

Revista

CREA

São Paulo

abr-jun 2022



**EVOLUÇÃO
TECNOLÓGICA:**
o que já se sabe
sobre o metaverso

04

ÍNDICE



Valorização
pessoal

05



Qualificação
profissional

06

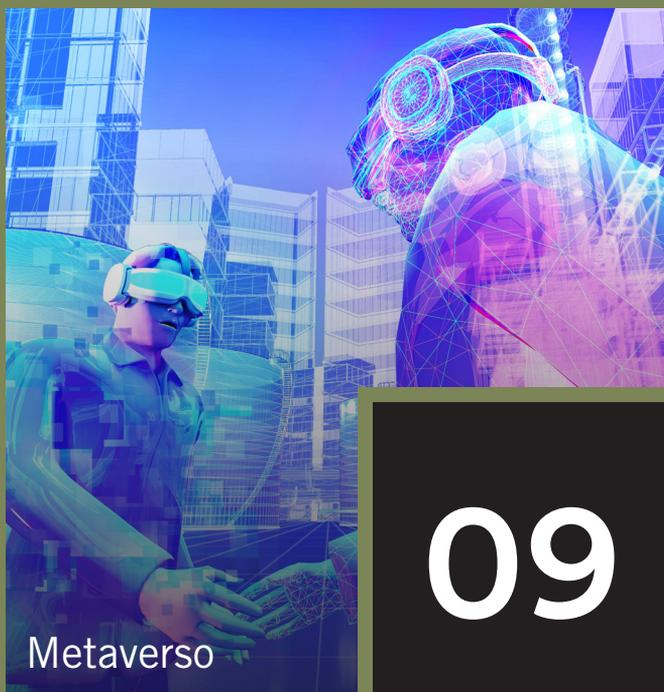


Fiscalização



5G no
Agronegócio

08



Metaverso

14



Engenharia
de Som

09



Notas

17

19



Mulheres na
Engenharia

21



Suplemento



EDITORIAL

A área tecnológica está no centro de todas as mudanças significativas da sociedade. É por isso que estimular o cenário da inovação no Estado tem sido um dos compromissos do Crea-SP. O ritmo das transformações cresce em uma velocidade nunca vista e nos impõe a necessidade de estar em constante evolução. Debater temas complexos é o primeiro passo para encontrar as soluções para os desafios do presente e do futuro.

As principais tendências e possibilidades para as Engenharias, Agronomia e Geociências ganham um olhar ampliado nas páginas desta edição da Revista Crea São Paulo. Assim, o Conselho segue como um importante disseminador de informações e conhecimento.

Aos profissionais da área tecnológica, as expectativas que se apresentam são otimistas, ainda que o desafio seja imenso. É o caso do metaverso, que desponta como a próxima revolução da internet. Porém, para que isso se torne realidade, é preciso fortalecer a atuação das profissões abrangidas pelo Conselho, responsáveis por desenvolver as respostas para as questões que permanecem em aberto.

O impacto da chegada do 5G no agronegócio brasileiro e o papel da Engenharia de Som na segurança da população são alguns dos temas apresentados nesta edição e comprovam o quão fundamental é a presença da área tecnológica.

Boa leitura!

Engenheira Civil Lígia Mackey

Vice-presidente no exercício da Presidência do Crea-SP

Revista CREA São Paulo

A Revista CREA São Paulo é uma publicação digital 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 (LICENCIADO)

Eng. Telecom. Vinicius Marchese Marinelli

VICE-PRESIDENTE (NO EXERCÍCIO DA PRESIDÊNCIA)

Eng. Civ. Lígia Marta Mackey

DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eng. Prod. Mamede Abou Dehn Júnior

DIRETOR ADMINISTRATIVO ADJUNTO

Eng. Agrim. Hamilton Fernando Schenkel

DIRETOR FINANCEIRO

Eng. Agr. Marcelo Akira Suzuki

DIRETOR FINANCEIRO ADJUNTO

Eng. Eletric. Fernando Trizolio Júnior

DIRETOR TÉCNICO

Eng. Civ. Clóvis Sávio Simões de Paula

DIRETORA TÉCNICA ADJUNTA

Eng. Civ. Cibeli Gama Monteverde

DIRETOR DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

Geol. Fernando Augusto Saraiva

DIRETOR DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL ADJUNTO

Eng. Agr. e Eng. Seg. Trab. David de Almeida Pereira

DIRETOR DE RELAÇÕES PROFISSIONAIS

Tecgo. Pedro Alves de Souza Júnior

DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

Eng. Eletric. e Eng. Seg. Trab. Luiz Antonio Moreira Salata

DIRETOR DE ENTIDADES DE CLASSE

Eng. Quím. e Eng. Seg. Trab. Francisco Innocencio Pereira

DIRETORA DE EDUCAÇÃO

Eng. Agr. Andrea Sanches

SUPERINTENDENTE DE COMUNICAÇÃO

Jornalista Priscilla Aparecida Marques Cardoso – MTb 12.798/MG

GERENTE DE COMUNICAÇÃO ESTRATÉGICA

Jornalista Bianca de Oliveira Fernandes Pereira – MTb 85.511

CHEFE DA EQUIPE DE COMUNICAÇÃO INSTITUCIONAL

Jornalista Barbara Aparecida Crivelaro

EDITOR

Jornalista Perácio de Melo – MTb 25.293

PROJETO EDITORIAL, PRODUÇÃO,

ARTE, DIAGRAMAÇÃO E REVISÃO

CDI Comunicação

PROJETO GRÁFICO

Idem Comunicação

IMAGENS

Arquivo Crea-SP

COORDENAÇÃO DO SUPLEMENTO TECNOCIENTÍFICO

Eng. Agr. Andrea Sanches – Diretora de Educação
Eng. Agr. Glauco Eduardo Pereira Cortez – Coordenador do CIES



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

Os artigos técnicos 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

CNP: experiências compartilhadas que geram inovação

Conhecimento aprofundado das necessidades de cada região e comprometimento dos profissionais são pontos de partida para a melhoria de todo o ecossistema

Em um mercado de trabalho competitivo, a busca por boas oportunidades fica ainda mais difícil. Segundo o Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (Ibmecc), um critério essencial para aumentar a competitividade é a atualização constante. A recomendação é ampliar a visão generalista, mas também se aprimorar em áreas correlatas. Nas Engenharias, Agronomia e Geociências, o Sistema Confea/Crea trabalha para fornecer as ferramentas certas para isso.

O Congresso Nacional de Profissionais (CNP), realizado a cada três anos, é um exemplo. Ao todo, os 27 Creas levantam propostas que são apresentadas no CNP e podem virar projetos de lei em prol do ecossistema. A 11ª edição do CNP, que acontecerá em outubro deste ano, propõe debates sobre o desenvolvimento nacional com implementação de políticas públicas para a área tecnológica. A iniciativa é parte da programação da 77ª Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (SOEA), maior evento do

“O ápice para os congressistas é ver que sua proposta pode se transformar numa lei ou resolução que beneficie o ecossistema e a sociedade.”

Eng. Alexander Ramos,
coordenador da Comissão Organizadora Regional do Crea-SP

setor, que acontecerá em Goiânia (GO).

“Compete aos Creas a fiscalização do exercício técnico, enquanto cabe a nós, profissionais habilitados, sugerir melhorias para a legislação vigente. Para que possamos seguir as leis e normas, também é importante pontuarmos quais são as dificuldades encontradas no dia a dia. Só então podemos entrar com

ideias para melhorar a Engenharia por meio de inovação tecnológica, infraestrutura e atuação profissional e, quem sabe, melhorar o desenvolvimento socioeconômico”, afirma o coordenador da Comissão Organizadora Regional (COR) do Crea-SP, Eng. Civ. e de Seg. Trab. Alexander Ramos.

Em São Paulo, são seis etapas regionais pelo Congresso Regional de Profissional (CRP) e uma estadual pelo Congresso Estadual de Profissionais (CEP), que contempla os 645 municípios paulistas.

EM BUSCA DE MELHORIAS

Durante o CRP, cada profissional pode compartilhar suas ideias. As propostas são inicialmente sistematizadas pela COR, mas é no CEP que são votadas por todos. As melhores caminham para o CNP. “Esse é o ápice do trabalho dos congressistas: ver que sua proposta passou por votação estadual e foi para o debate nacional para se transformar numa lei ou resolução”, explica Ramos.

Os proveitos costumam ser positivos. Na última edição do CNP, uma proposta visava a criação de sistema único de documentação nacional. “Agora, temos uma inscrição estadual e um registro nacional que funciona de forma parecida com o CPF, valendo em todo o País”, finaliza.

Os andamentos são sinalizados nos relatórios dos CNPs e disponibilizados no site cnp.org.br.

Circuito Pitch Day: a inovação na prática

Conselho promove encontros com startups para fomentar transformação

Como nasce a inovação? Para o Crea-SP, da soma de experiências, conhecimentos e criatividade. É por isso que a integração de pessoas, empresas, startups e instituições é uma das estratégias do processo de transformação que tem tornado o Conselho referência em disrupção no setor público.

A prática, comum à área tecnológica, é conhecida como inovação aberta. Mas, para quem atua em atividades administrativas, o conceito pode ser pouco conhecido. Foi pensando nisso que a Superintendência de Tecnologia e Inovação (SUPTEC) do Crea-SP criou o Circuito Pitch Day, uma ação que instiga a busca por soluções conjuntas para os desafios do Conselho.

O termo pitch vem do inglês *pitching*, utilizado no beisebol para se referir ao momento em que a bola é lançada em jogo. No mundo corporativo, é quando empresas



se apresentam para possíveis investidores.

“A proposta é exercitar a cultura de inovação expandindo a mente dos colaboradores para que eles entendam que inovar pode melhorar o dia a dia de trabalho, além de apresentar novas tecnologias”, explica o Eng. Agr. Augusto Pantaleão, chefe da Equipe de Inovação do Crea-SP.

Na prática, o Conselho seleciona startups com soluções que tenham relevância para a dinâmica da autarquia, como automação de processos e ferramentas de gestão, convidando-as para um circuito rápido de apresentações e perguntas. Três áreas já foram contempladas: Finanças, Jurídico e RH.

Você sabia?
O termo pitch vem do inglês *pitching*, utilizado no beisebol para se referir ao momento em que a bola é lançada em jogo.

“As propostas apresentadas foram muito boas e nos estimularam a estudar mais para entender suas funcionalidades e buscar soluções para nosso trabalho”, conta a cientista contábil Luciana Demarqui, chefe da Unidade de Contabilidade do Crea-SP.

Para o Eng. Mec. Ricardo Klein Schweder, gerente da área de Gestão de Pessoas do Conselho, a experiência serviu para integrar o time de RH. “Saimos com uma explosão de ideias, o que permitiu uma visão integrada para questões que podem passar despercebidas na rotina, quando cada um está concentrado em suas funções”.

CREALAB

A integração é tão importante para o sucesso do Pitch Day que a iniciativa também faz parte do CreaLab, plataforma de inovação do Conselho que mapeia soluções inovadoras. “Essa conexão acontecendo dentro de casa, para que os colaboradores conheçam as iniciativas do mercado, é muito rica”, diz a jornalista Dulce Brandão, chefe da Unidade de Desenvolvimento e Gestão de Pessoas.

O plano é seguir com o projeto tanto para público interno, quanto externo. “Os dois primeiros encontros foram focados em eficiência operacional. Agora, planejamos abordar: otimização do relacionamento com os profissionais, fiscalização, cidades inteligentes e Engenharia 4.0”, completa Augusto.



Fiscalização que faz a diferença

Agentes atuam em todo o Estado evitando problemas e garantindo a segurança da sociedade

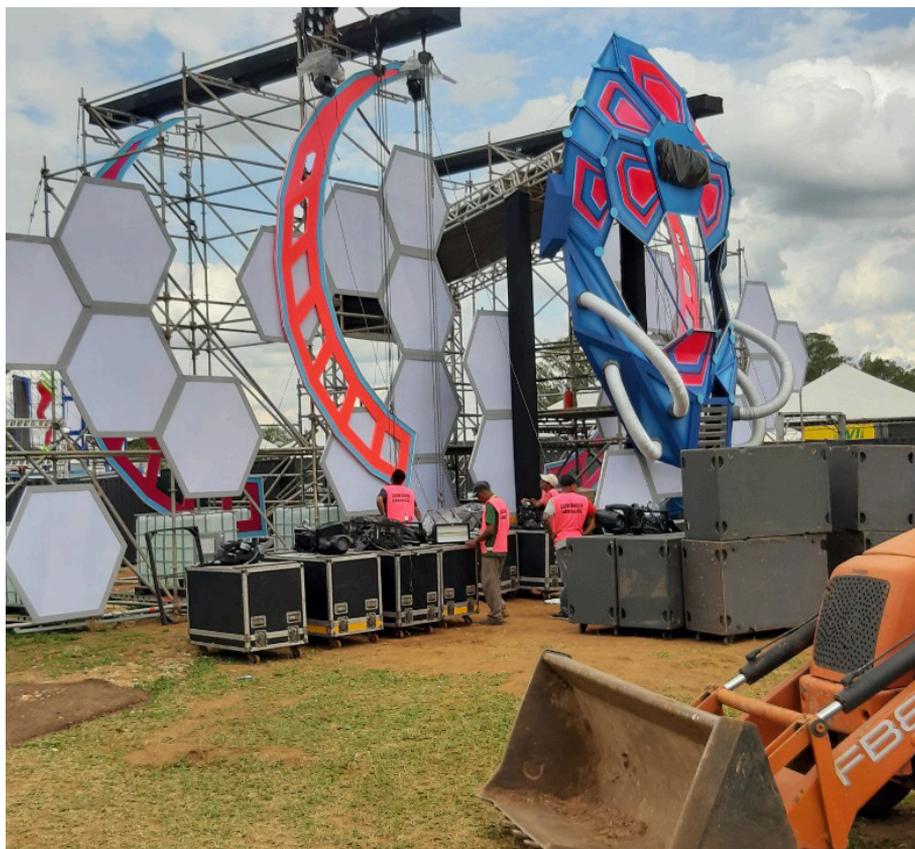
Durante cinco anos, o agente fiscal do Crea-SP na capital, Heber Pegas da Silva Junior, estudante de Engenharia Civil, integrou a equipe que acompanhou de perto a construção da Arena Corinthians. O objetivo era garantir a segurança de todos os processos do empreendimento que marcou a história da cidade e do futebol brasileiro, comprovando a presença de responsáveis técnicos em atuação da fundação e terraplanagem

“A fiscalização é primordial. Por meio dela, exigimos que todas as atividades de engenharia sejam tocadas por um profissional capacitado, o que evita acidentes.”

Eng. Maria Edith dos Santos, superintendente de Fiscalização do Crea-SP

às arquibancadas, elevadores e fachada. A operação durou cerca de um ano depois das obras concluídas. “Chegamos ao local ainda vazio para fiscalizar todas as etapas, prestadores de serviços e empresas envolvidas na construção”, conta.

Este é apenas um exemplo da fiscalização realizada pelo Crea-SP para garantir segurança, desenvolvimento e qualidade de vida à sociedade. Todos os anos, os cerca de 130 profissionais de todo o Estado atuam para assegurar que obras e demais atividades das profissões abrangidas pelo Sistema Confea/Crea cumpram as exigências técnicas. Com esse trabalho, o Conselho atingiu, em 2021, a marca recorde de mais de 292 mil ações nas áreas de Agronomia, Mecânica e Metalúrgica, Agrimensura, Engenharias Civil, Elétrica e Química, Geologia e Engenharia de Minas e Segurança do Trabalho. Para 2022, essa meta é de 400 mil ações.



“Estamos sempre atentos à existência de grandes obras e ao calendário oficial e extraoficial de eventos, para garantir a fiscalização de todas as atividades técnicas.”

Eng. Kleber de Jesus Brunheira, fiscal do Crea-SP em São Carlos

execução das instalações elétricas, inclusive gerador de energia, som e iluminação, até as medidas de prevenção e combate a incêndio, como controle de materiais de acabamento”, afirma.

Tudo isso para prevenir problemas como incêndios, intoxicações causadas por fumaça ou gás, sobrecargas elétricas, curtos-circuitos, choques elétricos, quedas durante a montagem ou acidentes causados por peças ou estruturas não fixadas. “É um trabalho intenso, mas muito gratificante”, completa Kleber.

Edith reforça o trabalho de fiscalização do Crea-SP também em hotéis, condomínios e outros estabelecimentos comerciais, além de hospitais – dos equipamentos como ressonância magnética e tomografia, às questões de oxigenação e energia.

MITIGANDO RISCOS

Essa atuação do Crea-SP se prova essencial também quando alguma intercorrência acontece, como o caso da cratera que se abriu no asfalto da Marginal Tietê, em fevereiro, durante as obras da Linha 6-Laranja do Metrô de São Paulo, maior projeto de infraestrutura urbana público-privada em andamento na América Latina. O Conselho já acompanhava a execução da obra desde julho de 2021, quando fez a primeira fiscalização no local para garantir a presença de responsáveis técnicos, e prontamente vistoriou as instalações após o incidente.

“Dada a grandiosidade da obra, os impactos dessa ocorrência poderiam ser muito maiores. A fiscalização foi fundamental, pois comprovou a atuação de profissionais habilitados à frente das atividades, garantindo um melhor preparo para lidar com situações que fogem do planejado”, finaliza Edith.

“A fiscalização é primordial. Por meio dela, exigimos que todas as atividades de engenharia sejam tocadas por um profissional capacitado, o que evita acidentes, diz a Eng. Civ. Maria Edith dos Santos, superintendente de Fiscalização do Crea-SP.

ATUAÇÃO ABRANGENTE

Grandes eventos também são foco da fiscalização, como explica o Eng. Amb. Kleber de Jesus Brunheira, fiscal do Crea-SP em São Carlos, interior paulista. “Estamos sempre atentos à existência de grandes obras e ao calendário oficial e extraoficial de eventos”, diz. Ele cita o Torneio Universitário de São Carlos, o Tusca, tradicional competição poliesportiva do Brasil: “Analisamos desde o dimensionamento e

A revolução do agronegócio com o 5G

Nova geração de rede impulsiona ganhos em produtividade e eficiência para a Agricultura 4.0 antes mesmo da implantação

2022 promete para o 5G no Brasil. Depois de longas tratativas, o leilão da faixa de frequência da nova geração de conexão móvel e banda larga foi consolidado com a movimentação de R\$ 46,7 bilhões no final de 2021. A expectativa é que capitais e Distrito Federal já tenham acesso à rede ainda em julho deste ano, de acordo com o cronograma dos Compromissos de Abrangência do Leilão do 5G.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), apenas 23% das áreas rurais têm cobertura de internet (4G, 3G ou até 2G). Neste cenário, o 5G é tido como um acelerador, uma vez que uma das contrapartidas para



“É uma mudança radical de visão da política pública.”

Economista Ana Helena de Andrade, presidente da Associação ConectarAGRO e diretora de Assuntos Governamentais da América do Sul na AGCO Soluções Agrícolas.

que fosse leiloado é a de que as concessionárias de distribuição expandissem o alcance da internet atual para todo o campo. “É uma mudança radical de visão da política pública”, diz a economista Ana Helena de Andrade, presidente da Associação ConectarAGRO e diretora de Assuntos Governamentais da América do Sul na AGCO Soluções Agrícolas.

Com isso, o agronegócio, que responde por 27,4% do PIB brasileiro, pode efetivamente

avançar para a Agricultura 4.0, em que a conectividade gera ganhos em produtividade e performance. “Podemos cobrir até 90% do campo com a expansão de rede”, explica a pesquisadora da Embrapa Agricultura Digital, Dra. em Computação Aplicada Silvia Massruhá. De acordo com ela, se com 23% de cobertura, o Valor Bruto de Produção (VBP) da agropecuária ultrapassou R\$ 1 trilhão em 2021, com a conexão mais ampla, o mesmo pode crescer em até R\$ 100 bilhões.

A VEZ DAS MÁQUINAS

O 5G traz uma velocidade de transmissão 100 vezes maior do que a atual, maior duração de baterias e menor tempo de latência, por isso, a transformação é inevitável. “Hoje, existem máquinas e dispositivos conectados, como o trator, o pulverizador, o drone e a inteligência artificial”, afirma Ana Helena. São tecnologias que colhem dados e permitem a tomada de decisão remota e mais assertiva pelo produtor.

Além disso, a conexão em área rural também é importante para acompanhar o crescimento populacional: “Até 2050, devemos ter mais de 9 bilhões de pessoas no mundo e é esperado um aumento de 70% da produção global para lidar com essa demanda, sendo que 40% desse aumento deve vir do Brasil. Para aumentar a produtividade de maneira sustentável, precisamos dessas tecnologias”, completa Silvia.

OPORTUNIDADE PARA A ÁREA TECNOLÓGICA

O aumento de produtividade está diretamente ligado às Telecomunicações e à aplicabilidade de recursos digitais, exigindo inovação dos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências. “A agricultura brasileira é pungente, sustentável e foi desenvolvida e fundamentada em tecnologia. Esses profissionais fazem parte disso e devem se manter focados no desenvolvimento tecnológico”, finaliza Ana Helena.

Bem-vindo ao mundo do metaverso

Visto como o próximo passo da evolução tecnológica, conceito promete revolucionar a interação nas redes sociais

Carros voadores, naves espaciais que viajam na velocidade da luz, hologramas para comunicação em tempo real. Filmes de ficção científica anteciparam as tendências tecnológicas e dão ares futuristas para as produções cinematográficas, como em Jogador nº 1 (2018), do diretor Steven Spielberg, baseado no bestseller de Ernest Cline. A história mostra as mudanças comportamentais da sociedade a partir do uso imersivo de tecnologias de realidade virtual, que passam a mediar todas as relações sociais e de trabalho, criada por um cientista para resolver os desafios do futuro. Na nossa realidade, temos, hoje, o metaverso, que segundo estudo da Bloomberg Intelligence, deve alcançar US\$

“Não existe a entidade do metaverso, com órgãos reguladores e desenvolvimento de todo um sistema.”

Eng. Pedro Kayatt,
co-fundador da VR Monkey

800 bilhões em oportunidades de mercado até 2024.

Desde a notícia de que o Facebook se transformaria em “Meta”, em referência ao metaverso, em outubro de 2021, e o anúncio de um

investimento de US\$ 150 milhões em pesquisas e programas para o desenvolvimento da tecnologia, uma das mais disruptivas dos últimos tempos, a busca pelo termo explodiu no Google. Apesar do recente ‘boom’, o conceito não é novo: surgiu no início dos anos 1990, mas, o que se espera agora é que todo esse movimento impulse a indústria a encontrar saídas para os desafios complexos, pois nem só de entretenimento é feito o metaverso.

Grande parte da parte técnica, aliás, é feita por engenheiros e envolve computação gráfica, banco de dados, redes de computadores e infraestrutura de comunicação. Isso demandará



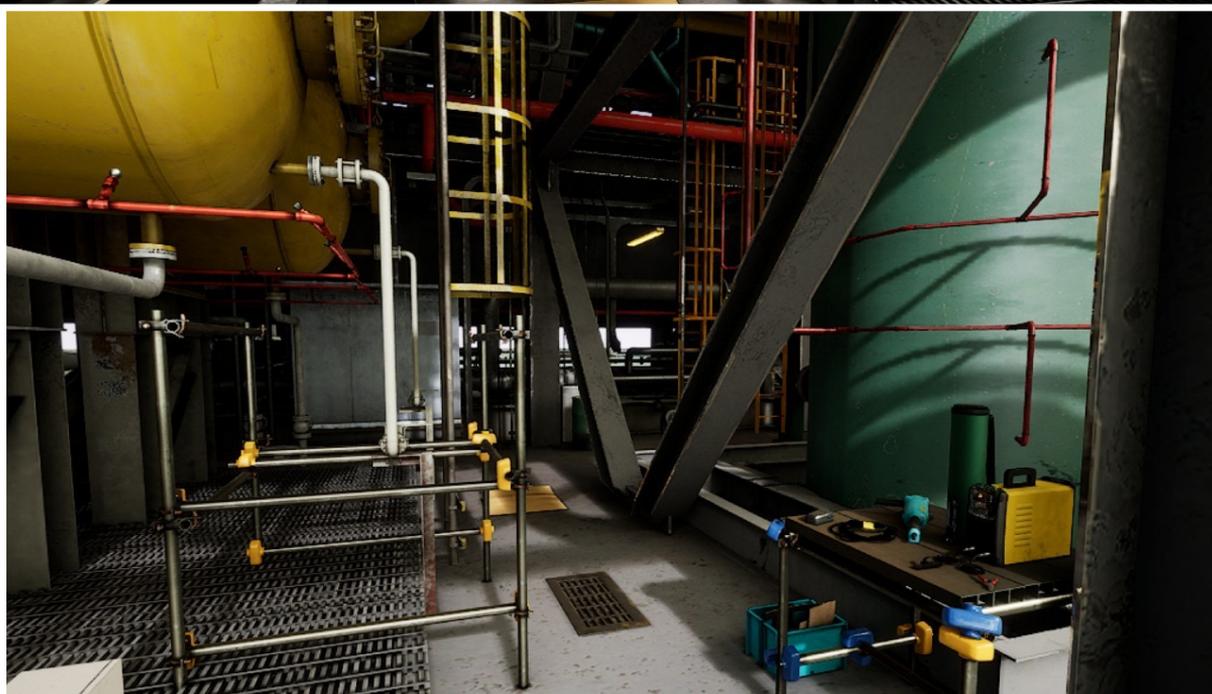
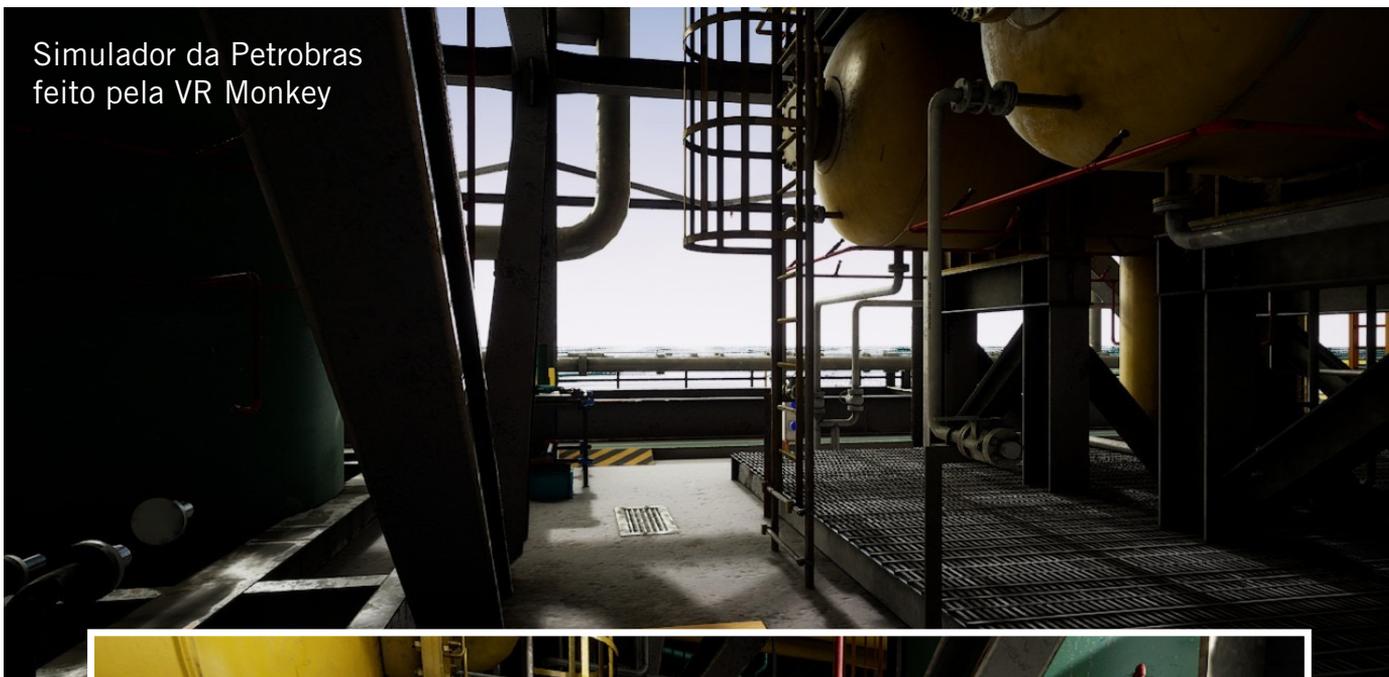
POR DENTRO DO METAVERSO

O metaverso nada mais é do que levar a tecnologia de imersão para as redes sociais, como explica o Eng. Eletr. Marcelo Zuffo, professor livre-docente do Departamento de

Engenharia de Sistemas Eletrônicos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). “Criamos um pacote tecnológico chamado de tecnologias imersivas, das quais fazem parte a Realidade Virtual (RV), a Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (MR, na sigla em inglês)”, explica. Segundo o

professor, existem diversas questões de engenharia envolvidas, desde performance dos computadores até como será o mundo virtual e como interagiremos neste ambiente virtual. De maneira prática, trata-se de um ambiente simulado para interação de pessoas.

Simulador da Petrobras
feito pela VR Monkey



investimento, mão de obra qualificada e permanente atualização dos profissionais da área tecnológica.

PRINCIPAIS TENDÊNCIAS E APLICAÇÕES

“O movimento do mundo real é transmitido, com precisão e milimetricamente, para o mundo virtual com os atuais equipamentos de Realidade Virtual (RV). É possível entrar em um apartamento decorado virtual, por exemplo, e usar o headset – equipamento para controle em ambiente digital – dentro de uma quadra esportiva. Você caminha por esse decorado e o equipamento sabe o tamanho virtual 1 para 1 para o mundo real, ou seja,

mapeia o mundo com liberdade e sem nenhum filtro”, explica o Eng. Comp. Pedro Kayatt, co-fundador da VR Monkey, especializada em jogos e experiências em realidade virtual. Com a pandemia, o Eng. Comp. e Eng. Eletr. Luciano Pereira Soares, presidente do Comitê Especial de Realidade Virtual da Sociedade Brasileira de Computação, migrou suas reuniões de trabalho para o

“Existem diversas questões de engenharia envolvidas, desde a performance dos computadores até como será o mundo virtual e como vamos interagir neste ambiente virtual.”

Eng. Marcelo Zuffo, professor livre-docente do Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP)

metaverso e aposta em mais essa tendência para a tecnologia. A realização de treinamentos é outra possibilidade e Kayatt adianta que a VR Monkey possui projeto com a Petrobras para treinar profissionais que atuam em plataforma de petróleo dentro da realidade virtual.

Pioneiro em realidade virtual, Zuffo cita, ainda, os simuladores de manobras de navios para a Marinha do Brasil. “Desenvolvemos tecnologias de manobras de fragatas e praticamente toda a frota está virtualizada. Recentemente, junto aos operadores de energia, estamos criando também instrumentos de Realidade Virtual (RV) para manutenção de linhas de transmissão de alta e baixa energia. Há, ainda, o trabalho de RV para uso de drones para inspeção de infraestruturas críticas a longa distância”, conta.

Além dessas iniciativas, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) financiou projeto de preservação de sítios arqueológicos pré-históricos no Estado, a ciberarqueologia, que estabelece o uso de tecnologias digitais como ferramentas de apoio à investigação arqueológica. “Também estamos fazendo o digital twin – gêmeo digital –, mapeando o mundo real no digital, no modelo 1 para 1, para o metaverso da USP. Escaneamos o prédio da universidade em 3D com drones e ao todo foram 2.500 imagens capturadas. É uma tecnologia importante para a preservação de plataformas”, reforça Zuffo.

No entanto, apesar das expectativas, o professor avalia que será preciso tempo para saber se este é o momento que se concretizará, realmente, na rede social ou se será apenas uma efeméride. “A questão é o quão maduro estamos tecnologicamente. A RV precisa avançar na técnica, desde questões como interfaces 3D até outras relacionadas com o realismo. Estamos trabalhando com rastreamento ocular e existe uma discussão se podemos navegar no mundo virtual pelos olhos”, adianta.

UM CAMINHO SEM VOLTA

Nessa corrida tecnológica, Kayatt explica que não há um único acesso ao metaverso, como no caso da internet, mas, sim, tentativas de empresas em criar seus próprios ambientes. “Não existe a entidade do metaverso, com órgãos reguladores e desenvolvimento de

“A popularização do metaverso virá da indústria de games, pois já existem diversos ambientes do tipo, e é algo que os jovens já fazem hoje.”

Eng. Luciano Pereira Soares, presidente do Comitê Especial de Realidade Virtual da Sociedade Brasileira de Computação



POSSÍVEIS ENTRAVES

O que ainda precisa ser discutido para o avanço do metaverso

Como toda inovação, há desafios a serem resolvidos. De acordo com o Eng. Eletr. Marcelo Zuffo, existem várias questões em aberto sobre como será a interface: se serão usados óculos de RV ou não, se será possível fazer realidade virtual holográfica e qual velocidade do computador será necessária para acessar esse ambiente. Também há questionamentos sobre a invasão de privacidade, implicações comerciais e personalidades transfiguradas na rede, pois com a tecnologia as pessoas podem criar avatares, o que pode ser complexo do ponto de vista da psicologia comportamental.

“O fato de levar RV para a rede social abre problemas que precisam ser resolvidos. O sistema cognitivo humano, por exemplo, percebe nuances, como uma leve piscada e um movimento de narina. Como refletir isso na tecnologia?”, questiona Zuffo.

Soares concorda e ressalta ser fundamental resolver a integração do ambiente virtual com o vídeo: “Não consigo ver as feições das pessoas, os gestos. Isso ainda é muito limitado. Quando acontecer, e já estão trabalhando para isso, teremos uma interação melhor. A popularização do metaverso virá da indústria de games, pois já existem diversos ambientes do tipo, e é algo que os jovens já fazem hoje”.

Mas, todo esse interesse em torno do metaverso é visto com bons olhos por Zuffo, pois forçará a humanidade a subir alguns degraus em patamares tecnológicos.

todo um sistema. Não temos um player dominante no mercado. Essa é a principal dificuldade. Assim, ainda não sabemos se haverá um vencedor, com uma base maior, que será usada, como foi com o Facebook”, diz.

“Hoje estamos vendo quais são as tecnologias e padrões abertos porque existe o perigo do metaverso ser sequestrado por uma única empresa, que vai arbitrar as tecnologias. Faço parte

de órgãos de padronização mundiais, como o Consórcio World Wide Web (W3C). Trabalhamos com padrões abertos e tecnologias livres, como é a internet”, afirma Zuffo, que se classifica como um advogado das tecnologias abertas e livres.

Novos paradigmas computacionais para lidar com o volume informacional também serão necessários, já que os supercomputadores utilizados não estão disponíveis ao grande público. Diante da velocidade dessas transformações, o futuro, talvez, seja mais parecido com a ficção do que imaginamos. Com um dispositivo, poderemos encontrar amigos para conversar em praças, ir ao cinema ou a shows, fazer compras e, até mesmo participar de reuniões de trabalho em escritórios simulados, sem nem sair de casa. Estamos diante de um caminho sem volta.

Engenharia de Som: muito além da música

Inteligência artificial amplia e diversifica atuação do profissional

De soluções para o desenvolvimento de cidades inteligentes a novas técnicas de remasterização de músicas: são inúmeras as possibilidades de atuação do engenheiro do som, que vem se aprimorando com o advento das novas tecnologias. Uma das ferramentas propulsoras para o avanço de práticas neste segmento é a Inteligência Artificial (IA) que possibilita criar soluções para problemas do cotidiano, como poluição sonora, desmoronamentos, deslizamentos e, até mesmo, em relação à segurança pública na identificação de sons ligados a armas de fogo.

“O sistema artificial permite reconhecimento de padrões. Podemos usá-los para prever catástrofes, como a que aconteceu em Petrópolis, no início de 2022, por exemplo”, diz o Prof. Dr. e Eng. Acust. Bruno Masiero, da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Segundo o professor, é viável treinar uma rede e ensinar o algoritmo a reconhecer padrões e, com isso,

desenvolver um sistema de escuta que identifique ruídos como o do solo cedendo para emitir um alarme.

Porém, Masiero explica que a inteligência artificial ainda não é muito utilizada na área. “Já existem sistemas de previsão de mapas de ruídos a partir de informações de tráfego. São modelos matemáticos que determinam os resultados de maneira precisa e permitem, a partir de algumas informações, prever o nível de ruído. Com a inteligência artificial conseguimos ir um pouco além, ou seja, monitorar por tipos de sinal e de fontes sonoras”, completa.

A preocupação com os ruídos em cidades como São Paulo, a maior da América Latina, gerou ações públicas concretas. Em 2019, o município regulamentou a elaboração do Mapa do Ruído Urbano para controlar a poluição sonora, realizar intervenções e, assim, melhorar a qualidade de vida dos moradores. “Ter um mapa de ruído é o primeiro passo para determinar onde estão as áreas críticas para atuação. A partir disso, começamos a nos preocupar



“O sistema artificial permite reconhecimento de padrões. Podemos usá-los para prever catástrofes, como a que aconteceu em Petrópolis.”

Eng. Bruno Masiero,
Prof. Dr. da Unicamp

com a qualidade das construções e com a acústica dos ambientes”, enfatiza Masiero.

SEGURANÇA MAIS AMPLA

Outra frente de atuação da Engenharia do Som e Acústica é a segurança de grandes arenas esportivas, com a avaliação do impacto das vibrações das arquibancadas, por exemplo. “As questões de vibração de estruturas

são tratadas dentro da acústica, mas por especialistas de Engenharia Civil, que são responsáveis por calcular o quanto uma arquibancada irá vibrar e como garantir, a partir disso, que sua sustentação siga firme. Com o uso de redes neurais, conseguimos monitorar a 'saúde' da edificação por meio de um arranjo de acelerômetros, um dispositivo que mede a vibração ou a aceleração do movimento de uma construção, distribuídos pelas arquibancadas", explica o professor.

Segundo o Eng. Civ. Luiz Fernando Paiva Vella, membro da Comissão Nacional de Inspeção de Estádios da CBF (Confederação Brasileira de Futebol), neste tipo de projeto a análise dinâmica da estrutura é fundamental por conta das forças às quais as peças são submetidas, principalmente em função da movimentação das torcidas nas arquibancadas. "São introduzidos todos os elementos estruturais com o seu peso próprio e acelerações que simulem a ação dinâmica do público nas arquibancadas" diz. O teste de carga, por exemplo, é usado quando o engenheiro suspeita da estabilidade durante a inspeção.

Há diversas soluções técnicas que podem ser empregadas de acordo com as características do projeto e avaliação do engenheiro responsável, como adoção de amortecedores que absorvem a carga dinâmica causada pela movimentação das torcidas, e instalação de um sistema de contraforte na base das arquibancadas, capaz de conter as vibrações nos elementos estruturais.

"A participação do engenheiro é essencial para avaliar os impactos do som nas estruturas e garantir uma boa experiência em todos os setores do estádio."

Eng. Luiz Fernando Paiva Vella, membro da Comissão Nacional de Inspeção de Estádios da CBF

Nesse sentido, Vella enfatiza a importância da presença de um engenheiro acústico durante todo o processo. "A participação é essencial, não só na avaliação dos impactos do som nas estruturas,

A ENGENHARIA DE SOM

Estádio de futebol

Atua na avaliação do impacto da vibração nas arquibancadas com a movimentação das torcidas

Exército

Atua na segurança pública e pode identificar sons ligados a armas de fogo

Floresta

Atua na bioacústica no monitoramento de animais e na produção agrícola

Show e músicas

Evita que o som de apresentações incomode a vizinhança. Atua também na remasterização de músicas e no estudo das composições

Cidade

Controla os sons que causam a poluição sonora, como ruídos de trânsito, domésticos e industriais. Assim como permite o reconhecimento de padrões para evitar possíveis deslizamentos de terra em caso de fortes chuvas, por exemplo



mas também para garantir uma boa experiência em todos os setores do estádio e mitigar os impactos do som na vizinhança”, afirma.

Segundo o engenheiro, é comum que a estrutura balance por conta da vibração provocada pela torcida. “Isso acontece porque não é possível ter um pilar na frente da estrutura, já que tamparia a visão do torcedor. Geralmente, esse pilar fica atrás e a arquibancada é projetada para a frente, causando um balanço maior”, afirma. “Por isso, a arquibancada precisa ser maleável para que não rompa com a movimentação e nem cause um desconforto a quem está assistindo”, completa.

Vella lembra do Estatuto do Torcedor. “Desde a implantação do estatuto, os estádios precisam apresentar quatro laudos para que possam receber partidas de competições profissionais: de engenharia, feito a cada dois anos; de prevenção e combate a incêndio; de segurança; de vigilância sanitária, além do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros”, explica. “O Crea-SP teve papel fundamental para a inclusão do laudo de engenharia entre os documentos exigidos. A iniciativa, fomentada e liderada pelo Conselho, aconteceu a partir da criação de um Grupo de Trabalho (GT) de abrangência nacional, com a participação da direção da CBF, do Ministério do Esporte e de outros Creas”, diz. Além destes laudos, cada entidade organizadora pode acrescentar exigências para mitigar os problemas de segurança e oferecer melhores condições.

MÚSICA PARA OS MEUS OUVIDOS



Fora todas as possibilidades em intervenções urbanas, a inteligência artificial também é utilizada puramente na música, mais uma das várias atuações do engenheiro de som.

Graças à ajuda de algoritmos de IA, por exemplo, o documentário *The Beatles: Get Back* traz uma nova experiência de som e imagem. Por meio da tecnologia, é possível ‘descobrir’ os segredos das famosas músicas da banda inglesa, além de oferecer a possibilidade de remasterizar clássicos em um novo formato.

Técnicas como essa, utilizadas por engenheiros de som, têm impactado o setor musical com novas formas de remasterização de composições tradicionais e criação de performances. “As técnicas de restauração têm evoluído muito. Hoje em dia estão mais sofisticadas, pois trata-se de uma jornada coletiva”, avalia o produtor musical João Marcello Bôscoli. “O que existe atualmente no campo de remasterização, é quando você pega uma faixa de som que gosta, envia para a máquina e ela te devolve remasterizada. Isso

é inteligência artificial pura”, aponta.

Para o produtor musical, técnicas utilizadas na produção de músicas auxiliaram o profissional a lidar de outra maneira com as suas produções. “Chegamos a um ponto em que se consegue ouvir todos os harmônicos da música. É possível ‘limpar’ o que não é o som e, no lugar em que há uma interrupção, por exemplo, a máquina junta esses harmônicos. Isso é um salto evolutivo”, diz.

Contudo, Bôscoli acrescenta que é importante, para além do uso da inteligência artificial, ter um profissional no processo de produção. “A única questão que me preocupa é essa obsolescência atingir o ser humano. Há um limite quando se começa a substituir tudo o que as pessoas podem fazer”, ressalta.

É por isso que o engenheiro de som é fundamental para a criação e personalização da música. “Engenharia é algo fora do comum, que traz tangibilidade e viabiliza a produção musical. Sem engenharia não há música”, finaliza Bôscoli.

Clube de vantagens

O Crea-SP está em busca de novos parceiros nos segmentos de educação, saúde, lazer e bem-estar que possam oferecer descontos de até 15% em um Clube de Vantagens exclusivo para profissionais e empresas da área tecnológica e colaboradores do Conselho. “Com essa iniciativa, além de reforçarmos o compromisso do Crea-SP com a valorização profissional, fortalecemos nossos parceiros na expansão de seus negócios, abrindo a eles um ecossistema formado por mais de 400 mil pessoas, entre engenheiros, agrônomos, geocientistas, tecnólogos e colaboradores”, explica a Eng. Civ. Lígia Mackey, vice-presidente no exercício na Presidência do Conselho.

O programa é aberto para Pessoas Jurídicas e profissionais liberais que ofereçam condições especiais em produtos e serviços de lojas, cursos, farmácias, restaurantes, academias, entre outros.



Arborização urbana bem feita



A importância da presença de responsáveis técnicos à frente de atividades que envolvam projetos, plantios, podas, transplantes, manejos e supressão de árvores tem sido reforçada pelo Crea-SP. Entre as iniciativas, está o Fórum Estadual de Arborização Urbana, realizado em junho deste ano, que abordou projetos bem-sucedidos na área e mostrou os pilares da legislação vigente para profissionais do

setor tecnológico e gestores públicos. “A condução adequada gera benefícios para toda a sociedade, por isso é essencial esse cuidado”, explica a Eng. Agr. Ana Meire Coelho Figueiredo, coordenadora do Comitê Multidisciplinar de Arborização Urbana do Conselho. Durante o encontro, também foram apresentados os resultados da fiscalização do Crea-SP: ao todo, 358 prefeituras foram oficiadas.



Bem perto do profissional

O Conselho realizou, no primeiro semestre deste ano, uma campanha institucional de valorização profissional. O intuito foi mostrar os resultados da transformação do Crea-SP na prática e gerar uma comunicação mais transparente com a sociedade. Além disso, a iniciativa visou ampliar o entendimento sobre o papel das Engenharias, Agronomia e Geociências para o bem-estar do cidadão.

“O Crea-SP está vivendo um novo tempo: os processos internos estão mais modernos e o atendimento mais humanizado. Por isso, estamos ampliando os esforços para entregar mais capacitação, valorização e atendimento de qualidade aos profissionais”, explica a jornalista Priscilla Marques Cardoso, superintendente de Comunicação do Crea-SP. Segundo Priscilla, os resultados reiteram o objetivo de garantir a proteção da sociedade. Afinal, profissionais mais valorizados refletem em sociedades mais seguras.

Estímulo para o crescimento

O Prêmio Crea-SP de Formação Profissional, que já reconheceu o esforço e dedicação de 5 mil jovens talentos que se empenharam durante a graduação, chega à sua 25ª edição. “Com essa iniciativa o Crea-SP reitera seu compromisso com a valorização profissional e oferece o suporte necessário para que esse jovem cresça no mercado de trabalho e mostre seu diferencial nos processos seletivos”, diz a Eng. Agr. Andrea Sanches, diretora de Educação do Conselho.



Instituições de ensino interessadas em indicar seus melhores alunos podem entrar em contato pelo e-mail: premiacao@creasp.org.br.

Um lugar de escuta ativa

Mulheres compartilham suas vivências na área tecnológica e derrubam estereótipos de gênero



A escritora e ativista dos direitos civis Audre Lorde diz que há um pedaço em cada um de nós que se recusa a ficar em silêncio. Espaços seguros legitimam que a diversidade de vozes seja, de fato, escutada e acolhida. Na noite do dia 23 de junho, data em que se comemora o Dia Internacional das Mulheres na Engenharia, a palavra acolhimento ressoou pelo auditório do Crea-SP. Mais do que um debate ou uma roda de conversa, ali, mulheres se encontraram em um lugar de escuta ativa.

A responsabilidade da maternidade e dos cuidados

domésticos, a dificuldade em ascender aos altos cargos de gestão e liderança, a diferença de remuneração entre colegas que desempenham a mesma função. Encorajadas a compartilharem suas histórias de vida, as profissionais se viram dividindo os mesmos desafios, e encontrando inspiração para seguir em frente, cientes do quanto avançaram em direção à equidade de gênero.

“É esse tipo de ambiente que precisamos para as profissionais da área tecnológica: um lugar onde possam ser escutadas e incentivadas a compartilhar suas experiências. Queremos que



“Somos profissionais como eles e podemos trabalhar do escritório ao campo, verificando a fundação e checando ferragens, por exemplo.”

Eng. Poliana Siqueira, coordenadora do Comitê Gestor do Programa Mulher do Crea-SP

cada vez mais as mulheres se envolvam com as ações do Comitê Gestor do Programa Mulher, que atua pela equidade de gênero no Sistema Confea/Crea e nas profissões abrangidas”, explica a coordenadora do Comitê, Eng. Poliana Siqueira.

“Foram poucos os episódios de machismo, mas no início já ouvi piadas inapropriadas e questionamento sobre minha

capacidade técnica. Mas aprendi a transformar essas falas em gás para meu foco e vontade de fazer dar certo”, compartilha a engenheira Lais Zarpelon, inspetora e membro do Comitê de Comunicação e Marketing do Conselho.

Reconhecida referência na construção civil, a Eng. Patrícia Falcão Bauer lembrou que o seu avô, Eng. Luiz Alfredo Falcão Bauer (1921-1996), era dedicado a ministrar palestras sobre a qualidade do concreto e que aceitava todas as oportunidades para falar a respeito. “Vejo que é o que precisamos fazer para incentivar mais mulheres. Temos obrigação de pegar a nossa causa e divulgar. É o nosso trabalho”, acredita. E como é possível ter resiliência e superar as adversidades impostas pela desigualdade de gênero? Patrícia adianta às jovens profissionais que, com o tempo, cria-se uma espécie de ‘casca’.

AO LADO DELAS

Entre as inúmeras ações do Comitê, há o mapeamento e diagnóstico do cenário da mulher nas profissões fiscalizadas pelo Conselho; identificação de possíveis casos de vulnerabilidade, com o trabalho de escuta ativa, acolhimento e implementação de uma rede de apoio; e promoção de oficinas de capacitação de lideranças e palestras para conscientização e para multiplicar os conceitos disseminados pelo Programa Mulher.

“Não sei explicar o momento que dá o clique e ganhamos essa casca. No meu caso, em um estágio que fiz em uma obra, observei quem trabalhava de forma correta e comecei a me aliar, ir pelas beiradas, ganhando as pessoas aos poucos para conquistar meu espaço”, afirma.

Lais explica que o trabalho com a engenharia vai muito além da força física. “Demanda inteligência, disposição e vontade para transformar os problemas em soluções – o que nós, mulheres, temos de sobra”, diz. Na visão de Poliana, a lógica é simples: “somos profissionais como eles e podemos trabalhar do escritório ao campo, verificando a fundação e checando ferragens, por exemplo.”

TODOS POR ELAS

Nesta busca pela equidade de gênero, além de garantir espaços seguros de fala e de escuta, momentos como o proporcionado pelo Crea-SP ajudam as profissionais a construir suas redes de contatos.

Há, ainda, o contato com a atuação do Conselho, bem como com representantes de entidades de classe. São formas de inserir as mulheres no mercado de trabalho e na rotina das instituições que impactam diretamente suas profissões.



“A Engenharia exige inteligência, disposição e vontade para transformar os problemas em soluções – o que nós, mulheres, temos de sobra.”

Eng. Lais Zarpelon, inspetora e membro do Comitê de Comunicação e Marketing do Conselho

“Atuando nas pequenas causas, que estão ao nosso alcance, conseguimos impactar a realidade das pessoas”, finaliza Patrícia.

Acesse creasp.org.br/programamulher para saber mais.

Suplemento Tecnocientífico

Nas próximas páginas, apresentamos a introdução de artigos tecnocientíficos produzidos por especialistas da área tecnológica em diferentes modalidades do Sistema Confea/Crea.

A seleção deste material foi realizada em conjunto pela Diretoria de Ensino do Crea-SP e pela Coordenação do Colégio de Instituições de Ensino – CIES. A íntegra deste conteúdo pode ser acessada no site do Crea-SP.

Quer sugerir um artigo de sua autoria?
Entre em contato pelo e-mail comunic@creasp.org.br.



Sondagem: Investimento ou gasto?

ENG. CIVIL E DE SEGURANÇA DO TRABALHO ORLANDO POZZANI JR.¹

Fato muito comum em grande parte dos projetos, o proprietário perguntar ao profissional responsável: “Mas, é mesmo necessário fazer a sondagem?”

Vai me custar X reais!!!”

No entendimento de muitos, é muito caro pagar “tudo isso só para fazer aqueles furinhos no terreno”.

Neste artigo vamos tentar esclarecer um pouco o assunto.

Existem no mercado vários tipos de sondagens, e a escolha depende, muitas vezes, da complexidade e do porte da obra.

Existem vários tipos de sondagens: o ensaio de penetração de cone (CPT); o dilatômetro de Marchetti (DMT); o pressiômetro de Menard (PMT); o ensaio de palheta (Vane Test) e o mais simples e conhecido de todos nós que é o ensaio à percussão de simples reconhecimento (SPT-Standard Penetration Test).

A norma brasileira de fundações NBR 6122 considera o sistema de sondagem à percussão como “indispensável em qualquer tipo de obra”. Esta sondagem é normalizada pela NBR 6484 que fixa o método de ensaio e pela NBR 8036 que determina a programação da sondagem para fundação de edifícios.

Este sistema foi desenvolvido inicialmente, em 1927, nos Estados Unidos e foi introduzido no Brasil em 1938 pelo Eng. Odair Grillo, do IPT.

A sondagem de simples reconhecimento tem como finalidades básicas identificar a profundidade do lençol freático, os diversos tipos de materiais componentes das camadas do subsolo (argilas, areias, siltes, rochas etc.), suas espessuras e a avaliação da consistência ou compacidade das argilas ou areias, respectivamente, metro a metro (SPT).

Esta sondagem, como o próprio nome diz, é de simples reconhecimento e, como ocorre nos países desenvolvidos,

deveria ser complementada com outros ensaios, conforme listado anteriormente.

Dos resultados de uma sondagem à percussão, os valores de resistência à penetração SPT são os que mais podem sofrer alterações devido à problemas durante a execução dos furos, transmitindo ao engenheiro números que podem não ser a realidade do terreno. Não vamos nos ater a estes problemas. O importante é contratar uma empresa confiável.

Não vamos descrever aqui o procedimento para a execução propriamente dita da sondagem; este é um assunto amplamente divulgado nos livros de Mecânica dos Solos e facilmente encontrado em sites da internet.

A norma NBR 8036 define a quantidade de furos de sondagem de simples reconhecimento dos solos para elaboração de projetos geotécnicos para construção de edifícios:

Área da projeção em planta da edificação (m ²)	Nº mínimo de sondagens:
Até 200	2
De 201 a 600	3
De 601 a 800	4
De 801 a 1.000	5
De 1.001 a 1.200	6
De 1.201 a 1.600	7
De 1601 a 2.000	8
De 2.001 a 2.400	9
Acima de 2.400	conforme plano particular da obra

¹ Diretor da Construtora Pozzani Ltda.

Ex-presidente da Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Mogi das Cruzes - AEAMC – gestão 2006/2007 e 2012/2013

Argilas

SPT	Consistência	Tensão admissível (kgf/cm ²)
< 4	mole	< 1,0
4 – 8	média	1,0 – 2,0
8 – 15	rija	2,0 – 3,5
> 15	dura	> 3,5

Areias

SPT	Consistência	Tensão admissível (kgf/cm ²)
< 5	fofa	areias finas <1,0 areias grossas <1,5
5 – 10	média	areias finas 1,0 – 2,5 areias grossas 1,5 – 3,0
10 – 25	compacta	areias finas 2,5 – 5,0 areias grossas 3,0 – 5,0
> 25	muito compacta	>5,0

Nos estudos de viabilidade ou de escolha do local, o número de sondagem deve ser fixado de forma que a distância máxima entre elas seja de 100 m, com um mínimo de três sondagens.

Quando o número de sondagens for três, ou superior, elas não devem ser distribuídas ao longo de um mesmo alinhamento. Como normalmente as empresas de sondagem cobram uma taxa mínima, recomendamos que seja feito pelo menos três furos (cerca de R\$ 2.200,00 nos dias de hoje).

Para os solos de deposição terciária nos arredores de São Paulo, a Seção de Solos e Fundações do IPT realizou algumas pesquisas e apresentou uma correlação entre os valores do SPT e a tensão admissível, para fundações diretas (sapatas e radiers). O próprio IPT adverte que são apenas valores estatísticos sujeitos a discrepâncias.

Com os resultados de uma sondagem bem realizada e confiável, o engenheiro projetista pode definir o tipo de fundação mais seguro e econômico. Afinal, toda obra e, conseqüentemente, todo o dinheiro será colocado sobre a fundação projetada e construída.

Recomenda-se ainda a execução de sondagens, antes mesmo da aquisição de uma área onde se pretende implantar um projeto de vulto, pois o custo de uma fundação pode muitas vezes até inviabilizar comercialmente este empreendimento.

Outra recomendação importante para a execução de sondagens, refere-se ao caso de aquisições de indústrias, onde além de se tomar conhecimento prévio das características físicas do subsolo, pode-se também verificar o “passivo ambiental”, isto é, se o local não foi utilizado como depósito de produtos químicos por exemplo.

Neste caso o comprador acaba assumindo todo o ônus pela recuperação.

Acreditamos que com o pouco espaço que tivemos para discorrer sobre a importância das sondagens, foi suficiente para dar subsídios à resposta para a questão formulada no início deste artigo “Sondagem: investimento ou gasto?” A conclusão fica a cargo do leitor.



Rio Tamanduateí: gestão inteligente

Rio Tamanduateí: intelligent management

Tema: Smart Cities

Kleber A. Ribeiro¹

¹Mestre em Administração pela FMU, E-mail: kleber.ribeiro@fmu.br

Professor de saneamento e gerenciamento urbano e Coordenador Geral do Curso de Engenharia Civil da FMU

Ariston da S. Melo Junior²

²Doutor em Engenharia Civil pela UNICAMP Pesquisador em saneamento pela UNICAMP e professor nos cursos Engenharia Civil na FATEC e na FMU

Abrão C. Merij³

³Doutor em Engenharia Materiais pela UFABC Pesquisador em materiais no MACKENZIE e professor do Curso de Engenharia Civil da FMU

José A. A. Oliveira⁴

⁴Graduado em Engenharia Civil pela FMU Consultor de obras de levantamento e inspeção civil

Roberta M. P. Ribeiro⁵

⁵Pós-Graduada em Gestão Escolar pela UNIP Administradora e Gestora de Marketing na UNIP

RESUMO

Devido ao inchaço das cidades e a crescente demanda por soluções de problemas cada vez mais críticos, oriundos da recorrente falta de planejamento e de recursos cada vez mais escassos, o conceito de Smart Cities vem sendo cada vez mais divulgado ao redor do mundo, sobretudo por meio de mecanismos de consulta a resíduos despejados nos rios próximos as cidades. Esse trabalho teve como foco identificar os impactos de resíduos ao longo do rio Tamanduateí, sendo para tanto utilizado como ferramentas as leis de gestão, os resíduos e bem como apresentar os principais indicadores para o conceito de Smart Cities. O projeto contou com o rastreamento e monitoramento do rio e seus arredores no ponto de estudo com a utilização de drone para uma melhor verificação dos pontos de estudo.

PALAVRA-CHAVE

gerenciamento urbano; meio ambiente; planejamento.

ABSTRACT

Due to the swelling of cities and the growing demand for solutions to increasingly critical problems, arising from the recurrent lack of planning and increasingly scarce resources, the concept of Smart Cities has been increasingly disseminated around the world, especially by through consultation mechanisms for waste dumped in rivers near cities. This work focused on identifying the impacts of waste along the Tamanduateí River, using management laws and waste as tools, as well as presenting the main indicators for the concept of Smart Cities. The project included the tracking and monitoring of the river and its surroundings at the study point with the use of a drone for a better verification of the study points.

KEYWORDS

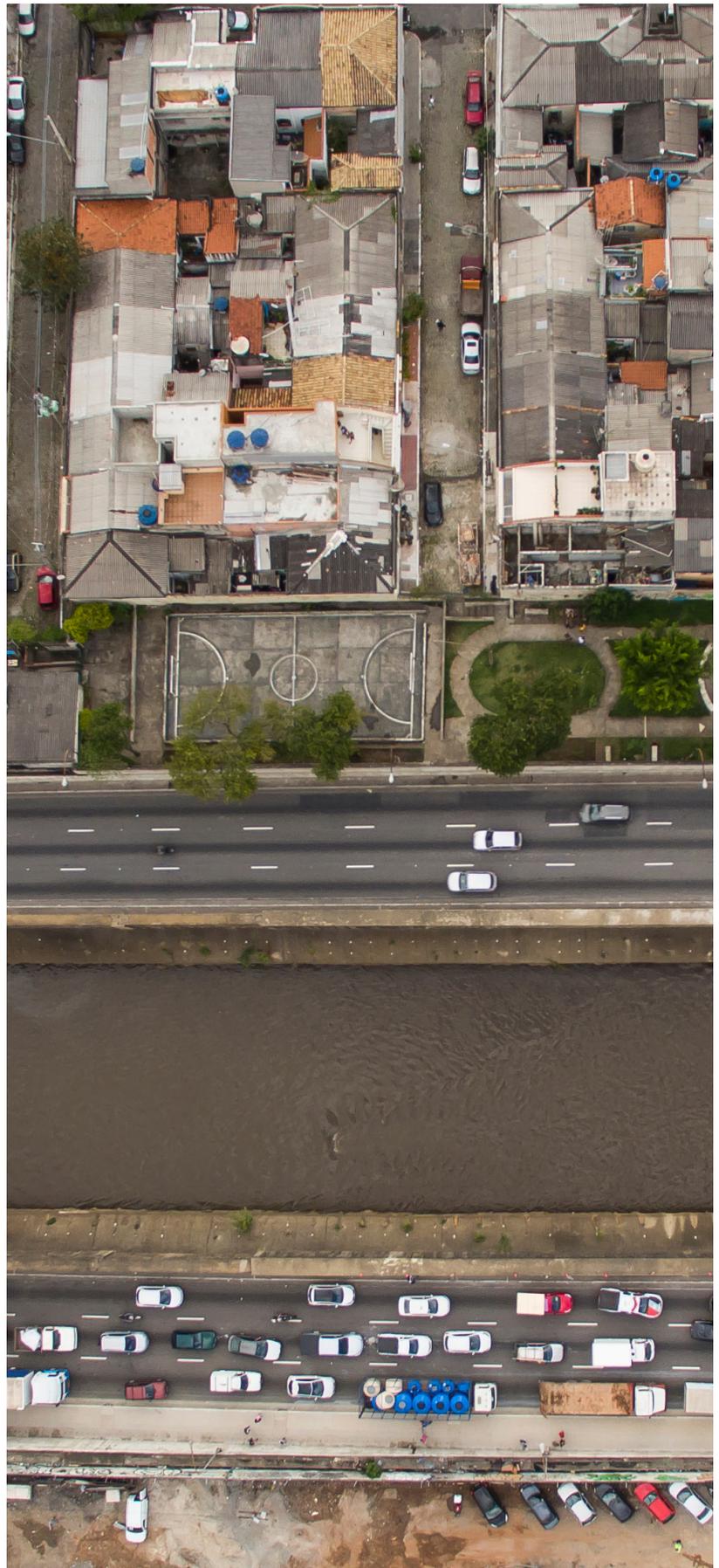
Urban management; environment; planning.

1. INTRODUÇÃO

As grandes metrópoles são de fato cidades que precisam ser gerenciadas com as melhores práticas para que possam levar aos seus cidadãos condições mínimas de qualidade de vida, e isso se dá por meio de gestão pública eficiente e eficaz aliada à implementação de tecnologias assistidas para auxiliar nos serviços de infraestrutura urbana que envolve: saúde, transporte, segurança, educação, habitação e meio ambiente. Além da infraestrutura urbana, existe ainda os serviços atrelados direta ou indiretamente à ela e que devem estar integrados, sejam eles iterativos e interativos na gestão ou utilização por parte dos cidadãos, em processos otimizados e de fácil acesso e uso, inclusive para compreensão dos usuários.

Mesmo com a pandemia e muitas mortes, a população da cidade de São Paulo continua crescendo (G1, 2021), desta forma será necessário ter uma governança com auxílio de tecnologias que auxiliem no processo de gestão, monitoramento e controle das atividades dos serviços públicos para oferecer melhores condições aos seus cidadãos (usuários).

Segundo Menezes (2021), um levantamento realizado pela CET revelou que existem 7,4 veículos para cada 10 habitantes na cidade de São Paulo e que vem aumentando a cada ano que, mesmo com o controle do rodízio de veículos em dias da semana, percebe-se um aumento no congestionamento. Outros fatores que aumentam o congestionamento na cidade, inclusive causando acidentes, é a falta de manutenções das vias (ROSA, 2021), das sinalizações e o mau controle por parte dos gestores de tráfego da cidade (RIBEIRO, 2021). Inclusive os impactos que a falta de acessibilidade resulta aos pedestres nas calçadas (ESTADAO, 2021). Os serviços públicos são de extrema importância, e isso impacta diretamente em sua gestão, entretanto muitas atividades e tecnologias deste setor ainda não existem, ou são obsoletos, ou não estão integrados para oferecer uma governança eficiente e eficaz aos seus usuários.



Estudo do concreto convencional e do concreto com potencial de auto cicatrização

Simone Cristina Caldato da Silva¹

¹Eng^a. Civil e de Segurança do Trabalho, Conselheira Crea-SP, Me. Docente do Curso de Graduação em Engenharia Civil, UNILINS, Lins, São Paulo, Brasil. simone.caldato@unilins.edu.br

Lucas Zacharias Tavares²

²Graduando em Engenharia Civil, UNILINS, Lins, São Paulo, Brasil. 313993@aluno.unilins.edu.br

Marília Maiara Cardoso Nunes³

³Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UNILINS, Lins, São Paulo, Brasil. 312011@aluno.unilins.edu.br

Matheus da Silva Siqueira⁴

⁴Graduando em Engenharia Civil, UNILINS, Lins, São Paulo, Brasil. 314067@aluno.unilins.edu.br

RESUMO

Os avanços da tecnologia, como a aplicação de aditivo no concreto, possibilitaram melhoras em suas propriedades físicas e mecânicas, sendo possível aumentar, por exemplo, sua resistência, durabilidade e impermeabilidade. Assim, o objetivo do presente estudo foi de analisar as propriedades do concreto convencional e do concreto com potencial de auto cicatrização. Para a produção do concreto foi utilizado cimento CII -F32, areia grossa, brita 01 e o aditivo cristalino Penetron Admix. Na sequência, foi definida a composição da mistura e o traço piloto definido da seguinte forma: 1: 2: 3: 0,48. Para a dosagem do concreto estabeleceu-se como Traço 0 (T0) para o concreto sem aditivo e o Traço 1 (T1) para o concreto com aditivo. Foram realizados ensaios do concreto de resistência à compressão, resistência à tração por compressão

diametral nos tempos de cura de 7, 14 e 28 dias e absorção de água com tempo de cura de 28 dias. Os resultados demonstraram resistência à compressão de 30,2 MPa para T0 e 27,8 MPa em T1, resistência de tração por compressão diametral para T0 de 7,1 - 7,4 - 7,8 MPa e para T1 de 7,7- 8,3 - 8,7 MPa. No ensaio de absorção de água T0 apresentou 5,28% e T1 3,83% de absorção média. Os resultados obtidos indicam melhor desempenho do concreto auto cicatrizante quando comparado ao concreto comum nos ensaios de resistência à tração por compressão diametral em todos os tempos de cura avaliado, por outro lado, o concreto auto cicatrizante apresentou menor resistência à compressão aos 28 dias de idade. Com relação a absorção de água, constatou-se que o concreto auto cicatrizante apresentou menor penetração de água quando comparado ao concreto comum.

PALAVRA-CHAVE

Concreto Auto cicatrizante; Aditivo; Desempenho.

ABSTRACT

Advances in technology, such as the application of additives in concrete, have made it possible to improve its physical and mechanical properties, making it possible to increase, for example, its strength, durability and impermeability. Thus, the objective of the present study was to analyze the properties of conventional concrete and concrete with self-healing potential. For the production of concrete, cement CII -F32, coarse sand, gravel 01 and the crystalline additive Penetron Admix were used. Subsequently, the composition of the mixture was defined and the pilot trace defined as follows: 1: 2: 3: 0.48. For the concrete dosage, it was established as Trace 0 (T0) for the concrete without

additive and the Trace 1 (T1) for the concrete with additive. Tests were carried out on the concrete for compressive strength, tensile strength by diametrical compression at curing times of 7, 14 and 28 days and water absorption with curing time of 28 days. The results showed compressive strength of 30.2 MPa for T0 and 27.8 MPa for T1, tensile strength by diametral compression for T0 of 7.1 - 7.4 - 7.8 MPa and for T1 of 7.7- 8.3 - 8.7 MPa. In the water absorption test T0 showed 5.28% and T1 3.83% of average absorption. The results obtained indicate better performance of the self-healing concrete when compared to the common concrete in the tensile strength tests by diametral compression at all curing

times evaluated, on the other hand, the self-healing concrete presented lower compressive strength at 28 days of age. Regarding the water absorption, it was found that the self-healing concrete showed less water penetration when compared to the common concrete. compared to the common concrete in the tensile strength tests by diametral compression at all curing times evaluated, on the other hand, the self-healing concrete presented lower compressive strength at 28 days of age. Regarding the water absorption, it was found that the self-healing concrete showed less water penetration when compared to the common concrete.

KEYWORDS

Self-healing Concrete; Additive; Performance.



Efeito da fermentação controlada na qualidade da bebida final em café arábica

André Paradela¹
Alan Perina Romão²
Euzébio Belí²
Rafael H. Gonçalves²
Marcela Sulato³

¹Professor Doutor Curso de Engenharia Agrônômica Unipinhal. Avenida Hélio Vergueiro Leite s/n, Jardim Universitário, Espírito Santo do Pinhal – SP. 13990-000. E-mail: paradela@unipinhal.edu.br

²Professores Centro Regional Universitário de E. S. Pinhal - Unipinhal

³Consultora técnica colaboradora do UniPinhal.



RESUMO

A qualidade da bebida do café pode ser influenciada por diversos fatores pré e pós-colheita, os quais garantem a expressão final da qualidade da bebida. A fermentação durante o processo, de forma controlada, acaba por atribuir à bebida final um sabor bem exótico. O controle do processo de fermentação é a parte mais importante para o processo. O presente trabalho teve por objetivo testar alguns tipos de fermentação em café cereja para melhorar a qualidade do produto em relação à bebida final. O presente trabalho foi elaborado nas dependências do Unipinhal. O café utilizado foi o tipo cereja safra 2021, colhido manualmente no mês de maio, proveniente do campus experimental, cultivar catuaí com aproximadamente 50 anos de idade. Para fins de comparação, esse mesmo tipo de café foi colhido e levado para terreiro de cimento

e deixado secar de forma natural até atingir a umidade de 12%. Para a fermentação controlada optou-se por usar bombonas e sacos plásticos devidamente lacrados. Após o período de fermentação, o café foi disposto em terreiro suspenso até o secamento atingir 12% de umidade. Depois da seca, o café em côco foi acondicionado em sacos de juta e devidamente guardado em tulha permanecendo por um período de 20 dias para descanso. Passado o período de descanso, foram retiradas amostras e enviadas para a Empresa Qualidade, as quais foram beneficiadas, torradas e moídas e encaminhadas para a classificação. Os resultados da classificação mostraram que em comparação com o café natural, originário da mesma lavoura, porém sem fermentação e seco em terreiro, todos os testes foram eficientes em aumentar a pontuação da bebida e também a classificação, passando de bebida dura para bebida mole. Os cafés fermentados apresentaram uma grande diversidade de aromas e sabores, podendo um mesmo lote apresentar reações distintas dependendo do processo de fermentação.

PALAVRA-CHAVE

Café. Fermentação. Pontuação de bebida

ABSTRACT

The quality of the coffee drink can be influenced by several pre- and post-harvest factors, which ensure the final expression of the drink

quality. The fermentation during the process, in a controlled way, ends up giving the final drink a very exotic taste. Controlling the fermentation process is the most important part of the process. This work aimed to test some types of fermentation in cherry coffee to improve the quality of the product in relation to the final drink. The present work was elaborated at Unipinhal University. The coffee used was the type cherry 2021 crop, harvested manually in May, coming from the experimental campus, variety catuaí with approximately 50 years of age. For comparison purposes, this same type of coffee was harvested and taken to a cement terrace and allowed to dry naturally until it reached a humidity of 12%. For controlled fermentation, it was decided to use drums and properly sealed plastic bags. After the fermentation period, the coffee was placed in a suspended terrace until drying reached 12% humidity. After drying, the coffee was packed in jute bags and properly stored in a bin, remaining for a period of 20 days to rest. After the rest period, samples were taken and sent to Qualité Company, which were processed, roasted and ground and sent for classification. The classification results showed that, in comparison with natural coffee, originating from the same plantation, but without fermentation and dried in a terrace, all tests were efficient in increasing the drink's score and the classification, going from a hard drink to a soft drink. Fermented coffees presented a

great diversity of aromas and flavors, and the same batch may present different reactions depending on the fermentation process.

KEYWORDS

Coffee. Fermentation. Coffee score



Ensaaios para diagnósticos de manifestações patológicas em estruturas de concreto

Maria Fernanda Gomes Brigati – Graduanda em Engenharia Civil, discente do Instituto Federal de São Paulo, Campus de Votuporanga.

Mara Regina Pagliuso Rodrigues – Profa. Dra. do Departamento de Engenharia Civil do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Campus Votuporanga

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar possíveis métodos para diagnóstico das manifestações patológicas mais comuns em estruturas de concreto e suas causas. A abordagem foi teórica, baseada na associação entre os fatores que justificam as manifestações patológicas com os testes que identificam tais fatores. Os métodos de ensaio foram fundamentados pelas normas da ABNT, ASTM e RILEM. Alguns dos ensaios apontados neste trabalho dependem da extração de testemunhos da estrutura de concreto, não sendo adequados para todas as situações. O uso dos testes apresentados no diagnóstico de anomalias do concreto favorece a compreensão das manifestações patológicas, visando evitar o colapso e conduzir ao tratamento correto das estruturas.

Palavras-chave

Manifestações patológicas, concreto, patologia, ensaios.

INTRODUÇÃO

O concreto é um dos métodos construtivos mais viáveis e utilizados no Brasil na atualidade. Com vários estudos na área, este material vem se tornando não apenas mais resistente, como também mais econômico, sendo comumente aliado ao aço na estrutura para prover resistência a esforços que o concreto não suportaria. Sabendo da sua ampla utilização, é imprescindível estudar quais possíveis falhas podem surgir quando utilizamos o concreto no sistema construtivo, bem como suas causas e tratamentos, a fim de aumentar a vida útil das construções.

A patologia é a área da engenharia que identifica e estuda manifestações patológicas, ou seja, os defeitos construtivos nas edificações, que podem aparecer na forma de fissuras, infiltrações, deformações, entre outros. Essa ciência tem estudado formas de monitorar estruturas para identificar suas manifestações patológicas. A patologia das estruturas de concreto



é de extrema importância no sentido de preservar as qualidades desse material e garantir longa vida útil (ANONI, 2022).

Quando falamos de concreto, as fissuras são as manifestações patológicas mais comuns e que causam mais preocupações pelo desconforto visual. Esse tipo de manifestação patológica pode causar danos à estrutura e potencial perda da sua função estrutural, uma vez que causa uma diminuição da seção de concreto do elemento construtivo. A classificação do tamanho das aberturas pode ajudar a entender sua gravidade. De acordo com ANONI, 2022: chama-se de fissura as aberturas com menos de 0,5 mm; de trinca as fissuras evoluídas, com mais de 0,5 mm; e de rachaduras as aberturas com mais de 1 mm, que são mais graves e preocupantes.

Como o aço é geralmente aliado ao concreto na função estrutural, outra manifestação patológica preocupante para sistemas construtivos em concreto é a corrosão das armaduras. Elas normalmente ficam protegidas no interior do concreto, mas podem apresentar este problema na presença de alguns fatores, como por erro na confecção das peças, por causa de um concreto mais poroso, pelo ambiente no qual a estrutura está inserida ou mesmo pela existência de fissuras na peça. Assim como no caso das fissuras, a corrosão das armaduras é preocupante por causar perda de seção transversal de aço, diminuindo sua resistência aos esforços solicitantes da estrutura.

A maior causa das manifestações patológicas são os erros na execução das construções, seguida por erros de projeto e por utilização errada da estrutura (ANONI, 2022). Em todos os casos, diagnosticar o tipo de problema e a razão de ele ter acontecido é de grande importância para verificar as possibilidades de tratamento para aumentar a vida útil do concreto.

Conforme Fay (2006), um cabo sob ação de determinado carregamento tende a adquirir a forma de seu diagrama de momento fletor quando comparado a uma viga retilínea de mesmo vão, chamada de forma funicular, como mostra a figura abaixo.

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Dada a importância de diagnosticar manifestações patológicas em estruturas de concreto já existentes e de identificar suas causas, estão listados a seguir alguns ensaios que possibilitam essa investigação. A avaliação do concreto pode ser feita in loco, através de métodos não destrutivos, ou através de testes em testemunhos de concreto extraídos da estrutura a ser investigada, como descrito na NBR 7680 (ABNT, 2015).



A microbiologia do solo como componente do manejo agrícola e avaliação agroambiental

Acacio Aparecido Navarrete e Gisele Herbst Vazquez – Ecol. e Eng. Agr. Dr. em Ciências e Agronomia, Docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis. E-mail: acacio.navarrete@ub.edu.br

Luciano Ricardo de Oliveira e Larissa Gabriela Oliveira Gambi – Eng. Agr., Mestrandos em Ciências Ambientais, Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis

Alessandra de Lourdes Ballaris e Marcelo Romero Ramos da Silva – Eng. Agr. Dr. em Agronomia, Docentes do Curso de Agronomia da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis

Paulo Ademar Avelar Ferreira – Eng. Agr. Dr. em Agronomia, Docente da Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Cachoeira do Sul

RESUMO

Este trabalho reúne informações disponíveis na literatura com o objetivo de atualizar o leitor acerca do potencial da microbiologia do solo cooperar com o manejo agrícola e avaliação agroambiental do ecossistema solo. Esse potencial baseia-se em novos conhecimentos da microbiologia alcançados com avanços em métodos dependentes de cultivo e, principalmente, no uso de abordagens moleculares para estudo de comunidades microbianas presentes no solo. O conhecimento da diversidade microbiana do solo somado às técnicas de bioengenharia têm permitido considerar benefícios para o desenvolvimento de inoculantes, melhoria da produtividade de culturas agrícolas sob condições de estresse, proteção de plantas contra patógenos, desenvolvimento de enzimas bacterianas de tolerância

a herbicidas, desenvolvimento de bioindicadores e bioanálise de qualidade do solo, além da mitigação da emissão de gases causadores de efeito estufa em atividades agropecuárias.

ABSTRACT

This work gathers information in the literature aiming at updating the reader about the potential of soil microbiology to cooperate with agricultural management and agro-environmental assessment of the soil ecosystem. This potential is based on new findings with advances in cultivation-dependent methods and in the use of molecular approaches to study soil microbial communities. Information about soil microbial diversity combined with the bioengineering techniques have allowed considering benefits for the development of inoculants, improving the productivity of

agricultural crops under stress conditions, plant protection against pathogens, development of bacterial enzymes of herbicide tolerance, bioindicators prospection and bioanalysis methods development for soil quality, in addition to greenhouse gas emission mitigation in agricultural activities.

INTRODUÇÃO

O solo está cheio de vida. Os organismos vivos presentes no solo incluem os representantes dos domínios Archaea e Bacteria, bem como fungos, leveduras, algas, vírus, protozoários e uma grande variedade de organismos da fauna do solo, como colêmbolos, ácaros, nematoides, minhocas, formigas e insetos que passam toda ou parte de sua vida no subsolo, sendo possível também observar organismos maiores,

como roedores escavadores. Os microrganismos representam uma fração muito pequena da massa do solo e ocupam um volume de menos de 1% de seu total. No entanto, nesta pequena fração reside uma enorme biodiversidade, encontrada principalmente na camada mais superficial do solo (10-30 cm de profundidade). Esta biodiversidade é responsável por atividades importantes no solo, incluindo atividades metabólicas, fluxo de energia, ciclagem e transporte de nutrientes, controle de patógenos, biorremediação de poluentes e agrotóxicos, entre outras (MOREIRA et al., 2013).

Os microrganismos vivem em comunidades no ambiente do solo, compostas por populações de diferentes espécies. Os números atuais presentes na literatura apontam valores de aproximadamente 107 a 109 células vivas em um único grama de solo, divididas em aproximadamente 10 mil a 30 mil espécies (TORSVIK, 2009).



Implementação do controle estatístico do processo (CEP) na análise de controle da vazão mínima noturna em sistema de distribuição de água

Carolina de Oliveira Silva¹
Daniel Manzi²

¹Engenheira Civil pela Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP). Piracicaba, São Paulo, Brasil. eng.carolinaos@gmail.com

²Professor Doutor do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP). Piracicaba, São Paulo, Brasil. dmanzi@gmail.com

RESUMO

Desde a captação do manancial até a distribuição final da água tratada ocorrem perdas, reais ou aparentes. A gestão dessas perdas em sistemas de abastecimento de água faz-se extremamente necessária, tanto pela questão da sustentabilidade hídrica, como pela eficiência econômica das companhias de saneamento. A metodologia das vazões mínimas noturnas pode ser eficiente no combate das perdas reais. Ao longo do dia o consumo de água varia de forma que, com o auxílio de equipamentos medidores de pressão e vazão, é possível identificar o período de menor volume consumido, denominado de Vazão Mínima Noturna (VMN).

A VMN permite a estimativa das perdas reais do setor estudado. O controle estatístico do processo (CEP) baseia-se em um conjunto de técnicas e ferramentas estáticas, que quando aplicadas, proporcionam a melhoria contínua na qualidade do processo. Muitos autores atestam que o CEP, se utilizado como uma ferramenta de gestão na análise da VMN, tende a ser benéfico para combate das perdas reais. Neste caso deve-se desenvolver uma carta de controle (ferramenta estatística) para monitorar o comportamento da vazão (variável física). A ferramenta estática deve estabelecer limites máximos e mínimos para a variável física, que será acompanhada e monitorada





graficamente. A análise da carta de controle permite identificar se estão ocorrendo melhoras ou piores no processo de controle da VMN, com isso é possível identificar e reduzir as causas comuns das perdas reais. Este trabalho apresenta conceitos gerais de perdas nos sistemas de abastecimento de água, tendo como principal objetivo comprovar que a utilização do CEP na análise da VMN, é de grande valia para a redução das perdas reais. Para tanto, fez-se uso de um estudo de caso realizado no interior paulista, precisamente em Piracicaba, por meio do qual obteve-se sucesso no atendimento das expectativas principais do estudo.

PALAVRAS-CHAVE

Perdas de água, vazão mínima noturna, controle estatístico do processo.

ABSTRACT

From the abstraction of the water source to the final distribution of treated water, real or apparent losses occur. The management of these losses in water supply systems is extremely necessary, both for the issue of water sustainability and for the economic efficiency of sanitation companies. The methodology of minimum night flow rates can be efficient in combating real losses. Throughout the day water consumption varies, so that, with the help of pressure and flow measurement equipment, it is possible to identify the period of lowest volume consumed, called Minimum Nightly Flow (MNV). The VMN allows the estimation of real losses in the sector studied. Statistical Process Control (SPC) is

based on a set of static techniques and tools that, when applied, provide continuous improvement in process quality. Many authors attest that SPC, if used as a management tool in the analysis of NMV, tends to be beneficial to combat real losses. In this case a control chart (statistical tool) should be developed to monitor the behavior of the flow rate (physical variable). The static tool must establish maximum and minimum limits for the physical variable, which will be followed and monitored graphically. The control chart analysis allows the identification of whether improvements or worsening are occurring in the VMN control process, thus it is possible to identify and reduce the common causes of real losses. This work presents general concepts of losses in water supply systems, with the main objective of proving that the use of CEP in the analysis of NMV is of great value for the reduction of real losses. To do so, a case study was carried out in the interior of São Paulo, precisely in Piracicaba, where the main expectations of the study were successfully met.

KEYWORDS

Water Losses, minimum nightly flow rate, statistical process control.

INTRODUÇÃO

Segundo a IWA (2021), o envelhecimento da infraestrutura dos sistemas de abastecimento, a restrição dos recursos hídricos e o aumento populacional global, são preocupantes para os operadores de serviços de água, por conseguinte obrigam

as empresas de saneamento e os próprios usuários, a controlar o seu uso. Nesse cenário, a eficiência nos sistemas de distribuição e na gestão dos recursos hídricos faz-se essencial.

Controlar as perdas de água em um sistema de abastecimento é um assunto antigo, que cada dia se torna mais necessário tanto pela questão de sustentabilidade hídrica, quanto como pela eficiência econômica das companhias de saneamento. É fato que esse serviço depende de investimentos e tecnologias, porém, pode-se dizer que a maior atuação do problema deve ser na gestão (MANZI, 2020).

Visando melhor eficiência no combate as perdas de água em caráter global, são unificados conceitos e sugeridas novas técnicas de gestão e acompanhamento desses índices. O monitoramento da Vazão Mínima Noturna (VMN) é uma alternativa de controle às perdas reais, contudo, essa atividade pode ser ainda mais assertiva se atrelada à técnicas de qualidade do produto baseada em estatística, o Controle Estatístico do Processo (CEP).

O objetivo principal desse trabalho é verificar na prática, através de um estudo de caso realizado em Piracicaba – SP, se a ferramenta de qualidade CEP, aplicada na análise da VMN, resulta em benefícios na gestão das perdas reais de água nos sistemas de abastecimento de água, assim como afirma a literatura.



Gestão da Indústria 4.0 e automação de processos

ALESSANDRO PEREIRA MARQUES (8131809)

Bacharelado em Engenharia Mecânica

Orientador / Tutor: Prof. Me. Eric Fabiano Dos Santos

Claretiano - Centro Universitário

CURITIBA - PR - 2021

RESUMO

O artigo tem como tema a chamada Indústria 4.0, a partir da discussão envolvendo a automação de processos. O impacto das inovações na indústria é bastante grande, a pesquisa discutirá alguns resultados alcançados por outros trabalhos acadêmicos, realizando uma discussão bibliográfica. A discussão bibliográfica é essencialmente teórica, com metodologia de análise qualitativa envolvendo as informações levantadas, a presente pesquisa avalia como a aplicação da automação favorece as indústrias que passam a apresentar processos cada vez mais eficientes. A mão de obra em parte é substituída pelos processos automatizados, que permitem o monitoramento da informação em tempo real. A discussão teórica contida neste artigo se volta a tentar compreender como as pesquisas acadêmicas abordam o assunto, que tem a discussão justificada pelo grande potencial de mudança.

PALAVRAS-CHAVE

Indústria; inovação; automação; indústria 4.0; revolução industrial.

1. INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo passa por uma série de transformações, acontece agora uma nova revolução industrial, que passou a ser chamada de 4.0. Ela se caracteriza por uma nova visão do gerenciamento de processos, as empresas cada vez mais buscam a competitividade como forma de se manter no mercado. O presente artigo aborda a chamada Indústria 4.0, a partir de um foco na discussão a respeito da automação de processos.

O impacto da inovação apregoada atualmente na indústria é gritante, os resultados alcançados a partir da implementação são descritos em inúmeros trabalhos acadêmicos. Realizar uma discussão bibliográfica e essencialmente teórica é o que se propõe a presente pesquisa. Avaliar o quanto a aplicação da automação pode favorecer as indústrias a obterem processos cada vez mais eficientes. Uma realidade encontrada na revolução é que se dispõe de menos mão de obra, com os processos automatizados, a participação se dá em monitorar a informação obtida em tempo real.

O mundo contemporâneo vive um momento crucial na indústria, a chamada 4ª revolução industrial ou, simplesmente, Indústria 4.0, abrange a incorporação de diversas inovações tecnológicas que transformarão o mundo bastante nas próximas décadas. Inovações tecnológicas das áreas de robótica, inteligência artificial, big data, nanotecnologia entre outras conduzem o ambiente em que vivemos a uma automação espontânea através dos objetos conectados. A nova revolução industrial acaba por integrar todos esses conceitos mencionados através da convergência digital (KLAUS SCHWAB, 2016).

A indústria e a Internet desempenham seus papéis com uma integração jamais vista, os processos que ocorrem dentro da cadeia produtiva, compreendendo da aquisição de matéria prima até a entrega do produto, a digitalização contida nos procedimentos permite o desenvolvimento de uma inteligência multiplicada com potenciais praticamente infinitos. A discussão teórica contida neste artigo se volta a tentar compreender



como as pesquisas acadêmicas vislumbram esses acontecimentos, que já interferem no cotidiano das grandes empresas e promete se alastrar para todos os setores de forma homogênea.

A indústria de alguns países se destaca quando procuramos modelos que alcançaram uma maior produtividade, entre eles a Alemanha, que conseguiu competir com os concorrentes asiáticos. A estratégia do governo alemão nas duas últimas décadas foi reunir os principais especialistas em inovação e tecnologia do país num projeto comum. Assim conseguiram um aprimoramento dos sistemas de tecnologia em praticamente todo o território.

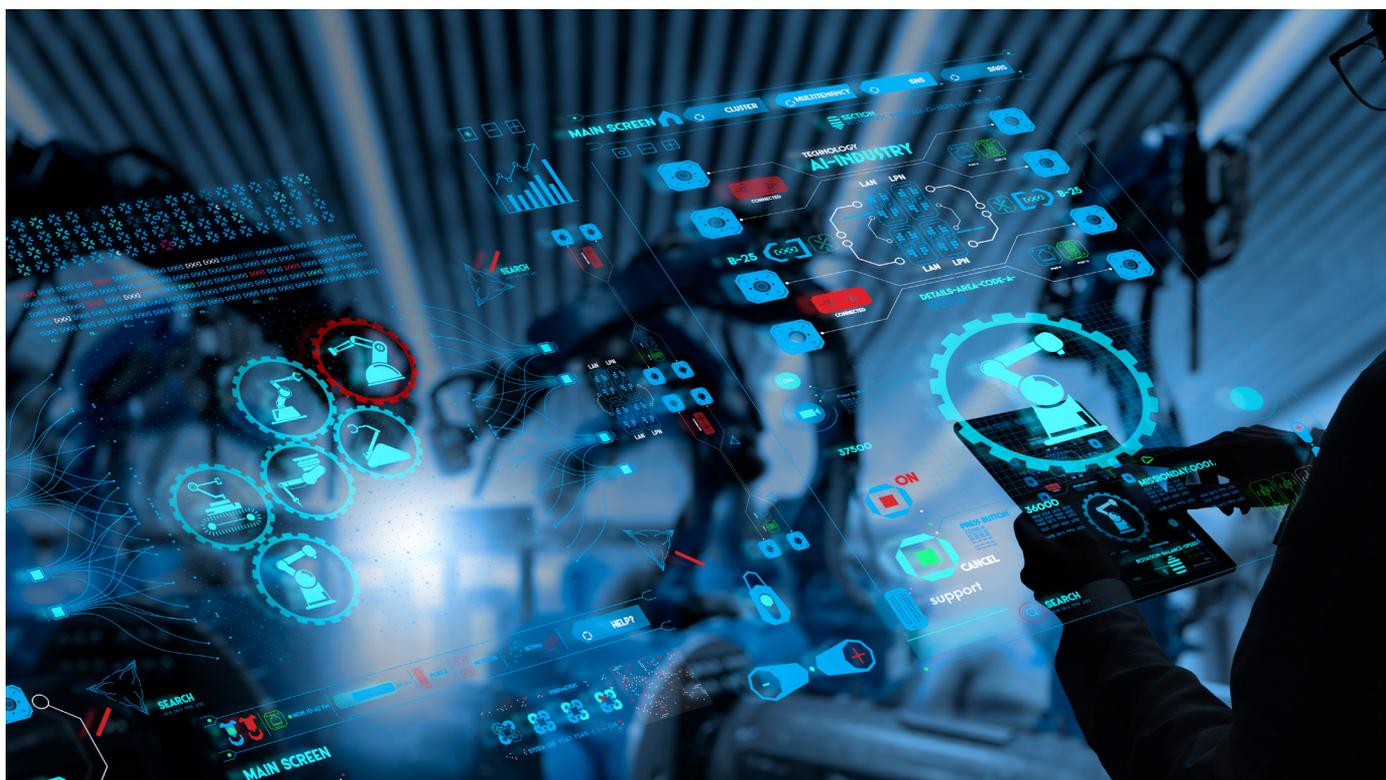
O artigo aborda quais são os principais conceitos envolvendo a automação e a indústria 4.0 a partir de uma pesquisa bibliográfica, assim como seus principais aspectos, incluindo possíveis contradições, como as limitações na aplicação de novas tecnologias em alguns setores, além de trazer a discussão para a realidade brasileira, que também passa por transformações acompanhando a tendência global, tendo que incorporar as novas tecnologias como forma de manter a competitividade.

2 Desenvolvimento

2.1 Quarta Revolução Industrial

2.1.2 Histórico

O desenvolvimento das tecnologias ocorre quase que de uma forma desenfreada nas últimas décadas,



ocasionando mudanças em diferentes esferas da sociedade, influenciando nas discussões sociais, políticas e econômicas. A definição de revolução industrial é exatamente essa, refere-se a um conjunto de inovações promovendo grandes mudanças na sociedade como um todo (DOMBROWSKI; WAGNER, 2014).

Durante a última década na Alemanha foi lançado o plano de ação High Tech Strategy 2020 – Action Plan (2010), que buscava transformar o país num grande fornecedor de soluções nas áreas de ciência e tecnologia principalmente. A Indústria 4.0 se incluiu na proposta apresentada há poucos anos, com um orçamento inicial de aproximadamente de quatro bilhões de euros por ano, o objetivo central é investir em tecnologias

de ponta. O cenário da indústria atual é marcado pela ampliação da digitalização, cadeia de valor, modelos de negócios, produção inteligente (Smart Production), processos e produtos (MORAIS; MONTEIRO, 2016).

Os avanços tecnológicos interferem em diversos aspectos do cotidiano são uma realidade no mundo contemporâneo, a internet possibilita cada vez mais diferentes tipos de conexões, não deixando o mundo empresarial, provável motor propulsor da proposta da indústria 4.0, de fora das inovações. A automação promove verdadeira revolução na indústria para área de processos. Dentro e fora do ambiente industrial constatam-se mudanças profundas nas relações e hábitos de consumo. Atualmente

presencia-se o início da quarta revolução industrial, também chamada de indústria 4.0, onde a característica mais marcante é a integração das máquinas com a internet (DELOITTE, 2014). Para TROPIA, C. E. Z. SILVA, P. P. DIAS, A. V. C. (2017):



11º Congresso
Regional de Profissionais

 **11º CEP-SP**
CONGRESSO ESTADUAL DE PROFISSIONAIS
DE SÃO PAULO

Compartilhando experiências, desenvolvendo soluções.

Acesse creasp.org.br/cep/2022
para mais informações e faça sua inscrição!



CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



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



MUTUA-SP
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA