes de voz que, além das funções conhecidas para perguntas, já podem ser sincronizados aos equipamentos domésticos, de luzes a sistemas de climatização.



Ambulâncias com conexão 5G que permitem transferências das informações sobre o paciente para o especialista que vai tratar da urgência. O compartilhamento ainda no veículo reduz cerca de 27 minutos o tempo de atendimento.



Óculos que misturam realidade virtual e realidade aumentada, o Apple Vision Pro foi classificado como o primeiro computador espacial da empresa por reunir câmeras, sensores e milhares de funções que podem ser controladas apenas com o movimento dos olhos, mãos e voz.



Controle virtual de máquinas e equipamentos, e acompanhamento de processos em tempo real com troca de informações por dispositivos interconectados simultaneamente. Na agricultura, isso gera aumento da precisão, com integração das etapas de produção e distribuição, e mais qualidade e segurança em toda a cadeia.





CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de São Paulo



Plataformas de nuvem

conectadas para oferecer celeridade aos negócios.

Estudos indicam que mais de 70% das empresas usarão essas plataformas até 2027.

Não para por aí!

Recentemente, a China lançou o primeiro satélite 6G do mundo, com autonomia própria e capaz de cobrir buracos na cobertura de internet mais facilmente, além de ser 50 vezes mais rápido que o 5G. Imagine o quanto ainda será criado com essa tecnologia!





De Pisa a Santos: o que está por trás da inclinação de edifícios

Correção da patologia passa por avaliação profissional, aplicação de novos métodos construtivos e fiscalização

Todos os anos, cerca de 5 milhões de visitantes são atraídos para a Torre de Pisa, localizada na região da Toscana, na Itália. A maioria do público deseja observar de perto a sua característica mais marcante: a inclinação. Na época da construção, em 1173, o engenheiro encarregado pelo projeto, Bonnano Pisano, já observava uma ligeira alteração na linha vertical do edifício. Para compensar a irregularidade, o italiano decidiu aumentar a altura dos últimos cinco andares do lado em que a estrutura pendia para baixo. A ideia acabou se mostrando ineficaz, mas nasceu ali um dos monumentos mais famosos do mundo.

Ainda hoje, outros edifícios menos célebres continuam tortos. É o caso dos prédios de Santos,

no litoral sul de São Paulo, que recentemente viralizaram na internet após a surpresa do turista Alberto Rush, de 46 anos, que desconhecia essa característica dos imóveis da região. “É real isso?”, publicou o gaúcho no Twitter. O post desencadeou um debate entre leigos, técnicos e engenheiros sobre as causas da patologia e a preocupação com a segurança dos moradores.

Por que os edifícios entortam?

O **Eng. Civ. Joni Matos Incheглу**, coordenador do Colégio Estadual de Empresas de São Paulo (COE-SP), explica que ambos os casos estão ligados à fragilidade do solo. “Na época da construção desses edifícios em Santos, entre as décadas de 1950 e 1960,



Prédios tortos na orla de Santos (SP)
Foto: Vanessa Rodrigues/A Tribuna Jornal

a sondagem foi feita de maneira rasa e encontrou apenas uma camada de areia de até 12 metros de profundidade. O projeto foi elaborado a partir desse dado, que é equivocado”, afirma.

Isso porque, na prática, abaixo dessa camada arenosa existe ainda uma longa camada de argila marinha, localizada de 20 a 40 metros de profundidade. Trata-se de um material altamente adensável, mole e sem resistência, como destaca o também **engenheiro civil Roberto Racanicchi**, coordenador adjunto do Colégio Estadual de Instituições de Ensino Superior de São Paulo (CIES-SP).

