

Revista

CREA

São Paulo

Edição 16

Abr - Jun 2025



RETRATO DA ÁREA TECNOLÓGICA NO BRASIL

Pesquisa do Confea revela mercado aquecido
e indica êxito no compromisso com as profissões

Os engenheiros Rogério e Carlos ajudaram a levar saneamento ao Jardim Pantanal.



Isso mudou a vida
de muita gente, inclusive
a da Janete.



Aponte seu celular para
o QR Code e conheça
essa e outras histórias
transformadoras.



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



20

05

SUSTENTABILIDADE

Técnicas naturais auxiliam em soluções contra prejuízos ambientais

13

INOVAÇÃO

Produção científica brasileira passa por mudanças

28

PALAVRA DE ESPECIALISTA

Como a tecnologia pode ajudar a conter a poluição plástica

33

SISTEMA

Conselho avança na agenda de gênero e conquista selo inédito da ABNT

36

GEOCIÊNCIAS

Artigo aborda união de saberes das Engenharias Cartográfica e de Agrimensura

CAPA

Estudo encomendado pelo Confea sugere mercado aquecido e indica êxito no compromisso com a profissão. 48 mil profissionais de todo o país foram consultados



10

FISCALIZAÇÃO

Força-tarefa em aterros sanitários reforça atuação técnica e cuidado com a sustentabilidade de ecossistemas



18

TECH TRENDS

Como a Engenharia está reinventando o planejamento urbano para transformar as metrópoles em espaços mais verdes



Engenheira Lígia Mackey
Presidente do Crea-SP

O Confea divulgou os resultados de uma ampla pesquisa nacional que ouviu 48 mil profissionais do Sistema Confea/Crea, e um dado tão presente em nossas rotinas se destacou: para a maioria, exercer a Engenharia, a Agronomia ou as Geociências vai além de uma escolha técnica — é um propósito com o futuro. Motivados neste sentido, quatro a cada cinco profissionais entrevistados no levantamento disseram que indicariam suas profissões para as futuras gerações.

Isso reafirma o que já sabíamos na prática sobre o quanto as nossas profissões são essenciais para a segurança da população, para o avanço da ciência e para o desenvolvimento do país, e como elas precisam de pessoas com determinação e senso de coletivo para seguir gerando qualidade de vida e inovação.

Os dados da pesquisa são, a partir de agora, a bússola para que possamos orientar com ainda mais assertividade as ações do Sistema. Conhecer o que move os profissionais e entender seus desafios é o primeiro passo para construirmos um ambiente mais justo, acolhedor e inovador.

Os temas abordados nesta edição da Revista CREA São Paulo nos mostram o reflexo da responsabilidade que os profissionais têm diante das transformações sociais, da busca por equidade e do compromisso com um futuro sustentável.

Estamos juntos na construção desse caminho.

Boa leitura!

Revista CREA São Paulo

EXPEDIENTE

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

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

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

DIRETOR ADMINISTRATIVO
Eng. Civ. João Bosco Nunes Romeiro

DIRETOR ADMINISTRATIVO ADJUNTO
Eng. Mec. Marcelo Perrone Ribeiro

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

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

DIRETOR TÉCNICO
Eng. Eletric. José Luiz Fares

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

DIRETOR DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL
Geol. Fernando Augusto Saraiva

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

DIRETORA DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS
Eng. Mec. Jéssica Trindade Passos

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS
Eng. Civ. Luis Chorilli Neto

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

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

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

CHEFE DE EQUIPE DE COMUNICAÇÃO DIGITAL E COMUNIDADE
Jornalista Luana Marcela Schimidt - MTb 0083442/SP

CHEFE DE COMUNICAÇÃO ESTRATÉGICA
Bacharel em Marketing Paula Assis Barbosa

EDITOR
Jornalista Perácio de Melo – MTb 25.293/SP

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

IMAGENS
Arquivo Crea-SP e Adobe Stock

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



Bioengenharia: método verde contra prejuízos ambientais

Técnicas naturais auxiliam Engenharia em soluções de alta complexidade

A recuperação de ambientes degradados, seja pelo clima ou por ação humana, exige um alto conhecimento técnico. A degradação do solo impacta na possibilidade de uma agricultura sustentável para a população e de um consumo e produção responsáveis que evidenciem a preocupação com o futuro.

Em áreas suscetíveis à erosão, deslizamentos ou esgotamento do ecossistema, a resposta mais eficiente tem vindo da Bioengenharia.

Trata-se de uma área multidisciplinar que combina conceitos estratégicos da Engenharia com o cuidado da Biologia e da ciência com o meio ambiente, de forma que as soluções são baseadas na natureza, atentando-se para a vegetação nativa, as estruturas biodegradáveis e as técnicas de contenção.

As alternativas mais consolidadas incluem a biorremediação, a atenuação natural monitorada, a fitorremediação e o *landfarming*, este último sendo a biorremediação do solo, um método de tratamento que visa reduzir a contaminação da terra.

Técnicas naturais de remediação de solos e águas subterrâneas são divulgadas, por exemplo, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). O órgão disponibiliza no Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado a quantidade de vezes que cada medida foi ou está sendo adotada, conforme explica o especialista em remediação ambiental e diretor técnico na W3 Ambiental, **engenheiro ambiental Henrique Cerretti**.

“De 6.102 áreas, foi utilizada a atenuação natural monitorada em 676 locais, o que representa 11,08% do total, e que pode ser descrita como uma técnica que visa promover a redução dos contaminantes ao longo do tempo por processos naturais físicos, químicos e biológicos, sem intervenção ativa direta, realizando-se monitoramentos de eficiência”, discorre.

Já a biorremediação é a utilização de organismos vivos, como bactérias, fungos, leveduras e até plantas (fitorremediação), para degradar, transformar ou estabilizar contaminantes presentes no solo e água subterrânea. Esta foi utilizada em 91 casos (1,49% do total). “A biorremediação pode ser aplicada *in situ*, no próprio local da contaminação, ou *ex situ*, quando o solo e/ou água subterrânea são removidos e tratados em outro local, como no *landfarming*. Em ambos, condições favoráveis devem existir, as quais precisam ser



“Cada área contaminada tem particularidades que a tornam única, e sempre há variações nas características do ambiente natural do solo e água subterrânea”.

Eng. Amb. Henrique Cerretti

controladas e monitoradas durante a execução”.

A partir dessa dinâmica, engenheiros têm conseguido restaurar encostas, margens de rios e áreas agrícolas de forma duradoura, usando procedimentos e aprendizados da profissão, como o uso de manta bio sintética e técnicas mecânicas para contenção das enxurradas. É preciso, no entanto, avaliar a necessidade de aplicação de um método natural e definir a melhor estratégia de remediação, garantindo segurança e eficácia no tratamento.



O engenheiro ambiental **Ulysses Bottino Peres**, especialista em manejo de recursos hídricos, destaca que a Bioengenharia desempenha um importante papel na recuperação de áreas degradadas com técnicas de revegetação e manejo. Entre elas, o uso de espécies nativas adequadas ao bioma para restabelecer a cobertura vegetal e a biodiversidade.

Com isso, é possível “melhorar a estrutura por meio da diminuição do impacto direto das gotas de chuva, aumentar a infiltração e consequentemente diminuir as enxurradas que causam erosão. Além disso, por meio da decomposição de folhas e galhos, melhora-se a qualidade do solo”, elucida.



Mantendo a segurança

Preservar a segurança hídrica também é um dos objetivos da Bioengenharia. Afinal, a degradação do solo afeta a dinâmica do ciclo hidrológico, principalmente os mecanismos mais tradicionais de reserva de água, como no próprio solo. O **engenheiro ambiental Rafael de Oliveira Tiezzi**, mestre e doutor em energia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), e professor de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar), explica como isso afeta áreas rurais e urbanas.

“Toda degradação de solo impacta, de alguma maneira, a segurança hídrica tanto de regiões urbanas quanto de regiões rurais. Claro que na região rural isso vai ter uma importância grande para a plantação e para a coleta de água para irrigação, por exemplo. No meio urbano, a segurança será afetada porque cada município usa a água de uma maneira: retira água de corpos de águas superficiais, de rios, de lagoas, de lagos, de represas, de subsolo, de águas subterrâneas etc.”, diz.

Tal estratégia com folhas e galhos ocorre a fim de formar ninhos e poleiros para atração da avifauna, que, de acordo com Peres, proporciona abrigos para procriação e dispersão de sementes.

“Cada área contaminada tem particularidades que a tornam única, e sempre há variações nas características do ambiente natural do solo e água subterrânea. Não é recomendada a extrapolação de dados entre diferentes áreas e a escolha de uma técnica com base somente em experiências passadas, sem a realização de ensaios que comprovem a eficiência na etapa de planejamento e seleção da técnica de remediação”, ressalta Cerretti.





“Toda degradação de solo de alguma maneira impacta a segurança hídrica tanto de regiões urbanas como de regiões rurais”.

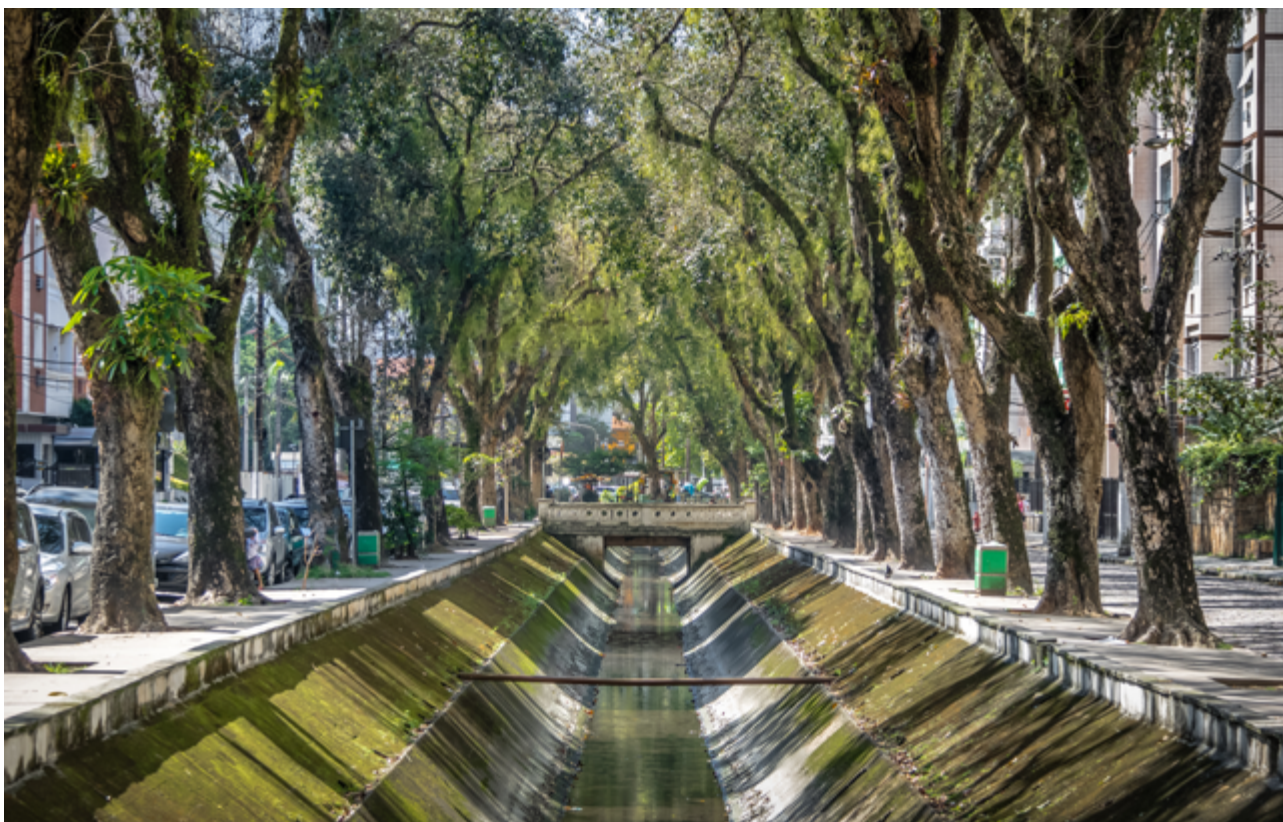
Eng. Amb. Rafael de Oliveira Tiezzi

“Os efeitos podem ser ainda maiores quando não há a manutenção das vegetações marginais dos rios nesses ambientes”, complementa a **engenheira ambiental Cláudia Marise dos Santos Rotta**, mestre e doutora pela Geotecnia da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP), e professora do curso de Engenharia Ambiental da Ufscar. Ela conta que, para preservar as taxas naturais de infiltração de água no solo, é preciso evitar que as alterações nos terrenos modifiquem intensamente a permeabilidade da superfície.

“Em áreas agrícolas, a opção por sistemas agroflorestais

leva a menores impactos sobre o solo, não apenas quanto à disponibilidade de nutrientes, mas também quanto à compactação, uma vez que se faz uso de faixas com espécies lenhosas, que não são removidas, e, portanto, garantem a manutenção das taxas de infiltração”, ressalta.

Em áreas urbanas, a professora cita o uso de jardins infiltrantes, que compreendem estruturas com grande capacidade de infiltração, dispostas de modo a receber o excesso do escoamento superficial, garantindo que esse volume de água seja transmitido ao longo do perfil do solo e evitando a sobrecarga das estruturas de drenagem urbana.





A segurança energética, por sua vez, também é afetada, pois o reservatório que comporta um certo volume de água está perdendo a capacidade de ser armazenado pelo acúmulo de solo. “Quando se tem muita erosão ou degradação de solo, o material sedimentado é direcionado para o rio, que leva para as represas. Esse material sedimentado faz com que tenha diminuição de volume da água dos reservatórios, impactando a segurança hídrica e energética”, pontua Tiezzi.

Em progresso

Vale ressaltar, no entanto, que as técnicas naturais ainda não possuem a mesma aceitação que as demais existentes. “No Brasil, há resistência devido à busca por resultados rápidos e

à cautela diante das exigências regulatórias principalmente voltadas a comprovar o controle populacional dos microrganismos após o encerramento da remediação. A eficácia dessas técnicas também pode variar conforme as condições locais, gerando dúvidas em alguns casos”, acrescenta Cerretti.

Para o engenheiro ambiental, a aceitação dessas tecnologias vem aumentando gradativamente com o avanço da pesquisa, maior capacitação técnica e o foco crescente em soluções sustentáveis. Gerando, inclusive, projetos práticos. Em São Paulo, por exemplo, algumas propostas já são realidade, feitas em parceria com o poder público ou como parte de ações de compensação ambiental.

Nesta edição, a **Palavra de Especialista** traz um alerta sobre o perigo do avanço da poluição causada pelo plástico. Assim como a Engenharia possui papel fundamental na recuperação de ambientes degradados, especialistas consultados pelo Crea-SP avaliam o protagonismo da profissão no desenvolvimento de soluções, em conjunto com a área biológica, que podem mitigar os efeitos nocivos desse material. A matéria completa pode ser consultada na **página 28**.



Em defesa do meio ambiente

Força-tarefa em aterros sanitários reforça atuação técnica e cuidado com a sustentabilidade de ecossistemas

A disposição inadequada de resíduos sólidos é um dos principais desafios ambientais enfrentados pelos municípios paulistas. Com uma população de mais de 44 milhões de habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e uma geração diária de cerca de 40 mil toneladas de lixo domiciliar, fora a produção por indústrias, comércio e prestadores de serviços, o estado de São Paulo exige estruturas altamente qualificadas para gerir e operar os aterros sanitários de forma segura. Ciente dessa realidade, o Crea-SP intensifica a fiscalização

nesses empreendimentos, promovendo uma força-tarefa com foco em 320 unidades e mais de 400 municípios.

“O bom funcionamento de um aterro começa com a presença de profissionais habilitados e registrados que asseguram o cumprimento das normas e a proteção ao meio ambiente”, afirma a superintendente de Fiscalização do Crea-SP, **engenheira civil e engenheira de segurança do trabalho Maria Edith dos Santos**. Para ela, a atuação técnica qualificada é um direito da sociedade e uma exigência legal que impacta diretamente a saúde pública.



“Investir em responsabilidade técnica é proteger o ambiente, a saúde pública e o desenvolvimento sustentável”.

