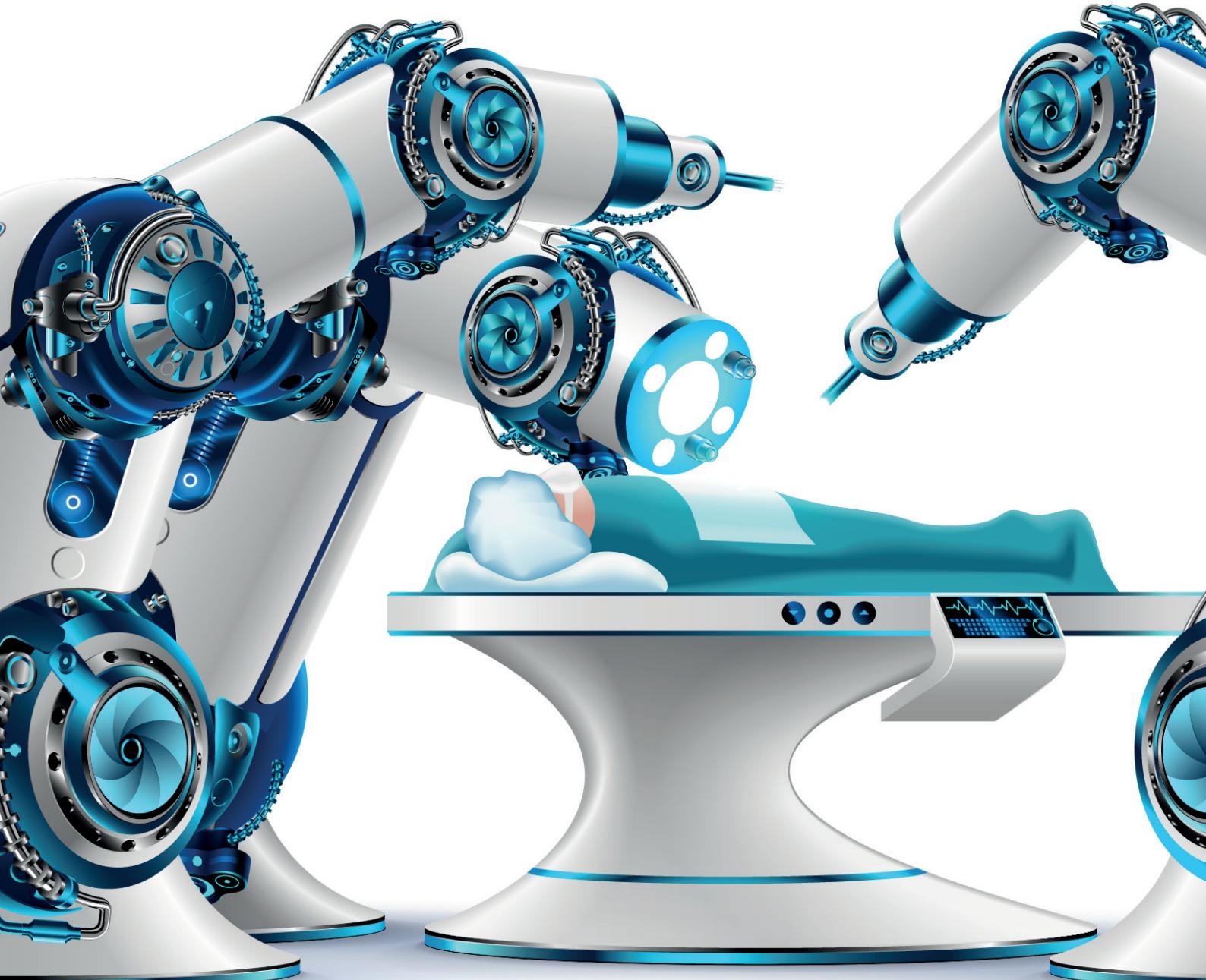


DOMÍNIO FEI

Publicação do Centro Universitário FEI

Ano XI | Nº 33 | Jan/Abr 2019

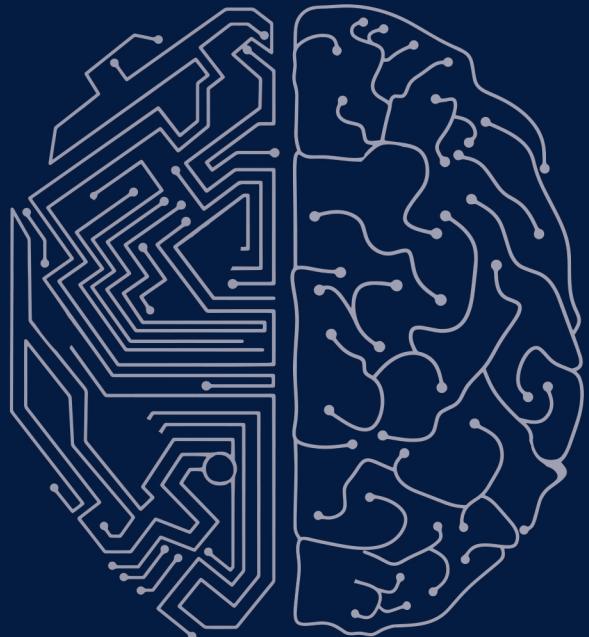


TECNOLOGIA ALIADA DA SAÚDE

PRESIDENTE DA BP ABORDA OS DESAFIOS
DA GESTÃO DE UM COMPLEXO HOSPITALAR

O TRABALHO DO FUTURO VAI TRANSFORMAR
AS CARREIRAS E O MERCADO PROFISSIONAL

CONGRESSO FEI DE
INOVAÇÃO 2019
MEGATENDÊNCIAS 2050



Inteligência Artificial e o SER do Humano:

complementariedade ou competitividade
para aprender, inovar e viver?

SAVE
THE
DATE | 15,16 E 17
OUT/2019

 **CAMPUS**
SÃO BERNARDO DO CAMPO

fei.edu.br/congressodeinovacao

centro
universitário



78 ANOS DE ENERGIA PARA O FUTURO

A celebração da história institucional é a oportunidade para revisitar o foco da missão: ajudar a juventude a formar-se para a vida, com a segurança da autonomia intelectual para oferecer o melhor serviço profissional, colaborando para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Para realizar o sonho foi projetada a oferta de formação para a juventude nas áreas de Engenharia e de Gestão. Exercendo sua liderança, motivando, entusiasmado parceiros e formadores de opinião, o Pe. Roberto Sabóia de Medeiros, S.J., fundou a Instituição Universitária cinzelando-a com o seu lema de busca contínua da qualidade: "o que falta, me atormenta!" Sua assinatura validada perdura inspirando gerações. Comunicou o espírito institucional.

As então 'Escolas, Faculdades e Cursos' articularam-se no Centro Universitário FEI dando a oportunidade de, além da oferta dos cursos, institucionalizar a pesquisa em rede e a pós-graduação. Configurou-se como Comunidade Universitária, estimulando continuamente o ensino, a pesquisa e a extensão. Nela envolvem-se docentes, pesquisadores e discentes, criando o espaço e o estímulo para o conhecimento, para o hábito de reflexão, a expressão, a publicação e a divulgação dos resultados obtidos. Dedicada à juventude, abrange a continuidade educativa, acolhendo em seus *campi* os estudantes do Ensino Fundamental e Médio para diversas atividades científicas, lúdicas e esportivas, dedicando-se integralmente aos do Ensino Superior, na graduação, no mestrado, doutorado e pós-doutorado, criando assim o clima da formação permanente: "Não estudamos para a Escola, mas para a Vida!" (Sêneca A.D. 64).

A abertura do ano de 2019 na Semana da Qualidade debateu a renovação pedagógica dos processos de ensino e aprendizagem. Foram apresentadas experiências de sala de aula e laboratório por professores dos diversos cursos. Trocaram-se experiências exitosas. Discutiu-se sobre as possibilidades e os recursos para os cursos envolverem, motivando seus discentes a delinearem, desde o início da graduação, o sonho, projeto de futuro que desejam realizar, desenvolvendo plenamente suas capacidades de raciocínio, memória, percepção, comunicação, criatividade, articulação e participação.

Que o aluno seja autor de sua formação, enriqueça seu currículo e conquiste seu espaço universitário. Que possa haurir a alma mater, sua referência para constatar, analisar, discernir, assumir a melhor opção. Os estudantes apresentaram suas reações sobre as oportunidades que estão usufruindo e como estão sendo envolvidos nos processos de inovação gestados. Os processos pedagógicos os impactam despertando oportunidades, busca de orientação e configuração nos propósitos de unirem a realização pessoal com a descoberta de talentos visando a própria formação. Testemunharam a força dos projetos interdisciplinares, complexos, nascidos da cooperação em equipe e a importância de ter foco e, ao mesmo tempo, atenção e disponibilidade para o próprio crescimento.

O Congresso FEI de Inovação e Megatendências 2050, envolvendo toda a comunidade interna e externa, tem oferecido a ocasião para a informação motivadora, os contatos diretos com líderes empresariais altamente representativos do estado da arte e da ciência aplicada. A relação virtuosa entre o estudo contínuo, a pesquisa pura e aplicada para a vida com dignidade para todas as pessoas. Foram motivadores os temas da Internet das Coisas, Engenharia 4.0, A cidade e o campo inteligentes, Tecnologia para uma vida de qualidade além dos 100 anos – trabalho, saúde e bem-estar. Neste ano o tema será 'A Inteligência Artificial e o Ser do Humano'. Os temas abrem expectativas para nossos talentos oferecerem serviços e desenvolverem soluções. Como os jovens na FEI podem projetar o que querem ser, o que desejam fazer no futuro preparando-se no presente.

Desenvolver habilidades, aptidões, adaptar-se, ser maleável, dinâmico, empreendedor, inovador, solidário, cidadão. A FEI deseja trabalhar a intuição, a dedução, a lógica, o raciocínio e as inspirações de seus alunos. É próprio da Companhia de Jesus sonhar, olhar para o futuro, desde que foi fundada por Inácio de Loyola, em 1534. A vida não pode ser terceirizada nem delegada, cada um deve assumir suas missões. E a FEI quer estimular e encorajar os alunos e ajudá-los a descobrir que são capazes de chegar aonde quiserem. Não é fácil, nem espontâneo, mas é apaixonante! ■



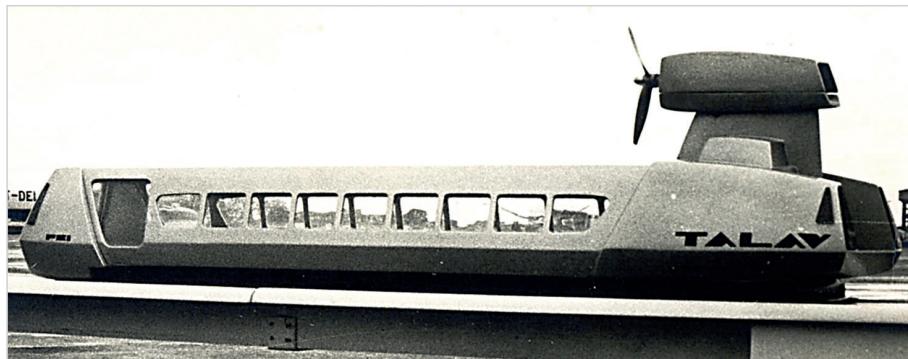
Padre Theodoro Peters, S.J.
Presidente
Fundação Inaciana Padre
Sabóia de Medeiros

**A FEI deseja
trabalhar
a intuição,
a dedução,
a lógica, o
raciocínio e as
inspirações de
seus alunos.**

A FEI CONSTRUIU SUA HISTÓRIA COM INOVAÇÃO E ESPÍRITO COLABORATIVO ENTRE ALUNOS E DOCENTES. NESTE ESPAÇO, SÃO COMPARTILHADAS ALGUMAS CURIOSIDADES QUE MOSTRAM ESSAS CARACTERÍSTICAS.

TALAV: A REVOLUÇÃO NO TRANSPORTE QUE NASCEU NA FEI

O que hoje se vê em São Paulo, com os VLTS, o Centro Universitário FEI já havia realizado no início da década de 1970, ao desenvolver um veículo com propulsão aerodinâmica que deslizava suavemente sobre o colchão de ar, atingindo a velocidade de até 200km/h. Uma solução para o transporte internacional, o TALAV – Trem Aerodinâmico Leve de Alta Velocidade foi um projeto tão arrojado para a época que autoridades e visitantes de vários países ficaram admirados com a ousadia e o alto nível tecnológico do protótipo. Totalmente concebido e construído no Brasil, em 1973 a maquete e o projeto foram apresentados na Brasil Export 73, realizada em Bruxelas, na Bélgica, como amostra da arte industrial brasileira. Devido a indefinições do governo federal, o projeto jamais foi implantado.



ÚNICA MULHER NA PRIMEIRA TURMA

Até há alguns anos, os cursos de Engenharia tinhiam, de modo geral, baixa procura por mulheres. Entretanto, na década de 1960, era uma verdadeira ousadia e um pioneirismo uma jovem escolher estudar Engenharia entre uma maioria absoluta de rapazes. E foi exatamente isso que fez Maristela Afonso de André, a única mulher da primeira turma de Engenharia Elétrica da FEI. A engenheira conta que optou pela carreira porque queria uma profissão que proporcionasse independência financeira. Na época, além dela, havia apenas mais três alunas em toda a faculdade. Apesar disso, Maristela Afonso de André garante que jamais sofreu qualquer tipo de discriminação por parte dos colegas ou professores e que era muito bem tratada por todos.

FALE

COM A REDAÇÃO

A equipe da revista *Domínio FEI* quer saber a sua opinião sobre a publicação, assim como receber sugestões e comentários. Envie sua mensagem via e-mail para redacao@fei.edu.br.

As matérias publicadas nesta edição poderão ser reproduzidas, total ou parcialmente, desde que citada a fonte. Solicitamos que as reproduções de matérias sejam comunicadas antecipadamente pelo e-mail redacao@fei.edu.br

DOMÍNIO FEI

Nº 33 | JANEIRO A ABRIL 2019 | ANO XI

Uma publicação do Centro Universitário FEI

EXPEDIENTE

Campus São Bernardo do Campo

Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3.972,
Bairro Assunção – São Bernardo do Campo – SP
CEP 09850-901 – Telefone: (11) 4353-2900

Campus São Paulo

Rua Tamandaré, 688 – Liberdade – São Paulo.
CEP 01525-000
Telefone: (11) 3274-5200

Presidente

Pe. Theodoro Paulo Severino Peters, S.J.

Reitor

Prof. Dr. Fábio do Prado

Vice-reitor de Ensino e Pesquisa

Prof. Dr. Marcelo Pavanello

Vice-reitora de Extensão e Atividades Comunitárias

Prof. Dra. Rivana Basso Fabbri Marino

Conselho editorial desta edição

Prof. Dra. Rivana Basso Fabbri Marino

Prof. Dra. Camilla Borelli

Prof. Dr. Hong Yuh Ching

Prof. Dr. Kurt André P. Amann

Prof. Dr. Flávio Tonidandel

Coordenação geral

Thaís Fukasawa

Comunicação e Divulgação

Supervisão geral

Fábio Bonfim

Comunicação e Divulgação

Produção editorial, diagramação e design

Companhia de Imprensa – Divisão Publicações

Edição e coordenação geral de redação

Adenilde Bringel (MTB 16.649)

Reportagem

Arquivo FEI, Ilton Barbosa e acervo pessoal das fontes

Design gráfico

Silmara Falcão

Tiragem

1 mil exemplares e versão on-line no endereço:
fei.edu.br/revistas

Impressão

Artgraph

centro
universitário

FEI

Instituição associada à ABRUC
www.fei.edu.br

SUMÁRIO

ENTREVISTA

6

A engenheira eletricista Denise Santos, formada pela FEI em 1990, é a CEO da BP – A Beneficência Portuguesa de São Paulo desde 2013, e foi a primeira mulher a comandar uma rede de hospitais no Brasil, atuando no segmento da saúde há mais de 10 anos



Arquivo BP - A Beneficência Portuguesa de São Paulo

PESQUISA E TECNOLOGIA

28

Pesquisas nas áreas de Engenharia e Ciência da Computação visam beneficiar as pessoas e são grandes aliadas da saúde e do bem-estar



PERSONA



10

Engenheira civil especializada em energia conta como está o mercado

EM PAUTA



12

Nos últimos anos, a representatividade feminina na Engenharia aumentou 80%



15

Novas DCNs na Engenharia preveem mais foco na formação por competências

18

Ciência da Computação da FEI comemora 20 anos de criação



20

Automatização e monitoramento para garantir a segurança das barragens

24

EPIC estimula inovações nas construções



26

Aos 78 anos, FEI se mantém moderna e com os olhos voltados para o futuro

GESTÃO E INOVAÇÃO



38

O trabalho no futuro transformará as carreiras e o mercado profissional

ARTIGO

42

O mundo começa a conhecer melhor a inteligência artificial

UMA ENGENHEIRA ESPECIALISTA EM SAÚDE

Desde 2013, a engenheira eletricista Denise Santos, formada pelo Centro Universitário FEI em 1990, é a CEO de um dos maiores complexos hospitalares do País: a BP – A Beneficência Portuguesa de São Paulo. Ao migrar da indústria para o segmento da saúde em 2008, a engenheira foi a primeira mulher a comandar uma rede de hospitais no Brasil (Hospital e Maternidade São Luiz) e, desde então, tornou-se uma referência de gestão de sucesso na área. Ao aliar raciocínio lógico e pensamento racional, típicos da formação em Engenharia, com a experiência em administração e gestão, Denise Santos tem realizado o objetivo central de sua escolha pela Engenharia, que era construir um mundo melhor para todas as pessoas.

A senhora tem vasta experiência na indústria e foi a primeira mulher a comandar uma rede de hospitais no Brasil. Como foi essa mudança de trajetória na carreira?

Quando escolhi a Engenharia, pensava na transformação e no desenvolvimento de projetos que contribuíssem para a construção de um mundo melhor para as pessoas. É isso que tenho perseguido durante toda a minha trajetória profissional e, nessa busca, as coisas foram acontecendo naturalmente, inclusive os cargos de liderança. Conforme os desafios foram surgindo, também fui me preparando para assumi-los e superá-los, planejando e direcionando minha carreira para sempre estar preparada para o próximo passo da minha trajetória profissional. Fui para o Hospital e a Maternidade São Luiz para começar um novo ciclo de profissionalização na empresa, e realmente fui a primeira mulher a assumir essa posição. Assim como fizemos aqui na BP, também promovemos uma transforma-

ção de sistemas para automatização de processos, com níveis diferenciados de lideranças. Foram três anos de trabalho muito intenso. Ao final do primeiro ano e meio decidiu-se, inicialmente, pela expansão da rede, mas um acordo dos acionistas direcionou para a venda do hospital. Acho que a venda do São Luiz, uma bandeira forte em São Paulo, para uma companhia do Rio de Janeiro – a Rede D'Or – marcou o começo da consolidação do setor hospitalar no País. Por isso, considero que ingressar no segmento foi bastante enriquecedor, porque trouxe desafios muito diferentes daqueles com os quais eu estava acostumada na área de tecnologia. Depois de mais de 10 anos atuando no setor da saúde, eu diria que foi uma mudança feliz e um privilégio migrar para um segmento no qual o cuidado com as pessoas é a essência de tudo, algo totalmente alinhado aos meus objetivos profissionais e de vida.

O que o pensamento lógico e racional de um engenheiro agrupa de valor para o comando de um polo de saúde?

Existe todo um universo de gestão que é muito parecido em qualquer organização privada. O olhar de um engenheiro pode ver essas semelhanças e priorizar os pontos que demandam agilidade na busca de soluções. A experiência em ciclo de receita, gestão por projetos, ganho de sinergia, gestão de estoques, entre outras atividades, pode ser muito favorável no setor da saúde ao ser usada para promover as melhores práticas e contribuir para a qualidade assistencial. Sem dúvida, o lado racional e lógico da Engenharia ajuda muito na hora de planejar a implantação de um novo projeto. Um exemplo prático disso é que, na BP, implantamos o Lean Six Sigma no centro cirúrgico, trazendo mais eficiência aos moldes de uma

indústria. Ou seja, quanto mais eficiência tivermos em fazer uma limpeza de sala cirúrgica, com os materiais adequados e prontos para uma próxima cirurgia, com mais propriedade e rapidez vamos atender o próximo paciente.

O setor da saúde atrai engenheiros?

O setor da saúde atrai não só engenheiros, mas muitos outros profissionais que podem trabalhar em diversas frentes de atuação. A BP é um 'miniBrasil', com uma pluralidade de profissionais de diferentes áreas. E isso não é só aqui, pois o setor da saúde é muito diverso e o momento do segmento requer bons profissionais de diferentes áreas. Vivemos em um ambiente global e precisamos ter um olhar coletivo e plural sobre cada situação. Por isso, acredito que é importante ter uma diversidade nos vários níveis da liderança, inclusive entre CEOs. Precisamos de mulheres, mas também de pessoas de gerações e idades diferentes, com vivências profissionais diversas e visões diferentes de mercado, coexistindo no mesmo ambiente. Na BP, valorizamos a competência e a diversidade. Por isso, tomamos a decisão de criar, no primeiro nível executivo, uma heterogeneidade de profissionais bastante abrangente, com pessoas de segmentos distintos e não só da área da saúde. Temos médicos, enfermeiros, engenheiros, administradores, advogados, físicos e profissionais com outras formações. O primeiro nível de gestão é composto por profissionais de 37 a 67 anos de idade; gerações e mercados distintos, homens e mulheres coexistindo. E esse é só um exemplo, pois a diversidade se nota também nos demais níveis. Sem dúvida, esse olhar múltiplo enriquece as discussões que podem contribuir para a busca de soluções que talvez não seriam viáveis se todos tivessem experiências parecidas.

Os resultados são ótimos, pois cabeças diferentes trazem discussões mais sofisticadas e soluções mais criativas.

Qual é o perfil ideal de engenheiro para atuar no setor da saúde?

Escolhemos a profissão muito cedo e é natural mudar de carreira e se reinventar ao longo da vida. Portanto, mais do que um tipo específico de engenheiro, a área da saúde requer pessoas que queiram trabalhar com gente. É claro que tem um grande universo de atuação que um perfil mais analítico, detalhista e racional pode se dar bem, mas saber lidar com vidas, seja fazendo gestão de pessoas, seja lidando com clientes ou com áreas próximas, é uma habilidade essencial em um serviço como o de saúde. Esse setor exige competências comportamentais peculiares, como saber lidar com pressão, ter senso de urgência e, mais do que só focar na qualidade dos serviços, pensar em como o seu trabalho, ainda que na parte de gestão ou operacional, pode impactar positivamente na experiência do paciente e ajudar na promoção da saúde.

Um relatório da Organização Mundial da Saúde indica que entre 20% e 40% dos gastos mundiais no setor não são aproveitados devido à ineficiência. Quais são os gargalos na área?

O grande tema do momento é o modelo de remuneração dos serviços. Temos de sair do 'Tudo o que eu usei, eu cobro' para o 'Tudo o que eu fiz bem feito, eu recebo'. O modelo atual não estimula a eficiência, pois não importa o quanto de material foi usado para determinado procedimento, pois vou receber. Já os modelos em discussão premiam um desempenho superior, pois remuneram pelo desfecho. Precisamos ter processos bem azeitados e qualidade em cada etapa do cuidado para fazer um uso racional dos recursos e garantir resultado. Oferecer saúde integral com foco em prevenção e promoção é outro desafio, pois, cada real investido em prevenção e promoção evita um gasto muito maior em tratamento e reabilitação. Do ponto de vista de um sistema integrado, isso faz toda a diferença. O paciente também tem um papel muito importante nesse processo e precisa adotar hábitos saudáveis para garantir boa saúde e desinflacionar o sistema.



Arquivo BP – A Beneficência Portuguesa de São Paulo

"Temos de sair do 'Tudo o que eu usei, eu cobro' para o 'Tudo o que eu fiz bem feito, eu recebo'."

O que o uso indevido dos pronto-socorros pela população impacta em termos de custos para o serviço?

As pessoas estão em busca de comodidade para solucionar problemas de saúde simples e o uso inadequado desse serviço pode impactar negativamente na qualidade do atendimento e na experiência dos pacientes. Muitos brasileiros têm usado o pronto-socorro como uma espécie de 'consultório a jato' em vez de usá-lo para a finalidade devida, que é tratar urgências. E o mau uso do serviço de emergência tem sobre carregado o canal de entrada dos hospitais. O resultado é superlotação, atendimento mais demorado e custos mais altos. Com isso, os hospitais precisam disponibilizar mais profissionais multidisciplinares para atenderem a alta demanda e há um aumento nos custos. Uma solução seria promover um processo educacional com a população no sentido de alertar para a importância de ir ao consultório em situações de não

emergência médica, de forma a não superlotar os pronto-socorros.

Como seria o modelo ideal de acesso à saúde para a maioria da população?

Esse modelo é baseado no conceito de saúde integral, em que os recursos são aplicados para maximizar a promoção da saúde. Não basta tratar a doença; precisamos pensar no ciclo de vida, da infância ao envelhecimento, e proporcionar qualidade de vida em todos esses momentos. A expectativa de vida dos brasileiros está aumentando e, com mais idosos, a incidência de doenças crônicas também tende a aumentar. Então, para oferecer mais qualidade de vida e focar mais em prevenção, o conceito de saúde integral deve fazer parte do dia a dia de forma preventiva, com a finalidade de evitar doenças; preditiva, por visar a identificação das doenças que podem acometer a população e por antecipar o cuidado; participativa, com o objetivo

de apostar na relação entre médico e paciente e dar condições para que o paciente possa fazer escolhas de acordo com suas necessidades; e, por fim, personalizada, com o cuidado individualizado. Se usarmos esse conceito com o auxílio das novas tecnologias vamos avançar na redução da incidência de muitas doenças e diminuir os custos com medicamentos, internações e tratamentos.

ENTREVISTA

Atender a população de idosos está entre os desafios mais complexos?

As despesas dos planos de saúde com assistência são altas e estão relacionadas ao aumento da expectativa de vida, à ineficiência de alguns segmentos, e até mesmo à negligência das pessoas com a própria saúde. Para resolver isso é necessário ter a coparticipação do indivíduo no processo, seja por meio da adoção de bons hábitos ou pelo uso consciente do sistema de saúde. A BP tem um exemplo que é o Ambulatório dos Associados, formado em sua maioria por indivíduos de mais idade que recebem acompanhamento médico e multiprofissional, com apoio de psicólogos, enfermeiros e nutricionistas, sempre com foco em prevenção e promoção da saúde. Esse grupo usufrui de toda a infraestrutura da BP e dos nossos parceiros. O produto tem o médico de família como ator principal do cuidado e um sistema que consolida informações, o que permite agir proativamente, além de incentivar o autocuidado. Com esse modelo aumentamos a satisfação dos associados, criamos uma relação de confiança e garantimos diminuição de desperdícios e internações. É mais um olhar para o que chamamos de Medicina 4P: preventiva, preditiva, participativa e personalizada. Esse modelo deu tão certo para os nossos associados que se tornou um produto que oferecemos para as operadoras de planos de saúde, que é o BP 360 – Gestão Integrada de Saúde.

Como equacionar atendimento com qualidade e eficiência operacional, especialmente nos hospitais que atendem pacientes que dependem do SUS?

Do ponto de vista teórico, o Sistema Único de Saúde é o melhor do mundo, com atenção básica, média e alta complexidade, englobando diferentes serviços assistenciais. Mas fazer a gestão unificada

“Queremos ser reconhecidos como um polo de saúde com o compromisso de oferecer soluções completas e com excelência...”

é o grande complicador. O Brasil é um País de dimensões continentais e não tem a integração dos sistemas dos diversos *players* para que seja possível ter uma visão única do paciente. Nesse sentido, é fundamental que iniciativas privadas e públicas busquem soluções juntas. As instituições privadas podem colaborar muito para a melhoria do SUS ao compartilharem com as instituições públicas a *expertise* e o *know-how* desenvolvidos em capacitação de gestores e profissionais do setor, nos modelos de gestão e na incorporação de novas tecnologias. As iniciativas também devem levar em consideração todo o ciclo do cuidado, desde a prevenção até a reabilitação.

Quais iniciativas vêm sendo desenvolvidas desde que a senhora assumiu a presidência da BP?

Quando, em 2013, fui convidada para assumir a posição de CEO na BP, tínhamos alguns desafios estruturantes para que a instituição pudesse recuperar a posição de destaque que sempre teve no cenário da saúde do País. Era necessário recuperar o Ebitda, negativo há alguns anos; reposicionar a marca no mercado e, por fim, garantir a perenidade da organização do ponto de vista de governança, o que significa, inclusive, aprovar novas regras que garantam a sucessão dos dirigentes eleitos, processo que concluímos em 2018 com a aprovação de um novo Estatuto Social, mais moderno e inspirado nas melhores práticas de governança corporativa. O trabalho de reposicionamento de marca foi gestado por muito tempo e, no fim de 2016, quando anunciamos, começou o maior desafio: dar concretude para todo o plano. Esse processo en-

volveu mudança de logo, fachadas novas e transformações estruturais para garantir uma melhor qualidade assistencial e de atendimento. Incentivamos todas as áreas a entregarem de fato essa nova BP a cada paciente, seja em uma consulta, cirurgia ou em um exame. Todo esse trabalho foi desdobrado em projetos e iniciativas, muitos acompanhados pelo Escritório de Projetos (PMO) por meio de indicadores mensurados periodicamente, nos quais as diversas áreas participam ativamente. Desse conjunto de iniciativas saíram, e ainda saem, soluções importantes para melhorarmos a experiência do nosso cliente. Um bom exemplo é a Academia de Excelência no Atendimento BP que busca, a partir de treinamentos customizados, construir uma cultura na qual a experiência do cliente com o atendimento seja memorável. Outro projeto em curso e que tem impacto direto na experiência dos clientes é a estruturação do Command Center, voltado para o acompanhamento sistematizado de toda a jornada do cliente, passando pela reestruturação dos pontos de contato, previsibilidade e antecipação de demandas, arquitetura de fluxos mais inteligentes e que tragam agilidade e segurança, escala de trabalho alinhada à demanda, entre outros ganhos operacionais que impactam positivamente toda a cadeia da saúde. Queremos ser reconhecidos como um polo de saúde com o compromisso de oferecer soluções completas e com excelência para clientes de diferentes perfis em todas as fases da vida. Posso dizer que 2018 foi o fim de um ciclo vitorioso de mudanças importantes e, ao mesmo tempo, o início de um novo ciclo. Agora, novos temas surgem, como a expansão dos serviços e a forma como incorporamos novidades em um processo importante de transformação digital e inovação. Já demos alguns passos importantes, como a utilização de inteligência artificial em processos que podem trazer mais subsídios na tomada de decisão médica. Também demos os primeiros, mas firmes, passos na era da cirurgia robótica, com a aquisição do Da Vinci Xi® Surgical SystemTM, a mais moderna versão do robô cirúrgico existente no mercado e que, em menos de um ano, já nos permitiu ter uma produção relevante no cenário das cirurgias robóticas do País.

Qual é o segredo para administrar um universo tão complexo de pessoas como as que compõem a BP?

Somos excelentes porque somos diversos. A diversidade faz com que tenhamos, dentro de casa, a realidade que está fora dos nossos muros, e com que as soluções encontradas para os desafios que o mercado impõe sejam mais aderentes à realidade. Existem diferentes perfis e há de se enxergar o estilo de comunicação de cada colaborador para instigá-lo adequadamente em cada desafio. Esse conceito é valiosíssimo para um líder. Hoje, a diversidade é primordial para os negócios. Os clientes são diversos. Então, a pluralidade dos profissionais acaba representando esses clientes e contribui para que tomemos as melhores decisões e busquemos por soluções cada vez mais assertivas.

Qual é a importância do Prêmio Executivo de Valor 2018, na categoria Saúde, que a senhora recebeu?

Meu papel como CEO de uma instituição como a BP permite uma atuação relevante também fora dos muros e, nesse sentido, tenho algumas conquistas pessoais que refletem o bom trabalho de todo o time que lidero, como o prêmio concedido pelo jornal *Valor Econômico*. Mais do que um reconhecimento pessoal, uma conquista como essa é um sinalizador de que as ações e o que tenho feito têm gerado impacto na vida das pessoas e são percebidos como corretos pelo mercado, pelos pares, pelo setor. E, mais do que tudo, é o reconhecimento do trabalho de um grande time.

A senhora se formou em 1990 na FEI e, por volta de 2000, já estava assumindo toda a divisão para projetos de redes móveis da Siemens no Brasil. A que atribui essa ascensão tão rápida?

São vários fatores que determinam o progresso na carreira. Além da dedicação, cursos de especialização e contribuições de grandes profissionais colaboraram para que possamos nos desenvolver dentro da profissão. Eu havia saído do Ensino Médio certa do que almejava profissionalmente – um pouco por influência do meu pai, que também é engenheiro. Avaliei, também, que o curso poderia abrir um leque de opções de carreira mais abrangente para mim. E, junto a isso, tinha o



Arquivo BP – A Beneficência Portuguesa de São Paulo

“A diversidade faz com que tenhamos, dentro de casa, a realidade que está fora dos nossos muros...”

forte desejo de criar alguma coisa que transformasse a vida das pessoas: uma máquina ou um processo que impactasse a sociedade de forma positiva. A minha escolha pela área de Exatas e, especialmente pela Engenharia, se deu em uma época em que poucas meninas optavam por esse curso. Além disso, comecei a estagiar logo no início da graduação. Efetivamente, o trabalho entrou cedo na minha vida, antes mesmo dos estágios. Na fase dos estágios, passei por várias empresas até que, aos 20 anos, consegui um estágio na multinacional alemã Siemens, onde permaneci por 18 anos. Na companhia, tive a chance de vivenciar diversos setores e, muito jovem, fui conquistando posições de liderança. Estive nas áreas da Indústria, Marketing, Logística, Vendas, Gestão de Projetos, Produtos, entre outras. Fiquei seis meses na Alemanha e cheguei a diretora da América Latina. O caminhar da carreira indicou que eu deveria aprimorar-me na área de Negócios.

Fiz duas pós-graduações em Administração e um MBA puro com extensão internacional. Esse conjunto de fatores certamente foi decisivo para definir minha trajetória profissional.

Estudar na FEI ajudou nesse caminho?

Na FEI, sempre fomos orientados a ter uma visão de contexto amplo, da importância de que ter a visão ampliada não significa deixar de lado o processo de análise crítica. Passei por diversas disciplinas nas quais testávamos a teoria com exemplos práticos. A FEI sempre privilegiou trabalhos em equipe, o que no mundo corporativo é fundamental, assim como lidar com temas complexos e achar caminhos simples de resolução. Tenho ótimas lembranças da faculdade, dos campeonatos esportivos às aulas de maior dificuldade. Sempre foi um ambiente leve, divertido e, ao mesmo tempo, buscava tirar o melhor de cada um de nós. Foram tempos memoráveis dentro da universidade.

Na sua opinião, o que resume um ‘ser saudável’?

O conceito de ser saudável ultrapassa o significado de apenas não apresentar alguma doença, mas abrange o bem-estar físico, mental e social. Por isso, promovemos iniciativas na BP que proporcionam um ambiente inclusivo, humanizado e acolhedor para nossos colaboradores. Oferecemos, por exemplo, o Programa Viva 365, com a finalidade de promover a qualidade de vida dos colaboradores, estimulando o protagonismo por meio de ações de apoio às mudanças de hábitos e estilo de vida. O programa tem foco em cinco aspectos: saúde física, saúde emocional, saúde intelectual, saúde financeira e saúde social. O Núcleo de Saúde do Colaborador é outra iniciativa com foco no nosso time. Oferecemos atendimento ocupacional e assistencial por meio de equipe multiprofissional composta por especialidades como Clínica Geral, Enfermagem, Acupuntura, Psiquiatria, Psicologia, Nutrição e Fisioterapia. Contribuir para a manutenção da saúde dos colaboradores é um papel muito importante para nós. Por isso, estamos sempre implementando melhorias e elaborando projetos que garantam um impacto positivo no dia a dia do nosso time. ■

CARREIRA DIRECIONADA PARA A GESTÃO ENERGÉTICA

A ENGENHEIRA CIVIL MARICY PALÓPOLI É RESPONSÁVEL PELO DEPARTAMENTO DE NOVOS NEGÓCIOS DO GRUPO SERVTEC ENERGIA

Fontes alternativas de energia são fundamentais para o desenvolvimento sustentável e vêm ganhando relevância nos últimos anos também no Brasil, devido à grande extensão territorial e às regiões que apresentam muito sol e vento. De acordo com o Plano Decenal de Energia Elétrica 2024 (PDE) do Ministério de Minas e Energia, o planejamento para a próxima década em relação à energia a partir do sol representará quase 4% da potência total brasileira – atualmente é apenas 0,02% – e a energia de fonte eólica deverá representar 11,5% do total e será a segunda maior potência instalada de renováveis no País. A obtenção de energia elétrica por meio da fonte solar e eólica é considerada limpa, inesgotável e renovável, sendo um mercado com evolução muito rápida, principalmente nos últimos quatro anos, devido à queda dos valores dos painéis que capturam a energia solar. Enquanto a energia hidrelétrica não chega a lugares remotos, a fonte solar pode ser instalada em locais de difícil acesso. Além disso, o Brasil é exposto a um nível de radiação solar alto, sendo o nordeste a região ideal por sua proximidade com a linha do Equador.

A escalada vitoriosa da energia eólica no Brasil teve início com o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (Proinfa), do governo federal, que incluía um modelo de financiamento e políticas regionais para o se-

tor. Criado pela Lei nº 10.438/2002, o Proinfa tem o objetivo de aumentar a participação de fontes alternativas renováveis (pequenas centrais hidrelétricas, usinas eólicas e empreendimentos termelétricos a biomassa) na produção de energia elétrica, privilegiando empreendedores que não tenham vínculos societários com concessionárias de geração, transmissão ou distribuição. Foi justamente na onda gerada por esse período que, em 2011, a engenheira civil Maricy Palópoli, formada pelo Centro Universitário FEI em 2006, começou a desenvolver projetos de geração de energia solar e eólica no Grupo Servtec Energia.

O trabalho consiste em criar o projeto conceitual com tarefas que envolvem procurar o terreno; medir os recursos de vento ou radiação solar por um longo período – segundo as exigências da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel); regularizar a parte fundiária, porque a maioria dos locais no nordeste não tem regularização; bem como providenciar o licenciamento prévio ambiental e a definição do equipamento. A engenheira explica que essa energia gerada é comprada por meio de leilões realizados pelo governo federal, que rateia entre as distribuidoras locais. Esses leilões norteiam o mercado de energia elétrica, mas a frequência e a demanda contratada diminuíram muito por causa da recessão econômica do País nos últimos anos.

CIÊNCIAS EXATAS FAZ PARTE DA FAMÍLIA

Antes de trabalhar com o setor de geração de energia, a engenheira Maricy Palópoli passou por outras áreas e atividades dentro do Grupo Servtec, do qual faz parte desde 2007. Com o sistema de *job rotation*, trabalhou nas áreas de orçamentos, obras e comercial, embora não fossem muito relacionadas com a Engenharia Civil. A vivência com a área de formação ocorreu durante o estágio na empresa de Engenharia e Construção Hochtief, onde ficou

de 2004 até março de 2007. "Terminei o Ensino Médio sem convicção do que fazer, mas, com mãe professora de Matemática e pai engenheiro de produção formado na FEI, entrar na Engenharia foi um processo natural", relembra. Ao prestar vestibular e ser aprovada em diferentes instituições, a escolha pelo Centro Universitário FEI também teve influência da família. Quando Maricy Palópoli ingressou na FEI, em 2002, a ideia era fazer Engenharia Mecânica

“Chegamos a ter um leilão cancelado em 2016 por falta de demanda, o que reprimiu muito a oferta, fazendo com que a disputa nos outros leilões, também ainda com pouca contratação pelo governo, fosse muito competitiva. Além disso, a abundância dos recursos naturais e o aumento dessas fontes no País atraíram muitas empresas multinacionais para o Brasil nos últimos anos”, relata. Mesmo com a concorrência acirrada, a energia elétrica é sempre necessária e deve estar disponível para a retomada do crescimento econômico. Com base nisso, há dois anos a Servtec passou a fazer parte e gerir um fundo de investimento que possibilitou ampliar o portfólio na área de geração de energia e passou a comprar projetos em fase operacional.

No momento da fusão com o Fundo Darby, foi criado o Departamento de Novos Negócios, do qual a engenheira Maricy Palópoli é responsável. “O foco é vender os projetos *greenfields*, que desenvolvemos a partir do zero”, afirma. Outro nicho no qual as empresas dessas áreas estão focadas é a geração de energia elétrica pela modalidade Geração Distribuída, que são usinas menores, de diversas fontes, localizadas perto do polo consumidor e que tiveram seu início com a resolução de 2012 da Aneel. Com essa resolução, os consumidores podem gerar a sua própria energia por meio de fontes renováveis ou cogeração qualificada. Com isso, qualquer brasileiro pode fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade, deixando para trás a posição passiva no setor elétrico e recebendo um crédito na sua conta de energia, por ter injetado energia no Sistema Interligado Nacional (SIN).

Segundo a engenheira, esse mecanismo de produção é uma das alternativas mais eficientes e, por isso, o governo federal vem criando iniciativas para que se amplie. A estimativa do PDE 2024 para a expansão da geração de energia elétrica pela modalidade distribuída em diversas fontes é de 7% ao ano, em média, até 2024. “Também estamos estudando essa alternativa e já é um assunto em evidência em outros países. No Brasil, a regularização saiu há pouco tempo e ainda tem muitos detalhes para melhorar e aperfeiçoar, mas estamos acompanhando. A Servtec é uma empresa muito dinâmica, que gosta de se adequar às oportunidades e novidades. Assim, ainda temos muito espaço para crescer em outras atividades dentro do setor”, completa.



com ênfase em Produção. No entanto, nos dois primeiros anos básicos se identificou mais com as disciplinas relacionadas à Civil, optando pela área.

Durante a graduação, a engenheira fez questão de participar ativamente das diferentes atividades oferecidas na Instituição, como jogos universitários e iniciação científica, e fez um projeto na área de transportes sob orientação do professor doutor Kurt André Pereira Amann, atual coordenador do curso. Por ser de baixa estatura e leve, a então estudante foi convidada por alunos da Engenharia Mecânica para participar do projeto *Mileage* – carro de baixo consumo de energia – como piloto do veículo, função que

ocupou por três anos e que permitiu participar de viagens e competições. “Só tenho boas lembranças dessa época. No colégio, sempre fui uma aluna exemplar e, na FEI, tive a oportunidade de aprender a lidar com o que não conhecia, com um ensino muito mais forte. Mesmo assim, eu gostava muito de fazer parte de todas as atividades e dos desafios que a faculdade proporcionava. Aprendi quanto o conhecimento está disponível e quanto a FEI ensina o aluno a se virar e achar as soluções para os problemas, para que se torne um excelente profissional”, pontua a ex-aluna, que se orgulha de contar que se formou sem fazer nenhuma dependência (DP). ■

REPRESENTATIVIDADE FEMININA

MULHERES CONQUISTAM CADA VEZ MAIS ESPAÇO NAS DIVERSAS CARREIRAS DA ENGENHARIA

Desde o início dos anos de 1970, as mulheres passaram a quebrar barreiras na busca por igualdade em todas as áreas do mercado de trabalho, e na Engenharia não foi diferente. Com um olhar humanizado e organizando o mundo dos projetos, seja no ambiente corporativo, industrial ou nos canteiros de obras, a carreira tem deixado de ser um espaço majoritariamente masculino e vem dando cada vez mais lugar às mulheres. Segundo dados integrados do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) e do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (Crea-SP), houve um crescimento representativo de registros anuais do sexo feminino nos últimos anos, englobando todas as modalidades da carreira. Em 2014, o número de engenheiras ativas no Brasil era de 109.353 e, atualmente, são 196.973 – um aumento de 80% –, com maior representatividade na Engenharia Civil. Apesar de ser um índice significativo, o número equivale a apenas 15,08% dos registros totais de engenheiros no País, evidenciando que há, ainda, muitos desafios para atingir a equidade entre os gêneros na Engenharia.

Para fortalecer o espaço que as engenheiras vêm conquistando no mundo, a Society of Women Engineer (SWE), do Reino Unido, instituiu o 23 de junho como Dia Internacional das Mulheres na Engenharia. A data marca a luta por igualdade de gêneros e a ampliação do sistema educacional a partir da década de 1970, quando as reivindicações políticas possibilitaram mais espaço para as mulheres nas universidades e no mercado de trabalho. A SWE é uma organização global, com quase 30 mil membros, que tem como objetivo inspirar engenheiras, cientistas e tecnólogas, apoiar a educação da Engenharia e estimular as empresas a terem mais diversidade e inclusão de gênero. “Ser engenheira é uma questão de resistência e de enfrentar obstáculos, reforçando a importância da profissão na quebra de preconceitos. Mas, além de não acreditar na necessidade de grupos organiza-



Divulgação

Lenita Secco Brandão é a primeira mulher a ocupar o cargo de diretora financeira em 85 anos do Crea-SP

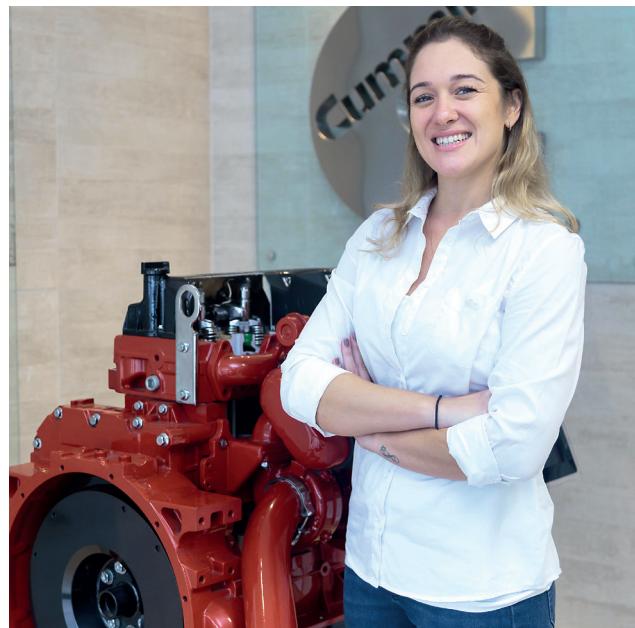
dos que discutam ações coletivas de gênero, defendo que o esforço pessoal, a competência técnica e a ética sejam sempre os fatores determinantes para que profissionais habilitados, independentemente do gênero, atuem nas mais diversas frentes”, avalia a engenheira civil Lenita Secco Brandão, diretora financeira do Crea-SP.

Primeira mulher a ocupar a pasta em 85 anos de história da entidade, a diretora afirma que a crescente participação feminina na Engenharia, assim como o reconhecimento das engenheiras pelas funções e competências que desempenham, representa uma importante quebra de barreiras na área. Entretanto, mesmo que não seja uma regra, as profissionais ainda esbarram no preconceito, por vezes discreto e pontual, que faz com que tenham de provar sua competência diariamente. “Evidentemente, estamos evoluindo e garantindo a participação efetiva das mulheres na Engenharia. No entanto, ainda temos de fortalecer a igualdade de oportunidades, inclusive para a liderança em todos os níveis de tomada de decisão”, ressalta. Apesar do aumento do número de mulheres vinculadas ao Sistema Confea/Crea, a maioria dos conselheiros, diretores e lideranças de entidades de classe ainda é formada por homens.

A engenheira de produção Carla Prado Ribeiro, supervisora de Engenharia de Aplicações da Cummins Brasil e embaixadora da Society of Women Engineer afirma que é importante discutir a inserção da mulher nas áreas técnicas, derrubar preconceitos que ainda possam existir e, principalmente, destacar que habilidades e trabalhos bem executados não são características de gênero, mas resultado de alto desempenho. Apaixonada por carros e filha de um engenheiro civil, a escolha pela



A engenheira mecânica Aline Rovath, formada pela FEI, é gerente de project office de Sales and Marketing da Scania



Embaixadora da Society of Women Engineer, a engenheira da Cummins, Carla Prado Ribeiro, defende a discussão e inserção das engenheiras nas áreas técnicas

profissão foi um processo natural e atingir um cargo de liderança ou estar à frente de projetos importantes nunca foram problema. “Sempre fui vista como igual por colegas e lideranças e não lembro de ter sido desmerecida, perdido oportunidade ou recebido salário menor por ser mulher. Na verdade, nunca dei espaço para isso, pelo contrário. A dedicação ao trabalho sempre foi meu cartão de visitas e minha prioridade. A paixão com que exercei minhas funções, a seriedade e a forma como me relaciono certamente possibilitaram minha ascensão na empresa”, comenta.

Formada em Engenharia Mecânica Automobilística pela FEI em 2004, a gerente de *project office* de Sales and Marketing da Scania, Aline Rovath, escolheu a carreira impulsionada pelo gosto pela Matemática e pelo cenário de mercado promissor. Apesar dos desafios que enfrentou, que incluíram uma temporada de adaptações na sede da empresa, na Suécia, consolidar-se na indústria automotiva gerenciando o maior projeto da Scania, que envolveu diversas áreas, foi sua maior conquista profissional. “Ter objetivos claros e metas bem definidas é fundamental para uma carreira de sucesso, e escolher uma área na qual se sinta prazer em atuar é fundamental. Sempre trabalhei com muita alegria, pois amo o

que faço, e é recompensador ver que as minhas atividades estão alinhadas com as metas de empresa e que, portanto, trazem valor”, comenta.

Aline Rovath concorda que as mulheres ainda são pouco representadas nos cargos de liderança em nível global, mas garante que há espaço para melhorias também nesse quesito. “Acredito que é uma questão de tempo, pois, a cada dia, vemos mais e mais mulheres ocupando importantes cargos em diferentes empresas. Não faz sentido não aproveitar a capacidade da mulher que estuda, se especializa e se atualiza”, acentua, ao ressaltar que o mercado atual para engenheiras é muito promissor, com portas abertas em diversas áreas – desde as mais conceituais, como pesquisa e desenvolvimento, até vendas, função para a qual o conhecimento do produto é pré-requisito.

EDUCAÇÃO BÁSICA

Segundo a engenheira civil Adriana Maria Tonini, diretora de Engenharias, Ciências Exatas, Humanas e Sociais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e editora da revista da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge), a dificuldade em atrair mulheres para as carreiras científicas e tecnológicas tem

origem na Educação Básica. “De nada adianta valorizar a mulher somente nas universidades. A responsabilidade de modificar as próximas gerações tem de começar no Ensino Fundamental, pois, se os professores não trabalharem as habilidades de Exatas com as meninas, será difícil transformar o atual quadro de representatividade da mulher na Engenharia”, avalia. Diante desse cenário, o CNPq lançou, em agosto de 2018, em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, a chamada ‘Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação’. A iniciativa apoia projetos que contribuam significativamente para o desenvolvimento científico, tecnológico e a inovação no Brasil, por meio do estímulo à participação e à formação de meninas e mulheres para essas carreiras.

A iniciativa, com investimento total de R\$ 3 milhões, estimula a aproximação de escolas públicas de Educação Básica com instituições de Ensino Superior ao reunir nos projetos, obrigatoriamente, alunas matriculadas nos dois níveis de educação. Com isso, amplia o discurso da comunidade científica sobre a necessidade de estender a participação de meninas e mulheres nas áreas de Ciências Exatas, reduzindo, assim, a desigualdade de gênero. “Nosso objetivo é despertar o inte-



Adriana Maria Tonini avalia que dificuldade em atrair mulheres tem origem na Educação Básica

resse vocacional das estudantes estimulando a formação nas carreiras de Exatas no Brasil, como Engenharia e Computação, assim como estimular a pesquisa científica e tecnológica, explorando a curiosidade, criando uma estrutura na qual identificarem espaço para desenvolvimento de suas atividades e combatendo, portanto, a evasão das meninas que ocorre, principalmente, nos primeiros anos de graduação nessas áreas", explica Adriana Maria Tonini.

Paralelamente, por meio do Programa Mulher e Ciência, o CNPq vem trabalhando ações para impulsionar medidas internas que estimulem a produção científica e a reflexão acerca das relações de gênero, promovendo a participação das mulheres no campo das Ciências e carreiras acadêmicas, assim como em ações de representatividade como o projeto Pioneiras da Ciência no Brasil, que relembraria a trajetória de importantes pesquisadoras. "A mulher deve estar onde quiser, seja na indústria, na área acadêmica ou de pesquisa, desempenhando suas funções com primor, destacando-se por suas competências, sendo referência para outras mulheres e buscando as mesmas oportunidades de trabalho, liderança e salário que os homens", acentua a engenheira do CNPq.

PROGRAMA ESTIMULA ESTUDANTES

Um dos objetivos da Siemens Women Experience, desenvolvida pela multinacional alemã Siemens, é apresentar a companhia para universitárias, mostrar as opções de carreira e de liderança na Engenharia, assim como todos os desafios pertinentes à área. Para a edição 2018, a empresa selecionou 20 estudantes de diversas modalidades da Engenharia de importantes instituições de Ensino Superior do País – incluindo o Centro Universitário FEI. Além de contribuir para uma conexão mais efetiva entre universidade e empresa, a iniciativa proporciona uma imersão nos negócios da companhia ao apresentar o amplo campo de inovação e as oportunidades de carreira que devem surgir com a transição energética no Brasil. "Essa foi uma experiência pioneira e diferenciada de integração que, além de contribuir com a Educação 4.0 de jovens universitárias brasileiras, criou uma conexão com o mercado e uma amostra de representatividade, tanto para a Siemens, como empregadora, quanto para as estudantes", explica Sylmara Requena, diretora de Recursos Humanos da Siemens no Brasil.

A experiência foi realizada em agosto do ano passado durante o Siemens Customer Fórum. O evento, com os principais clientes da empresa, promoveu um debate estratégico sobre o grande potencial do Brasil na área energética em campos como o da geração de energia, produção de petróleo e gás e, ainda, na nova revolução digital que impacta o mundo. Durante os três dias de imersão, as estudantes acompanharam todos os debates sobre o setor com os principais executivos da companhia, além de participarem do painel sobre o Futuro do Trabalho na Transição Energética. As universitárias também conversaram com importantes lideranças da empresa, como Lisa Davis, CEO Global de Energia e membro da diretoria executiva da Siemens, e Eva Schulz Kamm, head global de Assuntos Governamentais da multinacional. Para encerrar as atividades e com base em todos os dados coletados durante a imersão, as estudantes – divididas em grupos – participaram de um Laboratório de Inovação tendo como desafio desenvolver um modelo de negócio para o setor de óleo e gás da empresa, utilizando a ferramenta *Business Model Canvas*. Os resultados foram apresentados a uma banca avaliadora com representantes de diversos setores da empresa.

Integrante do grupo vencedor e premiada com um *coaching* profissional e um 'dia de sombra' com o CEO da Siemens no Brasil, André Clark, a aluna de Engenharia Elétrica da FEI, Giovanna Ribeiro Gimenez, ressalta a importância do evento para valorizar o papel das engenheiras e as possibilidades que o mercado oferece. A experiência foi tão positiva que, após a participação no programa, a estudante concorreu a uma vaga de estágio pelo processo seletivo tradicional da empresa e, hoje, integra a equipe da multinacional. "Foi um importante exercício de autoconhecimento e confiança que nos permitiu enxergar a carreira com um novo olhar. Foi muito inspirador estar ao lado de mulheres em cargos de liderança que dividiram experiências, desafios, vitórias e, o mais importante, a lição de que, desempenhando nossas funções com garra e responsabilidade, podemos conquistar nosso espaço no mundo corporativo", enfatiza.

Obstinada, confiante e certa de sua escolha profissional, a engenheira civil Ana Flavia Celino, recém-formada pela FEI, conta que a participação no programa da Siemens fortaleceu sua convicção de que os desafios sempre existirão, mas que a força do trabalho será a maior motivação para conquistar seus objetivos. "Foi uma experiência transformadora, inspiradora e uma oportunidade única de estar com mulheres que são grandes líderes. Essas executivas mostraram que o importante não é a diversidade de gêneros, mas a diversidade de ideias, de ser e estar onde desejamos, conquistar metas, entender os desafios e enfrentá-los com foco, sabedoria e competência sem, para isso, abrir mão de valores e da vida pessoal", enumera a engenheira que, desde o fim de 2018, integra a equipe do Departamento de Mobility da Siemens no Brasil. As alunas da FEI Camilla Marianno, Kamilla Freire e Gabriella Santana, dos cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia Química, respectivamente, também participaram da Siemens Women Experience. ■



Sylmara Requena e as alunas da FEI selecionadas para o Siemens Women Experience



NOVAS DIRETRIZES NAS ENGENHARIAS

DCNs PREVEEM FLEXIBILIDADE NA ESTRUTURAÇÃO DOS CURSOS E MAIS FOCO NA FORMAÇÃO POR COMPETÊNCIAS

A Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) coordenada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) discute, há pelo menos 10 anos, a necessidade de revisão e modernização do ensino de Engenharia no Brasil, com foco no desenvolvimento tecnológico e no complexo e desafiador cenário que o País enfrenta no campo da inovação. Em 2016, a MEI criou um grupo de trabalho formado por representantes do governo federal, do setor empresarial e da academia para debater a qualificação de recursos humanos na área. Essa articulação, que envolveu importantes escolas de Engenharia do País – entre as quais o Centro Universitário FEI – também levou a uma parceria com a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge) e resultou em um documento que prevê maior flexibilidade na estruturação dos cursos, preocupação na gestão do processo de aprendizagem e foco na formação por competências, maior articulação com as empresas e formação docente, buscando uma consequente redução das taxas de evasão. Em janeiro deste ano, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de graduação em Engenharia foram aprovadas pelo Conselho Nacional

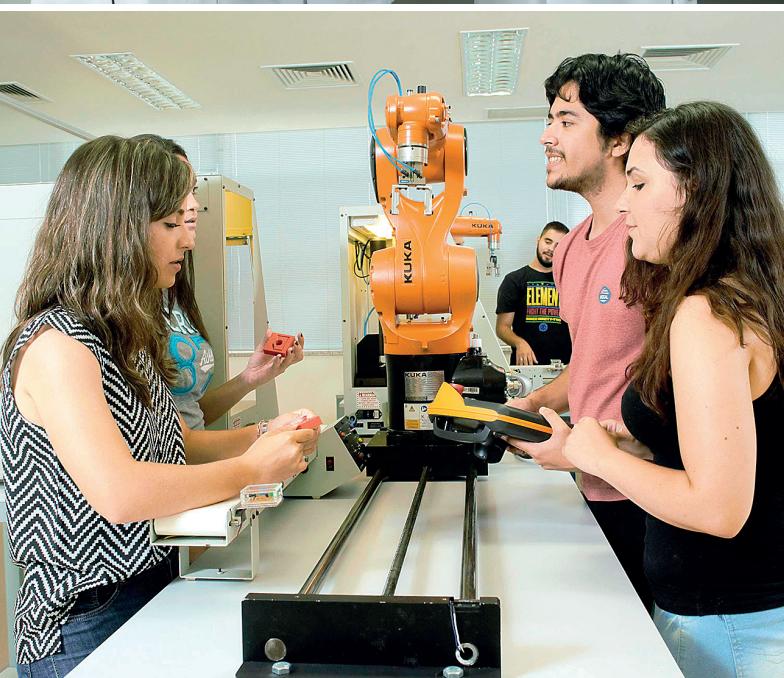
de Educação (CNE) e, agora, aguardam a homologação do Ministério da Educação (MEC).

Após a homologação pelo MEC, as instituições de Ensino Superior terão três anos para adequar os currículos pedagógicos em todos os cursos de Engenharia do País. Entretanto, algumas universidades já incorporaram parte das mudanças citadas no documento na grade curricular, a exemplo da FEI. Os novos currículos dos cursos de Engenharia da Instituição começaram a vigorar neste ano e levam em consideração o processo criativo, as demandas de mercado e as tendências para o futuro. Esses e outros desafios da Educação Superior foram tema da Semana da Qualidade no Ensino, na Pesquisa e na Extensão, realizada em fevereiro, que reuniu o corpo docente e colaboradores acadêmico-administrativos da FEI. “A Engenharia não pode mais ser vista apenas como um conjunto de conhecimentos e roteiros de aplicações práticas em situações controladas, mas sim como um processo que envolve complexos cenários, problemas mal estruturados e soluções criativas. Só assim seremos capazes de alcançar a transformação tecnológica desejada”, acredita o reitor do Centro Universitário, professor doutor Fábio do Prado. Na Instituição, os projetos pedagógicos curriculares têm como foco as competências que o egresso deverá desenvolver desde o início da graduação, para enfrentar e solucionar desafios. Para isso, foram sintetizadas 12 competências desejadas e essenciais – que serão priorizadas ao longo do

processo formativo –, entre as quais pensamento estratégico, trabalho em equipe, capacidade empreendedora, inteligência emocional e autonomia no aprendizado.

Um dos convidados da Semana da Qualidade, o professor doutor Alexandre Nicolini – pesquisador independente e consultor universitário em Aprendizagem, Docência e Gestão Universitária – afirma que o século 21 está exigindo um grande esforço de compreensão dos dirigentes sobre como preparar as instituições de ensino para as mudanças na formação profissional exigidas pela revolução tecnológica, caracterizada por impermanência, caos e volatilidade. “O aluno não é matéria-prima, o currículo não é produto e não é um processo de linha de montagem. É preciso produzir novos saberes, e a base da inovação é que o estudante detenha um arcabouço de conhecimentos e competências para usá-lo dentro de um contexto do cotidiano em busca de novas soluções. Afinal, a reflexão surge da contraposição entre teoria e prática”, acredita.

As novas diretrizes devem servir como um indutor de qualidade para as instituições de ensino de Engenharia nos próximos anos, e aquelas que não se adequarem e se aproximarem das necessidades do mercado, no futuro, deixarão de ser competitivas. O presidente da Câmara de Ensino Superior do CNE e relator da comissão das DCNs, professor doutor Antonio Freitas, ressalta que a ideia é que cada instituição de ensino tenha mais autonomia para formar seus profissionais de



acordo com as necessidades do mercado, e as novas diretrizes normativas orientarão o projeto pedagógico e o planejamento do curso. Dessa forma, cada instituição poderá ter seu próprio perfil de egresso, gerando maior empregabilidade e, ao mesmo tempo, fazendo com que as empresas sejam mais competitivas e contribuam para o incremento da inovação e do desenvolvimento de novos produtos e novas tecnologias.

“Hoje, os engenheiros são muito parecidos e, com as novas diretrizes, a proposta é que cada instituição de ensino possa desenhar o seu próprio programa e destacar-se na sua área, com habilidades e competências distintas”, acrescenta. Segundo o relator, que é pró-reitor de Ensino, Pesquisa e Pós-graduação da Fundação Getúlio Vargas (FGV), as novas diretrizes curriculares oferecem liberdade e flexibilidade de estruturação, o que não ocorre atualmente, uma vez que os cursos têm de seguir um currículo mínimo. Assim como já ocorre em países desenvolvidos, o objetivo dessas mudanças é dar cada vez mais autonomia para as instituições de ensino, com responsabilidade e controle de gestão do processo. Apesar de importantes, a repercussão dos efeitos e impactos das DCNs na formação profissional deverá ser sentida apenas nos próximos anos, com a chegada ao mercado dos primeiros profissionais formados após as mudanças. A maior integração entre empresa e universidade é outro importante pilar das novas DCNs, reforçando a importância do ensino-aprendizagem de forma aplicada e contextualizada. Para o presidente da Abenge e professor convidado de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Vanderli Fava de Oliveira, o aluno precisa estar em contato com as empresas durante o curso e deve ser desafiado a todo momento para propor soluções inovadoras e resolver os problemas reais da sociedade, a partir dos conhecimentos adquiridos ao longo dos anos. “Não conheço nenhum país que

BRASIL AINDA PRECISA AVANÇAR NO

No Índice Global de Inovação (IGI) de 2018, o Brasil ocupa o 64º lugar em um ranking de 126 países. Apesar de distante dos melhores, essa é a melhor posição brasileira desde 2014. Entre os fatores apontados para o fraco desempenho do País na classificação geral está a baixa pontuação obtida no indicador relacionado aos recursos humanos e à pesquisa, em especial dos graduados em Ciências e Engenharia. “O Brasil é a nona economia mundial e essa posição no IGI não é compatível com o tamanho e a sofisticação do nosso Produto Interno Bruto (PIB) e com o potencial e a riqueza que o nosso País possui”, afirma a diretora de Inovação da CNI e responsável pela coordenação executiva da Mobilização Empresarial pela Inovação, Gianna Sagazio, que também participou da Semana da Qualidade no Ensino, na Pesquisa e na Extensão da FEI.

A executiva ressalta que o indicador mais importante e preocupante é a eficiência da inovação, que significa a capacidade que os países têm de transformar insumos em produtos. “Por isso, é primordial a atualização das diretrizes curriculares para que as instituições de ensino se modernizem e passem a formar profissionais ainda mais preparados, que não tenham apenas conhecimento técnico e possam aplicar inovação de maneira prática e objetiva, buscando resultados para as organizações, as empresas e o próprio País”, acrescenta. Para compreender o que está

tenha se desenvolvido tecnologicamente sem subsidiar a formação em Engenharia, porque a tecnologia é fundamental para o crescimento de uma sociedade e, para isso, é preciso priorizar o investimento e a qualidade da educação", acentua.

CRESCIMENTO

Entre 2001 e 2018 houve um crescimento de 692% no número de cursos de graduação em Engenharia no Brasil, segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do Ministério da Educação. Atualmente, são aproximadamente 6.106 cursos (5.816 na modalidade presencial e 290 no Ensino a Distância) oferecidos por 1.176 instituições de ensino público e privado. Apesar do número expressivo, nem todas as universidades estão capacitando os novos engenheiros a partir das reais demandas do mercado. Por isso, o setor produtivo encontra cada vez mais dificuldade para recrutar profissionais qualificados com formação sólida combinada com competências pessoais e profissionais – as chamadas *soft skills*. "Há 50 anos, a Engenharia era muito boa, porque existiam poucas escolas e, consequentemente, somente os alunos mais bem preparados conseguiam ingressar. Hoje, a situação é outra, o que nos leva



— O consultor Alexandre Nicolini diz que o século 21 está exigindo um grande esforço dos dirigentes de ensino



— Antonio Freitas, do CNE, afirma que cada instituição terá mais autonomia para formar seus profissionais

Anônimo Vermelho

a olhá-la com muita atenção", ressalta o professor Antonio Freitas. Estudos da Abenge mostraram que apenas 4% das instituições de ensino em Engenharia têm nota 4 ou 5 no Índice Geral de Cursos (IGC) – resultado da avaliação das Instituições de Educação Superior (IES) – o que significa que a maioria dos engenheiros está sendo formada por instituições com notas 2 ou 3, o que impacta fortemente na qualificação. "A flexibilização da legislação, que permitiu a liberdade para a criação de no-

vas modalidades e o aumento no número de cursos e de vagas, diminuiu consideravelmente as exigências para acesso aos cursos de Engenharia, contribuindo para a formação de engenheiros com insuficiência de conhecimentos para o pleno exercício profissional. As exigências das novas DCNs deverão dar respostas a esse problema, qualificando os cursos, tornando-os mais atrativos e reduzindo a taxa de evasão, que é elevada no País", reitera o professor Vanderli Fava de Oliveira.

CAMPO DA EDUCAÇÃO EM TERMOS GLOBAIS

acontecendo no mundo e como isso reflete na indústria brasileira, a CNI desenvolveu, em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UERJ) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), o estudo 'Indústria 2027: os impactos das inovações disruptivas na indústria no Brasil', com objetivo de prover insumos para o planejamento estratégico das empresas e dar subsídios para a formulação de políticas públicas.

A pesquisa ouviu mais de 700 organizações, que foram qualificadas em quatro gerações: empresas com digitalização pontual; empresas que possuem tecnologias digitais em algumas funções; empresas integradas e conectadas; e empresas integradas, conectadas e inteligentes. Em 2017, apenas 1,3% das corporações consultadas estavam na última geração. Ao serem questionadas sobre as perspectivas para 2027, 66% das empresas da terceira e quarta geração afirmaram ver a probabilidade de serem de maior porte, alta capacitação e com planos de execução para chegar ao topo em 2027. Entretanto, 75% das companhias de primeira geração projetaram ser de menor porte e com baixa capacitação em 10 anos. "O estudo é uma hipótese, pois, se as empresas não tomarem ações imediatas, talvez não cheguem nessa perspectiva. Por isso, um dos desafios da CNI, em conjunto com o governo e as instituições de ensino, como a FEI, é ajudar a criar estratégias, incentivos e capacitação profissional para o crescimento nesse ambiente empresarial, com resultados promissores", reforça Gianna Sagazio. Nos países mais inovadores, como Estados Unidos, China, Japão e Alemanha, são estabelecidas prioridades construídas com base na visão de futuro, fortalecidas por um forte sistema de ciência e tecnologia, desenvolvimento de ecossistemas produtivos, fomento à Engenharia, à pesquisa e ao desenvolvimento nas empresas. ■



— Gianna Sagazio ressalta que o indicador mais importante e preocupante é a eficiência da inovação

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO COMEMORA

A PRIMEIRA TURMA DO CURSO NA FEI, DE 1999, FAZ PARTE DA GERAÇÃO QUE AJUDOU A VALORIZAR A CARREIRA

A Tecnologia da Informação (TI) é primordial para a economia mundial e permeia outras áreas do conhecimento por fazer parte do cotidiano de diferentes profissões. Com o advento da internet – criada em 1969 para uso acadêmico e popularizada a partir de 1987, nos Estados Unidos, e 1995, no Brasil – houve um profundo incremento para o desenvolvimento dos negócios em todos os setores e, por ser altamente dinâmica, a área de TI passou, desde então, por transformações importantes. Atualmente, é considerada a força motriz do desenvolvimento do *big data*, da análise de dados e da resolução de problemas com Inteligência Artificial (IA), e está envolvida em todos os setores. Com grande força na economia, a Ciência da Computação influencia a vida da sociedade por meio de sistemas computacionais que poderão, no futuro, controlar a saúde, informar sobre as alternativas para uma melhor qualidade de vida e longevidade, e até escolher com quem as pessoas devem se casar – e já existem plataformas disponíveis para isso.

O curso de Ciência da Computação da FEI participa desse cenário há 20 anos, oferecendo formação por excelência baseada em planos pedagógicos atualizados constantemente e com infraestrutura de ponta. Criado em 1999 como Faculdade de Ciência da Informática (FCI) e agregado em 2002 ao Centro Universitário, o curso já surgiu com credibilidade no mercado, em uma época marcada pelo maior acesso da população a computadores, internet e sistemas operacionais. O ex-aluno Ricardo Gimenez, formado na primeira turma, estava



Ricardo Gimenez fazia Engenharia Elétrica quando decidiu mudar para o curso de Ciência da Computação



Humberto Sandmann, também formado na primeira turma na FEI, seguiu a carreira acadêmica na área

Fotos: Divulgação

no 4º semestre de Engenharia Elétrica na FEI quando decidiu mudar para o novo curso de Ciência da Computação, porque já trabalhava com TI e o mercado estava aquecido e com demanda. “Eu conhecia a infraestrutura da FEI e sabia que seria uma graduação de excelência. Para ter uma ideia do gabarito do corpo docente, um dos professores já dizia, no início dos anos 2000, que os DVDs seriam ultrapassados em breve e que uma nova tecnologia surgiria, apesar de ser uma tecnologia muito moderna na época. Era um curso muito visionário, com uso de laboratórios bem equipados e os docentes passavam essa visão de futuro para os alunos com a ajuda da diretoria, que sempre ofereceu o respaldo necessário”, conta o cientista da computação, que atua como diretor da Divisão Automotiva na Bureau Veritas.

Também foram os professores que incentivaram o ex-aluno da primeira turma, Humberto Sandmann, a seguir a carreira acadêmica em Ciência da Computação. “Depois da graduação na FEI, fiz mestrado e doutorado na Universidade de São Paulo e na Alemanha, devido ao contato científico e ao incentivo de um professor que fazia

pesquisas na área. Hoje, além de ser pesquisador em *machine learning*, leciono no Insper e na Escola Superior de Propaganda e Marketing”, relata, ao destacar que é uma área em expansão e que faltam profissionais para suprir a demanda. Os especialistas também reforçam que o mercado de trabalho do setor sempre foi estável, mesmo nos momentos de crise. A tendência atual e as projeções de futuro indicam um crescimento exponencial da área, devido ao aumento dos projetos de tecnologia da informação que surgem diariamente visando as grandes tendências do futuro, principalmente com o uso da inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT), realidade virtual e robótica, que deverão mexer com a vida e o cotidiano da sociedade mundial.

“Com a dependência da tecnologia surge, também, uma questão importante: a ética. Há uma discussão bem delicada que envolve a cultura, a sociedade e o modo de vida das pessoas, questões para as quais a tecnologia da informação não está pronta para lidar, ainda”, enfatiza o professor doutor Flávio Tonidandel, coordenador do curso de Ciência da Computação da FEI. O

20 ANOS

carro autônomo, que está cada vez mais perto de virar uma realidade, é uma das invenções da era da tecnologia da informação que enfrentará um problema de ética quando ocorrer uma colisão, por exemplo, e alguém tiver de sair ferido. O docente lembra que o tipo de decisão que o carro estará programado a tomar dependerá da cultura do local onde foi desenvolvido. Por exemplo, algumas pesquisas já mostram que, em alguns locais, o carro autônomo será programado para salvar os mais velhos, enquanto em outros a preferência será preservar a vida dos mais jovens. Além dos automóveis autônomos, a área da computação terá de lidar com a ética relacionada aos produtos desenvolvidos pelas grandes corporações mundiais de tecnologia da informação, que ainda criam e lançam um único sistema operacional para oferecer ao mundo todo mas que, em breve, terão de criar um sistema diferente para cada cultura. Outra questão que envolve a ética é o uso de robôs inteligentes que, em um futuro não muito distante, passarão a conviver com os seres humanos dentro de casa.



CURSO ESTÁ EM CONSTANTE EVOLUÇÃO

Duas décadas depois de ser criada, a graduação em Ciência da Computação da FEI continua em destaque devido ao corpo docente, ao currículo e à infraestrutura de laboratórios e atualização do plano pedagógico, realizada a cada quatro ou cinco anos. Atualmente, o curso adota linguagem de programação avançada, como Python e Java, entre outras tecnologias, incluindo a segurança de dados. Como é uma área que se modifica rapidamente e muito importante para a economia mundial, o curso está constantemente passando por alteração nas disciplinas. As avaliações são compostas de projetos práticos e casos reais da vida cotidiana, e as aulas teóricas e práticas são integradas e utilizam diferentes laboratórios, como o de IoT. O professor Flávio Tonidandel explica que as transformações visam aprendizagem ativa, formação por competência e tornar o curso mais prático. "A graduação, nos dias atuais, precisa formar profissionais com maior capacidade de enfrentar desafios. E isso implica um curso amplo e com resolução de problemas práticos nas mais diversas áreas da Computação, para que possa adquirir competência para fazer as transformações que a sociedade precisa", enfatiza.

Os alunos do curso também participam de projetos inovadores,

como o RoboFEI, que inclui robôs humanoides e autônomos que jogam futebol, e a robô HERA (Home Environment Robot Assistant), que opera de maneira autônoma e inteligente em ambiente residencial, interagindo com pessoas, objetos e equipamentos. Além disso, participam da Maratona de Programação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), na qual utilizam técnicas de programação para resolver problemas difíceis com eficiência. Os estudantes fazem parte, ainda, do VR-FEI (Virtual Reality FEI) que tem por objetivo desenvolver aplicações para mundos imersivos, incluindo realidade virtual, realidade aumentada, virtualidade aumentada e 'Mundos 360'. "Ainda vislumbramos outra área de análise de dados e ciência cognitiva, o *big data*, que é bem específica e foi repaginada, porque empresas começaram a usá-la para tomada de decisão", afirma o professor Flávio Tonidandel. O curso tem nota 4 (de total de 5) no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), que avalia o rendimento dos graduandos do Ensino Superior, e no Conceito Preliminar de Curso (CPC), indicador de qualidade que avalia os cursos de graduação no Brasil. Esses resultados deixam a FEI entre os 10 melhores cursos de Ciência da Computação do Estado de São Paulo e entre os 20 melhores do País. ■

ESTRUTURAS DE ALTA COMPLEXIDADE

BARRAGENS DEMANDAM AUTOMATIZAÇÃO DO MONITORAMENTO PARA GARANTIR SEGURANÇA

Construídas há milhares de anos, as barragens sempre estiveram associadas ao desenvolvimento da civilização. Livros sagrados mencionam os reservatórios como uma das primeiras obras projetadas pelo homem para atender à demanda por água, especialmente onde a agricultura dependia de irrigação e controle de enchentes. Na época, a Engenharia era intuitiva e as invenções submetidas ao veredito das forças naturais e expostas ao fracasso. No século 19, as estruturas começaram a ser feitas de maneira mais sistemática e guiadas científicamente, evoluindo para o grande desenvolvimento do setor e para uma eclosão de construções de barragens ao redor do mundo no século 20. De acordo com a Comissão Internacional de Grandes Barragens (CIGB/ICOLD, na sigla em inglês), hoje existem mais de 45 mil grandes estruturas para atender às demandas de água ou energia. Para dar uma ideia da importância dessas obras, quase metade dos rios de todo o planeta tem ao menos uma grande barragem. No Brasil, o Relatório de Segurança de Barragens da Agência Nacional de Águas (ANA) aponta 24.092 barragens para diferentes usos – 790 destinadas a rejeitos de mineração.

Com desafios e impactos sociais, ambientais e econômicos, a construção de barragens está entre as obras de alta complexidade da Engenharia. Projetadas de diversas maneiras, todas possuem uma característica em comum: em algum ponto do percurso, a água ou o material fica retido no reservatório formado pelas barreiras estruturais. Com finalidades variadas, as barragens podem servir para contenção de inundações, abastecimento de água e geração de energia, embora

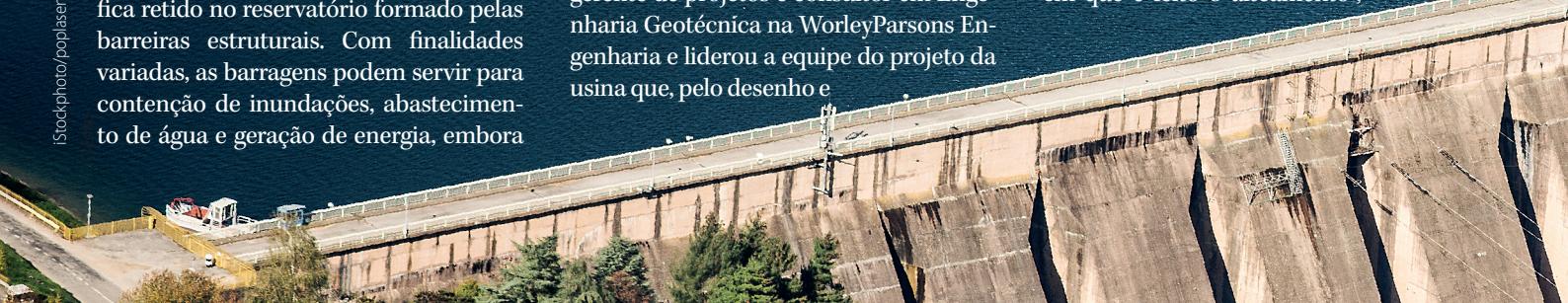
também sejam destinadas ao depósito de rejeitos de processos industriais para fins de armazenamento e controle – a exemplo de resíduos sólidos e água sob a forma de lama, resultantes da mineração. Entre os projetos mais grandiosos no mundo está a Barragem das Três Gargantas, construída no rio Yang-Tsé, na China. Considerada a maior hidrelétrica do mundo, opera com 32 turbinas geradoras de energia com potência de 22,4 mil MW, tem cerca de 180 metros de altura, dois quilômetros de extensão e reservatório com 660km de comprimento e capacidade total para 39,3 bilhões de m³ de água. Para a construção da hidrelétrica chinesa, seis usinas foram usadas como referência, entre as quais a Itaipu Binacional – em operação desde 1984. Pertencente ao Brasil e ao Paraguai, a hidrelétrica de Itaipu é líder mundial de produção de energia limpa e renovável, referência em tecnologia e já quebrou vários recordes mundiais de produção de energia. Itaipu já produziu mais de 2,6 bilhões de MWh (até 2018).

Em geral, as barragens hidrelétricas são formadas a partir de um barramento que pode ser feito de terra, enrocamento (blocos de rocha) ou concreto. No caso da Barragem de Três Gargantas foram utilizados 28 milhões de m³ de concreto. Já no Brasil, um marco na engenharia nacional foi a construção da usina hidrelétrica de Foz do Chapecó, entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul – em operação desde 2011. Com 548 metros de comprimento e 47 metros de altura, foi a primeira a utilizar a tecnologia de enrocamento com núcleo asfáltico em barragem no País, prática comum em países da Europa e nos Estados Unidos para substituir o núcleo compacto de argila padronizado. O professor doutor Ciro Humes, do Departamento de Engenharia Civil da FEI, é gerente de projetos e consultor em Engenharia Geotécnica na WorleyParsons Engenharia e liderou a equipe do projeto da usina que, pelo desenho e

desempenho de construção, conquistou o prêmio internacional Milestone Project, do CIGB/ICOLD, em 2011.

“Essa tecnologia foi pioneira no País, porque o projeto tinha um cronograma muito apertado e as condições climáticas não eram favoráveis. Por isso, o asfalto propicia velocidade às obras mesmo em períodos chuvosos, já que é menos vulnerável à umidade. A técnica também é reconhecida pelo excelente desempenho impermeabilizante, garantindo total segurança no bloqueio da água. Isso mostra que a Engenharia de barragens no Brasil está acompanhando os avanços em nível mundial”, acentua. Em relação às barragens de rejeitos, o maior complexo no Brasil está localizado em Paracatu, Minas Gerais, e integra as operações da mina a céu aberto Morro do Ouro, somando 542 milhões de m³ de resíduos. A barragem mais antiga é a Santo Antônio, com capacidade para 483 milhões de m³ de armazenamento – 399 milhões de m³ desse total são utilizados, e o local não recebe mais rejeitos desde 2015. Já a Eustáquio, em operação desde 2010, possui 750 milhões de metros cúbicos de capacidade, com 143 milhões de metros cúbicos utilizados.

A construção de barragens de rejeitos pode ser feita a partir de três métodos: montante, jusante e linha de centro. Ao contrário das hidrelétricas, todas as formas incluem a construção de um dique de partida (construído a partir de solo compactado, blocos de rocha ou do próprio rejeito) para conter a lama gerada no processo de beneficiamento do minério, quando ocorre a separação do material. “À medida que o reservatório vai enchendo, ocorre um alteamento da estrutura para aumentar a capacidade de armazenamento. A diferença entre os métodos de construção está justamente na direção em que é feito o alteamento”,



explica o professor da FEI. O método a montante é feito a partir do próprio rejeito por meio de degraus sobre o dique inicial de terra, em direção à parte interna da barragem. Considerado o mais barato e menos seguro – inclusive é proibido em alguns países, como Chile e Peru –, foi largamente adotado entre as décadas de 1970 e 1990 e era o método usado nas barragens que se romperam em Brumadinho, em janeiro de 2019, e Mariana, em 2015, ambas em Minas Gerais.

Após a tragédia neste ano, a Agência Nacional de Mineração (ANM) propôs uma resolução que visa descomissionamento ou descaracterização de todas as barragens a montante até 2021 – aproximadamente 84 barragens de acordo com a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) criada em 2010 –, podendo se estender excepcionalmente para aquelas em operação para 2023. Além disso, independentemente do método construtivo, as empresas terão de concluir estudos voltados à identificação e implementação de soluções para redução do aporte de água nas barragens até agosto deste ano. Outra medida gerada em virtude do rompimento foi a criação do Plano Estadual de Segurança de Barragens de Minas Gerais que, entre outras regulamentações, proíbe a concessão de licenças para instalação, ampliação ou alteamento de barragens em locais que tenham comunidades nas zonas de autossalvamento. A delimitação considera a maior entre as duas distâncias: 10 quilômetros ou a área passível de ser atingida pela inundação no prazo de 30 minutos. A distância poderá ser aumentada de acordo com a localização da área habitada e do patrimônio cultural e natural da região.

No método a jusante, que requer investimento maior e é considerado mais seguro, a barragem cresce sobre ela mesma e cada alteamento é es-

truturalmente independente da disposição do rejeito, em direção à parte externa, o que melhora a estabilidade. Também considerado um método seguro, a barragem de linha de centro – utilizada em Santo Antônio e Eustáquio –, tem degraus construídos exatamente uns sobre os outros, mantendo o eixo central de simetria da estrutura, e os materiais são lançados a partir da crista (parte superior). Além disso, já há sistemas alternativos como o processamento de minério a seco – usado em Carajás, no Pará –, cujo investimento

é o mais alto entre todos. O método não requer água e, portanto, não gera rejeitos e, consequentemente, não requer a construção de barragem. “Nesse tipo de usina, o material é beneficiado pela umidade natural sem a necessidade de água para a retirada das impurezas, e gera grãos sólidos compactados para diminuir o volume encaminhado para um aterro. Esse tipo de recurso é uma tendência mundial atualmente, para evitar as barragens de rejeito e fazer o descarte em aterros controlados”, acentua o professor Ciro Humes.

PROJETO BEM CONCEBIDO

Independentemente das inovações e do método utilizado para a construção, os projetos bem concebidos são aqueles que priorizam os cuidados em todas as fases de execução: antes, durante e depois da construção, e por toda a vida útil da estrutura. “O projeto precisa contemplar estudo técnico, econômico e socioambiental, e modelos de funcionamento computacionais ou físicos, para verificar a eficiência e captar possíveis falhas ou brechas na estrutura. Além disso, é fundamental definir um plano de emergência com simulação de acidentes e evacuação de empregados e moradores do entorno”, ressalta o professor doutor Kurt André Pereira Amann, coordenador do curso de Engenharia Civil da FEI. Durante a construção, também é primordial apresentar a certificação de que os materiais, processos e instrumentos aplicados dentro e fora da barragem são exatamente os definidos no projeto, pois qualquer desvio nesse momento deve ser corrigido com uma ação corretiva. Após a finalização da obra, acompanhamento e monitoramento devem ser contínuos por meio de instrumentação adequada que ateste a estabilidade da barragem, e devem ser adotados todos os procedimentos necessários para garantir a segurança da operação.

O professor doutorando do Departamento de Engenharia Civil da FEI, Fernando Cesar Dias Ribeiro, consultor da PCP – Engenharia de Levantamentos e Monitoramento, acrescenta que o projeto de uma barragem não pode ser simplesmente replicado, embora a prática tenha sido usada com frequência. “As empresas têm copiado projetos bem-sucedidos e aplicado em outros empreendimentos, porém, isso é um problema sério, porque uma obra de Engenharia não tem ‘receita’ pronta”, reforça. O engenheiro, que há 22 anos estuda e realiza trabalhos voltados para o monitoramento de estruturas, lembra que cada obra tem sua especificidade, e as condições variáveis devem ser consideradas de acordo com o entorno da região, embora na teoria a metodologia seja a mesma. A adoção dos instrumentos e o monitoramento também são específicos, e é preciso fazer um acompanhamento do comportamento da barragem ao longo do tempo e sempre levar em conta as características locais.



AUTOMATIZAÇÃO DO MONITORAMENTO

Para garantir a segurança da operação das barragens, da população e do meio ambiente e, assim, evitar que outras tragédias ocorram, são fundamentais as atualizações em tecnologia e em processos de controle de monitoramento, bem como o aumento da fiscalização de órgãos responsáveis em âmbito federal e estadual. A automatização é uma tendência possível devido à Internet das Coisas (IoT) e todo sistema eficiente de monitoramento de barragens requer essa tecnologia, que possibilita a leitura de dados em tempo real e de forma contínua para analisar o comportamento e a estabilidade da estrutura ao longo do tempo. O sistema permite adotar medidas para reduzir um possível rompimento e, em situações de emergência, emite alertas com tempo hábil para que as pessoas sejam retiradas da área com segurança.

“Hoje, é imprescindível que a leitura seja automatizada e contínua, pois não podemos ficar à mercê de um instrumento manual e com leitura de dados presencial sem uma periodicidade estabelecida, porque a barragem pode emitir sinais a qualquer instante. Mesmo no término da operação, e até mesmo nos casos de abandono, o monitoramento deve ser permanente. Embora o comportamento da estrutura possa estar estabilizado, é fundamental manter esse trabalho para detectar possíveis proble-

mas”, ressalta o professor Fernando Cesar Dias Ribeiro.

Entre os diversos tipos de instrumentação geotécnica, os mais empregados no monitoramento de barragens são os piezômetros e inclinômetros. O primeiro é um dos principais instrumentos, pois é o responsável por indicar se há algum problema na drenagem da barragem. “Por exemplo, se a drenagem está funcionando corretamente, não deve ter água acima de determinado nível. Já o inclinômetro consegue medir qual o grau de inclinação da barragem da fundação até o topo, permitindo acompanhar se há algum deslocamento da estrutura”, afirma. O docente ressalta, ainda, a importância da instalação de instrumentos fora da barragem para observação externa da estrutura. Entre os recursos estão a Estação Total Robotizada e o Radar Interferométrico, com capacidade de detecção de deslocamentos milimétricos e que podem fornecer dados em tempo real.

Em geral, são vários os fatores que precisam ser verificados para atestar a estabilidade de uma barragem, como infiltrações, manchas de umidade no solo, fissuras, trincas, índices de movimentação e acúmulo de água em área indevida. O professor Kurt André Pereira Amann informa que dois processos – *pipping* e liquefação – estão entre os principais problemas em barragens no Brasil e fo-

ram, inclusive, as possíveis causas dos acidentes de Mariana e Brumadinho. *Pipping* é um processo interno de erosão que danifica a estrutura, ocasionando uma infiltração e que é, muitas vezes, agravado por falhas nos sistemas de drenagem. Já a liquefação é uma mudança na característica do rejeito, que assume instantaneamente um comportamento de líquido devido a um excesso de pressão da água nos poros do solo, em decorrência de alguma vibração no solo ou velocidade excessiva no lançamento dos resíduos. “Quanto maior o acúmulo de água, mais instável fica a estrutura e maior é a probabilidade de ruptura da barragem”, explica o coordenador do curso de Engenharia Civil da FEI.

Já em barragens de abastecimento e hidrelétricas, as principais causas de rompimento ocorrem principalmente pelo galgamento da barragem, que acontece quando o excesso de água extrapola o nível da estrutura decorrente de chuvas, por falhas nos sistemas de filtros e drenagens e pelo uso de materiais inadequados na construção. Segundo estatísticas da Comissão Internacional de Grandes Barragens, nessas estruturas o percentual de rompimento é de menos de 1% e, quando ocorre, quase 70% dos casos não estão relacionados à barragem em si, mas ao estudo hidrológico que não mensurou adequadamente a vazão de água. “São poucos os acidentes que

LEGITIMAÇÃO PARA OPERAR GANHA DESTAQUE NO MUNDO E NO BRASIL

Um estudo mundial realizado pela consultoria EY, intitulado ‘10 maiores riscos de negócios para empresas de mineração e metais 2019-2020’, revelou que mais da metade dos executivos entrevistados apontaram a Licença Social para Operar (LSO) como o maior risco para a corporação – o tema ocupava a sétima posição na edição anterior –, mostrando uma importante preocupação e mudança do foco para a responsabilidade social pela primeira vez na história da pesquisa. Com o setor buscando redefinir sua imagem como fonte sustentável e responsável pelas reservas minerais do mundo, o relatório cita as crescentes expectativas da sociedade, a necessidade de transformação digital e o impacto do avanço da tecnologia, bem como a necessidade de maior colaboração com todos os grupos de interesse. Apesar de o Brasil ser um

dos expoentes mundiais na produção de minérios, a discussão sobre LSO é relativamente nova no País. Mas o tema tem ganhado notoriedade, principalmente após as tragédias em Mariana e Brumadinho, quando passou a ser questionado até que ponto essa legitimação poderia contribuir para a diminuição de riscos de acidentes.

Para o coordenador do Grupo de Pesquisa sobre Licença Social para Operar do Centro Universitário FEI, professor doutor Jacques Demajovic, do Programa de Pós-graduação em Administração – campus São Paulo, quando há maior desigualdade, as condições de vulnerabilidade obrigam a população a aceitar e suportar situações de risco devido ao grau de dependência com as empresas, especialmente em locais onde são poucas as oportunidades de trabalho. “No Brasil, hoje, o grande de-

acontecem nesses tipos de barragem, porque são bem projetadas, construídas e operadas, além de serem consideradas fundamentais para a geração de energia. Em contrapartida, as barragens de rejeito são consideradas secundárias do ponto de vista das empresas, pois, na mineração, o importante é a extração do material", argumenta o professor Ciro Humes.

ESTÍMULO

A Jornada de Estudos em Monitoramento de Estruturas, direcionada aos alunos do 3º ao 10º semestre de Engenharia Civil da FEI, pretende fortalecer e estimular a análise de obras baseadas em estudo de casos específicos e projetos de monitoramento das mais variadas estruturas. Criada pelo professor Fernando Cesar Dias Ribeiro, a jornada é composta de 16 encontros, que começaram em fevereiro. O objetivo é conscientizar os futuros engenheiros civis sobre a importância dos aspectos humanos relacionados aos projetos de Engenharia, por meio da compreensão dos fenômenos físicos, para adoção e desenvolvimento de sensores para monitoramento dessas estruturas. "Como não temos uma disciplina formal, após o rompimento parcial do viaduto da pista expressa da Marginal Pinheiros, em São Paulo, no fim de 2018, achei que seria importante aprofundar essa temática. A ideia é discutir com os alunos sobre a relevância do monitoramento das estruturas das obras que vão projetar ao longo da carreira e da necessidade de terem uma visão analítica durante todo o processo", reforça.



Os professores Fernando Cesar Dias Ribeiro, Kurt André Pereira Amann e Ciro Humes com a barragem construída no Laboratório de Engenharia Civil simulando a estrutura que rompeu em Brumadinho, Minas Gerais

safio está relacionado à qualidade desse diálogo com a comunidade que não é informada, nem tem força para exigir e negociar com as empresas para que sejam tomadas medidas que diminuam as possibilidades de risco de acidentes e efetivem um plano de emergência que funcione em caso de tragédias", ressalta. O docente reforça que as empresas precisam ver a licença social como o resultado de uma gestão responsável, em que tanto a questão econômica quanto os compromissos sociais e ambientais caminhem paralelamente.

Para uma LSO efetiva, é muito importante uma governança tripartite – empresa, governo e comunidade – em patamar linear de igualdade que permita a construção de uma perspectiva de valor compartilhado. Essa conduta deve ser mantida do início ao fim da operação, com perma-

nente avaliação e fiscalização de impacto social, assegurando processos mais seguros, diálogo e transparéncia, além de melhor distribuição das riquezas daquilo que é produzido para garantir o futuro do município, independentemente da atividade. "Assim como o aumento da fiscalização pelos órgãos responsáveis e a implantação de novas tecnologias são fundamentais, as empresas precisam estabelecer que, tão importante quanto produzir ou aumentar a produtividade da extração de minério, é cuidar da estabilidade das barragens e investir em processos inovadores que não produzam rejeitos. Para os rejeitos já produzidos, a prioridade deve ser como reutilizar o material de forma segura em outros processos, diminuindo a necessidade de ampliação e construção de novas barragens", acredita. ■



INOVAÇÃO É A SOLUÇÃO PARA GRANDES DESAFIOS

EPIC VAI AO ENCONTRO DA DEMANDA ATUAL E FUTURA NA ÁREA DE ENGENHARIA CIVIL

Em uma época marcada por episódios envolvendo a construção civil, que resultaram em perda de vidas e patrimônios, como rompimentos de barragens, quedas de pontes e rachaduras em viadutos, é cada vez mais necessário pesquisar processos inovadores na área. Atualmente, no Vale do Silício, região dos Estados Unidos onde estão situadas as maiores empresas de alta tecnologia do planeta, metade dos estudos em Engenharia Civil envolve a Internet das Coisas (IoT), e o segundo tema mais pesquisado é a impressão 3D na construção civil. Outras inovações recentes na área são concreto têxtil, *smart structures* (estruturas inteligentes) e monitoramento. E é justamente com foco nesses quatro temas que a Equipe de Pesquisa e Inovação em Construção Civil (EPIC) do Centro Universitário FEI trabalha desde 2017, reunindo docentes e alunos que pretendem buscar novidades que possam melhorar o mundo.

A ideia da EPIC é estimular os estudantes a desenvolverem projetos e ideias inovadoras de construção civil com o propósito de favorecer a sociedade atual e do futuro. “A palavra inovação, na sua essência, não é apenas ter uma ideia que ninguém nunca teve, mas, sim, ter uma ideia com potencial de virar realidade e que seja significativa para o bem da sociedade. Por isso, perguntamos aos alunos: este projeto tem o objetivo de salvar o mundo? Se a resposta for sim e a ideia for inovadora, damos andamento ao assunto”, pontua o professor doutor Rui Barbosa de Souza, docente do Departamento de Engenharia Civil da FEI e coordenador da EPIC.

A equipe é composta por 17 alunos que se dedicam a propósitos específicos nas áreas de *smart structures*, concreto têxtil, impressão 3D de compósito cimentício e, mais recentemente, internet das coisas, cujo time vai dar suporte aos demais grupos e alimentar as pesquisas.

A área de *smart structures* e monitoramento consistem no uso de sensores que são inseridos na obra durante a construção, como prédios, barragens ou pontes, permitindo analisar e acompanhar como as estruturas se comportam durante o uso, ao longo dos anos, em termos de deslocamento vertical, temperatura e outros parâmetros possíveis de ser mensurados. O professor doutorando Fernando Cesar Dias Ribeiro, do Departamento de Engenharia Civil, lembra que o monitoramento por sensores tem infinitas possibilidades de uso e o processo de instrumentação pode acontecer em diferentes fases da construção, o que possibilita saber o comportamento da obra como um todo. “Hoje, esse processo ainda é manual e pouco automatizado, não por falta de tecnologia, mas pelo custo envolvido em instalar um sistema de monitoramento com grande precisão, que pode ser de alguns milhões em grandes obras”, acentua. No entanto, em construções menores, como

META É ENVOLVER OUTROS

A participação na EPIC possibilita aos alunos de Engenharia Civil criar produtos de inovação e resolver problemas reais, bem como surpreender as empresas parceiras com um produto ou serviço novo para solução dos grandes desafios do futuro. Para ter conhecimento e entender o que é inovação, os estudantes passam por diferentes treinamentos, como oficinas de criatividade e metodologias de trabalho. O professor Fernando Cesar Dias Ribeiro ressalta que o fato de os alunos não terem receio de

edifícios residenciais e comerciais, pode-se optar por sensores menos robustos conectados via internet e que custam cerca de US\$ 4 cada, possibilitando a colocação de muitos sensores em uma mesma obra.

Outro ponto importante, segundo o docente, é pesquisar a simulação do comportamento das estruturas por meio de ferramentas computacionais antes de monitorá-las. Nos casos das barragens, que ganharam destaque devido aos últimos desastres ocorridos no Brasil (*leia mais nas páginas 20 a 23*), o monitoramento de precisão pode avaliar o comportamento da obra em tempo real durante a construção e todo o tempo de funcionamento, inclusive quando recebe os rejeitos. Já um edifício pode ser monitorado ao longo do uso e, neste caso, a ferramenta também permite avaliar até mesmo se é possível alterar o perfil de público, passando de residencial para comercial, por exemplo. Com essa análise do comportamento das obras será possível evitar que acidentes aconteçam ou que as construções sofram deterioração. “Com o uso da IoT, o monitoramento inteligente com informação na nuvem pode até mesmo dar uma solução rápida ao problema”, complementa o professor doutor Rui Barbosa de Souza.

PARCERIAS

Os estudos da FEI sobre empregabilidade do reforço têxtil no concreto envolvem desde a qualificação dos fios utilizados até testes de desempenho, como resistência ao impacto e à flexão, absorção de água e secagem. Atualmente, há uma parceria com a Infibra, fabricante de artefatos de fibrocimento, que busca no com-



Os professores Fernando Cesar Dias Ribeiro e Rui Barbosa de Souza com o estudante Matheus Gutierrez Maia (ao centro) fazem parte da Equipe de Pesquisa e Inovação em Construção Civil do Departamento de Engenharia Civil

pósito cimentício com reforço têxtil a melhoria de desempenho de telhas de grande comprimento e o desenvolvimento de um produto inovador inédito no mercado brasileiro. Na visita inicial à fábrica, a equipe da FEI identificou a possibilidade de soluções com reforço têxtil das canaletas de fibrocimento, e a primeira ação foi desenvolver uma peça com reforço têxtil. O grupo passou por todas as etapas que dificultavam o desenvolvimento, como a criação de uma forma adequada para fabricação dos corpos de prova e o posicionamento do reforço têxtil na matriz cimentícia. “Após superarmos as dificuldades de processo, moldamos corpos de prova e obtivemos os primeiros resultados em teste exploratório. Apresentamos os resultados para a Infibra e, neste ponto, foi decidido que o desenvolvimento de nossa pesquisa não seria mais em relação à canaleta, mas, sim, ao desenvolvimento

de um material de construção inovador para a criação de novo mercado para a empresa, baseado em placas cimentícias com reforço têxtil”, afirma o professor Rui Barbosa de Souza.

Demandas também surgiram em relação à impressão 3D de materiais a partir de um contato com a empresa cimenteira InterCement, multinacional com setor de P&D e estratégia de desenvolvimento por meio de parcerias com institutos de pesquisa e universidades. Com a EPIC, a empresa demonstrou interesse no desenvolvimento de trabalho de inovação voltado para a impressão 3D de materiais cimentícios para a construção de habitações. “São parcerias que vão ao encontro de um dos objetivos da equipe, que é realizar trabalhos com potencial de desenvolvimento tecnológico e inovação alinhados aos interesses de empresas parceiras”, pontua o docente Fernando Cesar Dias Ribeiro.

CURSOS E ÁREAS

apresentar temas novos permite pensarem em inovação o tempo todo. “O grupo possui um poder analítico grande com tudo o que está acontecendo no mundo e, assim que fica sabendo de algo, sinaliza que poderia fazer parcido e até melhor. Portanto, não se trata apenas de capacidade inventiva, mas de olhar tudo ao redor no mundo e trazer para dentro da FEI. E essa abertura de ideias está ultrapassando a Engenharia Civil, pois, em breve, seremos um grupo de Pesquisa e Inovação em Construção”, almeja.

Aberto a alunos de todos os semestres do curso de Engenharia Civil, o processo seletivo para fazer parte do grupo visa inserir outros cursos, como Automação e Controle, para a construção de uma impressora 3D para concreto. Atualmente, a EPIC possui um protótipo desenvolvido pelo aluno Ma-

theus Gutierrez Maia, do oitavo semestre de Engenharia Civil, que faz a impressão de pequenas peças para realizar testes preliminares em compósitos cimentícios. O projeto da impressora foi convidado a participar do Concurso Acelera Startup, evento da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) que tem como objetivo fomentar o empreendedorismo e integrar as necessidades e expectativas de empreendedores e investidores interessados em projetos ou empresas inovadoras. “A participação no concurso, assim como fazer parte do grupo, possibilitou entender quanto o mercado é exigente e como tem grandes expectativas em relação ao profissional e aos projetos que apresenta. Praticar a inovação é diferente de ter uma aula sobre o tema e é isso que a EPIC proporciona”, afirma o estudante. ■



TRADIÇÃO INQUIETA E EM CONSTANTE

CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI
COMPLETA 78 ANOS COM A
ATENÇÃO VOLTADA PARA
TENDÊNCIAS DE FUTURO

Ao completar 78 anos de história, o Centro Universitário FEI está mais jovem e pujante do que nunca, repleto de planos e com os olhos voltados para o futuro. A Instituição, criada em 1941 pelo Padre Roberto Sabóia de Medeiros S.J. – com a primeira Escola Superior de Administração de Negócios (ESAN) do Brasil e, posteriormente, a Faculdade de Engenharia Industrial – está totalmente focada nos passos do processo de inovação e determinada a preparar os estudantes para serem profissionais aptos a enfrentar os grandes desafios das próximas décadas. Ao longo de todos esses anos, a Instituição manteve a preocupação com a educação qualificada, pautada pela formação integral e sólida, e pelo desenvolvimento do conhecimento articulado com o setor produtivo.

O reitor do Centro Universitário, professor doutor Fábio do Prado, afirma que a FEI sempre privilegiou os princípios do fundador – que fazem parte do DNA da Instituição – que é colocar o jovem como protagonista das transformações. “Nunca abandonamos a inquietude de ‘olhar para o amanhã’ e trazer ao presente elementos que, se bem tratados, deverão proporcionar um futuro melhor. Chegamos aos 78 anos pensando nos próximos 30. Claro que toda a história construída até agora foi fundamental para o nosso sucesso, no entanto, o mais importante é que a FEI se mantém com espírito jovem e interessada nas transformações do futuro”, argumenta. Essa inquietude levou a Instituição a se reinventar em 2001, enquanto centro universitário de excelência; transformar-se, ao longo da última década, em um centro de pesquisa e de geração do conhecimento ‘de ponta’ e a criar, em 2016, a Plataforma de Inovação FEI, projeto articulador e indutor de uma transformação cultural e organizacional voltado ao processo de inovação e alinhado com as megatendências de 2050.

O objetivo é formar uma comunidade visionária constituída por alunos aptos a atuar nas áreas de tecnologia e gestão, capazes de solucionar problemas reais, complexos e mal estruturados, que exigem criatividade, visão e raciocínio sintético, sem prescindir da ética e dos valores institucionais. Para discutir essas megatendências, a Instituição realiza anualmente, desde 2016, o Congresso FEI de Inovação e Megatendências 2050, que envolve representantes do poder público, pesquisadores, estudantes e líderes empresariais com foco na reflexão dos grandes temas que envolverão a sociedade mundial nas próximas décadas. “O congresso é uma prova de que não nos aquietamos. O ambiente inspirador desse encontro, proporcionando o debate com

os alunos de temas e tecnologias emergentes, alimenta nosso desejo de criar um itinerário formativo que incentive no aluno a proatividade, a autonomia, a criatividade e o protagonismo da própria carreira”, acentua o professor Fábio do Prado.

Com a meta de continuar formando profissionais que antecipem o futuro e busquem soluções criativas para as demandas da sociedade das próximas décadas, a FEI está trabalhando um novo projeto pedagógico pautado em oferecer mais espaço para o aluno pensar, analisar, criar ideias e fazer escolhas e, assim, desenvolver o espírito empreendedor, estimulando o interesse pelo aprendizado e pelo processo de inovação. Para isso, a Instituição adaptou os símbolos, a linguagem e os recursos utilizados em sala de aula, além de investir em laboratórios modernos e equipados com tecnologias de última geração. A FEI também trabalha com metodologias ativas que colocam o aluno no centro do processo, enquanto os professores monitoram e orientam sua evolução. O que se busca é uma disruptura do processo formativo clássico predominante, em que o aluno é muito passivo e o ambiente extremamente controlado. “O mundo real não é assim. A proposta do nosso projeto pedagógico está baseada em competências desenvolvidas por meio de experiências pedagógicas ao longo de todo o curso, que se aproximam mais de ambientes reais. Os novos projetos de curso deram maior atenção à gestão do itinerário de conhecimento”, resume.



TRANSFORMAÇÃO

O objetivo é formar egressos cada vez mais capacitados para as novas competências e habilidades exigidas pelo mercado e por um mundo marcado pela revolução digital, de rápidas transformações e elevada conectividade, cada vez mais preparados para atuar com as novas tecnologias e familiarizados com os novos ambientes de trabalho corporativos e de grande interação, ainda que sejam, muitas vezes, virtuais. O reitor acrescenta que esse conjunto de ações deve proporcionar um ambiente mais aberto e mais próximo a problemas reais, por meio do qual, ao buscar as soluções que beneficiem as pessoas e a sociedade em geral, o aluno pode dar vazão à iniciativa, à criatividade e à inovação. “Temos de compreender o nosso entorno, entender quem são os nossos interlocutores, quais são suas dores e suas demandas, se nossa linguagem faz sentido para os alunos, se isso os atrai. O sucesso dessa iniciativa será um divisor de águas para o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando um caminhar harmonioso para 2050”, define.

ADAPTAÇÃO

O reitor enfatiza que, para atender às novas gerações de alunos, que vivem um mundo de grande conectividade e de altíssima cooperação, é fundamental ter capacidade de adaptar as ferramentas de ensino e aprendizagem, buscando novas maneiras de ensinar e novas metodologias que usem linguagens e símbolos mais próximos desses jovens. “Temos de rece-

ber os alunos, acolhê-los e inspirá-los para formar uma força de trabalho motivada e preparada para o futuro. O que devemos proporcionar, ao longo do período que passam conosco, é que sejam produtivos e incentivados a ter um protagonismo, a ter iniciativa, não ficar passivos diante dos acontecimentos, ter ciência que o mercado também passará por transformações durante o período em que estiverem no curso e que, portanto, precisamos estar atentos e compreender tais transformações”, analisa.

Ao longo desses 78 anos, a FEI se redesenhou a cada novo ciclo. Quando foi criada, o foco era formar profissionais – administradores e engenheiros – para as empresas, especialmente do Grande ABC, onde ainda estão as principais montadoras do País. Com o passar do tempo, a Instituição começou a ampliar suas competências em informática, computação, automação e controle, entre outros, até chegar aos veículos autônomos e robôs e lançar, neste ano, o primeiro curso de Engenharia de Robôs no Brasil. “A FEI sempre buscou acompanhar as transformações tecnológicas e sociais sem abrir mão da formação. Vamos dando respostas aos nossos estudantes na medida em que novas demandas são criadas, e é isso que faz do Centro Universitário um espaço de excelência na formação do conhecimento. Discordo de pesquisas que supervalorizam as competências emocionais – *soft skills* – em detrimento das competências técnicas, quando se trata



O reitor da FEI, professor Fábio do Prado, destaca a cultura da inovação para a Instituição manter-se jovem

de avaliar o perfil dos recursos humanos buscado pelo mercado de trabalho, porque são questões inseparáveis e complementares”, reitera.

O professor Fábio do Prado acrescenta que, no jogo entre tradição e inovação, o grande desafio é não deixar que as longas raízes institucionais constituam amarras ao desenvolvimento e à mudança de cultura, mas, sim, que estas sejam fonte de sustentação e suporte à FEI para alçar voos cada vez mais altos. “Temos de ser inovadores sem perder a essência e sem nos lançarmos a aventuras sem propósito e visão. Temos de permitir essa dialética entre o antigo e o novo, entre certezas e incertezas, entre construções e desconstruções. Aos 78 anos, a FEI quer ser reconhecida por sua cultura de inovação, que consiste no senso comunitário de estar sempre aberta ao diálogo e ao novo”, reflete. ■

DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO É GRANDE ALIADO DA SAÚDE

PESQUISAS EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO COMPROVAM A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO CONJUNTO PARA OS AVANÇOS DA MEDICINA

Dados da Aliança Brasileira da Indústria Inovadora em Saúde (ABIIS) indicam que há mais de 500 mil tecnologias médicas diferentes sendo utilizadas atualmente, desde simples exames laboratoriais até os mais modernos equipamentos para tratamento de câncer. Boa parte desses avanços significativos na Medicina está atrelada ao conhecimento desenvolvido por engenheiros e cientistas da computação, que têm contribuído cada vez mais no campo da pesquisa e inovação na área da saúde. Muitas dessas transformações tecnológicas ocorrem principalmente com o uso da Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e *big data*, que ampliam as ações de prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças com maior precisão, assertividade e segurança. Em virtude do aumento da expectativa de vida da população do

planeta – que deverá atingir 10 bilhões de habitantes em 2050 segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) –, a tecnologia terá papel fundamental na Medicina nas próximas décadas e as inovações precisarão estar atreladas ao trabalho multidisciplinar entre as diferentes áreas do conhecimento.

O Centro Universitário FEI tem colaborado fortemente, há mais de uma década, com projetos que envolvem a aplicação da tecnologia na área da saúde, comprovando a importância dos conhecimentos de Exatas para a criação de novos sistemas e recursos em benefício da sociedade e da qualidade de vida. “Cada vez mais engenheiros e médicos vão trabalhar juntos. Vislumbro, no futuro bem próximo, um profissional de tecnologia e gestão em saúde que se interesse e esteja imerso na Medicina para desenvolver e aplicar métodos computacionais”, resalta o professor doutor Carlos Eduardo Thomaz, coordenador do Programa de Pós-graduação em Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica da FEI. O docente acredita que cursos e profissionais de Engenharia e Ciência da Computação precisam estar mais próximos dos diversos problemas e oportunidades no contexto da saúde, assim como os médicos

devem conhecer melhor as tecnologias e o uso desses recursos como aliados para a tomada de decisão no dia a dia.

O professor atua, há cerca de 10 anos, com uma linha de pesquisa de reconhecimento de padrões em imagens médicas desenvolvendo métodos computacionais e estatísticos, com auxílio de inteligência artificial, que permitem fazer detalhamento e representação, por exemplo, de neuroimagens. A partir de uma métrica, o objetivo é antecipar a situação clínica de diagnóstico sobre algum transtorno mental ou doenças degenerativas, como mal de Alzheimer, possibilitando uma prática da medicina diagnóstica individualizada. “Esses métodos permitem analisar o cérebro como um todo, não só por estruturas isoladas, verificando o que de fato poderia ser o início de uma demência, como se manifestou e evoluiu e, ainda, como o cérebro se modificou, uma vez que é um processo contínuo de neurodegeneração”, afirma.

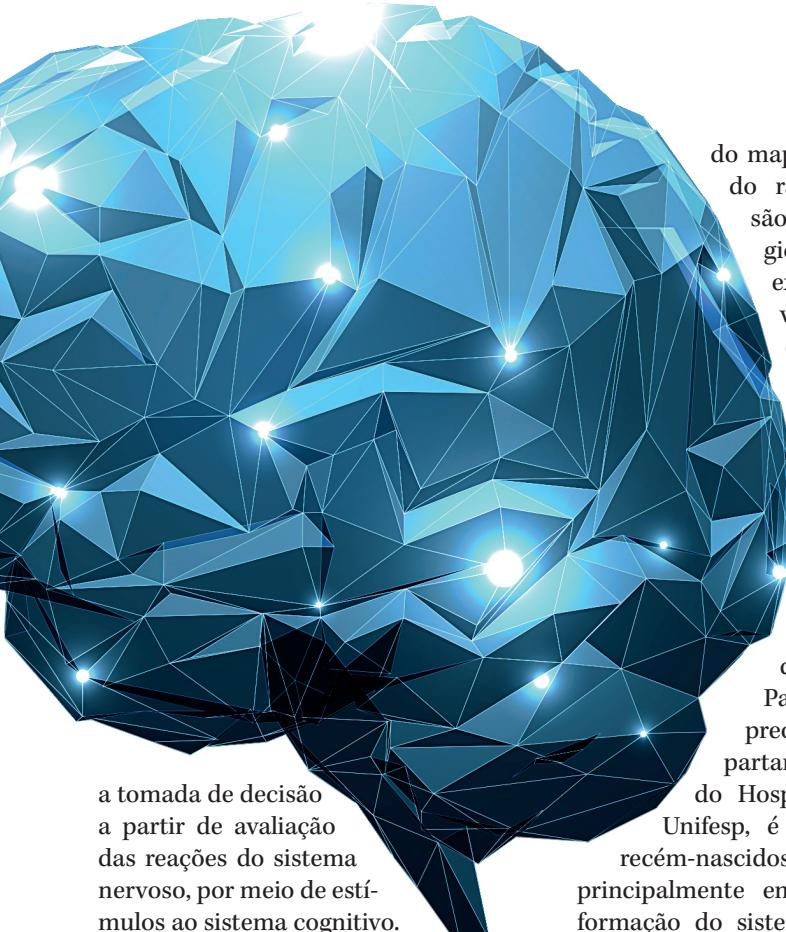
Além dos modelos de predição e classificação de imagens, o professor busca compreender o conhecimento implícito do profissional da saúde para



Os professores Adriana Martinelli Catelli de Souza e William Naville estimulam a participação no SAMPE Brasil

NOVOS MATERIAIS COM FOCO

O Departamento de Engenharia de Materiais da FEI desenvolve compósitos a partir da união de fibras (carbono, vidro ou natural) e de resinas poliméricas. Esses materiais podem ser usados para suportar altas cargas mecânicas e também para a área da saúde. Entre as várias aplicações de compósitos na Medicina estão as estruturas dos exoesqueletos, usados para não sobrecarregar o corpo humano durante a execução das tarefas; os equipamentos de geração de imagem, leves e com baixa interação com radiações ionizantes; e a fabricação de próteses que garantem leveza e o conforto aos



a tomada de decisão a partir de avaliação das reações do sistema nervoso, por meio de estímulos ao sistema cognitivo.

Para isso, utiliza técnicas de processamento de sinais e de estatística para verificar a intensidade do esforço mental e do desempenho cognitivo, por meio da tecnologia de eletroencefalografia e pelo rastreamento ocular, conhecido como *eye tracking*. Existem conhecimentos que estão explícitos, como os vários parâmetros para avaliar um exame e identificar uma lesão. No entanto, com essas tecnologias temos a capacidade de ir um pouco além e penetrar na mente dos profissionais para saber quais são as informações importantes para a tomada de decisão. Por meio

do mapeamento cerebral e do rastreamento ocular são observadas as regiões do cérebro e do exame que mais prevalecem para a conduta final", detalha.

O professor também está à frente de um trabalho para interpretação de sinais relacionados à dor em recém-nascidos, em conjunto com a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Uma preocupação do Departamento de Pediatria do Hospital São Paulo, da

Unifesp, é que as dores nos

recém-nascidos deixam sequelas, principalmente em um processo de formação do sistema nervoso. "Objetivamos usar informações de comportamentos faciais dos bebês para tentar quantificar a dor que estão sentindo e avaliar qual o momento realmente necessário para ministrar ou não analgesia que, por ser intravenosa, também ocasiona dor", acentua.

TERMODINÂMICA

No Departamento de Engenharia Mecânica da FEI, o professor doutor Cyro Albuquerque Neto coordena estudos voltados para análise térmica do corpo humano de atletas, com objetivo de avaliar de que maneira a energia

é transformada e qual é a qualidade da mesma no organismo. Para o desenvolvimento do estudo, o docente aplica conceitos de termodinâmica, de transferência de calor e de massa, presentes na construção de máquinas e na indústria. "Queremos compreender melhor o comportamento dessas trocas nos atletas, em busca de indicadores de desempenho e aptidão física. Começamos a análise com corredores e, até o momento, percebemos certa relação entre como o corpo trata a qualidade do gasto energético e o nível do atleta. Além disso, são desenvolvidos modelos matemáticos para simular o comportamento do corpo em diferentes situações", ressalta.

Agora, o grupo está fazendo uma comparação entre os indicadores da atividade de corrida e o ciclismo, e a ideia é continuar essas avaliações em outras modalidades. Os trabalhos são desenvolvidos com alunos de graduação e pós-graduação, em parceria com o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) e com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Para conseguir dados mais precisos do comportamento do corpo humano, um dos métodos utilizados pelos pesquisadores é a técnica de termografia, que permite fazer um mapeamento e avaliar a variação de temperatura. Dentro da área da saúde, a técnica tem sido usada também para obter mais informações sobre lesões, por meio da diferença de temperatura, além de outros estudos relacionados ao exame de mamografia e doenças de pele.

iStockphoto/Pitjus

NA MEDICINA

usuários. Estudos também mostram que os compósitos podem substituir o aço, por apresentarem resistência mecânica compatível, em instrumentos cirúrgicos, para atenuar, por exemplo, os efeitos da interferência desses instrumentos metálicos em exames de raios-x realizados durante a cirurgia. "Nossa ideia é introduzir os alunos nesse nicho da tecnologia e mostrar as variadas aplicações de uso dos compósitos que, por serem leves e resistentes, estão presentes em diversas áreas. Na Medicina, por exemplo, o material pode ser usado desde a construção da estrutura de equipamentos e fabricação de próteses até para o desenvolvimento de implantes biocompatíveis e bioabsorvíveis", afirma a professora doutora Adriana Martinelli Catelli de Souza, coordenadora do curso de Engenharia de Materiais da FEI.

Anualmente, os alunos de graduação do curso também participam do Desafio Acadêmico em Compósitos SAMPE Brasil, promovido pela Sociedade para o Avanço de Materiais e Engenharia de Processos (SAMPE). O objetivo do Desafio Acadêmico é proporcionar uma experiência real de projeto de uma estrutura de compósitos, obedecendo a regras e especificações preestabelecidas, aos universitários de todos os cursos relacionados à área de tecnologia de materiais. "As possibilidades de desenvolvimento com os compósitos são inúmeras e, na saúde, há um campo promissor de atuação dos profissionais de Engenharia para a busca de soluções inovadoras que contribuam para os avanços da Medicina", ressalta o professor William Naville, orientador dos alunos que participam do Desafio Acadêmico.

ESTUDOS FOCADOS EM TECNOLOGIA ASSISTIVA

Preocupados em aliar tecnologia à qualidade de vida, o grupo de pesquisa do Núcleo de Tecnologia Assistiva da FEI vem realizando estudos com o objetivo de desenvolver e aprimorar dispositivos para melhorar a mobilidade e auxiliar a restauração dos movimentos de indivíduos acometidos por doenças ou com sequelas de acidentes, utilizando a interface homem-máquina. O professor doutor Marko Ackermann, coordenador do curso de Engenharia Mecânica, diz que há um grande potencial de aplicação dos fundamentos da Engenharia e da Ciência da Computação na melhoria dos equipamentos e dispositivos na área médica. No entanto, isso ainda está subexplorado. “Ao longo dos anos, tem havido maior interesse e motivação de alunos e profissionais dessas e de outras áreas, que estão vislumbrando um amplo campo de estudos e de mercado com aplicação em saúde e bem-estar, com impacto social elevado”, sinaliza.

O docente, que integra o grupo de pes-

quisas do Núcleo de Tecnologia Assistiva, estuda a locomoção humana desde 2007 e é um dos coordenadores do projeto de cadeiras de rodas híbridas ou com assistência parcial – cuja propulsão é assistida por motor elétrico –, e de cadeiras com propulsão por alavanca substituindo a propulsão por aro. Os estudos na área objetivam a busca de soluções alternativas para melhorar a eficiência do uso e a diminuição dos efeitos negativos associados aos modelos manuais de cadeiras de rodas, que causam sobrecarga nos membros superiores devido ao sistema tradicional de propulsão – estimativas indicam que a incidência de lesão e dor crônica atinge até 70% dos usuários. “Estamos investigando uma solução intermediária aos modelos manual e motorizado. A ideia da cadeira híbrida é proporcionar um auxílio motorizado que não substitua totalmente a propulsão humana, sendo um complemento de acordo com a limitação motora do usuário e as condições do ambiente.

A partir de técnicas de controle é possível fazer esse ajuste fino de demanda, por isso, uma das vantagens é justamente permitir a customização da assistência, que vai ao encontro da tendência do futuro da medicina personalizada”, relata.

Isso é importante porque, na reabilitação de pessoas acometidas por paralisias de membros inferiores, o esforço físico desenvolvido para conduzir a cadeira é necessário para estimular a capacidade cardiovascular, muscular e respiratória. O grupo também estuda estratégias de interação com o usuário de maneira a tornar o uso mais natural, tendo em vista algumas limitações das cadeiras, como no caso de manobras. Já foram realizadas simulações computacionais para verificar o desempenho do sistema e o próximo passo são os testes experimentais para determinar a eficácia da solução, que devem ocorrer em 2020. Dentro da mesma linha de pesquisa está a cadeira de rodas com propulsão por alavanca, biomecanicamente mais favorável em relação ao modelo tradicional por ser menos agressiva para as

estruturas musculoesqueléticas. Além de ser mais eficiente do ponto de vista energético, porque exige menos esforço para o deslocamento, o modelo permite a mudança de posição da mão na alavanca para melhor desempenho. Um protótipo de cadeira desse tipo foi desenvolvido por um grupo de alunos do curso de Engenharia Mecânica no trabalho de conclusão de curso em 2018.

O desafio dos pesquisadores está em saber qual é a melhor posição do eixo da alavanca e a relação de transmissão entre a roda e esse eixo. “Para avaliar o sistema mecânico da alavanca têm sido realizadas simulações computacionais para, depois, passarmos para as avaliações experimentais. No futuro, o modelo de propulsão por alavanca ganhará uma versão com sistema híbrido, com estratégias semelhantes à

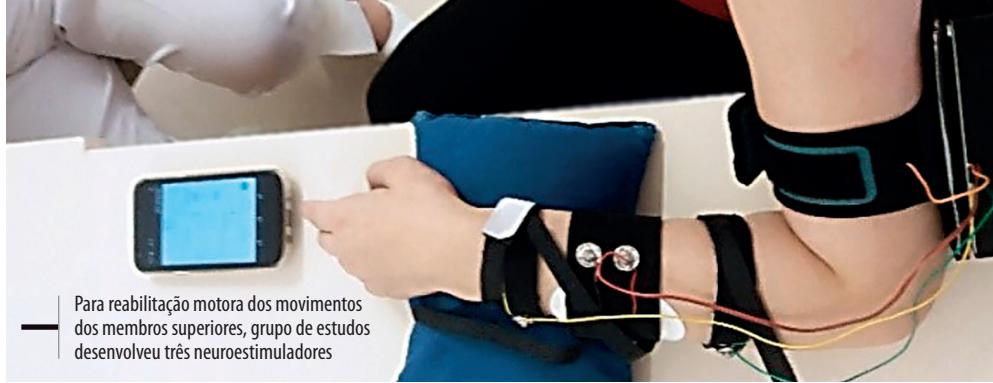
Parte da equipe de pesquisadores do Núcleo de Tecnologia Assistiva da FEI



do outro protótipo", adianta o professor Marko Ackermann. O grupo de pesquisa também está aplicando fundamentos da Engenharia Mecânica para reduzir os impactos transmitidos aos membros superiores, assim como o gasto energético, pelo uso de muletas. O princípio é o mesmo utilizado nas próteses usadas por atletas paraolímpicos, com a diferença de que, no projeto da FEI, uma mola foi incorporada à estrutura do equipamento convencional – no caso dos atletas, lâminas fazem a função da mola.

NEUROESTIMULADORES

O Núcleo de Tecnologia Assistiva também pesquisa a reabilitação motora dos movimentos dos membros superiores e, para isso, desenvolveu três neuroestimuladores – NeuroStim, Stimgrasp e NeuroStrick – destinados a diferentes patologias. Os protótipos são frutos de estudos de iniciação científica, iniciação didática e dissertações de mestrado coordenados pela professora doutora Maria Claudia Ferrari de Castro, do Departamento de Engenharia Elétrica. A docente atua no desenvolvimento de estimuladores há mais de 17 anos, principalmente para restaurar artificialmente os movimentos das mãos. O trabalho é realizado em conjunto com os professores Marko Ackermann e João Luís Abel, do Departamento de Materiais, que estão à frente da mecânica e do material das órteses que, nesse caso, condicionam os eletrodos para gerar o movimento por meio dos estímulos elétricos. Já a parte computacional envolvida com as interfaces homem-má-



quina do sistema têm sido desenvolvidas em parceria com o professor doutor Plínio Thomaz Aquino Junior, do Departamento de Ciência da Computação.

Inicialmente, a proposta é de os equipamentos serem usados na própria clínica com o profissional da saúde e, em um segundo momento, no dia a dia do paciente, inclusive com monitoração remota por parte da equipe médica para verificar a eficiência do uso. O Neurostim, que ajuda a restaurar a função motora de indivíduos com hemiplegia – que ocorre, por exemplo, devido a acidente vascular encefálico (AVE) – é o projeto mais avançado e já está na fase de testes clínicos. No tratamento com o neuroestimulador, o paciente deve iniciar o movimento de abertura da mão e, mesmo que não consiga realizar a ação, essa intenção é capturada por meio de sinais pelo dispositivo e a estimulação elétrica é aplicada, auxiliando a execução. "Na prática, a resposta tem sido muito positiva. Pacientes e terapeutas ocupacionais têm gostado do sistema e, inclusive, propuseram melhorias. Algumas já foram implementadas e outras estão em vias de serem efetivadas na segunda versão do sistema, que deve ficar pronta até o fim deste ano", ressalta a docente.

Estimulador elétrico de oito canais, o Stimgrasp é comandado pelo celular,

com sequências de estímulo para a restauração de padrões de preensão (ato de agarrar, segurar) para tetraplégicos. Para iniciar os testes clínicos, entretanto, será necessário aumentar o número de protótipos do dispositivo. Já o NeuStrick é um estimulador por vibração com diferentes sequências de ativação, cujo objetivo é atenuar os tremores essenciais ou de indivíduos com doença de Parkinson. Segundo a coordenadora, foi feito teste de viabilidade com dois pacientes com resultados promissores. No entanto, ainda é preciso desenvolver novos testes para verificar o melhor posicionamento do dispositivo e a intensidade do estímulo, que parece enganar o cérebro e, em resposta a essa perturbação, atenua os tremores. Com a mesma concepção dos demais, a FEI também desenvolveu um sistema de estimulador didático com dois canais, denominado StimShield, para ser utilizado na disciplina de Engenharia Biomédica do curso de Engenharia Elétrica. "O objetivo é mostrar o que é estimulação elétrica neuromuscular e a relação entre a resposta motora e a variação de parâmetros de estímulos, como amplitude, frequência e modulação do sinal. Também é uma possibilidade de apresentar aos alunos mais uma área de aplicação e reforçar a importância da colaboração da Engenharia na saúde", ressalta a docente.

DOCENTE DA FEI ASSUME DIRETORIA NO MCTIC

Devido ao longo trabalho na área de tecnologia assistiva, a professora Maria Claudia Ferrari de Castro foi convidada a assumir a diretoria do Departamento de Tecnologias para Programas de Desenvolvimento Sustentável e Sociais da Secretaria de Tecnologias Aplicadas do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). A Secretaria foi criada para ser a grande articuladora entre as secretarias e os ministérios, principalmente para o fomento de políticas públicas relacionadas a tecnologias aplicadas com nível de maturação avançado e aptas a serem colocadas em prática. Segundo a docente, o grande foco do MCTIC é mostrar para a sociedade como o dinheiro público está sendo utilizado e como a aplicação da tecnologia deve retornar para o bem-estar da sociedade.

Até o momento, já foram delineados dois planos estratégicos: uma política pública voltada para o desenvolvimento da região nordeste, de forma

a prover soluções para problemas relacionados à água, saúde e ao saneamento, entre outros; e o trabalho com tecnologia avançada, fazendo articulação com startups, empresas e universidades para transformar projetos de protótipos em produtos. "O propósito do primeiro objetivo é implantar tecnologias e sistemas para que o nordeste possa se desenvolver e tornar-se autossuficiente. Na segunda iniciativa, nosso papel será identificar tecnologias que já estão nessa fase de desenvolvimento, mas que não conseguem dar o salto para virar um produto. Neste sentido, já estamos trabalhando na área de tecnologias assistivas e saneamento para a elaboração de políticas públicas. Esse ministério tem um grande foco na inovação e no incentivo às empresas e indústrias para o desenvolvimento e a produção nacional", relata. A docente continua à frente das orientações e dos projetos desenvolvidos na FEI, por acreditar na importância social e na visibilidade dessas iniciativas.



TECIDOS INTELIGENTES VISAM MAIS BEM-ESTAR

O futuro da Medicina se apoiará cada vez mais nas tecnologias digitais e em sua integração com o corpo, e o uso de dispositivos corporais (*wearables devices*) estão entre as tendências nos próximos anos. Na indústria têxtil, os tecidos inteligentes já são uma realidade e buscam atender cada vez mais a crescente demanda pela interatividade e qualidade de vida. Para acompanhar essa tendência, um grupo de pesquisa da Engenharia Têxtil, em parceria com a Engenharia Elétrica da FEI, desenvolveu um tecido *touch* sensível ao toque humano, com fios condutores incorporados à estrutura. “O material também pode ser ligado a uma rede sem fios, como um dispositivo de IoT, e detectar a posição de um ponto tocado na superfície do tecido, bem como a intensidade da pressão. O princípio físico de funcionamento do sensor é a alteração da capacidade elétrica diante da proximidade de objetos”, explica o professor doutor Renato Giacomini, coordenador do curso de Engenharia Elétrica e orientador do projeto. Os estudos têm como objetivo contribuir para o desenvolvimento de dispositivos que ajudem indivíduos com déficit de sensibilidade tátil.

Para avaliar as propriedades relacionadas ao conforto foram realizados testes laboratoriais, assim como testes de lavagem para verificar a resistência da estrutura elétrica e condutora do material. O tecido *touch* pode ser feito a partir de tecidos planos ou de malhas e usado para várias apli-

cações que buscam essa interação com o usuário. Na área da saúde, o material pode ser utilizado, por exemplo, para a confecção de protetores de colchão hospitalar e para detecção dos pontos de pressão no corpo dos pacientes, principalmente aqueles que passam longos períodos deitados. “Ao detectar e avisar que o paciente está por muito tempo na mesma posição, será possível evitar escaras em diversas regiões do corpo. Além disso, o tecido *touch*, juntamente com alguns sensores específicos, poderá ser usado para medir os sinais vitais e a temperatura do paciente no leito”, enumera a orientadora do projeto na Engenharia Têxtil, professora doutora Camilla Borelli.

Outra linha de pesquisa é substituir os fios condutores dos tecidos *touch* por tintas condutoras, que transmitirão os mesmos dados e garantirão maior maleabilidade às peças. Anteriormente, o grupo do Departamento de Engenharia Têxtil já havia desenvolvido um estudo para verificar a eficácia da integração de sensores de umidade com artigo têxtil já confeccionado – roupa esportiva – para conhecer o comportamento do tecido perante a umidade liberada pelo corpo. No mesmo experimento foi explorada a integração de um sensor de frequência cardíaca para auxiliar na captação de dados relacionados ao esforço do atleta que, consequentemente, interfere na liberação do suor. Peças prontas também poderão ser adaptadas, com a instalação de pequenos sensores acoplados à roupa, para exames que exigem o uso de equipamentos por longos períodos, como o holter.

ROBÓTICA PODE SER FORTE ALIADA DOS CUIDADOS COM

A equipe RoboFEI desenvolve pesquisas aplicadas em robótica autônoma e inteligente desde 2003, com robôs jogadores de futebol. No entanto, os estudos de interação humano-robô tiveram início em 2013 e, dois anos depois, começaram as pesquisas para a criação de robôs autônomos para ambientes domésticos ou de serviços. A HERA (Home Environment Robot Assistant) é a terceira geração de robôs de serviço desenvolvida na FEI, que opera de maneira autônoma e inteligente em ambiente residencial, interagindo com pessoas, objetos e equipamentos, e pode ser utilizada na assistência. Na casa de um idoso, por exemplo, a HERA tem capacidade de monitorar o deslocamento

do morador e, em caso de queda ou acidente, faz perguntas para detectar a reação do indivíduo. Se identificar que o caso foi grave, a robô ligará para a emergência e para o médico previamente cadastrado.

O professor doutor Plinio Thomaz Aquino Junior, do Departamento de Ciência da Computação da FEI, é o coordenador do projeto @Home que, atualmente, pesquisa a possibilidade de observação do comportamento da saúde do idoso. A intenção é que a robô faça o reconhecimento de padrões para o monitoramento de hidratação, ingestão de medicamentos e frequência de uso do banheiro ao longo do dia. “Também estamos trabalhando no reconhecimento das reações humanas,

para que a robô possa causar mais empatia, além do desenvolvimento de mais um manipulador, para que tenha dois braços”, adianta. A HERA tem características de humanoide pela feição, mas a ideia não é reproduzir um ser humano, mas um robô que tenha algumas características ergonômicas para as funcionalidades que vai exercer dentro do ambiente, seja uma casa ou um hospital.

Atualmente, a robô faz primeiro o reconhecimento e, depois, a manipulação, porém, sem precisão ou retorno de força. E um dos principais desafios tecnológicos na robótica de serviço é exatamente o reconhecimento do objeto integrado com a manipulação. Para isso, além de toda

E CONFORTO

UNIFORMES PROFISSIONAIS

Os principais motivos para que trabalhadores resistam em usar alguns equipamentos de proteção individual (EPI) é o incômodo que causam. E é essa a reclamação mais comum em relação às roupas especiais – principalmente com proteção retardante a chama ou antichama – que, em geral, são muito quentes e dificultam a transpiração, respiração e mobilidade. Os tecidos utilizados na confecção dessas vestimentas costumam ter dois tipos de fibras na composição: as que contêm resistência antichama inerente e as que são quimicamente modificadas. Para verificar se há diferença entre os tecidos existentes no mercado com relação ao conforto físico e fisiológico, o grupo de pesquisa da FEI realizou um estudo de comparação entre três tecidos com diferentes composições, incluindo as fibras naturais (quimicamente modificadas) e as fibras sintéticas (inerentes).

A principal análise do conforto fisiológico foi feita no aparelho SMTEX (Measurement System of Heat Transport and Steam in Textiles), desenvolvido na FEI, que tem um sistema composto por



Professora Camilla Borelli orienta projetos voltados à integração de tecnologia têxtil em prol da saúde



A aluna Larissa Malago participou dos estudos e desenvolvimento de tecidos inteligentes

vários dispositivos dedicados à medição e ao controle de temperatura e umidade, capazes de simular o comportamento do corpo humano em relação ao calor latente, à sudorese e à influência na exposição ao vento e ao frio. “A relevância desse trabalho, além de indicar as matérias-primas que melhor atendem aos aspectos de proteção e conforto, é favorecer a demons-

tração da importância do bem-estar proporcionado pela vestimenta de proteção no que concerne à sua funcionalidade e durabilidade, de modo que o trabalhador tenha condições de utilizá-la de forma adequada, sem a necessidade de adaptar a mesma por causa da sensação de desconforto”, explica a professora Camilla Borelli.

A SAÚDE

estrutura física, sensorial e computacional, são as técnicas de algoritmos de inteligência artificial, aprendizado de máquina e redes neurais artificiais que permitirão o reconhecimento do ambiente e a interação com o indivíduo, assim como a tomada de decisão. “Acredito que o que define um robô é a funcionalidade para a qual está sendo construído. Não vejo necessidade de um humanoide na indústria, mas, para se relacionar e cuidar de pessoas, acredito que terão de ter um pouco da aparência humana, em virtude da interatividade”, ressalta o professor doutor Reinaldo Augusto da Costa Bianchi, do Departamento de Engenharia Elétrica da FEI, responsável pela equipe RoboFEI e que trabalha no desenvolvimento de um robô humanoide para jogar futebol de forma autônoma. A expectativa é chegar a uma versão de tamanho adulto – 1,60m – que, além da atividade esportiva, possa desempenhar outras funções no futuro, como serviços domésticos.





REALIDADE AUMENTADA TAMBÉM PODE AJUDAR

A realidade aumentada tem se mostrado muito promissora na área da saúde. Definida como a sobreposição de objetos virtuais tridimensionais gerados por computador sobre cenas de ambientes reais, a tecnologia permite uma interação por meio de visão computacional e computação gráfica. Presente no ensino e na prática da Medicina em várias partes do mundo, a tecnologia é uma das linhas de pesquisa do projeto VR-FEI (Virtual Reality FEI), que visa desenvolver aplicações para mundos imersivos, incluindo realidade virtual, realidade aumentada, virtualidade aumentada e 'Mundos 360'. Na área da saúde, o VR-FEI trabalha com Cirurgias Imersivas com Hologramas (CIHOL), por meio das quais um cirur-

gião, ao usar óculos específicos para imersão durante o procedimento, pode simultaneamente projetar informações e imagens diagnósticas sobre o paciente. Além de ajudar o médico durante a intervenção cirúrgica, a tecnologia contribui para uma maior precisão e redução do tempo do procedimento e, consequentemente, uma recuperação mais rápida do paciente.

A FEI trabalha com óculos HoloLens, da Microsoft – um computador holográfico –, para que alunos de graduação, mestrado e doutorado possam conhecer e desenvolver imagens de órgãos tridimensionais do corpo humano a partir de exames de imagem, como tomografias. “Os óculos de realidade aumentada po-

dem ser usados, por exemplo, em cirurgias ortopédicas, ajudando o médico na precisão do alinhamento da coluna, ao projetar uma imagem virtual sobre o paciente. No caso de fragmentação óssea, o médico tem o auxílio mais preciso por meio de sistemas virtuais durante o procedimento”, detalha o professor doutor do Departamento de Ciência da Computação Paulo Sérgio Rodrigues, coordenador do projeto VR-FEI e que atua há quase 20 anos com estudos voltados para a área médica. Outro desafio está na virtualidade aumentada, para que seja possível transformar um ambiente real em virtual e proporcionar aos médicos, e à população, um atendimento de longa distância.

WORKSHOP DISCUTIRÁ O TEMA EM SETEMBRO

O conjunto de técnicas oriundas da visão computacional possui aplicações em diferentes áreas do conhecimento e tem impactos relevantes no dia a dia da sociedade, em segmentos de entretenimento, segurança, mobilidade, produção industrial e medicina. Com objetivo de ser um espaço de integração para a troca de experiências acadêmico-científicas no tema, objetivando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia brasileira na área, o XV Workshop de Visão Computacional (WVC 2019) reunirá especialistas para tratar de pesquisas envolvendo todos os aspectos de estudos no segmento. A meta é possibilitar a integração dos pesquisadores, fomentar e disseminar a criação de novos grupos de trabalho para facilitar a apresentação, divulgação e discussão de estudos desenvolvidos ou em desenvolvimento, além de estimular alunos de graduação a iniciarem pesquisas na área.

O workshop terá pesquisadores brasileiros de várias regiões do País. O Centro Universitário FEI vai sediar o encontro, que será realizado nos dias 9, 10 e 11 de setembro, das 8h às 18h, no campus São Bernardo do Campo. Coordenador da comissão organizadora do workshop, o professor Paulo Sér-

WVC 2019

XV WORKSHOP DE VISÃO COMPUTACIONAL

gio Rodrigues, do Departamento de Ciência da Computação da FEI, lembra que sediar o encontro reforça o papel e a importância da FEI nessa área de pesquisa. “É uma oportunidade de expor e dar visibilidade para o potencial da Instituição com os trabalhos dos docentes e dos alunos, e de trocar experiências com pesquisadores e profissionais do mercado interessados em tecnologias no segmento de visão computacional”, ressalta. A área, fortemente consolidada em vários países, tem se desenvolvido de maneira intensa nos últimos anos também no Brasil, que tem inúmeros grupos de estudos nas principais instituições de ensino e pesquisa envolvidas com esse campo do conhecimento. Outras informações pelo <https://fei.edu.br/sites/wvc2019/>.

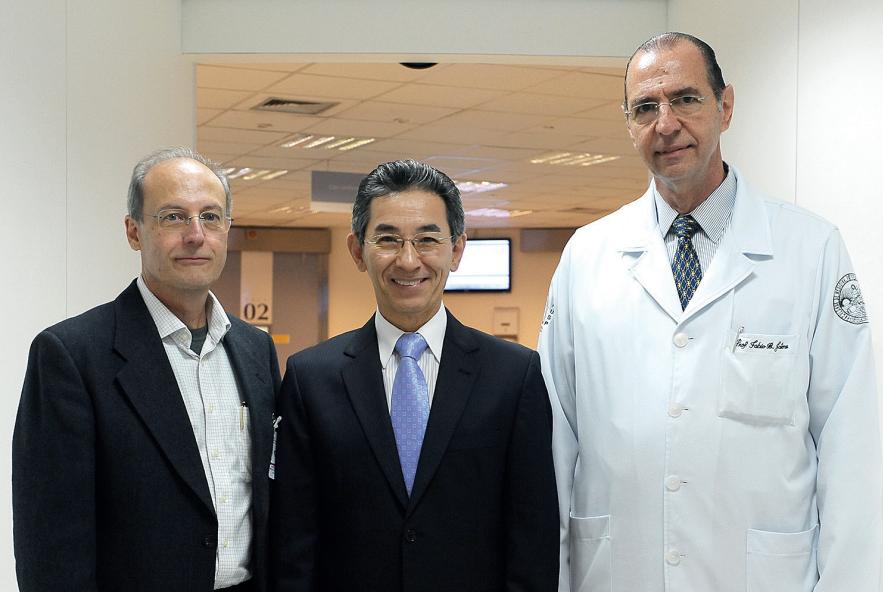
CONVÊNIO PARA GESTÃO DE CENTROS CIRÚRGICOS



Alex Zsabzon

Mesmo com equipamentos de última geração e excelente equipe médica, gerenciar sistemas operacionais e organizacionais é fundamental para garantir o bom funcionamento de um hospital. E, para manter a eficiência no dia a dia do atendimento, as ferramentas de apoio e gerenciamento de processos de produção de uma indústria são boas aliadas. Partindo desse princípio, o Departamento de Engenharia de Produção da FEI e o Instituto do Coração (InCor) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) mantêm convênio de cooperação científica e tecnológica desde 2012. O trabalho engloba professores e pesquisadores de ambas as instituições, além de alunos de graduação, iniciação científica e mestrado, em diferentes estudos que buscam otimizar a gestão de processos, sistema de informação, centros cirúrgicos e ocupação dos leitos. A meta é aprimorar os índices de qualidade e atendimento, e reduzir as taxas de mortalidade, potencializando os recursos humanos e materiais existentes no complexo hospitalar.

O InCor é um hospital público universitário de alta complexidade, especializado em Cardiologia, Pneumologia e cirurgias cardíaca e torácica, com aproximadamente 80% do atendimento de pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS) – 19,5% são oriundos de convênios e apenas 0,5% é particular. Além de ser um polo de atendimento da prevenção ao tratamento, o hospital também se destaca como um grande centro de ensino e pesquisa. Todos os trabalhos desenvolvidos em parceria com a FEI envolvem modelos matemáticos, basicamente *clustering* e *forecasting* e, mais recentemente, passaram a incluir inteligência artificial. O primeiro modelo faz a separação de dados: tudo que é parecido entra no mesmo grupo e, no outro, o que é diferente entre si – por exemplo, pacientes com as mesmas características ou mais probabilidade de ir ou não a óbito. Já o segundo modelo faz previsão de demanda, de oferta e do que



Da esq.: Os médicos Alfredo Fernandes e Fabio Biscegli Jatene, do InCor, com o professor João Chang, do Departamento de Engenharia de Produção da FEI (ao centro), coordenador do convênio

pode acontecer, de forma a propor um planejamento eficaz.

O médico Alfredo Fernandes, diretor da Gerência Operacional dos Programas de Assistência (GOPA) do InCor, explica que, inicialmente, a necessidade era melhorar a distribuição de leitos, reduzir as filas de espera no ambulatório e compreender a capacidade operacional das salas cirúrgicas. Desde então, têm sido feitos mapeamento, avaliação e simulação dos processos e o grupo apresenta sugestões de melhorias. Para o médico, essa convivência tende a consolidar o conhecimento para obter uma resultante positiva para todos, mas quem mais se beneficia dessa oportunidade é a FEI, porque tem os problemas reais como fonte de dados e, com isso, consegue, por meio de suas ferramentas, analisar e propor mudanças, independentemente de serem implantadas ou não. “Infelizmente, acabamos aproveitando as sugestões menos do que gostaríamos porque, em um sistema bastante conservador, fazer alterações requer mudança de cultura e de educação para colocar os novos conhecimentos em prática”, acentua.

Coordenador do convênio, o professor doutor João Chang, do Departamento de Engenharia de Produção da FEI, ressalta que um dos grandes desafios é lidar com uma grande quantidade de dados e, a partir disso, tirar variáveis que possam ser estudadas para gerar indicadores que permitam otimizar e comprovar, de fato, tudo o que a equipe médica vivencia no dia a dia, visando melhorar os processos hospitalares e não deixar os recursos subutilizados. Nos últimos três

anos, o trabalho conseguiu reunir um banco de dados de quase três mil cirurgias de pacientes congênitos, com 160 variáveis. O grupo de pesquisa da FEI já realizou estudos no pronto-socorro, no ambulatório geral e de especialidades, nos centros cirúrgicos, nos departamentos de transplante, arritmias, doenças coronarianas e, atualmente, está focado no setor de cardiopatia congênita pediátrica. “Estamos buscando quais são as variáveis pré, intra ou pós-operatórias que impactam no desfecho final (alta ou óbito) e o que pode ser feito para minimizar as mortes ou o tempo de permanência dos pacientes na Unidade de Terapia Intensiva (UTI)”, indica.

O grupo desenvolveu, ainda, um algoritmo para controlar o *scheduling* de cirurgia, com objetivo de criar condições de fazer mais procedimentos com o mesmo recurso para os quatro tipos de atendimentos cirúrgicos: eletivo, urgência, emergência e salvamento. Além disso, vêm sendo desenvolvidas técnicas para melhorar a eficiência das máquinas de circulação extracorpórea do coração e pulmão em cirurgias e na monitorização de variáveis no intra-operatório. “Todo esse trabalho reforça como a inovação é essencial para os avanços na área de diagnóstico e de equipamentos, e quanto a educação profissional voltada para essas novas tecnologias e recursos é fundamental. Embora possam assustar e gerar insegurança, de início, quando se faz um trabalho em conjunto com universidades, com amostras e comprovações, a aceitação passa a ser mais eficaz”, assegura o médico Alfredo Fernandes.

ESPECIALIZAÇÃO DA FEI TEM FOCO NA MANUTENÇÃO HOSPITALAR

Com os avanços das tecnologias e dos equipamentos médicos, a presença de engenheiros nos hospitais tem se tornado cada vez mais frequente e necessária. E, mesmo com um mercado promissor, o setor ainda carece de profissionais habilitados por ser extremamente especializado. Sempre atento às demandas do mercado, o Centro Universitário FEI oferece há 10 anos a especialização em Engenharia e Gestão Hospitalar, no campus São Paulo. O objetivo é qualificar o profissional com o que há de mais inovador em áreas como arquitetura hospitalar, edifícios hospitalares sustentáveis, manutenção e gestão de qualidade, entre outros conteúdos específicos. O curso também atualiza os alunos sobre as normas técnicas da Engenharia voltadas para a construção, instalação ou fabricação de equipamentos médico-hospitalares, elaboradas por órgãos ligados à área da saúde, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

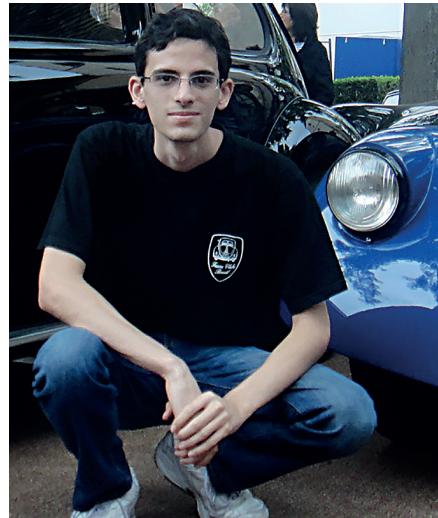
A coordenadora do curso e docente do Departamento de Engenharia Elétrica da FEI, professora doutora Michele Rodrigues Hempel Lima, conta que houve um aumento de 10% na procura pela especialização, e esse crescimento deve seguir como tendência para os próximos anos. Em geral, quem procura a pós-graduação são engenheiros civis, eletricistas e eletrônicos que já atuam na área hospitalar e estão em busca de atualização e conhecimento frente às rápidas mudanças tecnológicas. “Tanto o Departamento de Engenharia e Manutenção quanto a própria gestão hospitalar são campos promissores e com ampla possibilidade de atuação, pois estarão cada vez mais atrelados à tecnologia e na busca de soluções para os problemas da área da saúde”, acentua. ■

BRASILEIROS DISPUTAM VAGA NA F-1

EX-ALUNOS DA FEI PARTICIPARAM DA SELEÇÃO NA MERCEDES-AMG PETRONAS MOTORSPORT

Os engenheiros mecânicos automotivos Jayme Oliveira da Costa e Tiago Cortez, de 26 e 31 anos, respectivamente, formados pelo Centro Universitário FEI, foram selecionados entre mais de 7 mil concorrentes para as etapas finais do processo seletivo mundial na Petronas Lubrificants International (PLI), parceira técnica da escuderia Mercedes-AMG Petronas Motorsport no Campeonato Mundial de Fórmula 1. Para disputar o cargo de engenheiro de fluidos *trackside*, os concorrentes passaram por processo de seleção dividido em cinco etapas, que culminou com uma entrevista final com o diretor executivo e CEO do Grupo PLI, Giuseppe D'Arrigo, na Malásia, sede da companhia petrolífera. Dos 10 selecionados – entre os quais quatro brasileiros –, a engenheira inglesa Stephanie Travers foi a escolhida.

“Acredito que o fato de quatro dos 10 melhores engenheiros do processo seletivo serem brasileiros é uma grande conquista. Isso mostra para o mercado que o nosso País forma profissionais de alto nível e extremamente capazes de atuar no cenário global”, destaca o engenheiro Jayme Oliveira da Costa, analista de custos industriais na Adler Pelzer Group. O ex-aluno da FEI foi o único brasileiro a chegar mais próximo de realizar o sonho de fazer parte da elite do automobilismo mundial ao integrar o TOP 5 e participar da fase presencial que ocorreu em Kuala



Divulgação

— O engenheiro mecânico Jayme Oliveira da Costa ficou entre os cinco concorrentes na final do processo



— Trabalhar na Fórmula 1 sempre foi o desejo do engenheiro Tiago Cortez, que atua com automobilismo

Lumpur, capital da Malásia, em dezembro de 2018. Por ser sua primeira experiência em uma seleção profissional internacional, em meio a milhares de inscrições, o engenheiro considera uma conquista muito significativa que reforça a sua conduta e postura em sempre fazer o melhor e buscar o aperfeiçoamento constante.

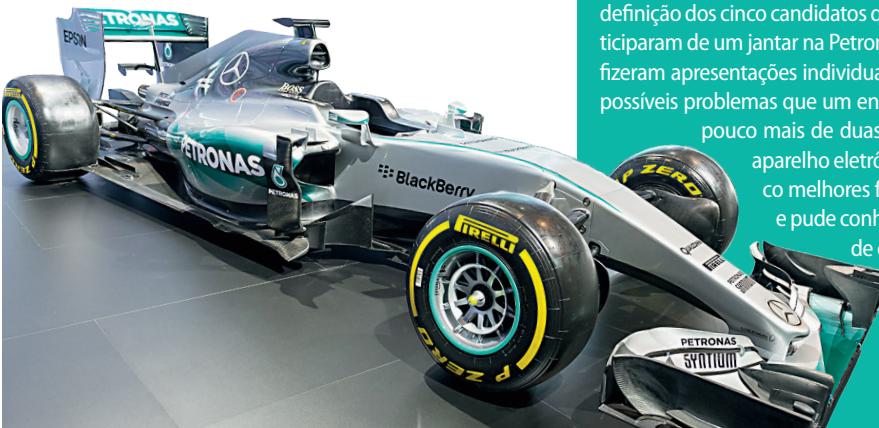
Trabalhar na Fórmula 1 sempre foi o desejo do engenheiro Tiago Cortez, que atua com automobilismo desde a faculdade e, há cinco anos, é engenheiro coordena-

nador na Amattheis Motorsport, uma das melhores equipes da Stock Car do Brasil. Além disso, inclui no currículo a experiência de um ano na equipe oficial da Audi, na Europa, nos campeonatos *Blancpain Sprint Series* e *Blackpain Endurance Series*. “A chance de trabalhar em uma equipe de Fórmula 1 é única e me considero vitorioso ao chegar ao TOP 10. Ter disputado com candidatos do mundo inteiro me deixou muito confiante de que estou no caminho certo”, ressalta.

SELEÇÃO FOI LONGA E MINUCIOSA

As primeiras três fases foram on-line, com envio de currículo e teste de análise de dados, fluência no inglês, lógica e criatividade. Por fim, os candidatos enviaram vídeo de um minuto no qual se apresentavam e respondiam a três perguntas do piloto Valtteri Bottas. “O mais difícil foi me apresentar em vídeo, além de lidar com a ansiedade e a expectativa para o resultado de cada fase”, admite Tiago Cortez. O engenheiro Jayme Oliveira da Costa acrescenta que a produção do vídeo foi realmente a parte mais desafiadora devido à restrição de tempo. Os vídeos foram colocados em votação popular para definição dos cinco candidatos que iriam para as duas últimas fases do processo. Os cinco finalistas participaram de um jantar na Petronas Twin Towers, com representantes da empresa. Todos os candidatos fizeram apresentações individuais de um estudo de caso que envolvia tomada de decisões diante de possíveis problemas que um engenheiro de fluidos *trackside* pode enfrentar. Os engenheiros tiveram

pouco mais de duas horas para preparar a apresentação, sem acesso a qualquer tipo de aparelho eletrônico ou internet. “Ser o único representante do Brasil na etapa dos cinco melhores foi uma honra e um grande privilégio. A experiência foi muito positiva e pude conhecer pessoas que compartilham a mesma paixão pelo automobilismo, de origens e vivências distintas. Apesar de ser um processo seletivo, todos foram muito amigáveis”, conta Jayme Oliveira da Costa. ■



O FUTURO DO TRABALHO

Evolução tecnológica vai transformar as carreiras e o mercado profissional nas próximas décadas

O avanço das tecnologias e a velocidade com que as transformações digitais acontecem sempre geraram questionamentos sobre quanto as relações humanas serão impactadas e quais serão as mudanças que afetarão o mercado profissional em curto espaço de tempo. A crescente demanda por modelos mais flexíveis de trabalho, a grande influência do *big data* nas tomadas de decisão e a digitalização de organizações inteiras, impulsionadas por essa nova revolução industrial em curso, são realidades cotidianas e questões decisivas de sobrevivência para todos os negócios. Com essa revolução, o mais provável é que, em poucos anos, o mundo testemunhe uma das rupturas mais significativas na força de trabalho e na forma como as funções eram executadas até um passado recente. Na mesma medida em que máquinas assumem tarefas repetitivas e operacionais, eliminando ofícios e profissões,

a expectativa em relação ao desempenho dos indivíduos criará novas vagas em atividades estratégicas, assim como uma demanda por profissionais mais bem qualificados para tomar decisões em cenários complexos e, até o momento, incertos.

Para entender as transformações pelas quais o mundo do trabalho está passando, e também as tendências que estão por vir, o Fórum Econômico Mundial (WEF, na sigla em inglês) apresentou, no ano passado, em Davos, na Suíça, o relatório 'The future of Jobs', criado a partir de entrevistas com mais de 13 milhões de profissionais de nove grandes setores, de 15 mercados emergentes e desenvolvidos. Segundo o professor doutor Hong Yuh Ching, coordenador do curso de Administração do Centro Universitário FEI – campus São Bernardo do Campo, o estudo conseguiu identificar mudanças nas profissões que devem impactar em transformações futuras, além de mostrar fatores demográficos e socioeconômicos de mudança nos empregos, como alterações no ambiente de trabalho, crescimento da classe média e de populações mais jovens em mercados emergentes, maior interesse do novo consumidor em relação a questões éticas e de privacidade, e longevidade da população. "A velocidade com que as mudanças vêm

se sucedendo, com a Indústria 4.0, já revelam obsolescência de muitas práticas e técnicas, e a real necessidade de algumas funções. Em contrapartida, a era da inovação tecnológica possibilitará que essa transformação seja usada a nosso favor. Afinal, não há tecnologia que substitua as habilidades humanas, como a capacidade criativa de se reinventar quantas vezes for preciso", analisa.

Com o avanço tecnológico, atividades braçais e repetitivas no setor produtivo, atendimento ao cliente, telemarketing e funções como caixa e balconista são apenas alguns exemplos das atividades que podem ser extintas em um futuro bem próximo. Por outro lado, novas possibilidades surgirão em função de mutações oriundas dessas evoluções e alguns profissionais se manterão, apesar de todas as mudanças, como professores, engenheiros, arquitetos, administradores, profissionais da comunicação, de marketing e vendas, entre outros. "O trabalho humano nunca deixará de existir, mas dependerá de um elemento diferenciador que exigirá adaptações, ajustes de novas habilidades e formas de desempenhar determinadas funções, atendendo plenamente o curso das transformações. O médico, por exemplo, sempre existirá, mas terá de agregar





— O professor Hong Yuh Ching afirma que as mudanças já revelam obsolescência de muitas práticas e técnicas



— Roberto Carvalho Cardoso: é preciso enxergar de maneira prática o *gap* entre habilidades atuais e futuras



— Taiguara Langrafe ressalta que o desenvolvimento de competências será essencial para todas as áreas

novos conhecimentos de informática e inteligência artificial para, por exemplo, realizar cirurgias a longas distâncias", observa o presidente do Conselho Regional de Administração de São Paulo (CRA-SP), Roberto Carvalho Cardoso.

Em se tratando de inovação disruptiva, há o surgimento de um novo mercado consumidor para acomodação das organizações que lideram determinados setores. Com o aumento dos processos de automação nas áreas de serviços, que demandam rápida adaptação dos profissionais para um contexto digital, também há chances reais de surgirem novos empregos junto com esse novo mercado consumidor, porém, não necessariamente com o mesmo número de vagas. "Há transformações na força de trabalho desde sempre, o que tem mudado é a velocidade com que essas mudanças têm ocorrido", ressalta Taiguara Langrafe, presidente da Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração (Angrad) e vice-reitor da Faculdade Escola de Comércio Álvares Penteado (Fecap). O desenvolvimento de competências será, sem dúvida, essencial para trabalhadores de todas as áreas, que terão a missão de manter suas habilidades atualizadas e aprimoradas. Para permanecer ativo no mercado e evitar o crescimento do desemprego e da desigualdade, será imprescindível o aprendizado contínuo e proativo.

O professor Hong Yuh Ching ressalta

que a proficiência em novas tecnologias certamente será essencial, no entanto, habilidades humanas que não podem ser substituídas pelas máquinas, como criatividade, originalidade e iniciativa, pensamento crítico, persuasão, negociação, resiliência, flexibilidade, resolução de problemas complexos, inteligência emocional e influência social resultarão em capacidades cognitivas de alto nível que serão determinantes para aumentar o valor do profissional. Segundo dados do Fórum Econômico Mundial, importantes transformações já impactam diretamente a demanda de trabalho em diferentes áreas. "Internet móvel, *big data*, novas fontes e tecnologias de energia, internet das coisas, *crowdsourcing* e economia de compartilhamento, robótica avançada e transportes autônomos, inteligência artificial, produção avançada e impressão 3D, biotecnologia e genômica são os principais setores apontados pelo relatório", enumera.

O aumento de receitas e de consumo, principalmente nas companhias emergentes, também criará oportunidades de trabalho em áreas de bens de consumo durável, atividades de lazer, telecomunicações e serviços financeiros, cuidados com a saúde (*healthcare*) – especialmente na medida em que a população envelhece –, educação e em toda a cadeia relacionada à construção civil. Além das novas características e habilidades ado-

tadas pelas pessoas, o grande desafio será guiar as empresas por essas grandes transformações de maneira eficaz. "É preciso enxergar de maneira prática o *gap* entre as habilidades atuais e futuras, pois de nada adiantará ensinar, hoje, técnicas que serão obsoletas em poucos anos. Estudar o cenário e preparar seus trabalhadores para o futuro será algo determinante para todos os níveis e setores, inclusive atividades burocráticas, de serviços e de políticas públicas", avalia Roberto Carvalho Cardoso.

DETERMINANTE

Preparar o profissional do futuro exige que o sistema de ensino seja reformulado, oferecendo diversidade nas formas de dividir conhecimento e aprender, desenvolvendo o potencial pleno de cada indivíduo, estimulando a curiosidade e oferecendo ferramentas para que se adapte em um mercado em constante evolução. Para o administrador Taiguara Langrafe, essa não é uma necessidade exclusiva do Brasil, mas uma questão global. "Temos, hoje, uma elite mundial com acesso a recursos educacionais de ponta, em diversas localidades, que está sendo preparada para lidar com a complexidade das evoluções e das novas tecnologias. Mas há uma massa de excluídos, sem acesso a uma educação formal de qualidade e que está à deriva do processo, o que torna enorme o desafio", avalia. No Brasil, é preciso trabalhar os

fundamentos educacionais, como aprendizagem de Matemática e de Língua Portuguesa, com grande prioridade, pois, sem essa base, é impossível desenvolver o restante a contento.

Em um cenário com tantas turbulências e mudanças, as universidades têm papel crítico e fundamental na medida em que promovem o conhecimento científico. Segundo Roberto Carvalho Cardoso, o ensino no Brasil tem como característica uma capacidade de absorver informação e mudar rapidamente, o que é essencial para acompanhar todos os processos evolutivos. “Continuamos fortes no bacharelado, mas também há um grande crescimento dos cursos tecnológicos. Esse é um processo natural e esperado, pois, enquanto o bacharelado prepara profissionais que desejam trabalhar e estudar sua área de formação, os tecnólogos são profissionais que atendem diretamente às demandas do mercado de trabalho”, acentua. Embora a questão acadêmica e da pesquisa seja muito importante, o administrador acredita que investir em cursos voltados para o mercado também é uma necessidade que ajudará a atender demandas específicas futuras.

Ainda vista com certa precaução e resistência no Brasil, a Educação a Distância (EaD) avança em ritmo acelerado. “A EaD abre uma perspectiva fantástica, principalmente pela flexibilidade, permitindo que o aluno organize sua rotina de estudos ao mesclar aulas on-line com presenciais, assim como facilita o acesso a cursos ministrados em outras cidades. E, ao contrário do que parece, é mais exigente por demandar mais comprometimento, organização e proatividade para concluir o programa, características que qualificam esses estudantes para o mercado de trabalho futuro”, analisa. Para o presidente do CRA-SP, esse casamento de ensino para o mercado combinado com a educação – presencial e EaD – tem de acontecer. O fato é que, independentemente da forma como cursam a Educação Superior, as perspectivas futuras para aqueles que se preparam são sempre melhores. O administrador lembra que o mercado está carente de bons profissionais, por isso, é fundamental que os alunos de graduação, além de se destacarem por sua determinação e competência, passem por um processo de ensino de qualidade que os capacite de fato. Do contrário, não haverá aumento de produtividade, de habilidades e, consequentemente, de qualificação e colocação profissional.

MERCADO SERÁ DESAFIADOR PARA

Empreender é uma tendência que veio para ficar e, nessa perspectiva, as *startups* – um modelo de negócio com baixo custo e alta potencialidade de crescimento – costumam sair na frente de empresas tradicionais, seja pela cultura mais flexível ou pela coragem de arriscar. Esse mercado que conecta pessoas, serviços e produtos está modificando os mais diversos setores e fazendo com que grandes e tradicionais organizações reconsiderem suas estratégias. Considerando os avanços tecnológicos e as mudanças para a nova ordem mundial do mercado de trabalho, *startups* vêm ganhando vantagens por serem mais ágeis e menos processuais, pois conseguem atrair jovens talentos – da chamada geração Y ou *millenials*, nascidos nos anos 1980, e da geração Z, dos anos 1990 –, ao oferecerem o desafio de pensarem em novos formatos para

atenderem à economia de forma inovadora e disruptiva.

Dados da Associação Brasileira de Startups (ABStartups) indicam que, atualmente, o Brasil possui aproximadamente 10 mil empresas exponenciais, 30% delas em São Paulo, movimentando bilhões de dólares. “Esse cenário evidencia um crescimento para as organizações exponenciais, cujo sucesso dependerá do perfil de seus empreendedores, o que inclui liderança, senso analítico, interdisciplinaridade, habilidades digitais, coragem de correr riscos, ser autogerenciável, saber lidar com os altos e baixos do mercado e, acima de tudo, ter consciência global das habilidades técnicas e empreendedoras”, enumera a professora doutora Patrícia Mari Matsuda, docente do Departamento de Administração da FEI. Firmando sua contribuição para o ecossistema de *startups* emer-



istockphoto/monkeybusinessimages

STARTUPS E EMPREENDEDORES

gentes, no primeiro trimestre de 2018 algumas empresas brasileiras, como 99, PagSeguro e Nubank, alcançaram o status de unicórnios – empresas que valem mais de US\$ 1 bilhão. O amadurecimento dos modelos de negócios e a capacidade de oferecer inovações que suprem as demandas da nova sociedade de consumo são os principais fatores para o sucesso dessas e de outras empresas.

Para a professora da FEI, dentro do conceito de *startup* enxuta não se pode pensar de forma linear quando o objetivo é um mundo exponencial. Ao trabalhar metodologias ativas é preciso construir, medir e aprender. O sucesso será atingido ao passar por todos os estágios da jornada exponencial de uma nova tecnologia digital, denominados de 6Ds: digitalização, decepção (a tecnologia está avançando, mas ainda não está sendo amplamente utilizada), disruptão, demonetização, desmaterialização e democratização. “A geração e a seleção de

ideias, o desenvolvimento e a difusão de inovações resultarão em um modelo de negócio com funcionalidade, adaptável, bem definido e com um propósito massivo transformador. Empreender é imaginar e realizar”, argumenta.

Apesar dos *cases* de sucesso, há um processo de depuração em andamento cujo crescimento dependerá de fatores como evolução da economia, melhora no ambiente de negócios do País e o próprio sucesso das *startups* em desenvolvimento. O presidente da Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração, Taiguara Langrafe, observa que, atualmente, nem sempre as boas ideias são tão boas assim – tendo em vista a alta taxa de mortalidade e insucesso de *startups* – e a falta de foco, principalmente nos primeiros meses após a fundação, elimina qualquer chance de sucesso. Ainda que deseje desbravar áreas mais disputadas, é essencial que o empreendedor encontre o nicho



Patrícia Mari Matsuda enumera as habilidades e o perfil das startups que terão crescimento exponencial

mais adequado para, em seguida, dar continuidade ao negócio. Soma-se ao insucesso a falta de planejamento financeiro, produtos pouco criativos, sócios sem sintonia e despreparo da equipe.



FLEXIBILIDADE

Com o avanço das tecnologias e das ferramentas digitais, e com a possibilidade de uma empresa não ter sede física, cria-se um novo mercado em que o profissional não precisa estar dentro da empresa e pode trabalhar remotamente com mais flexibilidade, por meio de *home office* ou *coworking*. Inspirado pela cultura participativa, que conecta um grupo de pessoas a pequenas empresas construindo uma economia baseada em criatividade e inovação, o *coworking* tem sido a primeira opção para os empreendedores, especialmente os jovens. “A inovação deve ser aberta, por isso, *coworkings* são propícios porque possibilitam contato com possíveis investidores, parceiros chaves e clientes. Estar dentro de um ecossistema favorável para gerar inovação é fantástico”, avalia a professora Patrícia Mari Matsuda. Atualmente, há uma pluralização do perfil desses espaços – 1.194 são conhecidos em todo o País –, que podem ter de 50 a 5 mil m² de área, com diferentes tipos de estrutura, serviços e funcionalidade, e dando forma e vida a muitas organizações exponenciais e a novas frentes de trabalho. ■



Prof. Dr. Flávio Tonidandel
Coordenador do curso de
Ciência da Computação
Centro Universitário FEI

**A convivência
deverá ser
harmônica e o ser
humano terá muito
mais tempo para
ser... humano!**

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM UMA SOCIEDADE INTELIGENTE

O mundo começa a conhecer, cada vez mais, a Inteligência Artificial (IA). Antes restrita aos filmes de Hollywood, a IA está se inserindo aos poucos na vida das empresas, das pessoas e da sociedade em geral. O sonho é ter computadores ou programas inteligentes que nos auxiliem a tomar decisões, que possam cuidar de nossa saúde e bem-estar ou mesmo tornar nossas tarefas e trabalhos cotidianos mais fáceis e eficientes. Hoje em dia, inteligência artificial é sinônimo de *machine learning* (aprendizado de máquina) e de *big data*, que têm como foco extrair conhecimento e padrões de comportamentos, clientes, produtos, mercado e tendências de grandes bases de dados nas empresas. Mas esse é apenas o começo. A IA é autoalimentada.

Quanto mais a inteligência artificial se desenvolve, mais possibilidades de uso e novas tecnologias surgem. É bem possível que, em breve, empresas sejam parcialmente ou completamente guiadas por decisões de sistemas inteligentes. Saber extrair informações de bases de dados para tomar decisões permitirá que o carro autônomo seja cada vez mais inteligente, mais onipresente e mais consciente dos padrões da sociedade. A Medicina também deverá avançar muito, com monitoramentos cada vez mais precisos da saúde dos pacientes. Em breve, poderá existir um médico-digital acompanhando você, cuidando de sua saúde e fazendo a interação necessária com outros médicos humanos. O próximo passo desse ciclo autoalimentado será o encontro entre robôs avançados e a inteligência artificial. Embora já exista, essa relação será realmente disruptiva em nossas vidas quando caminharmos um pouco mais na evolução da inteligência artificial e da robótica. Isso vai impulsionar robôs de segurança, robôs de agricultura, robôs cirúrgicos completamente autônomos, e tudo isso integrado às cidades inteligentes.

Não é difícil imaginar que os assistentes pessoais inteligentes, sejam robóticos ou em um *smartphone*, organizem viagens, sincronizem dias e horários com restaurantes escolhendo pratos dentro de sua dieta, monitorem sua vida e sua saúde, criem a logística necessária para sua movimentação considerando as possibilidades de transporte envolvidas e o trânsito, temperatura e outras informações fornecidas pela cidade inteligente. Embora muitas coisas serão feitas de forma integrada entre humanos e robôs, a sociedade deverá ser governada por sistemas inteligentes. As leis continuarão a ser criadas, debatidas e discutidas por humanos, mas serão os sistemas inteligentes que irão interpretá-las e aplicá-las adequadamente. A convivência deverá ser harmônica e o ser humano terá muito mais tempo para ser... humano!

Mas isso não significa que não existam problemas que precisam ser resolvidos ou evitados. Questões éticas, vieses que os sistemas inteligentes podem aprender (preconceitos, discriminação) e, principalmente, os empregos dos humanos precisam ser discutidos e ajustados. Esta sociedade será para todos ou veremos novamente segregação entre povos mais ou menos avançados tecnologicamente? Tudo isso depende de como a IA irá evoluir nos próximos anos. Estamos apenas no começo. Basta guiá-la adequadamente e teremos uma sociedade muito mais produtiva, com alto bem-estar social e muito mais avançada do que temos hoje. Só depende da inteligência humana. ■



AGFEI
AGÊNCIA DE INOVAÇÃO



istockphoto.com/Peopleimages

Inovação tecnológica, por meio de gerenciamento das políticas institucionais de inovação, gestão da proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologias e incentivo ao empreendedorismo.

**① PROJETOS DE PESQUISA,
DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO**

Desenvolve ações para a captação de projetos e as negociações para o estabelecimento de parcerias com empresas e entidades ligadas à Ciência, Tecnologia, Inovação e Empreendedorismo, realizando a gestão desses projetos e parcerias.

**① APOIO AO PESQUISADOR E AO
EMPREENDERISMO**

Apoia a comunidade FEI na elaboração de propostas às empresas e aos órgãos de fomento; auxilia na submissão e prestação de contas, bem como nas iniciativas de empreendedorismo.

① DISSEMINAÇÃO DA CULTURA DA INOVAÇÃO

Dissemina a cultura de inovação, do empreendedorismo e os avanços tecnológicos, avaliando o seu impacto em diferentes dimensões.

① CONEXÃO COM EMPRESAS E ENTIDADES

Conecta o Centro Universitário FEI com as empresas, entidades representativas da área empresarial, entidades governamentais e demais instituições voltadas ao apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação.

① PROTEÇÃO À PROPRIEDADE INTELECTUAL

Protege a propriedade intelectual gerada pelo Centro Universitário FEI, valorando e transferindo as tecnologias criadas.



VESTIBULAR.FEI.EDU.BR

MAIS **INovação** PARA O **SEU DNA**

*Processos Seletivos:
Junho e Dezembro*

Use sua nota do Enem

📍 *Conheça
nossos campi
São Paulo e
São Bernardo
do Campo*

**ADMINISTRAÇÃO
CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO
9 ENGENHARIAS**

*Automação e Controle
Civil
Elétrica
Materiais
Mecânica
Produção
Química
Robôs • Única Graduação do Brasil
Têxtil*

centro
universitário