Ao desconhecer tal característica do solo da região, os responsáveis pela obras optaram pela fundação rasa - as conhecidas ‘sapatas’ -, enquanto

a solução ideal seriam as estacas, informam os especialistas. “Com o passar do tempo, tanto o peso do aterro quanto o peso do próprio prédio, aliado a fatores externos, como o vento, por exemplo, resultaram em recalque da estrutura”, afirma Racanicchi. No caso da cidade litorânea, outro agravante é a proximidade entre os edifícios, o que resulta na sobreposição dos bulbos de tensão. Esse fenômeno gera um aumento das tensões transmitidas à camada de argila. Isso, por sua vez, intensifica o adensamento dessa camada e contribui para recalques e inclinações mais significativas nos edifícios.

O entortamento, no entanto, não é sinônimo de desabamento. Para garantir a segurança de moradores e vizinhos, essas edificações passam por



“Se não for monitorado, o prédio pode perder cada vez mais o alinhamento - e aí sim existe risco de colapso total”.

Eng. Civ. Roberto Racanicchi

monitoramentos constantes. Nessas ocasiões, o engenheiro responsável fica encarregado de avaliar se houve ou não aumento da inclinação. Em caso positivo, é possível realizar obras de endireitamento. “Se não for monitorado, o prédio pode perder cada vez mais o alinhamento - e aí sim existe risco de colapso total”, explica Racanicchi.

Endireitamento é simples, mas custa caro

Seja na Itália ou no Brasil, o processo de endireitamento de prédios é considerado simples pelos engenheiros, apesar de altamente custoso, podendo superar até o orçamento da própria construção.

O desafio pode ser ainda maior, já que a obtenção da verba depende dos moradores - que acabam se tornando os responsáveis pelos custos da reforma.

O primeiro passo é justamente investigar a fundo todas as características do solo no local. Para isso, o ideal é que sejam contratadas empresas de sondagem e profissionais habilitados e com experiência nesse tipo de serviço.

“Essa patologia deriva de um erro no projeto, então é necessário tomar o máximo de cuidado possível com essa etapa”, afirma Incheглу.

Uma vez que essas informações estejam disponíveis, é preciso desenvolver um projeto de fundação em estacas profundas. Assim, os pilares que estão apoiados na fundação errônea têm a carga transferida para essa nova estrutura.

Concluída essa etapa, o reaprumo do edifício é feito com macacos hidráulicos em um processo bastante lento e cuidadoso.

Em Santos, legislação garante a segurança dos moradores

O **Eng. Civ. Kledson Turra**, gerente regional do Conselho na Baixada Santista, menciona que existe uma legislação municipal devido à situação dos prédios tortos. A Lei Complementar 441/2001, conhecida como Lei de Estabilidade e Segurança, exige laudos periódicos sobre a inclinação dos edifícios. O documento determina a necessidade - ou não - de manutenção.

A Secretaria de Infraestrutura e Edificações (Siedi) de Santos indica que a periodicidade da vistoria e elaboração do laudo depende do tipo de edificação e da idade de conclusão da obra. Por exemplo, edifícios acima de nove pavimentos e com até 30 anos do término da construção devem fazer a vistoria a cada cinco anos. Já para os edifícios com menos andares, mas com mais de 30 anos, a exigência é anual.

Paralelamente, explica Turra, a fiscalização do Crea-SP assegura o cumprimento das normas legais, como o recolhimento e a apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), e a presença de profissionais e empresas registrados à frente das atividades de Engenharia. “No entanto, nenhum tipo de medição é feita no local, seja do prédio ou dos apartamentos, até porque a finalidade das ações fiscalizatórias é a certificação do exercício profissional - e não apuração da qualidade técnica dos mesmos”, ressalta o engenheiro.

Por enquanto, ele acredita que a paisagem inclinada dos prédios da cidade não deve ser completamente alterada. Até o momento, apenas um edifício passou pelo processo de reaprumo - o Nuncio Malzoni, com 17 andares, construído em 1967. Com uma inclinação de 4%, metade do ângulo atingido pela Torre de Pisa, a edificação foi endireitada um centímetro por dia, entre outubro de 2010 e janeiro de 2011. A obra foi avaliada em R\$ 1,5 milhão, R\$ 90 mil para cada apartamento.

De acordo com a Siedi, nesse caso, os serviços de reaprumo foram executados sob acompanhamento da fiscalização de obras da Prefeitura, havendo a exigência da protocolização da comunicação desses serviços acompanhada da respectiva ART. Desde então, segundo a Secretaria, outros condomínios também demonstraram interesse pela reforma e estão em fase de planejamento financeiro.

Em nota, a pasta reforça ainda que as soluções construtivas são de responsabilidade do profissional e que o mesmo deve, em casos de projetos com subsolo e fundações profundas, apresentar declarações sobre os imóveis confinantes, relatório técnico sobre os tipos de solução para as fundações e declaração sobre a sondagem do solo.



Geoturismo convida sociedade para conhecer patrimônio de locais inusitados

Roteiro ensina sobre monumentos pétreos em meio a lápides e solução tecnológica conta a história de quem está sepultado

Locais cheios de memória, os cemitérios fazem parte de muitos roteiros turísticos famosos pelo mundo. Em Buenos Aires, por exemplo, o *La Recoleta* é ponto de parada quase obrigatório, um dos lugares mais visitados da capital argentina. Entre os atrativos, além das personalidades enterradas, estão os mausoléus de mármore, as estátuas realistas e as abóbadas que impressionam pela beleza e podem ensinar sobre o patrimônio geológico daquela região. Mas não é só no exterior que esses locais são interessantes: praticamente todo cemitério tem potencial.

A Necrópole São Paulo, na Zona Oeste da capital paulista, tem investido nisso. Pesquisadores do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Patrimônio Geológico e Geoturismo (GeoHereditas), do

Instituto de Geociências (IGc) da Universidade de São Paulo (USP), produziram um roteiro focado no patrimônio histórico e cultural em uma proposta de valorização das Geociências. O local abriga monumentos pétreos importantes feitos por escultores brasileiros e italianos e incentiva à observação do uso de vários tipos de rochas ornamentais, de diversas nacionalidades e cores.

“O uso de diferentes tipos de pedras reflete os modismos e os costumes de épocas. Outro exemplo é o Cemitério da Saudade, em Ribeirão Preto, onde é possível observar que, durante o ciclo do café, os túmulos eram feitos com pedras importadas”, explica a **Geol. Eliane Aparecida Del Lama**, professora, integrante do GeoHereditas e uma das autoras do trabalho.

Para ela, desenvolver roteiros temáticos do tipo fortalece práticas de geoconservação e pode ajudar também a valorizar a área tecnológica. “Considerando que boa parte da sociedade tem pouco conhecimento sobre Geociências, também é uma forma de disseminar as profissões”, completa.



“Esses roteiros ajudam a mostrar que a indústria mineral é base da sociedade moderna”.

Geol. e Eng. Civ. Fábio Reis

O Geol. e Eng. Civ. **Fábio Augusto Gomes Vieira Reis**, conselheiro que representa o Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro (Unesp) no Plenário do Crea-SP, concorda: “as pessoas passam pelos monumentos e não costumam perceber que estão cercadas de rochas. Roteiros com esse foco são úteis para mostrar como a



Jazigo com QR Code

A tecnologia pode estar presente em cemitérios também para informar os visitantes sobre as personalidades sepultadas. O Cemitério da Consolação, também em São Paulo, está instalando QR Codes que levam a esses conteúdos. As chamadas e-lápidas, impressas em alumínio, trazem fotos, vídeos e dados biográficos em 50 jazigos históricos de personagens como a Marquesa de Santos, Cerqueira César e Dom Luiz Orleans de Bragança. A expectativa é que a novidade também seja disponibilizada, em breve, para que as pessoas possam homenagear seus familiares.

indústria mineral é base da sociedade moderna”, completa. Segundo ele, vários estudos da Geologia têm buscado estratégias para valorizar o fato. “A geodiversidade é tão importante quanto a biodiversidade na vida das pessoas. Podemos dizer que 99% de todos os produtos que usamos vêm de alguma extração mineral”.

Para a conselheira suplente do Crea-SP pela Associação Profissional dos Geógrafos no Estado de São Paulo (Aprogeo-SP), **Geog. Denise Cristiane Maciel Santos**, assim como as urnas arqueológicas são

consideradas patrimônio porque contam a história de uma população que habitou o local, os cemitérios brasileiros revelam como era a sociedade colonial. “Quando falamos do assunto, muitos remetem apenas à morte, ao luto, mas esses locais também podem nos apresentar esculturas históricas, arquitetura imponente e materiais extraídos não só da própria região, mas trazidos de outros países”, explica.

Veja aqui o Roteiro Geoturístico da Necrópole São Paulo:





Compartilhando aprendizados para potencializar a fiscalização

Crea-SP continua superando metas e ajuda a fortalecer trabalho a nível nacional

Um total de 2.670%. Essa é a porcentagem do quanto a fiscalização do Crea-SP cresceu entre os anos de 2015 e 2023. Só no ano passado, foram 774.299 ações fiscalizatórias, mais um recorde histórico para o Conselho que, em 2022, também havia se superado, chegando a 462 mil. Como isso é possível e o que o Crea-SP pode, em seus 90 anos de experiência, compartilhar com os outros Regionais para fortalecer o trabalho a nível nacional?

Superintendente de Fiscalização do Conselho paulista, a **Eng. Civ. e Eng. Seg. Trab. Maria Edith dos Santos** já atuou como agente fiscal nas ruas e, como colaboradora, está há mais de 40 anos acompanhando esta evolução. “Eu sou da época da caneta e bloquinho. Voltávamos e datilografávamos tudo na máquina de escrever. Agora, a inovação é uma palavra que faz parte do dia a dia. Os números são provas de que tem dado certo”, afirma.

A ajuda da tecnologia é inegável, mas não é a única responsável pela evolução. Para Edith, os resultados se devem a vários fatores e foram construídos a muitas mãos: com a gestão do Crea-SP, que investiu em sistemas e equipamentos modernos para tornar os processos mais eficientes; com os fiscais, que atuam diariamente em todos os 645 municípios paulistas; com as Câmaras Especializadas, que repassam os principais gargalos de cada área; com as Comissões Auxiliares de Fiscalização (CAFs), que sugerem diretrizes e melhorias; com os inspetores, que atuam junto à comunidade para melhorar a eficiência das ações de fiscalização; com órgãos públicos, que fortalecem o trabalho por meio de parcerias; com os profissionais da área tecnológica, que reconhecem cada vez mais a importância do Conselho; e com a sociedade, que contribui com as consultas públicas para os planos de fiscalização e denúncia de possíveis irregularidades.

Os outros Creas reconhecem esse protagonismo e se inspiram no Crea-SP para aprimorar seus processos. Para além dos encontros nacionais de fiscalização, onde todos trocam experiências, já se tornou parte da rotina da Superintendência de Fiscalização (SUPFIS) receber visitas de representantes de outros Estados, interessados em aprender. “O Crea-SP é o maior do Brasil e, especialmente no quesito tecnologia, pioneiro”, explica a superintendente. “Apesar das peculiaridades de cada local, muitos problemas são nacionais e muitas soluções que encontramos aqui podem ser replicadas”, completa Edith.

Um exemplo é a operação de fiscalização em postos de combustíveis, protagonizada pelo Crea-SP em 2021. A relevância da atuação, reconhecida até pelos proprietários dos empreendimentos, rendeu uma nota técnica do Confea, determinando que outros Estados direcionassem esforços para esse ramo, já que a construção, a manutenção e as atividades técnicas desses espaços passam pelas Engenharias e o Brasil é um destaque no setor de combustíveis.

Prioridades nacionais em 2024

Este ano, o Confea pretende padronizar mais processos e direcionar todo o país para



“O Crea-SP é o maior do Brasil e, especialmente no quesito tecnologia, pioneiro”.

Eng. Civ. e Eng. Seg. Trab. Maria Edith dos Santos

alguns objetivos comuns. Por isso, em 2023, gerentes de fiscalização de outros Creas, incluindo o paulista, participaram de várias reuniões em Brasília para definir metas nacionais de fiscalização, aprovadas pelo Plenário do Conselho Federal em dezembro (Decisão PL nº 2252/2023).

Condomínios de prédios, aterros e lixões serão as prioridades de 2024, áreas elencadas pela própria Fiscalização, que as trouxeram como necessidades existentes em seus Regionais. Em notas técnicas, o Confea detalha as atividades a serem fiscalizadas e as principais fundamentações legais, além de orientar sobre os comunicados a serem emitidos, em uma espécie de manual, que

visa promover uma unicidade de ação entre os Creas.

O movimento faz parte de um novo momento do Confea que, liderado pelo **Eng. Telecom. Vinicius Marchese**, quer que o Sistema funcione em unidade. “Isso não poderia ser diferente na fiscalização, que é nossa função principal, essencial para que consigamos valorizar cada vez mais as nossas profissões”, explica o presidente do Conselho Federal. Neste sentido, Marchese ressalta que vê o Crea-SP e seus resultados expressivos como referência.

O engenheiro também antecipa que está em planejamento um projeto de forças-tarefas nacionais, que deve levar fiscais de várias unidades federativas para operações especiais em localidades que necessitam de intervenção. “Este ano, vamos buscar novas formas de usar a inovação e a tecnologia a favor da fiscalização, entendendo as peculiaridades de cada Estado, mas também pensando em como eles podem se ajudar”, completa.

Saiba mais sobre as metas nacionais e notas técnicas:





Encontro de Líderes 2024 evidencia legado dos 90 anos do Sistema

Evento marcou início de novas gestões e discutiu o papel da área tecnológica no desenvolvimento nacional

Vinte e sete Conselhos Regionais. Um Conselho Federal e uma Caixa de Assistência que atende em todas as unidades federativas. Somado a esse ecossistema, gestores públicos das mais diversas esferas. O 13º Encontro de Líderes Representantes do Sistema Confea/Crea e Mútua reuniu lideranças de todo o país para tratar dos caminhos para o desenvolvimento do Brasil. A edição, realizada em fevereiro, entre os dias 20 e 22, em Brasília, marcou o início de novas gestões e de um momento singular para a área tecnológica.

A tecnologia em evidência coloca as profissões em posição estratégica sobre o conhecimento técnico necessário para a construção de um futuro social e ambientalmente sustentável. O compromisso firmado pelo Sistema foi então de atuar para entregar soluções que sejam realmente capazes de resolver os problemas dos Estados e

das cidades ao apoiar os profissionais diante desta responsabilidade tão desafiadora. “É um trabalho de política pública e de união de esforços para que possamos chegar em um patamar melhor do que o que temos hoje”, defendeu o presidente do Confea, **Eng. Telecom. Vinicius Marchese**.

A estratégia foi iniciada em São Paulo, ainda sob liderança de Marchese, e deve continuar com a presidente **Eng. Civ. Lígia Mackey**. Os planos para seguir gerando aproximação do Crea-SP com o Poder Executivo passam pela realização de fóruns públicos, como o que também aconteceu no Encontro. “O ministro Luiz Marinho falou, por exemplo, da importância da atualização das leis para a melhor atuação dos Conselhos. Com isso poderemos trazer novos olhares para as Engenharias”, contou Lígia ao mencionar a fala do chefe do Ministério do Trabalho e Emprego.



“É um trabalho de política pública e de união de esforços”.

Eng. Telecom. Vinicius Marchese

Segundo o **Eng. Prod. Daniel Montagnoli Robles**, conselheiro federal por São Paulo, a comitiva do Estado paulista conseguiu apresentar o trabalho desenvolvido na região e absorver outras experiências. Para ele, “é este tipo de ação que faz com que o Sistema avance e que pode ajudar na busca por uma atuação mais integrada”, destacou.

O planejamento de um Brasil potência exige essa atenção às demandas regionais e uma governança conjunta com aplicação de dados, diálogo com a sociedade e apoio das ciências. “O aumento de investimento na infraestrutura e na empregabilidade que vemos hoje pode trazer um cenário diferente para os próximos anos, mas o Sistema precisa participar disso”, opinou Marchese.

Em palestra magna, o presidente do Tribunal de Contas da União (TCU), **ministro Bruno Dantas**, incentivou ainda mais a atuação unificada das autarquias componentes, a exemplo do que acontece no governo. “Temos, em um único Ministério, todas as políticas públicas que envolvem o nosso bem-estar. Então, que possamos fazer o que todos queremos, que é desenvolver o nosso país”, disse.

Conselheiros comentam Encontro

O **Eng. Ftal. Nielsen Christianni**, conselheiro federal por Pernambuco, avaliou que um dos pontos altos foi exatamente o Fórum de Políticas Públicas. “Os debates perpassaram [as temáticas de] emprego em tecnologia, inovação, crédito e produção agrícola, habitação, saneamento, geração de energia sustentável, entre tantos outros assuntos voltados ao desenvolvimento sustentável, a geração de renda e oportunidades de trabalho e atendimento às necessidades da população”, falou.

De Santa Catarina, o **Eng. Eletric. Evânio Ramos Nicoleit**, vice-presidente do Confea, acredita que o Conselho Federal vem ampliando o debate e o diálogo com os Conselhos Regionais, por meio de seus presidentes, e com articulação, estratégia, gestão



“É este tipo de ação que faz com que o Sistema avance e que pode ajudar na busca por uma atuação mais integrada”.

Eng. Prod. Daniel Montagnoli Robles

e diálogo, o que é um marco na celebração de 90 anos de história. Sobre o evento, ele afirmou que “o momento serviu para reverenciar as conquistas do Sistema com um olhar para os desafios futuros, focados na inovação de produtos e processos para os profissionais, além de ter sido um espaço para discussão de políticas públicas em um novo formato”.

Saiba mais sobre o 13º Encontro de Líderes:



CREA-SP CAPACITA! NOVOS CAMINHOS PARA O SEU FUTURO

O Crea-SP Capacita está passando por uma transformação e tornando-se uma **Edtech** com foco em criar experiências de aprendizagem dedicadas ao aprimoramento profissional. Nessa nova fase, você terá acesso a uma variedade de **conhecimentos técnicos e práticos**, incluindo tópicos como o uso de **drones na engenharia, hidrogênio verde, patologias e recuperação estrutural**, além de temas relacionados às habilidades socioemocionais, como empreendedorismo, gestão de tempo e produtividade.

CONHEÇA OS
CURSOS E
INSCREVA-SE



EXCLUSIVO PARA ESTUDANTES,
COLABORADORES DO CREA-SP,
ENGENHEIROS, AGRÔNOMOS,
GEOCIENTISTAS, TECNÓLOGO
E DESIGNERS DE INTERIORES



Co work ing

rede estadual
CreaLab

CONEXÕES QUE GERAM INOVAÇÃO

Os coworkings do CreaLab são ambientes inspiradores para pessoas inspiradoras. Ao todo, são 26 unidades espalhadas pelo Estado de São Paulo, disponíveis gratuitamente para profissionais registrados, empresas e estudantes da área tecnológica. E o melhor é que, além de trabalhar, você pode se conectar a novas ideias e possibilidades.



Escolha a unidade mais próxima e faça seu agendamento:



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