Eng. Amb. Kleber de
Jesus Brunheira

Dados do Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos 2023, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), indicam que o estado possuía, no período, 302 aterros sanitários em operação, sendo 265 públicos e 37 privados. O levantamento também apontou que o número de cidades que dispunham seus resíduos urbanos de forma adequada passou de 603, em 2022, para 604, em 2023.

“O funcionamento de um aterro envolve sistemas complexos de Engenharia e, quando conduzido por profissionais ou empresas não habilitadas, pode gerar riscos graves à saúde pública e



ao meio ambiente”, aponta o **engenheiro ambiental Kleber de Jesus Brunheira**, gerente de Fiscalização do Crea-SP. A ausência de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), a falta de registro de empresas e o exercício ilegal da profissão estão entre as irregularidades mais comuns.



“O bom funcionamento de um aterro começa com a presença de profissionais habilitados e registrados que asseguram o cumprimento das normas e a proteção ao meio ambiente”.

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

A atuação fiscalizatória da autarquia é preventiva e corretiva. Além de identificar e coibir essas situações, os agentes fiscais orientam as empresas gestoras e os operadores sobre a necessidade de profissionais habilitados e registrados para a execução das atividades. “Investir em responsabilidade técnica é proteger o ambiente, a saúde pública e o desenvolvimento sustentável”, reforça Brunheira.

Para a **engenheira ambiental e sanitária Marcellie Dessimoni Giratola**, coordenadora da Comissão Permanente Crea-SP Jovem (CCJ), a fiscalização também tem um papel pedagógico, pois “mostra à sociedade que o engenheiro ambiental e sanitário é indispensável para garantir a qualidade e segurança das operações relacionadas a resíduos”, diz. A especialista reforça que os aterros exigem decisões técnicas complexas, que envolvem conhecimentos em geotecnia, hidrologia, microbiologia e gestão de riscos. Sem o acompanhamento adequado, podem ocorrer falhas graves, como o vazamento de chorume, líquido gerado a partir da matéria orgânica e poluentes em decomposição, ocasionando a contaminação do solo e das águas, fora as possíveis emissões descontroladas de gases e a proliferação de vetores.

Na prática, o resultado da ausência de responsabilidade técnica se reflete em passivos ambientais, estruturas comprometidas e risco à população. “Infelizmente, é comum encontrarmos aterros operando sem atualização tecnológica e sem profissionais habilitados em tempo integral”, explica Marcellie. A engenheira aponta ainda desafios como a desconexão entre os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e a realidade técnica dos aterros, assim como dificuldades financeiras para manutenção e encerramento de unidades.



“O engenheiro ambiental e sanitário é indispensável para garantir a qualidade e segurança das operações relacionadas a resíduos”.

Eng. Amb. Sanit. Marcellie Dessimoni Giratola

Nesse contexto, a atuação estratégica em força-tarefa do Crea-SP ganha destaque. Além de fiscalizar os 320 aterros sanitários em funcionamento no Estado, a iniciativa sensibiliza prestadores desses serviços sobre a contratação de profissionais habilitados e registrados, e fortalece a relação com os operadores locais.

“Atuamos orientativa e preventivamente, compartilhando os programas do Conselho voltados para a capacitação e o desenvolvimento profissional que podem apoiá-los, e mostrando que a fiscalização é um instrumento de valorização”, indica Brunheira.

Para o **engenheiro ambiental Euzébio Beli**, integrante da Comissão Organizadora Regional (COR) responsável pelos Congressos Regionais de Profissionais (CRPs), a atuação do Crea-SP é oportuna diante da realidade de muitos empreendimentos que operam com alta rotatividade de mão de obra e sem a devida qualificação. “Ainda que existam empresas sérias, há muitas situações em que não há engenheiros habilitados e registrados conduzindo os processos”, observa.

O engenheiro ambiental atua em todo o ciclo de vida do aterro, desde o planejamento até a inativação, passando pelo tratamento de efluentes, a coleta seletiva e a captação de gás metano a partir da decomposição de resíduos, como no caso de podas de vegetação e jardins.

“Garantir a presença de engenheiros, agrônomos, geocientistas e tecnólogos devidamente habilitados e registrados no Sistema é assegurar que as soluções aplicadas sejam seguras, eficientes e sustentáveis”, conclui Brunheira.



Uma nova fase para a pesquisa acadêmica

Atual método de avaliação da Capes destaca impacto social nos estudos de pós-graduação

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) atualizou a metodologia que avalia os artigos científicos no país depois de quase 20 anos seguindo o chamado Novo Qualis, padrão em vigor desde 2008. Antes, a medição era feita pela repercussão das publicações científicas a que os títulos eram submetidos. Agora, pesquisas de distintas naturezas são analisadas conforme o impacto social, a aplicabilidade e a contribuição para os desafios da sociedade.

As diretrizes para o ciclo quadrienal de 2025 a 2028 foram divulgadas em maio deste ano, com a Portaria nº 64/2024. Com isso, outros fatores de indexação são considerados, abrangendo uma gama mais ampla de veículos para publicações, como manuais e livros, que contribuem para a disseminação do conhecimento para além da área acadêmica. Os conceitos utilizados no Qualis continuam, pois o desempenho bibliométrico dos periódicos segue sendo considerado.

“A mudança aprovada pela Capes foi resultado da dinâmica própria de aperfeiçoamento do processo de avaliação, que evolui continuamente a partir dos aprendizados realizados e com os avanços no conhecimento gerado pela ciência da avaliação”, explica o **físico Antonio Gomes de Souza Filho**, diretor de avaliação da Capes.

O impacto na ciência, por exemplo, passa a ser mensurado pelo número de citações que o artigo recebe da comunidade científica mundial. Já o tecnológico, por sua vez, pode ser percebido pelas citações



“A mudança aprovada pela Capes foi resultado da dinâmica própria de aperfeiçoamento do processo de avaliação, que evolui continuamente”.

Fis. Antonio Gomes de Souza Filho



dos artigos em patentes e pelas coautorias dos programas de pós-graduação com empresas. Por fim, o impacto social é aferido pela utilização dos artigos na elaboração de políticas públicas.

A engenheira civil Sheyla Mara Baptista Serra, conselheira suplente do Crea-SP e representante da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar) no Colégio de Instituições de Ensino Superior de São Paulo (CIES-SP), diz que a ficha de avaliação

também leva em conta a inserção regional e nacional do programa, a colaboração com indústrias e a relevância de publicações não estritamente científicas, como contribuições para normativos e participação em entidades como os Conselhos Regionais e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O potencial é de redefinição de prioridades da pesquisa nacional, e, na prática, de propulsão para os desafios enfrentados pelos profissionais,



atendendo às demandas do mercado e fortalecendo a conexão entre conhecimento técnico, inovação e transformação social.

A engenheira considera ainda que a nova avaliação pode resolver os problemas do Qualis anterior, tornando a apreciação mais objetiva e independente. “Os critérios davam um peso muito grande às publicações com base no Qualis, o que apresentava algumas dificuldades, como

a necessidade de veiculações prévias para a classificação de um periódico e a falta de padronização entre diferentes áreas”, esclarece.

De acordo com a conselheira, a mudança valoriza tanto artigos científicos de alto impacto quanto produtos tecnológicos e outras formas de divulgação, como livros, reconhecendo a importância da disseminação do conhecimento em diferentes níveis. “Os avanços na própria ciência da avaliação, e nas

ferramentas de mensuração de indicadores diretos dos artigos, são percebidos pela comunidade”, complementa Souza Filho.

“O que a Coordenação está fazendo é abrir outras possibilidades na avaliação”, salienta o **engenheiro mecânico Carlos De Marqui Jr.**, presidente da Comissão de Pós-Graduação da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP). “A partir do momento em que se começa a apreciar o artigo em si, avalia-se mais a qualidade do que o veículo no qual foi publicado. E isso é importante para a pós-graduação brasileira”, diz.



“O que a Coordenação está fazendo é abrir outras possibilidades na avaliação”.

Eng. Mec. Carlos De Marqui Jr.

A decisão não reverbera apenas no ambiente acadêmico, mas no crescimento profissional do indivíduo.

“Profissionais poderão aplicar conhecimentos atualizados e relevantes diretamente em suas práticas, promovendo avanços tecnológicos e melhorias na infraestrutura e na sustentabilidade”, evidencia o **engenheiro industrial-elétrico e engenheiro de segurança do trabalho Ricardo Carvalho**, diretor de Educação do Crea-SP.

Isso pode incentivar o desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas reais, aumentar a colaboração interdisciplinar e direcionar esforços para setores de alto impacto social. “Valorizar a relevância sobre o prestígio dos periódicos pode democratizar o acesso às inovações e garantir que pesquisas fundamentais e aplicadas encontrem espaço para contribuir com o bem-estar social”, defende Carvalho.

Para a Capes, é uma forma de o país se posicionar.

“O Brasil tem, ao longo do tempo, se colocado como próximo da 13ª ou 12ª posição em número de publicações, mas quando olhamos o impacto,

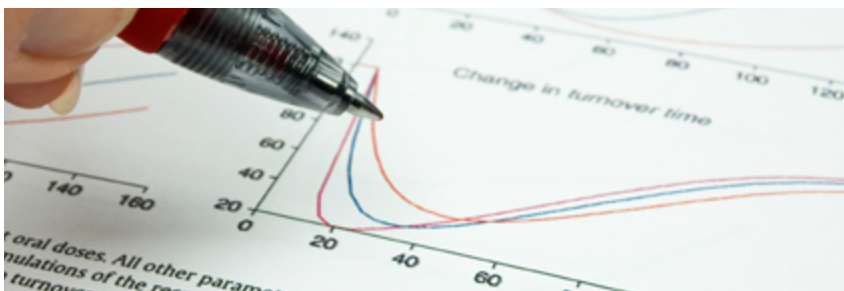
temos um caminho a percorrer. Em alguma medida, os novos procedimentos de classificação dos artigos contribuem para que os programas possam buscar produzir textos mais relevantes em vez de se orientarem excessivamente pela quantidade”, enfatiza de Souza Filho ao falar do relatório ‘A Pesquisa no Brasil: Promovendo a Excelência’*.

“Como pesquisadora, vejo com entusiasmo, pois as mudanças representam um avanço significativo na forma como a produção científica é reconhecida. A valorização do impacto social e da aplicabilidade do conhecimento amplia o horizonte da pesquisa acadêmica, permitindo que resultados antes restritos aos periódicos especializados possam ser valorizados por seu impacto prático. Isso fortalece a ponte entre universidade e sociedade, incentivando estudos que gerem soluções práticas, inclusivas e sustentáveis para os desafios do nosso tempo. Trata-se de democratizar, simplificar e aplicar o saber, e isso tem muito valor”, conclui a **engenheira agrônoma Andrea Sanches**, conselheira federal suplente de Instituições de Ensino Superior de Agronomia por São Paulo.



“Valorizar a relevância sobre o prestígio dos periódicos pode democratizar o acesso às inovações e garantir que pesquisas fundamentais e aplicadas encontrem espaço para contribuir com o bem-estar social”.

Eng. Ind. Eletr. e Eng. Seg. Trab.
Ricardo Carvalho



*Acesse o QR Code para ler o conteúdo:



As iniciativas vão ao encontro de outro desafio: o combate à desinformação. No ambiente científico, manter a credibilidade nas pesquisas e distinguir um resultado correto é fundamental.



“O mais importante é dar educação para as pessoas”.

Pesquisador
João Phillipe Cardenuto

Foi a partir dessa perspectiva que **João Phillipe Cardenuto**, pesquisador e pós-doutorando em Inteligência Artificial (IA) pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), desenvolveu uma tecnologia para detectar imagens fraudulentas em artigos científicos. Basta uma cópia do arquivo PDF para o sistema ler e pontuar os possíveis problemas, facilitando o processo para o avaliador ou revisor. Ele conta mais detalhes em uma breve entrevista. Confira.

Quais são os tipos mais comuns de fraude que a ferramenta consegue identificar?

João Phillipe Cardenuto: O foco é identificar fraudes nas imagens dos artigos. Como manipulação com o Photoshop, gerações de imagens feitas por Inteligência Artificial ou cópias.

A comunidade científica tem mostrado interesse em adotar esse recurso?

JPC: Várias pessoas entraram em contato. Desde as bibliotecas e institutos até representantes de órgãos de fomento.

Acredita que soluções como essa podem ajudar a promover uma cultura de maior responsabilidade na ciência?

JPC: Hoje, vejo que o sistema pode ser usado de forma educacional, dentro da sala de aula ou do laboratório e que a ferramenta dá mais integridade à ciência, evitando que se forme algum tipo de desinformação. O mais importante é dar educação para as pessoas a fim de que saibam como respeitar a ética na ciência. Isso é crucial.

A qualidade da produção científica brasileira e, especialmente, paulista também está no foco da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), que lançou, em abril, um portal com indicadores sobre ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Os dados são fruto de coleta e análises da Gerência de Planejamento, Estudos e Indicadores (GIP), vinculada ao Conselho Técnico-Administrativo (CTA) da Fundação.

Qualquer pessoa interessada em verificar os resultados detalhados sobre as atividades realizadas por instituições de ensino, pesquisa, empresas e o governo tem acesso livre à plataforma. As informações podem ser acessadas por meio de textos, tabelas e gráficos, e são apresentadas de forma intuitiva. “A motivação é disponibilizar tanto para a comunidade acadêmica quanto para a comunidade interna da Fapesp, os agentes públicos e a audiência em geral que tem interesse em saber sobre as atividades, os resultados de ciência e tecnologia”, explica o **engenheiro em eletrônica Renato Pedrosa**, coordenador do projeto de desenvolvimento do site de indicadores de CT&I da Fapesp.

Pedrosa conta que foi feito um trabalho ao longo dos anos que culminou na elaboração do site para tornar os dados mais acessíveis e que, além de distribuir conteúdo, o portal auxilia no ecossistema de aperfeiçoamento. O coordenador fala ainda que é possível verificar publicações científicas, áreas de inovação, patentes e outras atividades, como o dispêndio das instituições em São Paulo. “Nós temos informações, inclusive, geográficas, que permitem que as regiões, as prefeituras e as instituições tenham acesso ao que está acontecendo nas suas cidades”.

Tecnologia a favor do meio ambiente: cidades que respiram

Como a área tecnológica está reinventando o planejamento urbano para mitigar os efeitos dos **cânions urbanos** e transformar as metrópoles em espaços mais saudáveis, inteligentes e resilientes.

O que são cânions urbanos (e por que você deve se importar)

Cânions urbanos se formam quando ruas cercadas por edificações altas e contínuas criam corredores que bloqueiam a circulação do ar, aprisionando poluentes e intensificando o calor.

Simulação digital para prever e planejar

Pesquisadores vêm utilizando modelos virtuais avançados para prever o comportamento do vento, poluição e radiação solar em áreas urbanas, permitindo entender os efeitos e propor soluções antes mesmo da construção.



Arborização segura e estratégica com tecnologia

Escolha correta de espécies, boa poda e solo de qualidade reduzem possíveis quedas. Pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) desenvolveram um software que auxilia prefeituras a realizar cortes inteligentes e prever situações de risco.

Você sabia?

- Árvores plantadas no local errado podem aumentar o risco de queda.
- Um bom corredor de vento pode reduzir até 30% dos poluentes.

Infraestrutura verde, muito além da estética

Calçadas drenantes, telhados verdes, jardins de chuva e áreas de solo exposto contribuem para cidades mais respiráveis. Além de reduzir enchentes, aumentam a infiltração de água, aliviam o calor e promovem a biodiversidade urbana.

As profissões da área tecnológica como protagonistas das cidades do futuro

Com o apoio dos profissionais, é possível pensar as cidades como sistemas vivos, que respiram, se adaptam e cuidam das pessoas. Cada escolha construtiva deve considerar seus efeitos na saúde, clima e qualidade de vida.





Consolidação de uma história

Pesquisa do Confea sugere mercado aquecido e indica êxito no compromisso com a profissão

Estudo inédito do Sistema Confea/Crea, realizado pela Quaest, aponta o alto grau de satisfação com as profissões abrangidas. A fim de entender as perspectivas para o futuro, o minicenso do Confea 2024 sobre os 1,2 milhão de profissionais registrados no Brasil revela que, da amostra de 48

mil entrevistados de diferentes idades, modalidades e regiões, 95% consideram que o seu trabalho contribui para um país e uma sociedade melhores. O levantamento tem peso importante para o estado de São Paulo, que soma o maior número de engenheiros, agrônomos e geocientistas.



De acordo com o relatório, 92% dos respondentes estão no exercício de suas atividades profissionais. Destes, 78% atuam em sua área de formação.

O estímulo da categoria também é demonstrado em outros indicadores: 67% se dizem satisfeitos com suas posições, 40% estão em regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e 11% no serviço público.

Além disso, mais da metade acredita que o mercado de trabalho vem melhorando nos últimos cinco anos.

Para o presidente do Confea, **engenheiro de telecomunicações Vinicius Marchese**, é a primeira vez que a categoria tem informações que permitem ao Sistema entender a dimensão dos desafios relacionados à atuação técnica e qualificada da área tecnológica brasileira.

“Os resultados apresentados são essenciais para que as profissões analisem, de forma profunda, todas as camadas necessárias para melhorarem o cenário atual”, afirma.

O resultado reforça o empenho e protagonismo do ecossistema com as gerações futuras. Prova disso é demonstrada no índice que aponta que quatro a cada cinco profissionais recomendam suas profissões para jovens interessados no setor.



“Continuaremos acreditando no propósito das nossas profissões para transformação de cidades, estados e regiões”.

Eng. Telecom. Vinicius Marchese

Outro ponto de destaque é a relação entre idade e renda, com crescimento progressivo dos ganhos conforme o avanço na carreira. Os dados mostram que 68% possuem renda superior a cinco salários mínimos, um ganho acima da média nacional, que é de 25%, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024). A maior transição de renda ocorre entre os 30 e 34 anos.

Apesar dos resultados positivos, a análise sugere que há a necessidade de mudanças na formação diante do aquecimento do mercado, sobretudo em setores como infraestrutura, energia, mobilidade urbana e digitalização, que requerem mão de obra especializada e



multidisciplinar. O objetivo é fortalecer a educação continuada e preparar os egressos para os desafios contemporâneos, uma vez que a evasão nos cursos também está entre os principais pontos de atenção.

Presidente do Crea-SP, a **engenheira civil Lígia Mackey** evidencia as iniciativas realizadas pela autarquia neste sentido. “São Paulo agrega um terço do total de profissionais do país. Pensando no impacto da atuação deste contingente, intensificamos ações que promovem a educação. Dessa forma, podemos imprimir valor agregado às carreiras e assegurar que o Sistema atue como vetor de inovação e desenvolvimento”, garante.

Segundo a engenheira, é preciso trazer os jovens para a Engenharia, mas também se faz necessário entregar uma formação alinhada com as demandas atuais, com foco na preparação multidisciplinar. “O futuro depende disso”.

Para Marchese, as universidades ainda estão muito focadas em metodologias teóricas de uma época passada. “Isso cria uma lacuna para as novas gerações. Não adianta tentarmos democratizar o acesso se não conseguirmos formar bons profissionais”, diz.

O presidente do Confea explica que a recente decisão do Ministério da Educação (MEC), com a Portaria nº 378/2025, de 19 de maio de 2025, representa um avanço para a Engenharia brasileira.

A publicação estabelece que os cursos da área devem ser ofertados em formato semipresencial. “Buscamos o MEC para levar os subsídios que mostrassem a importância das aulas presenciais. Este passo foi uma vitória, mas a luta continua para garantir maior presença nos cursos de Educação a Distância (EAD)”, comemora Marchese.



Maioria feminina

O aumento da presença feminina no setor ocorre entre as gerações mais jovens, conforme apurou a pesquisa. Elas estão ingressando na carreira a partir do movimento de outras, que se destacam cada vez mais na profissão e assumem cargos de alta relevância nas empresas e organizações. Os registros foram acentuados nos últimos cinco anos, com 36% sendo de mulheres.

“Esse é um indicativo de renovação importante, mas ainda temos muito a fazer para garantir a equidade em oportunidades e em condições de formação e de atuação profissional”, analisa Lígia.

Entre os principais incentivos está o Programa Mulher, criado em 2019 pelo Confea para promover avanços na consolidação da política de equidade de gênero nas Engenharias, Agronomia e Geociências.



“Intensificamos ações que promovem a educação. Dessa forma, podemos imprimir valor agregado às carreiras”.

Eng. Civ. Lígia Mackey

“Ser a primeira mulher presidente do maior conselho de fiscalização da América Latina, em 90 anos de história da autarquia, mostra os efeitos dos esforços que construímos coletivamente. E me desafia a seguir abrindo caminhos e continuar trabalhando para aumentar a participação feminina na área tecnológica para que o nosso Sistema seja mais diverso e equitativo”, enfatiza Lígia.

O presidente do Confea confirma que essa mudança resulta de uma quebra de preconceitos históricos e das ações que o Sistema Confea/Crea tem tomado para amplificar a entrada de mulheres na categoria.

“Temos a missão de promover a diversidade, e é gratificante saber que nossas ações estão dando frutos”, relata Marchese.



Na prática

A **engenheira agrônoma e professora Ana Luiza Xavier** sempre sentiu a conexão com o campo. As viagens ao interior de São Paulo e as visitas às fazendas despertaram um amor genuíno pela natureza e, conseqüentemente, pela Agronomia. “Comecei a cursar Engenharia Agrônômica e me apaixonei pelo controle biológico, que basicamente é usar inimigos naturais para fazer controle de pragas, em vez de produtos químicos. Isso me levou para a especialização”, lembra.

Doutora em Entomologia Agrícola, Ana Luiza destaca que, além de atuar no campo, a função de professora e pesquisadora fez com que ela se encontrasse na carreira. “É uma profissão maravilhosa, na qual conseguimos unir todas as áreas no mesmo curso: humanas, exatas e biológicas.

É possível enxergar a importância dessa especialidade, em ajudar no desenvolvimento do país”, acrescenta.

Ela conta que no início da carreira foi contratada por uma empresa na qual trabalhava com pesquisa. A função, que sempre a encantou, permitiu acessar respostas práticas para ajudar o produtor rural. Com o decorrer do tempo, Ana Luiza começou a lecionar e viu a chance de ajudar seus alunos, propagando experiência, pessoal e profissional.

“Conseguimos passar muito além do conhecimento. Tenho a oportunidade de ajudá-los como pessoas, para além da Agronomia. É levar a ideologia de como fazer bem feito, de melhorar, de fazer a diferença”.

Ao falar dos desafios do ofício, a engenheira agrônoma ressalta a diferença entre os novos e antigos profissionais.

“Os que estão chegando têm uma habilidade maior em mexer com novas tecnologias. Muitos estão preocupados, buscando realmente unir a pesquisa ao campo e desenvolver projetos”.



“É uma profissão maravilhosa, na qual conseguimos unir todas as áreas no mesmo curso: humanas, exatas e biológicas. É possível enxergar a importância dessa especialidade, em ajudar no desenvolvimento do país”.

Profa. Dra. Eng. Agr.
Ana Luiza Xavier



Para os atuantes, Ana Luiza reforça a importância da atualização frente ao futuro. “Estamos com mão de obra cada vez mais escassa, então temos que conhecer e estar sempre buscando novas alternativas aplicáveis ao campo”, aconselha.

A grande missão da categoria está em produzir cada vez mais, sem ampliar o espaço de cultivo e com menos impacto.



“É outro desafio, conseguir produtividade com sustentabilidade, pensando no meio ambiente e no social. Isso é algo que temos que ter bem desenvolvido, porque, além da parte técnica, precisamos desenvolver as relações humanas e os seus recursos”.

Já o **engenheiro civil Daniel Barbieri** entrou na Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), com apenas 15 anos, no cargo de mensageiro. O jovem que carregava pastas com documentos administrativos pôde ter contato com as plantas dos conjuntos habitacionais

e tipologias entre um setor e outro, e, assim, foi semeada a Engenharia Civil em sua vida.

Atualmente, Barbieri é supervisor de Projetos Habitacionais e Urbanos na CDHU. Além da graduação, possui MBA em Gestão Estratégica e Econômica de Projetos e mestrado em Habitação.

A experiência prática, desde novo, moldou sua visão em relação ao futuro profissional. “Fui para a graduação de Engenharia Civil com a certeza de que era isso que eu queria fazer para o resto da vida”.



“Fui para a graduação de Engenharia Civil com a certeza de que era isso que eu queria fazer para o resto da vida”.

Eng. Civ. Daniel Barbieri

Para o amanhã da Engenharia no Brasil, Barbieri é categórico. “Somente o investimento na educação, desde a base, pode garantir uma Engenharia de qualidade no futuro. Precisamos levar para a sala de aula as novas tecnologias que estão surgindo de modo a incentivar os mais jovens. Acredito ser necessário investir também na formação de mão de obra especializada, técnicos e tecnólogos. Temos mercados ainda muito pouco explorados no Brasil”.

Com o **geólogo Ramon Barbosa de Paula**, a fórmula foi diferente. Ele comenta que sempre foi curioso. “Sempre me impressionei com os recursos naturais e com a forma como a sociedade depende deles. Na Geologia, aprendi a compreender esses recursos, de onde vêm, como se formaram, e, sobretudo, como podemos extraí-los de maneira responsável, minimizando os impactos ambientais”.

Sua trajetória é exemplo de como o crescimento profissional pode ocorrer de forma consistente dentro de uma mesma organização.

Há quase 11 anos na Mineração e Geologia Aplicada Ltda. (MGA), o profissional diz que crescer dentro da mesma empresa foi resultado de disciplina, comprometimento, positividade e da busca constante por novos conhecimentos com o apoio das lideranças.



“Hoje, vivemos uma verdadeira revolução tecnológica. Ou nos atualizamos, ou ficamos para trás”.

Geol. Ramon Barbosa de Paula

“Acredito que essa estabilidade, destacada na pesquisa do Confea como um valor importante, foi essencial para meu desenvolvimento, permitindo que eu amadurecesse profissionalmente, acumulasse experiências e consolidasse uma base sólida para enfrentar novos desafios”, cita.

Estabilidade com crescimento e vitórias. O geólogo revela que, desde 2016, antes mesmo da utilização de drones se popularizar no setor, ele e sua equipe já usavam a tecnologia para mapeamento. “Essa iniciativa nos permitiu oferecer serviços com mais qualidade



e precisão, reforçando como a adoção de novas tecnologias pode ser um diferencial competitivo muito importante”.

Para os futuros profissionais, de Paula deixa um recado: “Sempre haverá espaço para bons geólogos, especialmente os que dominarem novas tecnologias e souberem trabalhar em equipe. Hoje, vivemos uma verdadeira revolução tecnológica. Ou nos atualizamos, ou ficamos para trás. Eu vejo essas inovações como aliadas importantes para melhorar a qualidade, a segurança e a eficiência do nosso trabalho”, ressalta.

As três trajetórias mostram a força da dedicação e do propósito em ajudar a desenvolver o país. Cada profissional entrevistado no minicenso do Confea 2024 representa uma história que se conecta a milhares de outras. “Essa é uma das chaves para fortalecer a formação de novos profissionais. Continuaremos acreditando no propósito das nossas profissões para transformação de cidades, estados e regiões, não medindo esforços para buscar melhores condições para todos e assim inspirar as gerações futuras em todo o país”, salienta Marchese.

Sobre o minicenso Confea 2024

Foram entrevistados 48 mil profissionais registrados das áreas de Engenharia, Agronomia e Geociências, com uma confiabilidade de 95% para a amostra geral. A coleta dos dados foi realizada em todos os estados brasileiros, entre 23 de setembro de 2024 e 2 de fevereiro de 2025. O conteúdo está disponível no site do Confea e pode ser acessado no QR Code.





Do subsolo ao oceano: o ciclo invisível do plástico

Especialistas explicam como a tecnologia pode ajudar a conter a poluição plástica global

A poluição plástica é um problema global que transcende fronteiras, ecossistemas e até camadas da Terra. Da contaminação das águas subterrâneas aos microplásticos encontrados no corpo humano, o alerta científico é claro: não há mais separação entre o que descartamos e o que consumimos. Conversamos com o **geólogo Everton de Oliveira**, Ph.D em Hidrogeologia pela Universidade de Waterloo (Canadá) e diretor-executivo do Instituto

Água Sustentável, e o **biólogo Alexander Turra**, professor do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP) e coordenador da Cátedra da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) para a Sustentabilidade do Oceano, para entender como a Engenharia e a ciência podem atuar em conjunto no enfrentamento a esse desafio.

Qual é a dimensão do problema dos microplásticos?

Everton de Oliveira: Estudos apontam a presença de cerca de 15 milhões de toneladas de microplásticos no fundo marinho e nos oceanos profundos. A concentração é tão alta que já se estima a existência de 14 partículas de microplásticos para cada grão de areia. Isso mostra o quanto essa contaminação é extensa e preocupante. O problema é que esses microplásticos, ao se dispersarem no ambiente marinho, entram facilmente na cadeia alimentar. Peixes e outros organismos os ingerem, muitas vezes por engano, na ausência de alimento. O plástico se acumula na carne, e, quando consumimos esses peixes, também ingerimos microplástico. A verdade é que o plástico, especialmente em sua forma micro, passou a fazer parte de toda a cadeia alimentar, e estamos apenas começando a entender os impactos disso para a saúde humana.

Alexander Turra: Os impactos são variados e em diferentes escalas. Temos, por exemplo, os associados à biodiversidade, que ocorrem por conta da ingestão de itens plásticos de variados tamanhos. Quanto menor o item, maior o número de organismos que podem ingeri-lo. Os microplásticos acabam sendo um problema adicional porque até mesmo organismos que não conseguimos ver a olho nu podem ingerir essas partículas.

Além disso, há impactos por emaranhamento, como a morte de animais afogados ou presos em redes, e a degradação de recifes de corais por linhas e materiais de pesca.

Outro ponto crítico é a capacidade dos plásticos de atuar como vetores de poluentes, tanto pelos aditivos usados em sua fabricação quanto por compostos que absorvem do ambiente.



Há conexão entre a poluição dos sistemas subterrâneos de água doce e os ecossistemas oceânicos?

EO: No contexto da poluição por microplásticos, é uma relação direta de conectividade e transporte. O descarte inadequado de resíduos em terra gera o chorume que pode infiltrar-se no solo e atingir as águas subterrâneas, que, por sua vez, se conectam a rios e outros corpos d'água. Esses rios funcionam como corredores entre o continente e o mar, levando não apenas água doce, mas também poluentes como microplásticos, vindos de lixo e aterros, e microfibras de roupas sintéticas. O que ocorre em terra afeta diretamente o oceano, tudo está interligado em um único sistema.

Quais iniciativas estão em andamento para enfrentar essa crise?

AT: Uma das iniciativas mais relevantes em andamento é o tratado global da Organização das Nações Unidas (ONU), atualmente em discussão, que pode estabelecer mecanismos, diretrizes claras e caminhos mais abrangentes para que os países promovam mudanças e evitem que os materiais continuem chegando ao ambiente, aos rios e ao mar. Um dos pontos centrais é a definição dos chamados **plásticos problemáticos***, aqueles que não devem ser utilizados em nenhuma circunstância. Outro aspecto importante é a responsabilidade estendida do produtor, que envolve toda a cadeia de valor. Precisamos pautar essa discussão com base

no conceito de circularidade, adotando uma visão holística da questão, desde a produção até o destino final do plástico.



“A verdade é que o plástico, especialmente em sua forma micro, passou a fazer parte de toda a cadeia alimentar, e estamos apenas começando a entender os impactos disso para a saúde humana.”.

Geol. Everton de Oliveira



***Plásticos problemáticos** são os de difícil reciclagem ou que contêm substâncias químicas nocivas à saúde e ao meio ambiente.



EO: É preciso integrar o conhecimento técnico com políticas públicas eficazes, educação de qualidade, campanhas de comunicação bem estruturadas e ações locais coordenadas que envolvam o poder público, o setor privado, a sociedade civil e os próprios cidadãos. Como o projeto “Maré de Ciência”, um programa de extensão da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), no campus da Baixada Santista, dedicado a trabalhar a difusão científica e o engajamento para fortalecer a interface entre ciência, políticas públicas

e sociedade. Assim como campanhas de conscientização, a exemplo do “Praia limpa, oceano protegido”, com participação direta do Crea-SP, ajudam a levar a ciência à sociedade e mostram que todos têm responsabilidade no ciclo da água e do lixo.

Qual o papel da Engenharia e da tecnologia nessa agenda?

EO: Profissionais da área tecnológica têm um papel central, seja no desenvolvimento de sensores e sistemas de monitoramento, seja em soluções eficazes, como caixas de gordura padronizadas em

residências para evitar que o óleo de cozinha, um importante contaminante, atinja o sistema de esgoto. A inovação também está presente em ferramentas educacionais, como plataformas de realidade virtual que facilitam a conscientização ambiental. Além disso, surgem iniciativas com impacto social direto, como empresas que compram plástico reciclado de comunidades a preços subsidiados.

Nesses casos, o material coletado se transforma em uma “moeda plástica”, que pode ser trocada por alimentos, créditos para celular ou outros benefícios.



“Precisamos pautar essa discussão com base no conceito de circularidade, adotando uma visão holística da questão, desde a produção até o destino final do plástico”.

Biol. Alexander Turra

E a indústria, como pode contribuir com essa agenda?

AT: É fundamental que a indústria entenda que este é o momento de repensar e mudar a lógica de produção, tanto no que se produz quanto a forma como se produz. É necessário investir em inovação, no desenvolvimento de novos produtos que sejam mais apropriados para a reciclagem e que contribuam para ampliar nossa capacidade de promover esse processo.

Há bons exemplos, como o plástico verde, feito a partir da cana-de-açúcar, e a coleta de redes fantasmas do mar para produção de utensílios e acessórios. Mas é essencial que a produção esteja alinhada à capacidade de reciclagem local. A indústria precisa evitar a comercialização de plásticos problemáticos em locais sem estrutura para reciclá-los, adotando uma abordagem mais adequada a cada realidade.

Como transformar o comportamento social em relação ao plástico?

EO: A base de tudo está na educação, que deve ser tratada como prioridade estratégica e contínua, articulada entre governos, escolas, comunidades e empresas, com ações permanentes que dialoguem com a realidade local. A ciência tem o papel de evidenciar o problema, explicar as consequências e apontar soluções.

Mas para surtir efeito, o conhecimento precisa ser acessível e conectado com a realidade das pessoas. Educação ambiental deve ser contínua, variada e emocionalmente engajadora.

AT: A cultura oceânica precisa ser cada vez mais amplificada, compreendida e valorizada pela sociedade em diferentes frentes — desde a educação formal até iniciativas culturais e de entretenimento, como filmes, séries, exposições, podcasts e jogos interativos que trazem o oceano para o centro do debate e da sensibilização pública. O “currículo azul”, protocolo de intenções assinado em abril deste ano pelo Brasil, com apoio da Unesco, insere a educação sobre os oceanos no ensino básico. Trata-se de um compromisso pioneiro, mas que depende da capacitação continuada dos professores e materiais educativos adequados. É um projeto estratégico para transformar comportamentos e engajar a sociedade.





Mulheres transformam cenário das profissões

Profissionais ganham espaço de liderança no Sistema e provocam avanços na agenda de equidade de gênero

O Dia Internacional das Mulheres na Engenharia (23/06) é uma celebração da força, da presença e do impacto transformador das profissionais na área tecnológica. Mas também reafirma o desafio histórico da equidade de gênero nas profissões. No Sistema Confea/Crea, as mulheres representam 20% dos registrados, segundo o minicenso nacional do Conselho Federal, realizado pela Quaest.

Há ainda sinais claros de transformação: 36% dessas profissionais ingressaram no Sistema nos últimos cinco anos, de acordo com o levantamento, indicando uma forte tendência para maior diversidade no futuro. A pesquisa do Confea mostra também que existe uma diferença de idade entre mulheres e homens na área tecnológica. Enquanto os homens registrados têm, em média, 43 anos, as mulheres têm 38.

Entre os profissionais com menos de 30 anos, elas já representam um terço.

O processo se reflete também nas trajetórias individuais das profissionais, que têm transformado seus contextos com dedicação e protagonismo. A **engenheira civil Beatriz de Souza Araújo** conta que seu interesse pela profissão começou ainda na infância. “Sempre me perguntava como eram construídos os grandes projetos urbanos, aqueles prédios imensos e as obras de infraestrutura que mudam a paisagem das cidades”, lembra. Com uma bolsa no curso técnico de edificações, confirmou sua vocação. “Foi nesse momento que tive certeza que a Engenharia era meu lugar”, diz. Anos depois, formou-se em Engenharia Civil e, hoje, atua com reformas residenciais e comerciais em uma empresa do setor.



Beatriz reconhece o efeito positivo das mudanças. “Já participei de trilhas de capacitação do Crea-SP, e foram experiências muito enriquecedoras. A troca de conhecimentos e vivências contribui diretamente para o nosso crescimento”, afirma, ressaltando o papel do Conselho na construção de um ambiente mais inclusivo e preparado para acolher diferentes realidades.

As instituições também são impactadas nesta jornada, a exemplo do próprio Crea-SP, que se tornou o primeiro conselho profissional do país e a segunda organização brasileira a conquistar o selo bronze da NBR PR 1019, um reconhecimento da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em parceria com o Instituto Nós Por Elas. A certificação valida boas práticas institucionais de promoção da equidade e de enfrentamento à violência contra as mulheres.

A distinção foi obtida em um momento simbólico. Afinal, pela primeira vez em 91 anos, o Conselho é conduzido por duas mulheres, a presidente **engenheira civil Lígia Mackey**, e sua vice, a **engenheira agrônoma Marília Gregolin**. “A certificação é resultado do compromisso permanente que mantemos com a transformação cultural e com a valorização das profissionais da área tecnológica. Estamos construindo um Crea mais inclusivo, onde respeito, equidade e oportunidades caminham juntos”, afirma Lígia.

Para Marília, o avanço é estratégico. “Esse reconhecimento mostra que estamos no caminho certo, ocupando espaços de liderança, promovendo ações concretas e dando voz às mulheres. A equidade de gênero deve fazer parte da estrutura das organizações, com intencionalidade e responsabilidade”, defende.

A missão de potencializar a inserção feminina no Sistema Confea/Crea e no mercado de trabalho, no entanto, não é recente. Desde 2019, o Conselho tem atuado alinhado à pauta ao se tornar signatário do Pacto Global pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Em 2021, implementou o Comitê Gestor do Programa Mulher, desenvolvido para estimular a presença de mais mulheres na área tecnológica e no Sistema.

“A certificação consolida o Programa como um movimento coletivo que promove, dia após dia, uma cultura mais justa, diversa e acolhedora. É um exemplo de que a Engenharia,



“A equidade de gênero deve fazer parte da estrutura das organizações, com intencionalidade e responsabilidade”.

Eng. Agr. Marília Gregolin



“O que construímos foi um legado, uma trilha que deixa rastro e convida à transformação contínua”.

Eng. Civ. e Tec. Seg. Trab.
Nauany Xavier Rodrigues

além de construir estruturas, também abre caminhos para oportunidades, respeito e futuro para todos”, destaca a **engenheira civil Marci Alves**, coordenadora do Comitê.

De acordo com a **engenheira civil e tecnóloga de segurança do trabalho Nauany Xavier Rodrigues**, coordenadora adjunta do Comitê, trata-se de processo que deve ser conduzido de forma cuidadosa e bem planejada. “Criamos espaços de escuta e eventos educacionais que abordam temas como respeito, ética e condutas no ambiente corporativo. O que construímos foi um legado, uma trilha que deixa rastro e convida à transformação contínua”, acredita.

A evolução não se limita ao ambiente interno. “A atuação do Conselho serve como exemplo e força propulsora para a mudança de mentalidade, tanto entre os profissionais que integram o Crea-SP quanto para outras instituições. Assim, contribuímos para a construção de uma sociedade mais equânime e inclusiva”, completa a **engenheira eletricitista e engenheira de telecomunicações Érica Alves Oliveira**, integrante do Comitê.

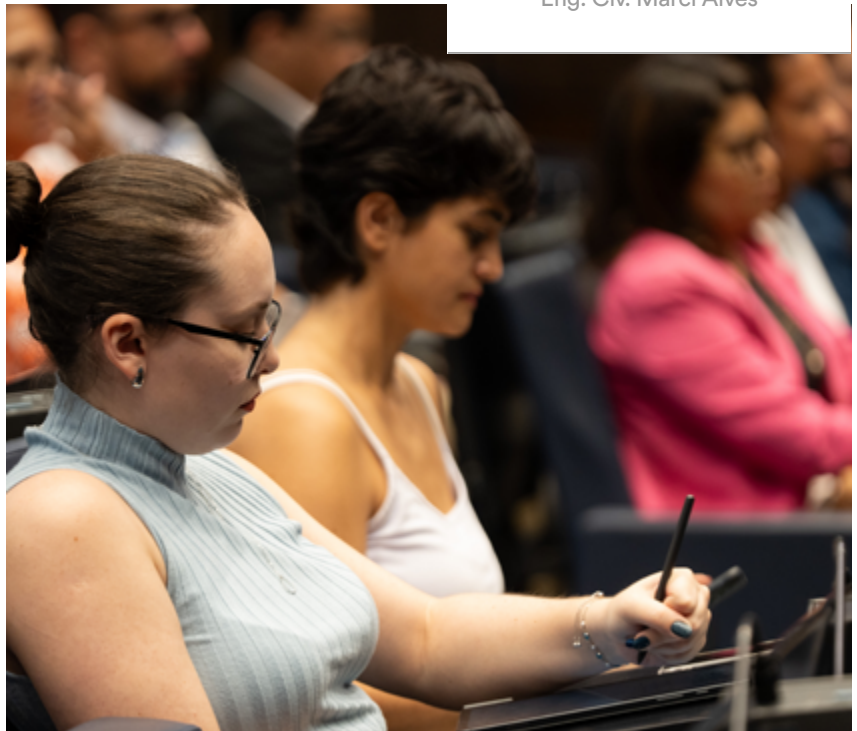
Essa visão se conecta à agenda reafirmada pelas representantes do Comitê Gestor do Programa Mulher, que deixam uma mensagem de propósito e continuidade. “Sabemos que ainda há desafios, mas também conhecemos nosso valor e nossa capacidade de transformar realidades. A Engenharia é, sim,

um lugar de mulher — e onde mais ela quiser estar”, conclui a **engenheira agrônoma Izildinha Valéria de Aguiar Nascimento**, a Zel.



“(...) a Engenharia (...) também abre caminhos para oportunidades, respeito e futuro para todos”.

Eng. Civ. Marci Alves





A Engenharia Cartográfica e de Agrimensura: união de saberes

*João Fernando Custódio da Silva e Eltiza Rondino Vasques

A Engenharia Cartográfica é a especialidade que estuda, planeja, projeta e realiza a base e o arcabouço referencial que sustentam a representação cartográfica.

Os pilares técnico-científicos da Engenharia Cartográfica são representados por três áreas principais: (A) de campo, que coleta os dados fundamentais em contato com a região objeto de mapeamento; (B) de processamento e análise de imagens, que extrai mais informações sobre a área com base nos dados da fase anterior; (C) de representação e visualização dos dados obtidos em uma ou ambas as fases anteriores.

As universidades brasileiras estruturaram as grades curriculares dos cursos de Engenharia Cartográfica para formar profissionais aptos a atuar nas três áreas.

A denominação de engenheiro cartógrafo é raramente encontrada em outros países.

Nos Estados Unidos e Canadá, prevalece o título *surveying engineer* (engenheiro de levantamentos, em tradução livre), com formação mais voltada às fases A e B. Nesses países, o cartógrafo costuma ser um geógrafo especializado em Cartografia (fase C).

Na década de 1980, surgiu o título *geomatics engineer* (engenheiro geomático), que ganhou força nos anos de 1990, integrando as três fases, semelhante ao engenheiro cartógrafo brasileiro.

Na Austrália e Nova Zelândia, predomina o engenheiro de levantamentos. No entanto, o título de engenheiro geomático começa a aparecer, seguindo a tendência internacional.

Assim como na América do Norte e em países asiáticos, a Cartografia é vista como uma especialização da Geografia.

Na Europa Ocidental, em geral, distinguem-se: (I) o geodesta ou engenheiro geodésico, especializado em levantamentos geodésicos e na determinação da forma da Terra e de seus parâmetros gravimétricos; (II) o fotogrametrista ou engenheiro fotogramétrico, que atua com imagens aéreas e orbitais, especializado em mapeamento e aplicações não cartográficas da Fotogrametria; (III) o cartógrafo (desenhista cartógrafo), que se dedica à reprodução gráfica e visualização dos resultados obtidos nas etapas anteriores. Esses profissionais correspondem, respectivamente, às fases A, B e C mencionadas.

Portugal e Espanha formam o engenheiro geógrafo, semelhante ao engenheiro de levantamentos (*surveying engineer*), mais focado nas fases A e B. No entanto, a atuação do engenheiro geógrafo português é quase idêntica à do engenheiro cartógrafo brasileiro, dado o currículo universitário semelhante.

Na América do Sul, coexistem o engenheiro agrimensor (Argentina), o engenheiro cadastral e de geodésia (Colômbia) e o engenheiro geômetra (Chile). No Brasil, o engenheiro agrimensor e o engenheiro cartógrafo se distinguem pela aplicação de

seus conhecimentos técnicos e científicos. O cartógrafo também mede porções da Terra para mapeamento, enquanto o agrimensor o faz com o intuito de dividir e cadastrar propriedades imobiliárias. Ambos utilizam os mesmos métodos, técnicas e equipamentos e atuam sobre o mesmo objeto: o planeta.

As atribuições do engenheiro cartógrafo estão descritas no artigo 6º da Resolução Confea nº 218/1973; as do engenheiro agrimensor, no artigo 4º da mesma resolução. Já os artigos 2º e 3º da Resolução Confea nº 1.095/2017 também tratam das atribuições de ambos.

A análise desses documentos deixa claro que as atribuições

dos engenheiros agrimensores e cartógrafos coincidem com as dos profissionais denominados engenheiros cartógrafos e engenheiros agrimensores.

Considerando também as disciplinas específicas de formação, é possível concluir que os engenheiros agrimensores e cartógrafos, os engenheiros cartógrafos e agrimensores, os engenheiros cartógrafos e os engenheiros agrimensores têm um perfil único e convergente. Por isso, a integração entre as Engenharias Cartográfica e de Agrimensura está consolidada no Brasil, com destaque para a iniciativa da Universidade Federal de Viçosa, que, em 2008, passou a oferecer o curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica.



Segundo o Ministério da Educação (MEC), o Brasil conta atualmente com sete cursos de graduação de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, 14 de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, um de Engenharia de Agrimensura e dois de Engenharia Cartográfica.

No Crea-SP, esses profissionais, junto aos geógrafos e tecnólogos da modalidade, integram a Câmara Especializada em Engenharia de Agrimensura (CEEAGRI), responsável por apreciar e definir questões relativas à fiscalização do exercício profissional e propor ações para o aprimoramento das atividades do Conselho.



***João Fernando Custódio da Silva** é engenheiro cartógrafo e diretor técnico adjunto do Crea-SP. **Eltiza Rondino Vasques** é geógrafa, engenheira agrônoma e de segurança do trabalho, além de coordenadora adjunta das Câmaras Especializadas de Engenharia de Agrimensura (CEEAGRI), no Confea, e coordenadora da Câmara Especializada de Engenharia de Agrimensura (CEEAGRI) do Crea-SP.





CREA-SP JOVEM

é muito  do que
você imagina:
é o futuro da
sua profissão.

No Crea-SP Jovem, profissionais,
estudantes e recém-formados se
encontram para trocar experiências,
aprender e construir, juntos,
o amanhã das Engenharias,
Agronomia e Geociências.
Venha fazer parte dessa iniciativa
e seja protagonista do seu futuro!



Acompanhe as ações em:
creajovem.com



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

EQUIPA BEM

Recursos para
impulsionar sua carreira

Profissional registrado no Crea-SP sabe da importância de contar com recursos que ajudam a impulsionar a carreira.

Com a Mútua, você tem acesso ao Equipa Bem, um benefício reembolsável que oferece recursos para custeio de atividades profissionais.

Não é associado? Não perca a oportunidade de fortalecer sua carreira e garantir seu futuro.

Leia o QR Code ou acesse
mutua.com.br/associe-se e
aproveite todos os benefícios
de ser um associado!



Até R\$ 157.000,00*

*A depender do teto regional

@mutua_sp

✉ sp@mutua.com.br ☎ (11) 3257-3750

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



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



mutua
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea