



Publicação do Centro Universitário FEI - Ano X - Nº 31 - Maio a Agosto de 2018

# MEGATENDÊNCIAS PARA O FUTURO

PLATAFORMA DE INOVAÇÃO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI  
ESTIMULA PESQUISAS E PROJETOS SOBRE TEMAS  
CONSIDERADOS PRIORITÁRIOS PARA AS PRÓXIMAS DÉCADAS

PRESIDENTE DA ATLAS SCHINDLER,  
FLAVIO LUIS DA SILVA ABORDA O  
FUTURO DO TRANSPORTE VERTICAL

OS CARROS ELÉTRICOS E AS  
NOVAS TECNOLOGIAS PARA  
O CONCRETO ESTÃO EM PAUTA

SOCIOLOGIA DAS ORGANIZAÇÕES  
TRATA GESTÃO EMPRESARIAL  
COM UM OLHAR DIFERENCIADO



# O FUTURO DA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO

**O**mundo vive um movimento intenso de mudanças que deverão se refletir na vida de todas as pessoas nas próximas décadas. Esse movimento geral está intimamente relacionado ao desenvolvimento tecnológico e à alta velocidade com que as inovações têm sido implementadas. As mudanças resultantes da inovação e da tecnologia, mais do que a oferta de novos produtos ou serviços, têm criado incertezas sobre o futuro e, simultaneamente, apontado para novas oportunidades de aprender e desenvolver soluções e modelos para uma melhor qualidade de vida. Assim, temos a oportunidade de olhar diferentemente para a complexidade do mundo e procurar novas alternativas.

Se, por um lado, o avanço da tecnologia depende cada vez mais da evolução e do conhecimento das ciências básicas, por outro, as inovações ocorrem a partir da busca de soluções de problemas reais e, de maneira geral, de forma colaborativa em equipes multidisciplinares. Educar jovens e formar profissionais para atuarem de forma responsável e ativa neste cenário, certamente, também demanda novos modelos e comportamentos. Mais do que a formação conceitual das ciências básicas de sua profissão, o estudante precisa desenvolver a capacidade de aprender, autonomamente, habilidades para o trabalho em equipe, além de ter a visão de tendências e demandas sociais futuras.

E, neste sentido, cabe aos docentes inovarem no dia a dia das salas de aula para estimular os estudantes a trabalharem com soluções abertas, diferentes das já conhecidas e descritas em livros e teorias, visando dar sentido ao aprendizado e indo além de alternativas previsíveis com base em memorização e informação. Em um mundo repleto de inovações, é possível afirmar que o futuro pode ser moldado. Entretanto, precisamos preparar os jovens concretamente para serem protagonistas deste processo. A tarefa não é fácil, mas é totalmente possível se os professores deixarem de ser apenas a fonte do conhecimento para se tornarem motivadores, despertando o encantamento do jovem pela busca do conhecimento e, sobretudo, transmitindo valores sólidos que deem significado para tudo o que os alunos estão sendo estimulados a aprender. Estudantes do século 21 estão abertos ao conhecimento e aos desafios, desde que acreditem que esses tenham algum valor para suas vidas.

Consciente dessa nova realidade, o Centro Universitário FEI vem se preparando para acompanhar as tendências globais ao criar a Plataforma de Inovação, em 2016, para fortalecer a cultura de inovação de seus professores e demais colaboradores e desenvolver modelos para a formação de seus estudantes. Ao aprofundar o significado do conhecimento desenvolvido nas salas de aula e demais atividades de aprendizagem, estaremos permitindo aos alunos terem um olhar diferenciado para buscar soluções para inúmeros problemas, inclusive os que interferem na vida cotidiana.

E nossa busca por inovação chega, também, à revista *Domínio FEI*, que nasceu em 2009 para ser um canal de comunicação com o universo de ex-alunos que temos muito orgulho de ter formado. A partir desta edição, nossa revista ganha uma característica mais aberta ao conhecimento, extrapolando os campi da FEI e envolvendo outros atores, como os próprios ex-alunos e profissionais do mercado. As pautas vão expandir para além dos fatos, mostrando tendências e expectativas para temas diversificados. Com essa renovação também vamos incluir de maneira mais orgânica, a cada edição, os avanços da Plataforma de Inovação FEI com foco nas megatendências 2050, com um novo olhar para o mundo e uma visão disruptiva de futuro. ■



Rivana Basso Fabbri Marino  
Vice-reitora de Extensão e  
Atividades Comunitárias  
Centro Universitário FEI

**Em um mundo repleto de inovações, é possível afirmar que o futuro pode ser moldado. Entretanto, precisamos preparar os jovens concretamente para serem protagonistas deste processo.**

# CURIOSIDADES

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

## PÉGASUS, O AVIÃO DA FEI

No início da década de 1990, o Centro Universitário FEI desenvolveu um veículo diferente de todos os projetos que já haviam saído da Instituição. Tratava-se de um avião chamado Pegasus – nome do cavalo alado da mitologia grega – que mostrou que os engenheiros da FEI são competentes em apresentar soluções de mobilidade para o solo, a água e o ar.



## A FEI FOI PARA O ESPAÇO

Em março de 1999, o Centro Universitário FEI participou do lançamento do foguete brasileiro VS-30, missão São Marcos, com experimento a bordo, para testar as condições das emulsões das cinco amostras enviadas e verificar o comportamento em microgravidade. Esta participação foi o resultado de uma estreita colaboração com o Centro Técnico Aeronáutico (CTA).



## FEI E O ESPORTE

Além de formar profissionais de excelência, a história da FEI também foi marcada por alunos que defenderam o Brasil em competições esportivas. Entre eles está o engenheiro mecânico e judoca Carlos Alberto Pacheco, mais conhecido como Fuscão, que foi campeão sul-americano em 1977, pan-americano em 1976 e 1979, e vice-campeão do Torneio de Paris em 1978.

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](mailto: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 à redação pelo e-mail [redacao@fei.edu.br](mailto:redacao@fei.edu.br)



Nº 31 | MAIO A AGOSTO 2018 | ANO X

## EXPEDIENTE

### REVISTA DOMÍNIO FEI

Uma publicação do Centro Universitário FEI

### 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. Dr. Ricardo Belchior Torres  
Prof. Dr. Flávio Tonidandel  
Prof. Dr. Henrique Barros

### Coordenação geral

Fábio Bonfim  
Comunicação e Marketing da FEI

### Produção editorial e design

Companhia de Imprensa – Divisão Publicações

### Edição e coordenação da redação

Adenilde Bringel (MTb 16.649)

### Reportagem

Elessandra Azevedo, Deh Oliveira e Fernanda Ortiz

### Revisão

Bruna Gonçalves

### Fotos

Arquivo FEI, Ilton Barbosa e acervo pessoal das fontes

### Tiragem

2,5 mil exemplares e versão on-line no endereço:  
[fei.edu.br/revistas](http://fei.edu.br/revistas)

### Impressão

Editora e Gráfica Stampato



Instituição associada à ABRUC  
[www.fei.edu.br](http://www.fei.edu.br)

# SUMÁRIO

## ENTREVISTA

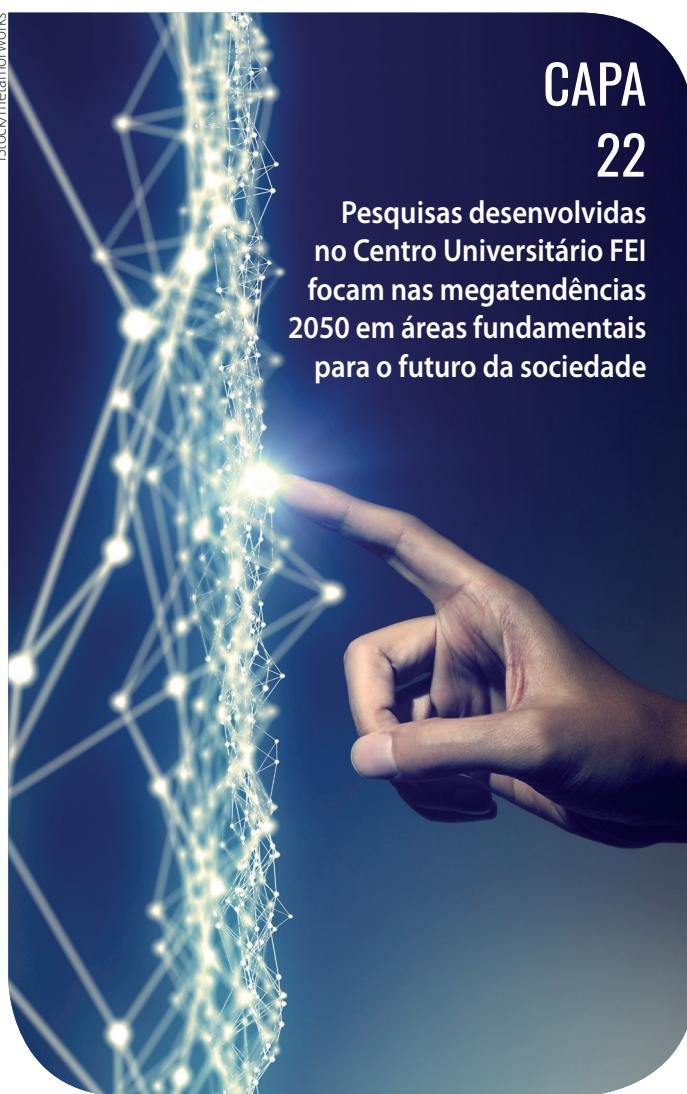
6

Presidente da Atlas Schindler desde 2017, o engenheiro mecânico Flávio Luis da Silva aborda os desafios do mercado na área de transporte vertical no Brasil



Ailton Torres

iStock/metamorworks



## EM PAUTA

- 10 Combinações possibilitam novas aplicações para o concreto
- 12 Tecnologias inovadoras para automóveis elétricos
- 14 Seminatec apresenta estudos de micro e nanotecnologia
- 16 Modelo computacional ajuda a identificar síndrome de Irlen

## DESTAKE



- 18 Pesquisador lembra a história da Química em encontro com estudantes

## PERSONA



- 20 Ex-aluna de Engenharia Elétrica é diretora em banco internacional

## PESQUISA E TECNOLOGIA



- 27 FEI é uma das instituições que atuam no desenvolvimento de satélites

## GESTÃO E INOVAÇÃO



- 30 Sociologia das Organizações tem olhar diferenciado para a gestão das empresas

## NOTÍCIAS

- 33 Manufatura Digital e Internet das Coisas em palestras
- 34 FEI abre o campus para alunos e professores do Ensino Médio
- 36 Feira incentiva o empreendedorismo na Administração
- 38 Reitores discutem financiamento estudantil em encontro
- 40 Formandos apresentam projetos para empresas e sociedade

## ARTIGO

- 42 Novos caminhos para atender às exigências da Indústria 4.0

# OS DESAFIOS NA ÁREA DE TRANSPORTE VERTICAL

**O** engenheiro mecânico Flávio Luis da Silva, formado pelo Centro Universitário FEI em 1992, assumiu a presidência da Elevadores Atlas Schindler em outubro de 2017 diante de muitos desafios, entre os quais manter a trajetória de sucesso da empresa e ampliar alguns escopos de atuação onde há potencial de negócios. Para a Atlas Schindler, que chegou ao Brasil em 1918, tem 5,5 mil colaboradores e é líder no segmento de transporte vertical no País, esse movimento estratégico será fundamental para o crescimento e a sustentação do negócio, já que o novo executivo se dedicará exclusivamente ao Brasil.

**A empresa fez uma mudança organizacional importante, uma vez que o senhor cuidará exclusivamente dos negócios no Brasil. Para a companhia, qual é o potencial do País?**

O Grupo Schindler vê o Brasil como uma de suas principais praças de atuação. Nossa liderança em transportes verticais no País é altamente reconhecida pela matriz e é o resultado de anos de comprometimento com o mercado e de um planejamento com objetivos de longo prazo. Destaco os aspectos de uma gestão ativa e as diferentes fontes de receita, divididas em nossas três linhas de negócios, como chave para o sucesso. Trabalhamos fortemente com a fabricação e a venda de novos produtos e focamos nas áreas de manutenção e modernização dos equipamentos.

**Quais são seus principais desafios e expectativas à frente da Elevadores Atlas Schindler no Brasil?**

A Atlas Schindler é uma marca reconhecida no mercado brasileiro, detentora de inúmeros prêmios que denotam a qualidade e a excelência dos produtos e servi-

ços que sempre pautaram o trabalho de nossos funcionários no País. Meu desafio será ampliar esta imagem no mercado, mantendo a empresa na vanguarda das inovações e trazendo aos nossos clientes as melhores soluções. A empresa, que completa 100 anos em 2018, está repleta de histórias que convergem com as grandes transformações da sociedade brasileira, como a verticalização de cidades, a exemplo de São Paulo e Rio de Janeiro, e a construção de Brasília. Como presidente, meu objetivo é manter esta trajetória de sucesso e ampliar alguns escopos de atuação onde há potencial de negócios. O elevador está cada vez mais presente na vida das pessoas e a nossa meta é integrá-lo ainda mais. Com o desenvolvimento de novas plataformas digitais, o elevador – que já é o meio de transporte mais seguro do mundo – terá a sua confiabilidade ainda mais elevada e será um elemento cada vez mais próximo das pessoas.

**Quais são as características da sua administração e os planos da empresa para os próximos anos?**

O Grupo Schindler sempre trabalha com uma visão de longo prazo. Estamos preparados para a demanda em infraestrutura e moradia que o novo ciclo de crescimento no Brasil está gerando. Continuaremos a colocar em prática o plano que iniciamos em 2016, com um investimento de R\$ 100 milhões no Brasil para a melhoria das nossas instalações e processos. Nosso objetivo é aprimorar o atendimento aos clientes, a exemplo do que ocorreu com os investimentos na unidade de produção de Londrina (PR), que passou a contar com processos alinhados com a plataforma global da Schindler e se tornou apta para exportar produtos para toda a América

Latina. Como estratégia de longo prazo, manteremos o portfólio local de produtos alinhado com os lançamentos globais, simultaneamente à introdução de novos produtos na Europa e em outros países. Ainda sobre o longo prazo, nosso objetivo é impulsionar a mobilidade urbana digital com a plataforma Schindler Ahead, otimizando a experiência dos clientes e usuários com os produtos da empresa e conectando o elevador ainda mais ao cotidiano da população.

**Os avanços tecnológicos e as tendências de comportamento criaram novas alternativas e mudanças de paradigma em diversos negócios. Como está o setor de transporte vertical diante disso?** Com certeza, as inovações estão mudando rapidamente os negócios em todos os setores e a Schindler está atenta aos movimentos do mercado. O Schindler Digital Plan, por exemplo, é um sistema que permite o planejamento da configuração e do design dos elevadores. Esse recurso global do Grupo Schindler chegou ao Brasil recentemente para facilitar o trabalho de projetistas e arquitetos a desenhar um pré-projeto e incluí-lo em sua planta final. O sistema indica a solução recomendada com a especificação do produto e um desenho detalhado do layout. O Schindler Ahead, por sua vez, é uma plataforma digital para soluções inteligentes de mobilidade urbana. Baseado em tecnologias inovadoras como a Internet das Coisas (IoT), além de sistemas de análise avançados, oferece aos nossos clientes dados em tempo real, maior confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos. Nosso objetivo é agregar cada vez mais tecnologia, praticidade e interatividade ao dia a dia, tanto da operação da empresa como de nossos clientes e usuários.

## Quais foram as principais inovações da empresa nos últimos anos?

Nas últimas décadas, a introdução de novas tecnologias mudou radicalmente nosso negócio, principalmente com a introdução de elementos que contribuem para otimização das viagens, redução do tempo de deslocamento, mais conforto para os passageiros, economia de energia e preservação do meio ambiente. Se fizermos um paralelo com a indústria automotiva, veremos que na década de 1970 um veículo era basicamente formado por componentes mecânicos, que cumpria sua função, mas tinha limitações. A evolução da indústria fez com que uma série de inovações, principalmente eletrônicas, trouxessem melhorias aos veículos. O mesmo processo se verificou na nossa indústria. Um dos exemplos de inovação da Atlas Schindler é o Port Technology, um avançado sistema de gestão de acesso capaz de planejar viagens na medida exata para cada usuário. Por meio de um terminal com tela *touch*, os passageiros são identificados e atendidos de maneira rápida e personalizada. O elevador não só atende às chamadas como reconhece, se comunica em vários idiomas e oferece ao passageiro o caminho mais inteligente até seu destino. Entre os vários recursos e benefícios do Port Technology está a função ECO que, ao identificar a baixa utilização dos elevadores, aciona o modo stand-by gerando grande economia de energia. As tecnologias recentes de elevadores Atlas Schindler também utilizam sistemas de tração que eliminam o uso de cabos de aço, máquinas sem engrenagem que dispensam a aplicação de óleo lubrificante, função stand-by para o desligamento automático das luzes de cabina, além de componentes de iluminação e sinalizações em LED. Tudo isso contribui com o meio ambiente e garante mais eficiência energética para os empreendimentos. Nessa mesma linha, nossas escadas rolantes garantem mais eficiência energética a partir, por exemplo, do acionamento do sistema de gerenciamento inteligente, que reduz a atividade dos equipamentos e, consequentemente, o consumo de energia em momentos de baixo fluxo de usuários.

## De que maneira a tecnologia tem ajudado os técnicos no que se refere à manutenção desses equipamentos de transporte vertical?

O mesmo enfoque mencionado acima se aplica aos serviços de manutenção, que se encontram cada vez mais alinhados com as recentes tecnologias, viabilizando maior disponibilidade e interatividade com os usuários. Uma das tecnologias utilizadas pela Atlas Schindler é o FieldLink, usada pela equipe técnica de manutenção em smartphones. Essa inovação traz uma série de benefícios para nossos clientes, com destaque para a agilidade no fluxo das informações, e para os nossos técnicos, como a possibilidade de consultas à documentação técnica e facilidade na



Ailton Torres

**“Com o desenvolvimento de novas plataformas digitais, o elevador – que já é o meio de transporte mais seguro do mundo – terá a sua confiabilidade ainda mais elevada e será um elemento cada vez mais próximo das pessoas.”**

identificação e requisição de materiais no próprio local do atendimento. Outro ponto importante é a substituição de papéis por documentos digitais, impactando diretamente na eficiência do sistema. A assinatura do cliente é feita diretamente no smartphone do técnico e a ficha da execução da atividade, o cartão de manutenção e outras informações contidas no livro de registro passam a ser digitais e enviadas por e-mail. Esses são, juntamente com uma equipe técnica qualificada, um corpo de engenheiros de primeira linha e uma fábrica muito moderna, os diferenciais que oferecemos aos clientes e que, com certeza, nos mantêm em posição de destaque no mercado.

**Elevadores e escadas rolantes sempre usaram aço como matéria-prima. Há novidades inovadoras também em relação aos materiais e componentes?**

Sim, neste aspecto também temos inovações, sobretudo em relação ao design dos elevadores que propiciam ampla liberdade de escolha dos acabamentos da cabina, permitindo selecionar centenas de opções de configuração. É o caso, por exemplo, do Schindler 5500, no qual é possível usar vidro nos painéis e nas portas. Em 2016 lançamos a linha Schindler 3300 New Edition, uma nova geração de elevadores sem casa de máquinas, que permite a personalização a partir de inúmeras combinações de cores, texturas e materiais que valorizam projetos arquitetônicos residenciais e comerciais. Ao ampliar as possibilidades de design, o modelo torna possível harmonizar o padrão estético de todos os elevadores de um edifício, mesmo quando há diferentes requerimentos técnicos no mesmo empreendimento, resultando na melhor relação custo x benefício.

**Como a Elevadores Atlas Schindler pode contribuir com as necessidades de acessibilidade atuais?**

Oferecer segurança e agilidade para cada pessoa que interage com a nossa marca é um movimento diário de todos na companhia. Buscamos desenvolver novos produtos e soluções para produzir e modernizar equipamentos que proporcionem mais comodidade a todos os usuários. Unimos inteligência em gestão de tráfego, design, sofisticação e impor-

**"O papel das universidades é criar condições para que o profissional tenha consciência da necessidade de se reinventar continuamente..."**

tantes recursos de acessibilidade. Algumas especificações voltadas a esses objetivos são dimensões internas mínimas da cabina para liberdade de acesso e movimento a cadeirantes; portas com largura mínima do vão livre de 800mm; botões microcurso, com sinalização em braile e sinal audível emitido na operação individual do botão; sinal acústico que identifica os andares; corrimãos instalados nos painéis laterais e fundo da cabina, em cor contrastante com os painéis; adequação da altura dos botões; revestimento do piso da cabina em superfície dura e antiderrapante, em cor contrastante com a cor de acabamento do piso do hall.

**Este é um momento de transformações em tecnologias e métodos de produção. O que mudou desde a época em que o senhor se formou?**

Em minha opinião mudou muita coisa e, ao mesmo tempo, alguns aspectos não se alteraram. Do ponto de vista de tecnologias e métodos de produção temos uma infinidade de ferramentas, metodologias e dispositivos de mensuração e controle que não existiam quando me formei, há 25 anos. A base tecnológica era incipiente em várias dimensões como, por exemplo, a capacidade dos computadores. Recordo-me de empresas e instituições com salas enormes para abrigar as suas centrais de computação, e com profissionais especializados nas manutenções. Hoje, não existem mais as salas e tampouco os profissionais, e arrisco dizer que a capacidade de cálculo daqueles conjuntos de computadores seja próxima ou equivalente à do computador pessoal atual. De forma

análoga, acredito que nos próximos anos seremos testemunhas de outras transformações tecnológicas importantes, pois a plataforma tecnológica evoluiu, permitindo novos desenvolvimentos e interfaces entre homem e máquina. Há muita discussão sobre o impacto dessas mudanças na sociedade. Entretanto, mesmo com o desenvolvimento tecnológico e o acesso ao conhecimento e às ferramentas, a questão comportamental não se alterou. Acredito fortemente que o profissional do presente e do futuro precisa ter habilidades para trabalhar em equipe, estar apto a entender e se fazer entender sobre aspectos culturais com um espírito aberto para o mundo, ter atitude positiva e ser resiliente para enfrentar os desafios, entre outras dimensões, para fazer diferença nas instituições. Estes aspectos, que a literatura denomina *soft skills*, permanecem indiferentes às transformações tecnológicas.

**Qual é o papel das universidades na formação de profissionais adequados à nova realidade das empresas?**

A 'mão invisível do mercado' (termo introduzido por Adam Smith em *A Riqueza das Nações*) cria condições de competição em que o mais adaptado e eficiente se destaca e estabelece um padrão, quase como uma evolução das espécies. A indústria brasileira está inserida nas cadeias de suprimentos e manufaturas mundiais e precisamos ter plena ciência desse fato, pois o mercado sempre buscará o mais eficaz, o mais produtivo, o mais ágil, em uma competição sem fim. Há uma procura incessante pela melhor solução, e quem não for capaz de responder a esse chamado corre o risco de se tornar obsoleto nesta trajetória. O papel das universidades é criar condições para que o profissional tenha consciência da necessidade de se reinventar continuamente, de se manter atualizado sobre o que acontece no mundo, tanto na sua disciplina como em áreas correlatas, além de manter acesa a chama da curiosidade intelectual. Neste ponto, as universidades são um fórum natural de convergência para multiplicar essas sinergias, mas não tenho dados ou informações se esse potencial tem sido explorado como deveria. Tenho apenas um sentimento de que estamos aquém do que poderíamos.

## Qual foi a importância da sua formação ter ocorrido na FEI?

Acredito que a instituição de ensino tem uma forte influência na transformação do estudante de Engenharia em um profissional da área, sem desprezar as questões como personalidade, valores individuais e curiosidade intelectual. Durante a minha carreira tive a oportunidade de acompanhar algumas turmas de estagiários de Engenharia e notei que tinham atitudes diferentes para os mesmos problemas – mas uma vez, características individuais também fazem parte desta equação. Mas observei que, em geral, o estagiário da FEI tinha uma atitude *hands on* que, de maneira generalizada, cria uma liderança natural pelo exemplo, habilidade que particularmente aprecio muito, pois demonstra interesse pelo outro e compartilha das dificuldades e oportunidades com o time. Acredito que me encaixo nesta descrição. Tenho ciência de que a FEI influenciou na minha formação de maneira positiva e sou muito orgulhoso de ser ex-aluno desta instituição de ensino.

## Como o senhor resumiria sua trajetória profissional?

Iniciei minha carreira como estagiário de Engenharia na Voith, uma empresa alemã fornecedora de equipamentos e tecnologia para a indústria de papel e celulose. Ali, ocupei posições em áreas como Engenharia de Processos, aplicação e vendas técnicas, gerenciamento de projetos, entre outras. Também tive uma passagem pela Vale, na área de suprimentos de projetos de capital. Todas essas experiências me ajudaram a formar uma visão mais holística de negócio. Aliado a essas experiências, sempre me dediquei de forma genuína às minhas obrigações, sempre fiz o meu melhor todos os dias. Não acredito que houve um grande fator preponderante que me conduziu à presidência da Atlas Schindler, mas a soma de experiências e a dedicação de fazer o meu melhor todos os dias me permitiram chegar nesta posição.

## De que maneira a Engenharia o ajudou a desempenhar suas atividades nesses diferentes campos?

A formação em Engenharia nos faz pensar de forma lógica. Partindo desta pre-



Ailton Torres

**“Acredito que o mundo está em constante evolução e vem se tornando cada vez menor.”**

missa, afirmo que a percepção de que um engenheiro somente pode trabalhar em áreas técnicas é uma falácia. Muitas situações, ao longo da minha carreira, exigiram mais um pensamento lógico e bom senso na busca de uma solução para um problema do que uma solução estritamente técnica. Muitas empresas já perceberam que o engenheiro possui habilidades e competências em áreas administrativas também e, por essa razão, essas instituições aplicam uma metodologia de desenvolvimento de carreiras em Y, nas quais o profissional pode optar por dar continuidade nos aspectos técnicos de produtos e processos ou se desenvolver em atividades de gestão empresarial. De qualquer forma, esta é uma demonstração de que há espaço para as duas dimensões, técnica e administrativa. Há

muito tempo participei de um trabalho de grupo sobre liderança e uma lição que aprendi naquele episódio jamais foi esquecida: o maior ativo das empresas é ter as pessoas certas nos lugares certos. Os profissionais apresentam rendimentos extraordinários quando são alocados em tarefas que permitem expor e desafiar as suas habilidades de forma contínua.

## Que conselho o senhor daria para os estudantes de Engenharia?

Preparem-se para o mundo! Acredito que o mundo está em constante evolução e vem se tornando cada vez menor. As novas plataformas tecnológicas permitirão que as empresas operem cada vez mais em escala global. Em um futuro próximo, uma posição nos Estados Unidos será disputada por profissionais da Índia, China, Brasil, só para citar alguns países, sem que necessariamente alguém precise se mudar fisicamente. As empresas ou instituições fornecerão o hardware, como ferramenta, dispositivos, plataformas de comunicação e processos, mas o diferencial estará nas capacidades e competências para trabalhar em equipes multidisciplinares, entender aspectos culturais, ser resiliente para enfrentar situações diversas e ter prontidão para mudanças, entre outras qualidades.

## O Schindler Global Award é a premiação mundial da companhia para estudantes. Qual é o objetivo desta ação?

O Schindler Global Award (SGA) é uma competição de design urbano estudantil. Já tivemos sete edições do prêmio, que é realizado a cada dois anos. Com esta iniciativa, a Schindler estimula os alunos a pensarem no tema da mobilidade, que entendemos ser o principal motor das mudanças desejáveis nas áreas urbanas em todo o mundo. Os estudantes concorrem a prêmios que somam US\$ 100 mil. O SGA é uma oportunidade para os alunos combinarem suas habilidades e criatividade ao desafio de moldar as cidades de hoje e de amanhã. Com a premiação, a Schindler contribui para estimular o pensamento crítico em relação aos grandes centros urbanos. Acreditamos que isso também seja uma forma de inovar e colaborar com cidades mais desenvolvidas e mais inteligentes para seus habitantes. ■

# MATÉRIA-PRIMA PARA TODA OBRA

**COMBINAÇÕES DE ADITIVOS E ADIÇÕES PERMITEM ATENDER CARACTERÍSTICAS CADA VEZ MAIS DISTINTAS DO CONCRETO**

**R**esistência e maleabilidade são as principais características do concreto, material fabricado pelo homem mais utilizado no mundo em todo tipo de construção. Mas a tradicional mistura que compõe o concreto convencional – água, pedra e cimento – passou por transformações nas últimas décadas. As pesquisas sobre novos desafios construtivos agregaram outros componentes ao material, a fim de proporcionar novas funcionalidades, como transparência, durabilidade, fluidez, leveza, compacidade, elasticidade e melhor ecoeficiência. As inovações são constantes, principalmente com emprego de adições e aditivos químicos na formulação, com a finalidade de atender alguma caracterís-

tica específica dos projetos – cada vez mais diferenciados e exigentes no que diz respeito ao desempenho em uso e à vida útil –, além de apresentarem novos desafios do ponto de vista arquitetônico. Por isso, o concreto de alto desempenho apresenta perfil mais personalizado para adequar-se a cada situação e funcionalidade.

Os principais responsáveis para conferir novas funcionalidades ao material são os aditivos químicos e as adições. Os primeiros são empregados na mistura e têm como função mudar alguma característica do concreto fresco, como os que retardam a pega (índio do endurecimento), sem prejudicar a resistência do material. Isso permite que se trabalhe com o material por mais tempo, sem que a mistura comece a reagir, e também facilita a logística. “Outro aditivo bastante disseminado ultimamente é o hiperplastificante que, além do retardo do início da pega sem prejudicar a resistência, torna o concreto autoadensável que, por sua vez, elimina etapas de obras e torna possível a execução de edifícios de paredes de concreto e estruturas com alta taxa de armadura”, acentua o aluno do 10º semestre de Engenharia Civil da FEI, Nicholas Dubas, que trabalha no setor de consultoria técnica na Votorantim, uma das maiores fábricas de cimento do mundo e principal fornecedora do produto no Brasil.

Já as adições têm como função atuar na vida útil do concreto e podem ser utilizadas concomitantemente na mistura para obter um efeito combinado desejado para o projeto. Entre esses elementos destacam-se o uso crescente de fibras, para conferir melhor desempenho em tração na flexão para uso em pisos e garagens; de sílica ativa, para conceber maiores resis-

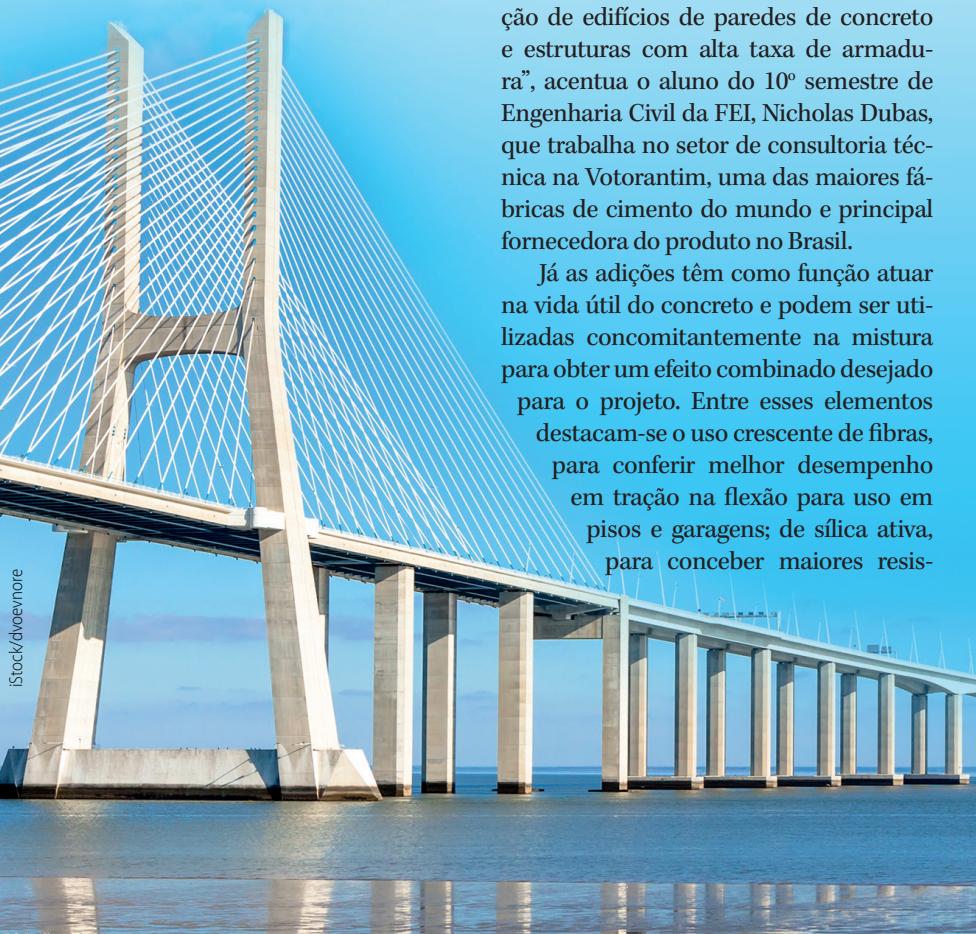
tências; de cristalizantes, que atuam na impermeabilização e no reparo de pequenas trincas e fissuras; e dos pigmentos, que desempenham função estética e arquitetônica. “Em geral, as inovações têm como objetivo tornar o projeto mais rentável e racionalizável. O concreto de alta resistência, por exemplo, pode diminuir a quantidade e a seção dos elementos estruturais, além de tornar viável a construção de edifícios mais altos”, diz o aluno.

As pesquisas acadêmicas visam alternativas para o setor de construção civil, que aprimorem ainda mais as técnicas para a utilização do concreto. Uma das mais promissoras é a adição mineral de nanopartículas para preencher os espaços vazios da mistura e, com isso, reduzir a quantidade de cimento utilizada para fazer o concreto. A mistura minimizará o impacto ambiental, uma vez que um saco de 50kg de cimento emite 50kg de gás carbônico na atmosfera. “A norma brasileira permite usar 280kg de cimento em cada metro cúbico de concreto. Mas, em um trabalho de conclusão de curso na FEI, conseguimos produzir um concreto que utilizou 50kg de cimento com a mesma resistência, o que é muito promissor”, afirma o professor de Materiais de Construção do Centro Universitário FEI, Rui

## EQUIPE DA FEI CONQUISTA B

A equipe Concreto FEI desenvolve suas peças em parceria com a indústria de materiais de construção, testando, por exemplo, aditivos antes mesmo de estes entrarem no mercado ou cimentos de alta reatividade, contribuindo com os laboratórios de pesquisa de grandes empresas. Desta forma, a equipe conquistou mais um título da Competição de Tecnologia de Concreto na categoria *Bowling Ball Analysis*, promovida pelo American Concrete Institute (ACI). A disputa ocorreu em março na cidade de Salt Lake, nos Estados Unidos, com participação de 56 instituições de ensino do mundo.

A competição consiste na produção de esfera de concreto e avalia dimensão (de 185mm a 215mm) e peso (máximo de 5,5kg). Em segui-



Barbosa de Souza, responsável pelo Laboratório de Concreto da Instituição.

O ex-aluno de Engenharia Civil da FEI, Italo Nathan Boscache Ayach, que trabalha na Construtora Exkalla, acredita que, aliado à tecnologia e às inovações do concreto, é de fundamental importância manter um profissional com perfil mais voltado à gestão da tecnologia na equipe de Engenharia para atender às novas necessidades do mercado, como sustentabilidade, durabilidade e redução de mão de obra. “O conhecimento em concreto ajuda muito na discussão com os engenheiros que estão focados mais na área produtiva. A construção civil é feita comumente de maneira artesanal, executada por mestres de obra, e o engenheiro fica mais na parte administrativa. Quando há alguém com esse perfil, consegue apresentar soluções inovadoras”, ressalta.

#### CRIATIVIDADE

Com a depressão econômica dos últimos anos, um dos setores atingidos fortemente pela crise foi o da construção civil, que havia registrado alto crescimento na década anterior. A saída foi buscar soluções e inovar ainda mais para superar as adversidades. Como no setor de concreto o maior impacto no custo recai sobre o cimento, as pesquisas e inovações se concentraram em encontrar formas para baratear o material sem prejudicar o desempenho. O estudante Nicholas Dubas afirma que o resultado foi melhor classifi-



Arquivo pessoal

Nicholas Dubas é estudante do 10º semestre de Engenharia Civil e trabalha na Votorantim, uma das maiores fábricas de cimento do mundo e principal fornecedora do produto no Brasil

fcação de agregados, assim como investimento em tecnologia de aditivos no concreto e adições do cimento. “Paralelamente, houve a crescente busca por concretos de alto desempenho e forte investimento em pesquisa e desenvolvimento, pois nesse momento a construção civil ficou menos informal e mais objetiva, fomentada também pela criação e vigência da Norma de Desempenho em Edificações”, observa.

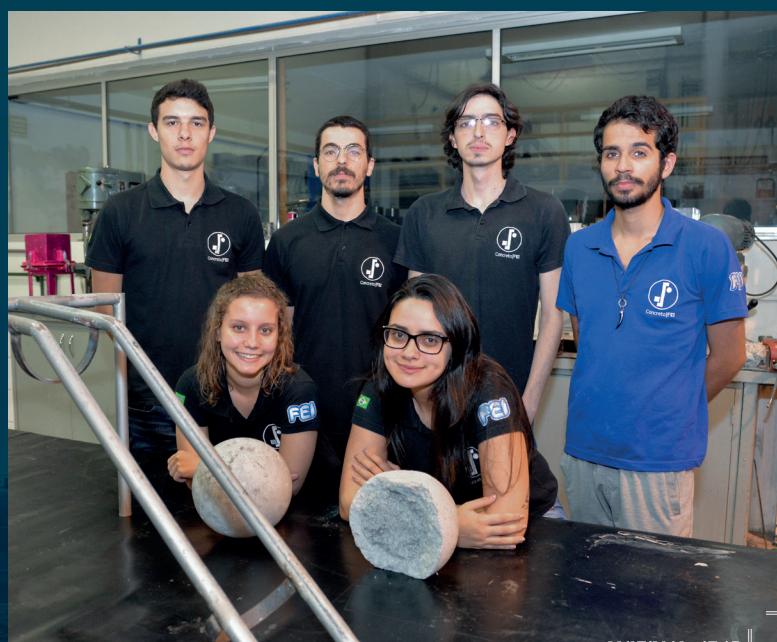
Com isso, a margem para erros caiu e aumentou a demanda por um produto com maior certificado de origem e a busca

por incremento do controle tecnológico. Segundo a Federación Iberoamericana Hormigon Premesclado, anualmente são consumidas 11 bilhões de toneladas de concreto no mundo – 1,9t por habitante. O concreto registrou crescimento de 180% do produto preparado nas concreteiras no Brasil entre 2005 e 2012, período em que o País viveu forte aquecimento da construção civil, tanto em obras de habitação quanto de infraestrutura. Os dados são de uma pesquisa inédita da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), e8 Inteligência e UBM Brazil.

## A BICAMPEONATO EM COMPETIÇÃO INTERNACIONAL

da, a bola é lançada de uma rampa direcionada a seis pinos de boliche. Por último, é avaliada a resistência da esfera depois de submetida à pressão de forma gradual. A esfera desenvolvida pelos alunos da FEI (foto) cumpriu todas as etapas, inclusive derrubando todos os pinos do boliche. “A esfera contém alta tecnologia incorporada, com uso de aditivos de alta eficiência, adições minerais em escala nanométrica e fibras de reforço”, relata o professor Rui Barbosa de Souza.

Para a estudante de Engenharia Civil, Gabriela Prado Oliveira, integrante da equipe, esse tipo de competição serve como desafio para colocar em prática as técnicas desenvolvidas no Laboratório de Concreto da FEI. Kanete S. Worlds, coordenadora de atividades profissionais do American Concrete Institute, lembra que as competições são uma oportunidade para os alunos aplicarem a teoria da sala de aula em projetos reais de concreto e adquirirem habilidades para carreiras na indústria e na academia. “As competições apresentam a indústria do concreto aos alunos e são realizadas em conjunto com as convenções da ACI, para que possam participar de centenas de seminários técnicos e educacionais, fazer parte de reuniões de comitês e estabelecer contatos com 1,5 mil profissionais do setor em todo o mundo”, ressalta. ■



# INOVAÇÕES IMPACTAM NA SOCIEDADE

NOVAS TECNOLOGIAS PARA AUTOMÓVEIS ELÉTRICOS TÊM POTENCIAL DE MUDAR PADRÕES DE COMPORTAMENTO COM INTERFERÊNCIAS NA MOBILIDADE

A palavra disruptão tem sido utilizada para sinalizar as inovações tecnológicas da atualidade. Adaptado do inglês *disruption*, o termo conceitua um processo de ruptura intenso, tendo como consequência a quebra de paradigmas e padrões. Esse fenômeno está em curso em várias áreas, mas tem sido intensamente impulsionado por tecnologias relacionadas aos motores elétricos, cujos limites não ficarão restritos apenas a uma nova fonte propulsora para os automóveis, mas serão repletos de transformações que envolvem a mobilidade de pessoas e cidades, com impactos sociais e comportamentais. Se, em um século, os incrementos tecnológicos praticamente não alteraram a forma como o ser humano utiliza os automóveis, na última década as tecnologias trouxeram mudanças importantes, com veículos incorporando propulsão híbrida, elétrica, segurança ativa e conectividade com outros veículos e sistemas.

Mas é o avanço rumo a modelos completamente autônomos que tende a alterar ainda mais essa relação do ho-

mem com os automóveis. Atualmente, já há projetos de veículos sem volantes ou pedais, com bancos voltados para o centro e com vidros que podem se transformar em telas, deixando o espaço interno mais parecido com salas de estar ou de reuniões. Drones para o transporte de pessoas também são inovações em estágio de testes e compõem o conjunto de novidades desse processo de disruptão, que trará impactos na mobilidade em um futuro bem próximo. “A revolução não é do carro, mas da mobilidade. Afinal, os jovens usam, cada vez mais, veículos compartilhados, e o desejo da posse de um automóvel mudou muito, assim como o desejo de se deslocar em detrimento de dirigir. Com veículos elétricos e autônomos, a transformação ficará ainda mais intensa, abalando dinâmicas sociais, infraestruturas e variados mercados”, ressalta o professor doutor Gustavo Donato, coordenador da Plataforma de Inovação FEI e docente do curso de Engenharia Mecânica.

O docente lembra que a humanidade vive um momento de crescente aceleração tecnológica, o que faz com que mudanças na mobilidade impactem no meio ambiente, na urbanização, no bem-estar e nas alterações comportamentais. Com os efeitos provocados pelos motores movidos por combustíveis fósseis, é notória a vantagem dos elétricos quando se trata de redução de danos à natureza. A eficiência é outra vantagem, pois aproveitam melhor a energia se comparados

aos motores de combustão interna, que transformam apenas 20% a 25% do combustível em energia útil à movimentação do automóvel.

Atualmente, já há veículos elétricos com autonomia suficiente para transitar nos centros urbanos sem a necessidade de recargas constantes e com capacidade para fazer pequenas viagens, com autonomia superior a 400 quilômetros. Do ponto de vista de desempenho, os modelos elétricos já disponíveis demonstram a versatilidade da tecnologia, com soluções comparáveis aos diferentes segmentos de veículos convencionais – dos pequenos de uso urbano, com foco em eficiência e baixo consumo, a supersportivos e utilitários. Além disso, as leis que vêm restringindo a circulação de veículos a combustão em grandes centros reforçam a tendência de o carro elétrico tornar-se cada vez mais comum nos próximos anos. “Alemanha, França e Inglaterra estão banindo veículos movidos a diesel das grandes cidades. Isso vai trazer mais visibilidade ao carro elétrico”, ressalta o engenheiro eletrônico Vinicius Coelho Costa, ex-aluno da FEI que trabalha na empresa austríaca AVL, que está atenta ao segmento de veículos elétricos e investe no setor.

O engenheiro, que participou ativamente dos projetos Baja FEI e Fórmula FEI (categorias combustão e elétrico) durante a graduação – além de ter atuado no desenvolvimento de um protótipo elétrico –, avalia que o segmento de auto-

## FEI DEBATE MOBILIDADE EM EVENTO INTERNACIONAL

Criada como laboratório e campo de testes para o desenvolvimento da tecnologia de veículos elétricos, a Fórmula E, organizada pela Federação Internacional de Automobilismo (FIA) – entidade responsável pela Fórmula 1 – também serviu de cenário para a discussão sobre o futuro da mobilidade e suas tecnologias durante a sétima etapa disputada em Roma, na Itália, em abril. Devido ao reconhecimento da FEI na área e como Instituição que vem discutindo os grandes temas e desafios das próximas décadas, o professor Gustavo Donato foi um dos palestrantes convidados.

O docente abordou tendências, visões de futuro, tecnologias disruptivas e seus impactos para a sociedade das próximas décadas. Especificamente na

mobilidade, discutiu as transformações nos principais produtos, mercados e negócios, impactos em matriz energética e os efeitos do advento de veículos elétricos, autônomos, drones e demais formas emergentes de transporte. “Eu não queria falar só do futuro da mobilidade, mas provocar os presentes sobre a necessidade de nos reinventarmos e pensarmos de forma criativa e multidisciplinar na busca das soluções”, observa. A FEI foi a única instituição de ensino no evento, que reuniu empresas do setor, representantes de montadoras e integrantes de startups, entre outros. O convite para o workshop foi fruto da parceria da FEI com a Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM) para pesquisa sobre integridade estrutural de aços avançados. ■

móveis com motores elétricos vai mexer com a dinâmica da indústria automotiva, com o eixo se deslocando das grandes montadoras mundiais e abrindo espaço para empresas que ainda não são conhecidas nesse ramo. "Obviamente, no longo prazo, o uso de veículos elétricos auxiliará também na implementação de novas tecnologias, como carros autônomos, assim como mudará o status dos veículos e a forma como são utilizados", argumenta. Na avaliação do ex-aluno, não haverá soluções universais que atendam às necessidades em todas as regiões, o que abre um leque ainda maior de possibilidades para soluções localizadas e novos atores que atendam a essas demandas.

Ainda com mercado incipiente, o Brasil registrou alta de 70% na venda de carros elétricos e híbridos no primeiro trimestre deste ano, o que representa apenas 0,2% da comercialização de automóveis, segundo a Associação Nacional de Veículos Automotores (Anfavea). Com cerca de 7 mil veículos desse segmento, a frota no País ainda engatinha se comparada à dos Estados Unidos e da China, com 100 mil e 312 mil carros elétricos em circulação, respectivamente. Entretanto, os especialistas acreditam que o Brasil apresenta diferenciais importantes para impulsionar o setor, principalmente no que se refere à geração de energia com matriz limpa – hidrelétrica e eólica – enquanto outros países dependem de fontes energéticas que provocam grande impacto ambiental, como carvão e petróleo. O País também possui o etanol, que gera menos poluentes na atmosfera em relação à gasolina e ao diesel, além de ser proveniente de fonte renovável. "É preciso pensar na estrutura

energética, de postos de recarga e incentivo para desenvolvimento de tecnologia localmente, e trabalhar em inovações direcionadas para o nosso mercado", sugere o engenheiro.

## ENTRAVES

Apesar de terem aumentado consideravelmente a autonomia e o desempenho, os carros elétricos ainda necessitam solucionar os problemas de bateria, como tempo de recarga, vida útil e custo. Fabricados preferencialmente com lítio, mesmo material das baterias dos smartphones, esses componentes representam, em média, metade do custo de produção dos automóveis elétricos, o que acarretaria em alto investimento para sua substituição em alguns anos de uso. "O 'calcaneiro de Aquiles' é realmente a bateria. Os fabricantes dão uma garantia, geralmente de 100 mil quilômetros, o que daria aproximadamente cinco anos de uso, em média", explica o professor doutor Fabio Delatore, da disciplina de Eletrônica e Sistemas de Controles Veiculares do Departamento de Engenharia Elétrica da FEI.

O docente cita como exemplo o custo da bateria empregado no projeto Fórmula FEI Elétrico. O arranjo no formato de 72s4p contabiliza um total de 300 células, no valor de R\$ 180,00 por célula, resultando em um custo final de R\$ 54 mil, valor que supera o preço de muitos automóveis zero quilômetro no mercado. Nesse número ainda não estão contabilizadas a eletrônica de gerenciamento e a segurança da bateria. O professor cita que, no Brasil, o mercado está mais propenso a ter uma expansão maior dos veículos híbridos



Arquivo pessoal

Engenheiro Vinicius Coelho Costa: o uso de veículos elétricos auxiliará na implantação de novas tecnologias

dos em suas três vertentes – micro, *mild* e *full hybrid* – do que propriamente dos veículos elétricos. "Faltam, ainda, políticas públicas efetivas de incentivo para o uso dos veículos elétricos, como existem em outros países. Até há alguns incentivos fiscais no País, tais como redução do IPVA e ICMS em alguns estados, mas longe de ser algo que torne a compra de um veículo elétrico atrativa", analisa.



O professor da disciplina de Eletrônica e Sistemas de Controles Veiculares, Fabio Delatore, no Fórmula FEI Elétrico



# TENDÊNCIAS DO SETOR DE MICRO E NANOTECNOLOGIA

SEMINATEC 2018 APRESENTOU ESTUDOS E PROJETOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS E PROMOVEU INTERAÇÃO ENTRE CENTROS DE PESQUISA, PESQUISADORES, GOVERNOS E ESTUDANTES

**O**s televisores finos e inteligentes e os satélites espaciais cada vez mais robustos, entre muitos outros equipamentos, só são possíveis devido à existência de semicondutores, micro e nanoeletrônica. Graças aos estudos nessas áreas tem sido possível aperfeiçoar e criar novidades relacionadas a dispositivos optoeletrônicos, ótica, fabricação de micro e nanoestruturas, microssistemas, dispositivos

e circuitos integrados. As muitas experiências realizadas nos laboratórios de instituições de ensino e pesquisa, em várias partes do mundo, permitem a constante evolução da micro e nanoeletrônica, que está presente em uma infinidade de produtos e sistemas, inclusive os usados no dia a dia da maioria das pessoas. Entre os exemplos estão telefones celulares cada vez mais modernos, compostos de processadores que possibilitam inúmeros aplicativos e de baterias mais duradouras e com alto desempenho; e automóveis com grande quantidade de processadores, cuja tendência é evoluir ainda mais com o advento dos carros elétricos e autônomos.

O Centro Universitário FEI é um dos centros de excelência em micro e nanoeletrônica no Brasil, área definida como estratégica pelo governo federal desde 2005. A Instituição possui um grupo importante de pesquisadores e ocupa relevante posição no segmento, demonstrada pela quantidade e qualidade de artigos e pesquisas publicados em importantes periódicos e congressos internacionais. Por causa disso, a FEI é uma das três instituições brasileiras a organizar o Seminatec, que tem como objetivo promover a interação entre universidades, indústrias, centros de pesquisa e desenvolvimento, governo e estudantes para melhorar a educação, a pesquisa e o desenvolvimento nas áreas de semicondutores, micro e nanotecnologia. O Centro Universitário sedia o encontro internacional em revezamento com a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Na 13ª edição do evento, realizada em maio no campus São Bernardo do Campo, um dos estudos apresentados pela FEI – ‘Back Biasing Vertically Stacked Nanowires SOI p-type MOSFETs’ – envolve o nanofio transistor empilhado em dois níveis, um dispositivo avançado que apresenta melhor acoplamento eletroestático e melhores características elétricas em relação aos transistores convencionais. “De forma geral, os projetos da FEI abordam temas diversos, a exemplo do estudo de fenômenos físicos e características elétricas de componentes eletrônicos operando em uma extensa faixa de temperaturas (de 190°C até cerca de 500°C), e o projeto de novos circuitos eletrônicos integrados”, exemplifica a professora doutora Michelly de Souza, docente do Programa de Pós-graduação do Departamento de Engenharia Elétrica da Instituição.

A FEI tem cinco professores pesquisadores dedicados ao tema e alunos de pós-graduação na área de nanoeletrônica e circuitos integrados, sendo 15 de mestrado e 11 de doutorado. Além disso, todos os docentes envolvidos orientam alunos de graduação em projetos de iniciação científica, totalizando 27 estudantes. O professor doutor Renato Giacomini, chefe do Departamento de Engenharia Elétrica e docente do Programa de Pós-graduação em Micro e Nanoeletrônica, lembra que a Internet das Coisas (IoT) também vai alavancar o uso de micro e nanotecnologia, por ser uma área diretamente ligada ao desenvolvimento tecnológico do mundo.

A micro e a nanoeletrônica possibilitam, ainda, aplicações na complexa tecnologia de satélites espaciais. A área é considerada estratégica e tem um programa grandioso do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) – o projeto Circuitos Integrados Tolerantes





A FEI é um dos centros de excelência na área de micro e nanoeletrônica, possui um grupo importante de pesquisadores e ocupa relevante posição no segmento, definido como estratégico pelo governo federal desde 2005

à Radiação (CITAR) – que objetiva suprir o Brasil com tecnologia de ponta robusta na área de radiação. Os resultados obtidos até agora – com 75% das metas atendidas – são relevantes para o setor espacial. As tecnologias desenvolvidas no contexto do projeto CITAR geram conhecimentos científicos, produtos de alto teor tecnológico, acesso a equipamentos e satélites de alta complexidade, e possibilitam cooperações internacionais com lideranças técnicas da área de componentes eletrônicos e sistemas para uso no espaço.

A FEI é uma das instituições responsáveis pelos testes de radiação do projeto CITAR (*leia mais na página 27*). “O primeiro dispositivo desenvolvido foi o SpaceWire ASIC, uma rede de comunicação de dados entre diversos sistemas de um satélite ou de uma nave espacial. O dispositivo interconecta instrumentos, memória de massa, processadores e telemetria, entre outros”, explica o pesquisador Saulo Finco, coordenador do projeto no Centro de Tecnologia da Informática Renato Archer (CTI). Outros dispositivos também estão sendo testados e desenvolvidos para que fiquem mais robustos ao efeito da radiação ionizante encontrada no espaço, como mostra o trabalho ‘Development of ADC  $\Sigma\Delta$  in Conventional

CMOS Technology Using Radiation Hardening Techniques’, que realiza testes em conversor analógico digital e tem orientação do pesquisador Saulo Finco.

Embora no Brasil existam fábricas de circuitos integrados, estas ainda não permitem o uso das nanotecnologias mais recentes. Apesar disso, há diferentes equipes de projetos dedicadas ao tema em várias instituições espalhadas pelo País. Um bom exemplo vem da Unicamp, que desenvolve o estudo ‘Strained Silicon Nanowire without External Mechanical Actuators’, cujo objetivo é fazer um nanofio de silício altamente tensionado, sem o uso de atuadores mecânicos externos, que podem ser compatíveis em transistores para torná-los mais rápidos. No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), os pesquisadores avaliam o desenvolvimento do layout de dispositivos semicondutores de alta frequência para que possam ser usados em redes de comunicações ópticas de alta vazão de dados, como redes móveis e no setor automobilístico. O estudo ‘Comparative Study on the Performance of Silicon and III-V Nanowire Gate-All-Around Field-Effect Transistors for Different Gate Oxides’ também foi apresentado no Seminatec.

## UMA INFINIDADE DE APLICAÇÕES

A confiabilidade de dispositivos semicondutores em nanoscala foi abordada pelo professor doutor Gilson Inácio Wirth, do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Na palestra ‘Charge Trapping Phenomena in MOSFETs: From Noise to Bias Temperature Instability. Reliability of Nanoscale Semiconductor Devices’ o pesquisador explicou como as imperfeições dos componentes usados para fazer sistemas eletrônicos podem impactar no funcionamento e no desempenho, ou até mesmo levar ao não funcionamento dos equipamentos. No entanto, ainda não é possível e economicamente viável evitar totalmente as imperfeições. Para o docente, é necessário calcular as chances de essas incorreções levarem a falhas do sistema e elaborar o projeto visando minimizá-las para ter maior credibilidade. “Sendo inviável o custo para a total confiabilidade, precisamos perguntar o quanto de imperfeição podemos tolerar. As empresas convivem com esse dilema diariamente. Por exemplo, vale a pena optar por construir um notebook ou um celular que pode falhar uma vez ao ano para custar metade daquele que é caro e nunca falha?”, questiona.

Em tempos de uso de energia limpa, cresce o número de equipamentos que utilizam a luz solar para a geração de energia e, mais uma vez, é a nanotecnologia que permite essas inovações. Segundo o professor doutor Luis Marsal, pesquisador do Departamento de Engenharia Eletrônica da Universitat Rovira i Virgili, da Espanha, as células solares de nova geração são as fotovoltaicas de base orgânica, que apresentam algumas vantagens, entre as quais a fabricação simples e de baixo custo, o uso em painéis flexíveis e os coeficientes elevados de absorção ótica. As células solares orgânicas podem ser utilizadas em diferentes aplicações, como veículos, roupas, calculadoras, laptops e celulares. No entanto, têm a desvantagem de apresentar baixa eficiência e vida útil devido à instabilidade térmica e química. “Há uma degradação com o oxigênio, por isso, é um desafio unir as células solares orgânicas com outras tecnologias e materiais inorgânicos. Mesmo sendo barata, são necessários mais estudos na área”, pontua. ■

# NOVAS TECNOLOGIAS PARA AUXILIAR A ÁREA DA SAÚDE

## MODELO COMPUTACIONAL PODERÁ POSSIBILITAR ENTENDIMENTO DE UMA SÍNDROME QUE DIFICULTA O PROCESSAMENTO DA VISÃO

**O**s olhos são considerados a janela do corpo e a pupila a janela para a alma, mas seguir seus movimentos também permite, por exemplo, a realização de diagnósticos rápidos e precisos. O rastreamento ocular, conhecido como *eye tracking*, representa uma das mais avançadas e exatas técnicas na avaliação do processamento da linguagem, pois, na medida em que observa o desempenho dos olhos, consegue diagnosticar distúrbios cerebrais de maneira mais específica do que com o uso de questionários subjetivos ou exames clínicos. Amplamente utilizado em pesquisas sobre sistema visual, psicologia, linguística e,

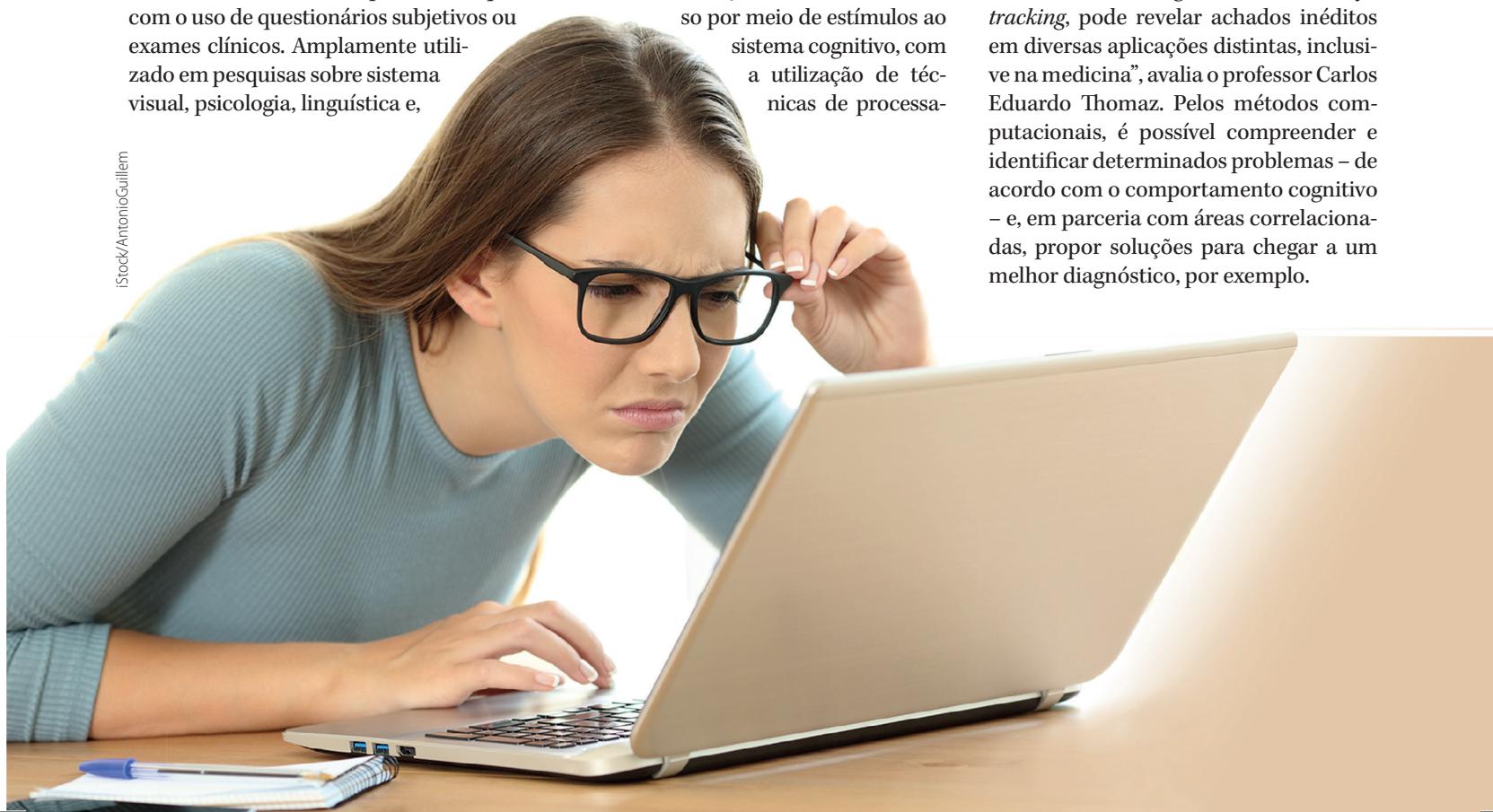
mais recentemente, com aplicação estendida ao comportamento do consumidor, o *eye tracking* permite o rastreamento ótico, medindo a posição e o comportamento do movimento ocular e, com isso, possibilita o desenvolvimento de um modelo matemático computacionalmente mais eficiente.

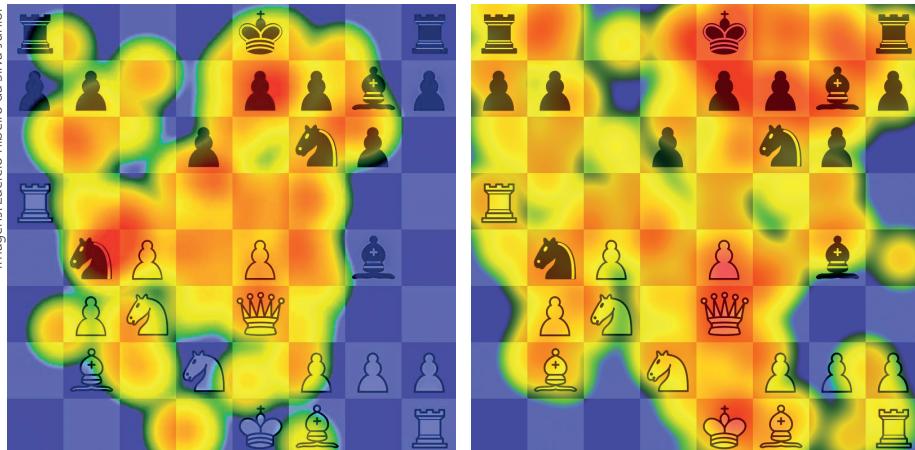
Referência em pesquisa científica e tecnológica, o Centro Universitário FEI dispõe da ferramenta, que tem sido utilizada em diferentes projetos de estudo. Sob a orientação do coordenador de mestrado e doutorado de Engenharia Elétrica, professor doutor Carlos Eduardo Thomaz, dois desses trabalhos se destacam por sua relevância. Um deles é a tese de mestrado intitulada 'Análise da Capacidade Cognitiva Humana por meio do Processamento de Sinais Pupulares em Testes Visuais'. De autoria do aluno Rafael Nobre Orsi, o estudo avalia as reações do sistema nervoso por meio de estímulos ao sistema cognitivo, com a utilização de técnicas de processa-

mento de sinais e estatística para avaliar intensidade de esforço mental e desempenho cognitivo por meio da aferição do diâmetro pupilar. "Com os experimentos foi identificada uma relação entre a carga cognitiva e a variação do diâmetro pupilar, mostrando que a pupila é um indicador sensível ao esforço mental", explica o docente.

Outro projeto foi a tese de mestrado 'Um Estudo sobre Mapeamento Cerebral e Análise de Movimentos Oculares em Jogadores de Xadrez'. O mestre Laercio Ribeiro da Silva Junior comparou as ativações cerebrais e o foco da atenção visual em jogadas de xadrez entre diferentes grupos de proficiência, por meio da análise de sinais de eletroencefalografia e *eye tracking*, avaliando a forma de olhar e direcionar as jogadas específicas. "Com esses modelos, fica evidente que o uso de sinais cognitivos, como o *eye tracking*, pode revelar achados inéditos em diversas aplicações distintas, inclusive na medicina", avalia o professor Carlos Eduardo Thomaz. Pelos métodos computacionais, é possível compreender e identificar determinados problemas – de acordo com o comportamento cognitivo – e, em parceria com áreas correlacionadas, propor soluções para chegar a um melhor diagnóstico, por exemplo.

iStock/AntonioGuillem





A figura 1 mostra o mapa de atenção visual para o grupo de maior proficiência, que focou seus olhares em uma área menor do tabuleiro, comparando-se com a área de atenção do grupo de menor proficiência mostrado na figura 2

O *eye tracking* também poderá auxiliar, em breve, na identificação de uma síndrome provocada por uma alteração visuoperceptual. “Na síndrome de Irlen – pouco conhecida no Brasil, mas que afeta até 14% da população mundial –, o cérebro tem dificuldade de processar a informação captada pelos olhos”, explica o oftalmologista e diretor de Pesquisas Clínicas do Laboratório de Ciências Aplicadas a Neurociências da Visão da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (Lapan-UFMG), professor doutor Ricardo Guimarães, que realizou palestra sobre o assunto, em maio, no Centro Universitário FEI. O evento sobre sistema visual, organizado pelo professor doutor Rodrigo Filev Maia, do curso de Ciência da Computação, teve como principal objetivo investigar os alunos a se interessarem pelo tema e desenvolverem novas tecnologias voltadas para a área médica, tanto para

deteção de problemas quanto para rápido diagnóstico e registro de patentes.

Neste ano, o professor Rodrigo Filev Maia iniciará estudos relacionados à síndrome com envolvimento de alunos de iniciação científica e mestrado, em parceria com o professor Carlos Eduardo Thomaz, o Hospital dos Olhos Ricardo Guimarães, de Minas Gerais, e o Lapan-UFMG. “Vamos unir as nossas *expertises* para o desenvolvimento de conhecimento e soluções de diagnóstico sobre a síndrome. Esta é uma parceria nova e promissora, que possibilitará produzir uma nova linha de pesquisa com a utilização do recurso *eye tracking* e a participação de uma equipe multidisciplinar nas áreas de Engenharia, Computação e Medicina”, acentua. Além de avançar nas pesquisas aplicadas, o objetivo dos pesquisadores é beneficiar o portador de Irlen que, na maioria dos casos, não recebe diagnóstico e tratamento adequados, seja pela



O professor doutor Rodrigo Filev Maia, a professora doutora Márcia Guimarães e o médico Ricardo Guimarães

ausência de exames específicos ou pela falta de conhecimento dos profissionais da saúde. O professor Rodrigo Filev Maia afirma que a síndrome provoca saltos desordenados na movimentação ocular sacádica e a proposta da pesquisa é monitorá-los por meio de simulações para, através das informações obtidas, criar modelos computacionais que possam identificar onde está a deficiência, quais são os graus de comprometimento e se há um comportamento padrão, para ser possível entender como a síndrome de Irlen se comporta.

## IRLEN PODE TER CARÁTER HEREDITÁRIO

Causada por um desequilíbrio da capacidade de adaptação à luz, que produz alterações no córtex visual e déficit na leitura, a síndrome de Irlen pode ter caráter hereditário ou se manifestar quando há maior necessidade de atenção visual. O problema ainda provoca debates na comunidade médica, mas abre um leque de possibilidades para pesquisadores que buscam aprofundar seus conhecimentos sobre o sistema visual com objetivo de ampliar os recursos de diagnóstico e tratamento da disfunção.

“Apesar de ter sido descrita há mais de 30 anos pela psicóloga Helen Irlen, nos Estados Unidos, e da alta prevalência, pouco se sabe sobre os mecanismos envolvidos nesta síndrome, que erroneamente é confundida

com dislexia. Isso dificulta o diagnóstico e estabelece obstáculos aos portadores, muitos deles crianças em fase escolar”, analisa o oftalmologista Ricardo Guimarães. Os pacientes com síndrome de Irlen apresentam seis manifestações: fotofobia, problemas na resolução viso-espacial, dificuldades na manutenção do foco, estresse visual, alteração na percepção de profundidade e cefaleias aos esforços visuais prolongados. Segundo o médico Ricardo Guimarães, para um melhor diagnóstico, o exame oftalmológico – geralmente realizado em condições estáticas – deve ir além dos problemas nos olhos e da acuidade visual, pois é preciso investigar a oculomotricidade e a eficiência do processamento visual já em nível cerebral. ■

# A HISTÓRIA E OS DESAFIOS DA INDÚSTRIA QUÍMICA

**PESQUISADOR DO CNPq LEMBRA A IMPORTÂNCIA DOS CORANTES NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO SETOR QUÍMICO NO MUNDO, E DESTACA CENÁRIOS E DESAFIOS**

**C**om faturamento líquido anual na casa dos US\$ 5 trilhões no mundo, o setor químico é de extrema relevância para a economia. Os países que mais se destacam no segmento são a China, com negócios da ordem de US\$ 1 trilhão, seguida dos Estados Unidos e do Japão. O Brasil ocupa a oitava posição, com US\$ 119 bilhões, e 48% deste valor (US\$ 58 bi) está vinculado a produtos de uso industrial, como resinas, fibras, pigmentos, gases industriais e fertilizantes. O que os números não mostram – e muitos livros também não – é que a história da Química teve forte participação da planta nativa brasileira pau-brasil que, entre os anos de 1500 e 1530, era a principal matéria-prima de valor devido ao corante vermelho que produzia.

A descoberta do corante artificial e a

sua síntese causou uma grande ruptura no cenário mundial e criou uma nova demanda de produtos químicos para ser feito. Com o crescimento da produção dos corantes, cresceram também as indústrias e houve a consolidação da indústria química moderna. “Por isso, Heinrich Caro é considerado o pioneiro ou fundador da indústria química moderna. Com ele, aconteceu a associação entre a indústria e a pesquisa, principalmente na universidade, assim como a valorização das descobertas por meio das patentes. Dizem que até a Biologia é fruto do uso de corantes, pois só colorindo partes das células foi possível enxergá-las e fazer seu mapeamento. Os corantes mudaram a maneira de ver a Biologia”, enfatiza o professor doutor do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (IQ-USP), Henrique Toma, convidado do Café com Engenharia Química no Centro Universitário FEI, em maio. O docente, que também é coordenador do Núcleo de Apoio à Nanotecnologia e Nanociências da Universidade de São Paulo (USP), lembra que, até 1875, o mundo dependeu das plantas para obter suas cores, que tinham alto valor.

O corante mais utilizado no início dos anos 1800 era extraído das raízes da

planta madder, cultivada na França e na Holanda e, em 1826, o componente desse extrato foi isolado e chamado de alizarina. “Era um corante bem visto pela nobreza e passou a ser comercializado com sucesso na Europa, despertando o interesse em vários países, inclusive a Inglaterra”, conta. Em 1842, com o estudo da química da alizarina, isolando derivados e melhorando a qualidade, surgiu a *pincoffine*, que dominou o mercado de tingimento inglês. Em 1856, William Perkin criou o primeiro corante sintético, que recebeu o nome de mauveína e gerou um grande impacto no mercado químico por não ter nenhum derivado de plantas. “E foi esse corante que chamou a atenção do personagem que gerou produtos base para a Química e mudou o mundo a partir da síntese de um corante: Heinrich Caro. O pesquisador melhorou a extração do corante orgânico mauveína e desenvolveu um método de síntese para anilina e corantes”, afirma.

Ao abrir uma frente de pesquisa em corantes na Inglaterra, Heinrich Caro voltou para a Alemanha, onde se filiou à Badische Anilin und Soda Fabrik, a BASF, para desenvolver corantes com base no carvão. A partir dessa pesquisa, feita com forte colaboração das universidades na Alemanha, a BASF tornou-se a maior companhia química do mundo, com domínio do índigo e de outros corantes, fazendo o país europeu se destacar no setor. “Esses são exemplos de como personagens podem mudar a história e como a Química mudou o mundo. É curioso notar que, além de ter impulsionado o comércio de corantes, a nobreza também financiou a ciência ao dar suporte ao pesquisador Humphry Davy, na Inglaterra, para descobrir as propriedades anestésicas do óxido nitroso – chamado de gás hilariante e que divertia a burguesia na época. Entretanto, a grande



Café com Engenharia Química reuniu alunos e docentes para a palestra do professor doutor Henrique Toma



colaboração do cientista foi para o estudo da eletroquímica”, destaca o professor.

Outro personagem importante da história é o autodidata Michael Faraday, ao mostrar que a indução magnética provocava uma força eletromotriz na mesma proporção – o que ficou conhecido como a ‘lei de indução de Faraday’ – e estabeleceu que essa indução magnética poderia ser usada para produzir trabalho mecânico, criando a primeira versão do motor elétrico. “Ainda na lista de personagens que fizeram história na indústria química está Justus von Liebig, que criou um laboratório modelo de pesquisa que atraía estudantes e estimulava a formação científica por meio da experimentação. Do seu laboratório saíram muitos nomes que mudaram o mundo e ganharam vários prêmios Nobel”, enfatiza o docente da USP.

## ATIVO

Até hoje, o corante mantém um mercado ativo por causa da sua aplicabilidade na indústria têxtil, de plástico e de alimentos. Apesar disso, assim como ocorreu em outras áreas que evoluíram em razão da tecnologia, o corante também caiu em desuso em algumas aplicações mais antigas, como os filmes fotográficos, por exemplo, substituídos quase integralmente pelas câmeras digitais. Entretanto, o professor acredita que novas aplicações deverão surgir para o uso de corantes. “O corante vai continuar existindo, porque a cor movimenta as áreas de design, projetos e arquitetura”, detalha.

## QUEM É HENRIQUE TOMA

O professor doutor Henrique Toma já recebeu 25 prêmios nacionais e internacionais, incluindo o Rheinboldt-Hauptmann e a Comenda Grã-Cruz da Ordem Nacional do Mérito Científico. O coordenador do Núcleo de Apoio à Nanotecnologia e Nanociências da USP também ministrou 57 disciplinas de pós-graduação, orientou 70 teses de doutorado e mestrado, 13 de pós-doutorado e 40 alunos de iniciação científica, além de ter 34 patentes depositadas e 15 livros publicados – dois contemplados com o Prêmio Jabuti.

### Como foi a construção da sua carreira?

Toda a minha trajetória profissional aconteceu na USP, onde me formei em Química em 1970 e para onde voltei, depois da pós-graduação no exterior. Tenho quase 50 anos de mercado e já atuei em diferentes áreas, como cinética, reatividade e catálise por compostos de coordenação, química bioinorgânica e química supramolecular. Mas agora sou pesquisador na área de nanotecnologia e coordeno o Núcleo de Apoio à Nanotecnologia e Nanociências da USP.

### E foi uma carreira repleta de prêmios...

Sim. Ganhei prêmios de méritos, de conselhos e alguns concedidos pela sociedade, que estimula os pesquisadores a continuarem trabalhando. São reconhecimentos importantes para quem recebe. Além de atuar com ciência e tecnologia, tenho muito orgulho de ter recebido dois Prêmios Jabuti pelo reconhecimento do meu trabalho como escritor.

### Qual é o papel da universidade para formar profissionais para a indústria?

Eu tive a dádiva de ter professores maravilhosos que refletem na minha maneira de ser e é isso que quero passar para os alunos. Por isso, é importante que conheçam sobre a formação e a cultura da Química. Sem grandes nomes, como os citados na minha palestra, tanto a Química quanto a História seriam diferentes. Por isso, acredito que é preciso valorizar a universidade para que haja um maior desenvolvimento dos estudantes. A indústria precisa saber a importância das instituições de ensino e deve criar um diálogo para que tenha bons profissionais.

### Por que o senhor abordou a história dos corantes?

Ao ser convidado para o Café com Engenharia Química, eu estava trabalhando no desenvolvimento de um corante novo e resolvi falar desse hobby. Eu gosto muito de história, sou um colecionador de biografias e, por acaso, tenho uma ampla coleção de produtos que remontam à época de Heinrich Caro, possivelmente de sua propriedade pessoal, que foram trazidos para o Brasil pelo seu neto Heinrich Rheinboldt, em sua missão de fundar o Departamento de Química da USP. O contato com esses materiais me fez pesquisar e conhecer melhor toda a história de Heinrich Caro, tão pouco conhecida pelos estudantes e professores de Química, incluindo a própria BASF! Por isso, achei que seria interessante criar uma palestra educativa, informativa e motivadora para que os alunos de Engenharia Química percebam como surgiu a indústria química moderna, e como uma única pessoa pode fazer uma diferença brutal no mundo.

### O que o senhor espera para o futuro da Química?

O Brasil é um País com grandes riquezas minerais, como petróleo, biomassa e madeira, e tem capacidade para ser o primeiro no mundo, mas ainda importamos recursos minerais. Temos potencial, juventude e boas escolas, mas falta bom senso e honestidade para pensar no País como nação. A Química é uma ciência bonita e faz parte dos progressos do mundo, permeia nosso dia a dia e precisa ser valorizada. A Química faz parte do presente e do futuro, está em todas as áreas, e produtos sem esta ciência viram uma caixa preta. ■

# ENGENHEIRA ELETRÔNICA É DESTAQUE EM INSTITUIÇÃO FINANCEIRA GLOBAL

**EX-ALUNA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI ATUA COMO DIRETORA DE VENDAS PARA SERVIÇOS DE TESOURARIA NA UNIDADE DO BANK OF AMERICA MERRILL LYNCH DE MIAMI, NOS ESTADOS UNIDOS**

**A**situação econômica mundial e as crescentes exigências do mercado internacional geram às instituições financeiras uma demanda de oferta de serviços cada vez mais sofisticados e personalizados. O setor corporativo de serviços de tesouraria das instituições financeiras, por exemplo, é responsável por oferecer serviços financeiros customizados para gerenciamento do fluxo de caixa, com produtos que envolvem de simples soluções para a conta corrente, como pagamentos, investimentos, cobranças e contratos de câmbio, às soluções mais complexas, sempre visando otimizar processos e funções na tesouraria das empresas.

Diante de tantas exigências, profissionais de vendas de soluções de tesouraria precisam estar atentos às necessidades dos clientes e, ao mesmo tempo, ao cenário macroeconômico mundial. “A inovação com novas tecnologias também se faz presente nas soluções de tesouraria em que a aplicação de inteligência artificial, bem como de segurança cibernética, fazem parte da realidade em ambientes financeiros cada vez mais regulamentados e suscetíveis a ataques hackers. Para isso, os bancos devem contar com profissionais experientes e atualizados com as tendências do setor”, afirma a engenheira eletrônica Luciana de Medeiros, diretora de Vendas de Soluções de Tesouraria (Treasury Sales Officer) do Bank of America Merrill Lynch, instituição financeira norte-americana líder de mercado e que investe fortemente na América Latina.

Formada na turma de 2006 do Centro Universitário FEI, a ex-aluna, de 39 anos, trabalha no escritório de Miami, nos Estados Unidos, e é responsável pela venda e coordenação de soluções de tesouraria para clientes corporati-

vos com sede na América do Norte e Ásia-Pacífico, com presença na América Latina. “Trata-se de uma área que não permite acomodação, devido à atualização constante, seja macroeconômica, tecnológica ou regulatória para antecipação e atendimento das necessidades dos clientes”, ressalta. Neste contexto, a valorização de profissionais capacitados para atuar em ambientes competitivos e com diversas demandas favorece a contratação de engenheiros no setor financeiro, independentemente da área. A engenheira Luciana de Medeiros lembra que o nível de exigência e a base de conhecimento adquirida na formação em cursos de Engenharia colabora para que esses profissionais tenham mais facilidade na entrega de resultados sob pressão, além de facilidade na resolução de problemas complexos.

## SUCESSO

Logo no início da graduação, em 2001, a engenheira foi estagiária de uma multinacional na área de serviços. No entanto, a oportunidade de conhecer o trabalho em instituições financeiras surgiu três meses depois, quando foi chamada para acompanhar um diretor da empresa que havia sido convidado para ocupar um cargo na área de processos de um grande banco internacional. A partir daí, começou sua história de sucesso atuando neste setor. Inicialmente, Luciana de Medeiros atuou na área de processos e, ao longo de 16 anos trabalhando em instituições financeiras, teve a oportunidade de atuar com desenvolvimento de produtos antes de chegar à área de vendas, onde já está há 13 anos. “Nunca imaginei que seria da área de vendas, por conta da minha facilidade em trabalhar com sistemas e processos. Com o tempo, entendi que outros atributos e competências pes-



soais que sempre tive, como assertividade, comunicação, liderança e empatia, poderiam levar minha carreira para outro caminho. Não tive dúvidas quando surgiu minha primeira oportunidade de trabalhar com vendas por causa disso”, acrescenta.

A engenheira passou a fazer parte do Bank of America Merrill Lynch em

2010, atendendo clientes corporativos e multinacionais com presença no Brasil. Em 2012, devido a uma mudança familiar para Miami, conseguiu sua transferência para os Estados Unidos, onde passou a ter um escopo maior, atendendo às necessidades do mesmo segmento de clientes com presença na América Latina. Viver e trabalhar no exterior traz

## VOLUNTÁRIA PARA PROMOVER A IGUALDADE

Desde que se mudou para os Estados Unidos, Luciana de Medeiros dedica parte do tempo a trabalhos voluntários que focam em diminuir a desigualdade social. Além de atuar na comunidade local em causas relacionadas à educação, através de programas como Kids and the Power of Work (KAPOW) e Reading Pal, da United Way of Miami-Dade – que promove a leitura de livros para crianças –, está fortemente engajada em projetos direcionados à diversidade e inclusão social. A engenheira participa como mentora na Cherie Blair Foundation for Women, organização voltada a desenvolver programas que criam confiança e capacitam mulheres empreendedoras, assim como em redes de apoio a empregados do Bank of America. Além disso, é parte da liderança do time de voluntários da instituição financeira, no qual lidera projetos com foco na comunidade local.

“Ter formação e carreira em uma área predominantemente masculina me lembra diariamente dos desafios e das dificuldades de representar a si mesmo. Meu envolvimento em redes de apoio e programas de orientação como mentora são apenas uma pequena retribuição à sociedade e ao reconhecimento dos privilégios que me deram tantas oportunidades para o meu desenvolvimento. Precisamos trabalhar para que as gerações futuras tenham oportunidades, independentemente de gênero, classe social, cor ou qualquer outra característica”, reforça. E são esses os valores que guiam o projeto de vida pessoal e profissional de Luciana de Medeiros. No futuro, a ex-aluna da FEI espera continuar tendo um papel de liderança para contribuir com o sucesso de seus clientes e também colaborar para que a sociedade seja mais igualitária e proporcione oportunidades a todos. ■

à engenheira a experiência de se reinventar diariamente, devido aos desafios de ser uma imigrante e de ter as oportunidades de aprender com a cultura dos diversos mercados em que atua. “O que me trouxe até aqui não necessariamente me levará adiante. É preciso ter humildade e flexibilidade para se adaptar sempre que necessário”, acredita.

# FOCO NAS MEGATENDÊNCIAS DO FUTURO

URBANIZAÇÃO, ECONOMIA COMPARTILHADA, MOBILIDADE, CONECTIVIDADE, LONGEVIDADE, SEGURANÇA ALIMENTAR, SAÚDE E BEM-ESTAR ESTÃO ENTRE AS QUESTÕES PRIORITÁRIAS PARA AS PRÓXIMAS DÉCADAS



istock/HASLOO

O mundo está em constante processo de transformação e os especialistas sinalizam uma mudança expressiva nas questões relacionadas ao meio ambiente, à sociedade, tecnologia e economia para as próximas décadas. Cidades, campos, equipamentos e veículos serão mais inteligentes e autônomos com a ampliação do uso da Internet das Coisas (IoT), e a população mundial deverá ser predominantemente formada por idosos – alguns acreditam que a média de idade poderá chegar a 100 anos –, o que aumentará a demanda por acessibilidade, medicamentos e tecnologias de suporte à saúde e ao bem-estar deste novo perfil populacional. Tais movimentos demográficos impactarão também a dinâmica de formação, trabalho e aposentadoria ao longo da vida. Paralelamente, o ecossistema será diferente, com mudanças climáticas, competição pelos recursos naturais e alterações (o que inclui extinção) nos elementos de flora e fauna, favorecendo o desenvolvimento de alimentos de alto teor tecnológico, muitas vezes desenvolvidos ou cultivados em laboratório.

A partir de visões como esta a respeito do futuro é que se mostra estratégico o monitoramento das chamadas megatendências para 2050, que englobam, dentre outras, urbanização, economia compartilhada, mobilidade, conectividade, longevidade, segurança alimentar, saúde e bem-estar. Para os estudiosos no assunto, é fundamental conhecer quais são as grandes tendências do futuro para que sociedade, poder público e acadêmicos possam desenvolver, por meio dos diversos campos do conhecimento, estratégias e soluções que atendam aos anseios e supram as necessidades desse ‘novo mundo’. E como as problemáticas, as ações e os investimentos assumem cada vez mais conotações e impactos globais, são necessários união e compartilhamento de visões para a melhor construção do futuro.

O intercâmbio de conhecimentos e a colaboração com instituições de características, culturas e países diferentes são essenciais para adicionar maior diversidade a essa visão de futuro, e a participação de múltiplos atores aumenta a probabilidade de chegar a soluções mais abrangentes e de alto impacto, eliminando vieses que podem limitar a aplicabilidade. Um bom exemplo é o projeto internacional Smart Water Management Platform (SWAMP), que visa desenvolver a irrigação

inteligente na agricultura usando a IoT e tem participação de diferentes instituições de ensino e pesquisa – inclusive o Centro Universitário FEI. O objetivo é criar soluções que possam ser adaptadas a diferentes contextos, culturas, solos e climas, entre outras demandas. O estudo visa reduzir o consumo de água e energia e melhorar a qualidade das culturas de irrigação, pois a agricultura é a maior consumidora de água doce no mundo.

Sensores de monitoração e drones coletarão dados importantes para a plantação, como clima e estado do solo, que serão analisados e gerenciados na plataforma que está sendo desenvolvida pelos pesquisadores. Os resultados gerados e a tomada de decisão serão enviados aos fazendeiros por meio do smartphone ou computador. “Os testes iniciais serão realizados a partir do segundo semestre de 2018 em plantações de soja, milho e feijão na região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), em uma vinícola em São Paulo e também na Espanha e Itália, pois estas regiões lidam de maneira diferente com a água”, explica o professor doutor Rodrigo Filev Maia, coordenador do projeto SWAMP na FEI, que também tem participação da Universidade Federal do ABC (UFABC), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e LeverTech, do Brasil; VTT Technical Research Centre of Finland, da Finlândia; Universidade de Bolonha e Consorzio di Bonifica Emilia Centrale (CBEC), da Itália; Quaternium Technologies e Intercrop, da Espanha.

As questões relacionadas à gestão de recursos naturais e à sustentabilidade estão na ordem mundial do dia. Para o pesquisador Carlos Alberto Kamienski, professor doutor da UFABC e coordenador brasileiro do projeto, esta questão ganha forte preocupação na Europa, que está liderando o mundo na aplicação de tecnologias como IoT, big data e *cloud computing* para a gestão eficiente de energia, água, meio ambiente e economia circular, por exemplo. “Particularmente, a União Europeia está financiando programas que aplicam tecnologias relacionadas com IoT em projetos piloto reais, para que se possa ter uma



O professor doutor Rodrigo Filev Maia é o coordenador do projeto SWAMP na FEI



O professor doutor Carlos Alberto Kamienski, da UFABC, é o coordenador brasileiro do projeto SWAMP

Divulgação/UFABC

melhor compreensão das questões e dos *tradeoffs* associados ao uso da tecnologia nesses contextos”, enfatiza.

O campo inteligente também é foco do projeto ‘Sensing Change: Using Agriculture IoT Sensors to Cross-Pollinate Farming Innovations’, que tem como objetivo criar um mecanismo que permita aos pequenos produtores monitorar o solo da plantação e melhorar os resultados dos cultivos. “Estamos elaborando um equipamento que poderá ser construído pelo próprio produtor, utilizando hardwares de prototipação que são encontrados em lojas de componentes eletrônicos e informática em qualquer local do mundo, e software desenvolvido na FEI que qualquer pessoa poderá baixar da internet e usar livremente. A tecnologia permitirá ao agricultor saber as condições reais do solo para as tomadas de decisão”, pontua o professor Rodrigo Filev Maia.

Calcado no Laboratório de Inovação e Internet das Coisas FEI/Telefônica Vivo, do Centro Universitário, o projeto surgiu em 2016 por meio de um trabalho de conclusão de curso da Instituição que chamou a atenção da Universidade de Coventry, no Reino Unido. Atualmente, tem a participação de docentes e discentes dos departamentos de Ciência da Computação e Administração da

FEI, com colaboração da Harper Adams University, do Reino Unido; da KwaZulu-Natal University, na África do Sul; e de duas organizações não-governamentais. Os testes com o projeto serão realizados na Zâmbia, África do Sul, nos Estados Unidos, no Reino Unido e no Brasil.

## CIDADES

Além do campo, pesquisadores do Departamento de Administração do Centro Universitário FEI têm atuado com questões relacionadas às cidades inteligentes, nas quais todos os processos de planejamento e de tomada de decisão são realizados de forma mais eficiente, com base no intensivo uso de dados e informações de diferentes origens. Com informações consolidadas, podem ser realizadas projeções e simulações em diferentes áreas da administração pública de maneira mais assertiva. Outro aspecto a ser considerado nas cidades inteligentes é a intensa produção de conhecimento, que deve ter engajamento de poder público, empresas, academia e cidadãos. “A cidade inteligente busca conexões e compartilha os conhecimentos e as soluções de problemas com outros locais”, destaca o professor doutor Roberto Bernardes, do curso de Administração, um dos pesquisadores envolvidos com os estudos na área.

# STARTUPS DO AGRONEGÓCIO

Uma das megatendências na área de alimentação é a aplicação de tecnologia na agricultura para o desenvolvimento das chamadas ‘comidas inovadoras’. Entre as ideias em andamento está a criação de uma proteína que tenha as mesmas características da carne, mas seja produzida a partir de vegetais ou de ‘carne cultivada’, desenvolvida a partir da clonagem das células de um animal. “Isso teria consequências enormes para a cadeia alimentar. A tendência é ter a biotecnologia e a tecnologia digital em todas as fases da cadeia de valor e isso mudará a produtividade das indústrias do agronegócio”, explica o professor doutor Luiz Ojima Sakuda, do Departamento de Administração da FEI.

O agronegócio tem atraído, atualmente, um número crescente de fundos de investimentos, e o setor AgTech – termo cunhado nos Estados Unidos para empresas que desenvolvem tecnologia aplicada nesta área – também tem registrado aumento. Sinônimo de agricultura digital e na esteira de países como Estados Unidos, Israel e Canadá, a SP Ventures desenvolveu o Radar AgTech, um mapeamento das principais startups que trabalham com tecnologia no campo. O objetivo do projeto – que teve colaboração do Centro Universitário FEI – é mostrar como o mercado AgTech está bem posicionado no Brasil e com grande número de empresas que desenvolvem tecnologia para o agronegócio. “Possuímos



O professor Luiz Ojima Sakuda afirma que biotecnologia e tecnologia digital estarão em todas as fases da cadeia



Thiago Lobão é sócio da empresa que desenvolveu o Radar AgTech, voltado à tecnologia no campo

Arquivo pessoal

tecnologia robusta local que agrega valor ao produto e conversa com a mesma linguagem do campo. O mapeamento é importante para que as próprias empresas se conheçam, se conectem e aperfeiçoem as diferentes tecnologias voltadas ao sistema agrícola”, explica o sócio da SP Ventures, Thiago Lobão.

O mapa possui mais de 300 empresas e é dividido em três setores: antes, dentro e depois da porteira. O antes é formado pela cadeia completa de pesquisa e fornecimento de máquinas, insumos e outros produtos e serviços antes de chegar à fazenda. O dentro inclui empresas

relacionadas à atividade de plantio e pecuária com mais eficiência e produtividade. E o depois é formado pelas startups dedicadas à logística de produção à distribuição para o consumidor final. O projeto começou neste ano e catalogou, até o momento, mais de 300 startups AgTech. “É um número expressivo de empresas ativas no mercado desenvolvendo tecnologia e só tende a crescer. Por isso, o monitoramento e a atualização serão contínuos por meio de dados colhidos de forma ativa e passiva nos centros tecnológicos em agricultura do País pela SP Ventures e pela FEI”, explica o professor.

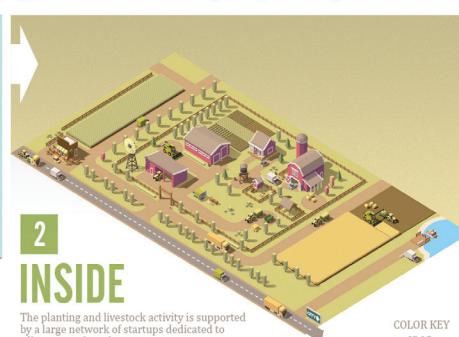
## MAP FOR THE BRAZILIAN AGTECH STARTUPS BY VALUE CHAIN SEGMENT

From machinery and inputs to drones and satellite imagery, the scenario is thriving and promising



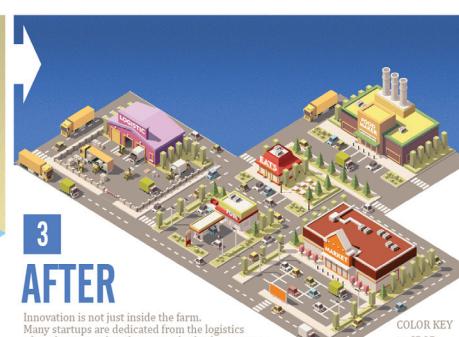
**1  
BEFORE**

There is a diversified & integrated chain of R&D, production & distribution of farm equipment, inputs, other goods & services.



**2  
INSIDE**

The planting and livestock activity is supported by a large network of startups dedicated to efficiency and productivity.



**3  
AFTER**

Innovation is not just inside the farm. Many startups are dedicated from the logistics of production to distribution to the final consumer.

SP Ventures

O objetivo do projeto, que teve colaboração do Centro Universitário FEI, é mostrar como o mercado AgTech está bem posicionado no Brasil e com grande número de empresas



## VIDA VERDE EM CASA

Futuramente, com o aumento da população mundial, os centros urbanos serão ainda mais inchados e as moradias tendem a ser menores e com espaços mais bem aproveitados. Neste contexto surgem as hortas urbanas, que já são tendência na China e na Índia e estão ganhando força no mundo inteiro. Pequenos espaços, como muros, paredes e telhados, são suficientes para o plantio de hortas que podem ser utilizadas para alimentação, e de plantas que refrescam e embelezam o ambiente. Para estimular esse conceito, a FEI desenvolve um trabalho de arquitetura sustentável com envolvimento de professores e alunos de escolas estaduais de São Bernardo do Campo.

Um dos projetos comunitários, desenvolvido na Escola Estadual Senador Robert Kennedy, incentiva alunos a construírem jardins ou hortas sobre maquetes que simulam coberturas de casas, com lajes ou telhas de fibrocimento para funcionarem como isolamento térmico e também para retenção da água da chuva, evitando enchentes. Com o trabalho Telhado Verde, os estudantes são instigados a pensar em todo o contexto e nos benefícios de se plantar sobre as casas. "Os alunos de iniciação científica da FEI ajudam na montagem dos equipamentos utilizando o sistema de placas Arduino Uno, que faz sensoriamento remoto do desempenho térmico e hidrológico de telhados verdes", explica o professor doutor Ailton Pinto Alves Filho (foto), coordenador dos projetos e docente do Departamento de Ciências Sociais da FEI.

Na Escola Estadual Francisco Cristiano Lima de Freitas o trabalho envolve hortas verticais, com a utilização de paletes para o plantio de hortaliças e temperos. Também com utilização do sistema Arduino, os participantes aprendem sobre sistema de irrigação, umidade do solo e captação de água da chuva para adubação verde. O melhor reaproveitamento de contêineres, que vêm sendo usados para acomodar restaurantes, lojas e casas, é tema de trabalho de mestrado de um aluno de Engenharia Mecânica da FEI. O pesquisador estuda o isolamento verde por meio do plantio no telhado de contêineres com o objetivo de avaliar a possibilidade de oferecer mais conforto aos usuários e, com isso, possibilitar o uso até mesmo para abrigos emergenciais, pois o telhado verde se mostra uma ótima solução para minimizar o calor e diminuir o uso de ar-condicionado. Testes para descobrir qual é o melhor isolante verde estão sendo realizados em maquetes na escala de 1:3 e o resultado do trabalho será apresentado ainda neste ano.

# CAMINHO PAUTADO PELA BUSCA DA INOVAÇÃO

O Centro Universitário FEI também desenvolve, há muitos anos, pesquisas e projetos inovadores que vão ao encontro das transformações mundiais e, em 2016, criou a Plataforma de Inovação FEI como articuladora e indutora do processo de transformação cultural e organizacional voltado à inovação e alinhado às megatendências. Esta iniciativa surgiu para reforçar o perfil da FEI como Instituição Inovadora nas áreas de tecnologia e gestão, formadora de profissionais capazes de solucionar problemas mal estruturados com raciocínio sintético, poder de criação, visão e inovação, pautados pela ética e por valores que tenham como foco o protagonismo na melhoria da qualidade de vida.

Para discutir as megatendências sob a visão de grandes líderes, a FEI realiza anualmente, desde 2016, o Congresso de Inovação e Megatendências 2050, que convida poder público, pesquisadores, acadêmicos e líderes empresariais a refletirem sobre os grandes temas das próximas décadas. Os encontros já debateram Internet das Coisas, Cidade e Campo Inteligentes e, em outubro, o tema da terceira edição será 'Tecnologia para uma vida de qualidade além dos 100 anos – trabalho, saúde e bem-estar'. "Com o fortalecimento da cultura de inovação na FEI, colaboradores, docentes e alunos passaram a criar maior sintonia com uma agenda de futuro, a partir da qual refletem como seu trabalho e desenvolvimento pessoal e profissional podem estar alinhados aos grandes desafios do amanhã. Tratando especificamente dos estudantes, estes são incentivados, desde o primeiro dia de aula e à luz desta filosofia, a pensar em uma trajetória de vida e

carreira que lhes permita gerar soluções inovadoras de alto impacto nas próximas décadas", explica o professor doutor Gustavo Donato, coordenador da Plataforma de Inovação FEI. Diferentes iniciativas estão sendo aplicadas nos cursos e em atividades de ensino, pesquisa e extensão com objetivo de capacitar o graduando para ser um solucionador de problemas de alta complexidade, que demandam criatividade e domínio do processo inovador.

Com este foco, nos primeiros dias de aula todos os estudantes participam da 'Acolhida aos ingressantes: Se preparando para o amanhã', quando é realizada uma palestra dinâmica que mostra a nova realidade da vida universitária, assim como reflexões que podem auxiliá-los a um melhor posicionamento e desenvolvimento pessoal frente ao cenário de mudanças. "Provocamos os novos alunos a respeito das tendências de futuro, da velocidade das mudanças tecnológicas e das rupturas necessárias para se formarem com maior protagonismo, proatividade e para serem capazes de aprender a aprender", enfatiza o professor. Os ingressantes também passam por um trabalho que engloba as megatendências, a visão de futuro e o *life-planning* desde o primeiro ciclo do curso.

Ao Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas cabe a responsabilidade de apresentar aos ingressantes a vida universitária como um momento de mudança e a perspectiva de se transformarem em profissionais de excelência, em um contexto no qual mudanças de paradigmas não permitem acomodações. A professora doutora Carla Andreatta Soares de Araújo, coordenadora do

Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas da FEI, lembra que até mesmo a forma de estudar é diferente e exige maior autonomia, e essa busca por instrumentos e informações será necessária, também, na vida profissional. As megatendências são apresentadas e o estudante trabalha a visão de futuro e pensa em qual papel poderá desempenhar como pessoa, cidadão e profissional. “Não só o aluno, mas o mundo está passando por mudanças de paradigmas nas formas de as pessoas se relacionarem socialmente e até mesmo do ponto de vista da produção, com a Indústria 4.0, que é a quarta revolução industrial. Neste percurso, precisamos observar o contexto de mudança, verificar quais as circunstâncias vividas hoje e as perspectivas de futuro”, enfatiza a docente.

Durante as aulas de Física nos laboratórios, os alunos são estimulados a

desenvolver uma visão de futuro relacionada às mudanças pelas quais o mundo está passando e são desafiados a criar um primeiro plano de vida para os próximos 10 anos. Para que aprendam a solucionar problemas complexos de forma experimental são realizados diferentes projetos, como a construção de veículos movidos a elástico, foguetes e guindastes com ar comprimido. Na teoria, tópicos da disciplina de Física I também estão contextualizados com a inovação e baseados nas megatendências. “Assim, os estudantes passam a entender que tudo o que aprendem faz sentido no mundo real e será importante para o futuro. Os assuntos tratados representam a base de soluções para problemas atuais e das próximas décadas”, pontua o professor doutor Roberto Baginski Santos, coordenador do Departamento de Física da FEI.



O coordenador da Plataforma de Inovação FEI, professor Gustavo Donato, destaca as diferentes iniciativas

## ALUNOS PARTICIPAM DE ENCONTRO COM PROFISSIONAIS

O diretor de Qualidade da Fiat Chrysler para a América Latina, Richard Schwarzwald, e a diretora da área de Atendimento ao Consumidor e Garantia Estendida na Whirlpool, Roberta Donato, foram os primeiros convidados de uma iniciativa inédita desenvolvida pela FEI com objetivo de aproximar os estudantes de profissionais do mercado para uma conversa informal sobre carreira, tendências, competências profissionais e visões de futuro. O 'Diálogo com Visionários' visa aproximar os estudantes de grandes líderes empresariais e docentes para abordarem temas nem sempre possíveis em sala de aula, relacionados principalmente às três grandes áreas de atuação da Instituição: Engenharia, Ciência da Computação e Administração. Para que a conversa ocorresse com mais naturalidade, o primeiro encontro, em abril, foi realizado na sala de estudos.

“Nesta fase e no contexto em que os alunos se encontram, com muita diversidade, desafios e mudanças radicais nos modelos de negócio, este tipo de encontro garante o acesso a profissionais que já passaram por questionamentos e que podem servir de *mentoring* e *coaching* para que os jovens possam encontrar seu caminho de desenvolvimento, de acordo com suas aspirações profissionais”, afirma Richard Schwarzwald. O executivo destaca que o contato dos líderes da indústria e demais setores com



alunos de graduação permite, ainda, retribuir as oportunidades que tiveram de crescimento pessoal e profissional, e reforça que o conhecimento é um dos valores que aumenta quando é compartilhado.

Para Roberta Donato, possibilidades como essa também aproximam e preparam melhor o aluno para o mercado de trabalho, e o fato de ser em um ambiente descontraído e informal faz com que todos se sintam mais à vontade. “Por meio desta troca, os participantes têm a oportunidade de conhecer um pouco mais da dinâmica de cada mercado”, ressalta. Na conversa com

a executiva, as principais dúvidas eram quais as outras competências, além das técnicas, são importantes para entrar no mercado; gêneros e mulheres em ambiente corporativo e em cargos de liderança; a aplicação de ferramentas na prática e o valor de cursos de pós-graduação e MBA. Além dos executivos convidados, participaram da iniciativa os professores Patrícia Mari Matsuda, Flávio Tonidandel, Mauro Moraes de Souza e Gustavo Donato, dos departamentos de Administração, Ciência da Computação, Engenharia Mecânica e Plataforma de Inovação FEI, respectivamente. ■

# TESTES DE RADIAÇÃO PARA APLICAÇÕES AEROESPACIAIS

FEI É UMA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS COM O DESENVOLVIMENTO DE SATELITES BRASILEIROS ROBUSTOS

**E**stratégico para o Brasil, o projeto Circuitos Integrados Tolerantes à Radiação (CITAR), criado em 2012 e desenvolvido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), visa desenvolver e qualificar dispositivos eletrônicos resistentes à radiação cósmica ionizante para colaborar com a independência tecnológica do Brasil nessa área. O objetivo é consolidar a competência do País para a realização do ciclo completo de desenvolvimento de circuitos integrados de aplicação específica (ASIC na sigla em inglês), tolerantes à radiação ionizante para uso nos satélites científicos brasileiros. O programa inclui especificação, projeto, simulação, layout, envio para fabricação, encapsulamento, testes elétricos e funcionais, testes de radiação e qualificação de componentes eletrônicos para uso em aplicações espaciais.

O Brasil ocupa o primeiro lugar na área espacial na América Latina, no aspecto de infraestrutura e experiência em satélites. Globalmente, está em 10º lugar por não ter ainda lançador de satélites operacional. Na área de satélites todos os componentes têm uso dual – militar e civil – e, por isso, alguns países limitam o acesso aos mesmos, dificultando os projetos na área spa-

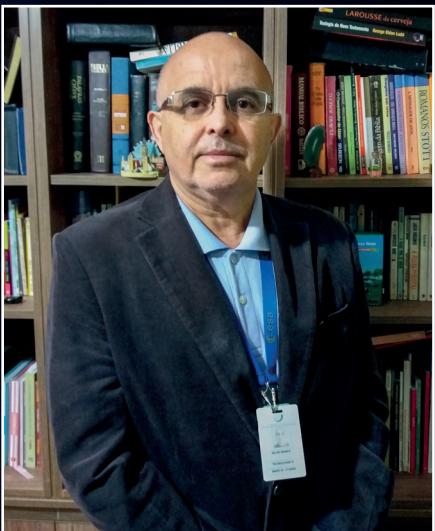
cial. A área mais restritiva é a de eletrônicos resistentes à radiação, mas o projeto CITAR permite mitigar e reduzir os embargos por meio do desenvolvimento de funções e componentes resistentes à radiação para uso espacial. “Embora seja direcionado ao programa espacial brasileiro, o domínio desta tecnologia transborda para outras áreas estratégicas, como a de equipamentos médicos”, enfatiza o pesquisador Saulo Finco, coordenador geral do projeto CITAR e executor no Centro de Tecnologia da Informática Renato Archer (CTI).

Os raios cósmicos presentes no espaço têm a capacidade de afetar os dispositivos eletrônicos dos satélites, a exemplo de semicondutores analógicos e digitais, memórias, processadores, fibras óticas e dispositivos de ótica integrada. Essa radiação cósmica pode causar defeito no sistema, levando a falhas de comunicação e interferências nas informações, inutilizando alguns circuitos ou até mesmo provocando a perda total do equipamento. “É preciso que sejam desenvolvidos componentes que resistam à radiação para que o satélite funcione sempre da forma que foi projetado”, explica a professora doutora Marcilei Guazzelli, do

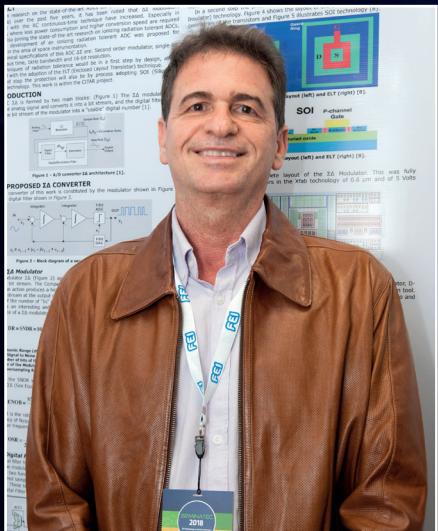
Departamento de Física do Centro Universitário FEI e uma das pesquisadoras envolvidas com o projeto CITAR.

A docente é responsável pelos testes de tolerância aos efeitos de dose total de radiação (Total Ionizing Dose-TID) e análise da dose de radiação ionizante acumulada no dispositivo, utilizando fonte de raios-X. As pesquisas realizadas na FEI foram incrementadas com o lançamento do Laboratório de Efeito da Radiação Ionizante (LERI), inaugurado no campus São Bernardo do Campo em novembro de 2016. Com os laboratórios participantes, é possível simular exatamente a situação de um sistema eletrônico exposto ao ambiente de radiação ionizante, por meio de análise por testes preliminares de eventos singulares (Single Event Effect-SEE) usando íons pesados produzidos no acelerador de partículas Pelletron do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IF-USP) e TID com o irradiador de  $^{60}\text{Co}$  do Laboratório de Radiação Ionizante do Instituto de Estudos Avançados (IEAv), além da FEI. “Se precisarmos simular um ambiente com nêutrons térmicos, temos a possibilidade de utilizar o reator nuclear do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares





Silvio Manea é o coordenador do projeto CITAR no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais



Saulo Finco é coordenador geral do projeto CITAR e executor no CTI Renato Archer

(IPEN) ou o gerador de nêutrons rápidos de deutério-trídio do IEAv. Estamos desenvolvendo uma capacidade de caracterização e qualificação relacionada à tolerância à radiação por qualquer tipo de dano”, enfatiza.

Como os dispositivos tolerantes à radiação são comercializados com alto valor, os pesquisadores também realizam testes com dispositivos eletrônicos que não foram desenvolvidos para serem to-

lerantes à radiação e são mais baratos – *Commercial-off-the-shelf* (COTs), dispositivos de prateleira. A disponibilidade e o valor mais acessível permitem que uma quantidade representativa seja testada para encontrar os mais tolerantes. Os testes não servem apenas para a área espacial, e a infraestrutura também permite reproduzir em laboratório os efeitos causados em dispositivos expostos em outros ambientes com radiação ionizante,

como aceleradores de partículas, medicina nuclear e grandes laboratórios de física nuclear. Essa expertise chama a atenção da comunidade mundial, pois, no Brasil, estão iniciando os testes de tolerância à radiação ionizante, com capacidade semelhante a vários laboratórios internacionais.

O Centro Universitário FEI, por meio da professora Marcilei Guazzelli e colaboração do professor Roberto Baginski, também faz parte do projeto Nuclear Matrix Elements of Interest Neutrinoless Double Beta Decay (NUMEN), desenvolvido nos Laboratórios Nacionais do Sul (LNS), em Catânia, na Itália. Este projeto propõe o estudo de reações nucleares inéditas, por meio de um acelerador de partículas de grande porte. Para o desenvolvimento deste projeto é necessário aumentar a capacidade do acelerador de forma a permitir o estudo dessas reações nucleares. Com isso, grande parte dos equipamentos eletrônicos utilizados para monitorar as reações precisa ser tolerante à radiação. “A FEI participará da análise de dados das reações e fará parte dos testes de tolerância à radiação dos componentes eletrônicos. Algumas das reações nucleares estão programadas

## SPACEWIRE ASIC É INÉDITO

O primeiro dispositivo desenvolvido pelo projeto CITAR foi o circuito integrado SpaceWire ASIC, uma rede de comunicação de alta velocidade voltada para aplicações espaciais em ambientes sujeitos à radiação, que foi projetado pelo Centro de Tecnologia da Informação (CTI), de Campinas. Os testes funcionais já foram concluídos e ficou comprovado que o circuito atende a todas as especificações estabelecidas pela norma e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. O Centro Universitário FEI, o Instituto de Física da Universidade de São Paulo e o Instituto de Estudos Avançados do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial são as instituições responsáveis pelos laboratórios de testes de radiação em dispositivos eletrônicos.

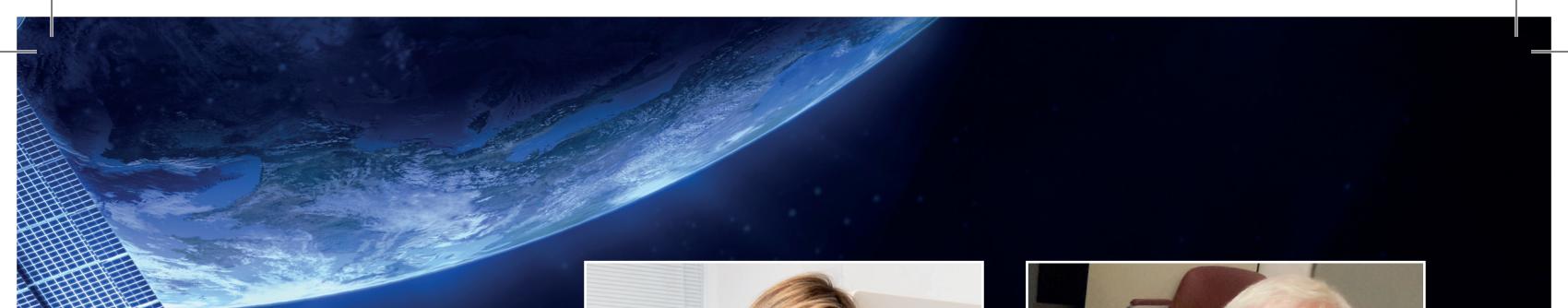
Os testes de dose total de radiação (TID) estão bem avançados e, até agora, os resultados foram positivos. “Já tivemos algumas amostras testadas no IEAv e na FEI, com raios gama (fonte Cobalto 60) e com raios-X, respectivamente. E os testes

preliminares de eventos singulares (SEE) já foram iniciados com o acelerador de íons pesados do Instituto de Física da USP”, pontua o pesquisador Daniel Borges de Lazari, responsável pelo projeto no CTI. Os resultados obtidos estão de acordo com as expectativas, porém, outros testes ainda são necessários com energias mais elevadas. Os testes de temperatura estão programados para o início de agosto. Os principais resultados foram gerados com os testes em aplicações, e o conhecimento adquirido da tecnologia SpaceWire ASIC possibilitou ao Brasil participar do consórcio de desenvolvimento do Satélite Europeu Plato, cuja criação do instrumento de simulação de tráfego de dados está a cargo do País e tem o apoio do projeto CITAR. “Em contrapartida, o Brasil terá acesso aos dados científicos deste satélite com a mesma prioridade dos pesquisadores europeus participantes do consórcio formado por 14 países, na maioria da Europa”, comemora Daniel Borges de Lazari.

O estudo de efeitos da radiação em equipa-

mentos eletrônicos é estratégico e está se tornando uma área do futuro. O avanço da tecnologia permite o crescimento do emprego de dispositivos eletrônicos em inúmeros produtos, e estes precisam ser cada vez mais tolerantes à radiação, que está em todos os ambientes e pode afetar quaisquer dispositivos eletrônicos. O tipo e a intensidade da radiação ionizante dependem da altitude, sendo a área espacial a mais afetada, mas, em baixa órbita, os nêutrons podem atingir outros equipamentos eletrônicos, como os dos aviões. Um pesquisador da Inglaterra mostrou que os efeitos ocorridos na eletrônica utilizada em marca-passos por exposição à radiação podem ocorrer devido à exposição aos equipamentos de raios-X, por exemplo, e como esses fenômenos podem alterar o funcionamento desses aparelhos.

O uso de componentes resistentes à radiação também é estratégico em casos de acidente com usinas nucleares. Em Fukushima, no Japão, por exemplo, a radiação não permitiu a aproximação



para serem realizadas em novembro e dezembro deste ano, e esperamos ir à Itália participar dessas medidas", pontua a docente.

## INDEPENDÊNCIA

O professor doutor Odair Lelis Gonçalez, chefe da Divisão de Física Aplicada do Instituto de Estudos Avançados do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (IEAv-DCTA), lembra que, sob o ponto de vista econômico, a área espacial é muito estratégica, pois os serviços proporcionados por satélites são altamente lucrativos. O mesmo ocorre sob o ponto de vista militar, que utiliza satélites para observação, monitoramento e obtenção de imagens de qualquer ponto da terra, como também para a possibilidade de lançar mísseis em trajetórias e tempos muito curtos de impacto, que impossibilitam qualquer contramedida de defesa. "Não estamos no grupo seletivo de detentores de tecnologia. Na área de pesquisas, estamos investindo menos que 0,01% do Produto Interno Bruto (PIB) refletindo diretamente no domínio das tecnologias de ponta", argumenta o pesquisador doutor Silvio Manea, coordena-



A professora Marcilei Guazzelli é a responsável pelas pesquisas do CITAR no Departamento de Física da FEI



O pesquisador Odair Lelis Gonçalez chefa a Divisão de Física Aplicada do Instituto de Estudos Avançados do DCTA

dor do projeto CITAR no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Uma das formas de obter independência tecnológica é não ficar sujeito a embargos políticos e econômicos, mas o Brasil ainda sofre embargos dos Estados Unidos porque assinou um acordo de cooperação com a Academia Chinesa de Tecnologia Espacial, em 1987, para desenvolver satélites de observação da Terra. "O governo norte-americano já havia

proibido a transferência de tecnologias sensíveis aos chineses pelas empresas daquele país. Como a tecnologia empregada é considerada de uso dual, ocorre o embargo sob legislação do International Traffic in Arms Regulations (ITAR). Como componentes resistentes à radiação estão nesta categoria, os Estados Unidos afirmam que os embargos são devidos aos acordos com a China", explica o pesquisador Silvio Manea.

de humanos e os robôs enviados para monitorar a radiação continham equipamentos eletrônicos que não eram capazes de fazer a medição, pois não eram resistentes à radiação. Já o Brasil está situado em uma região denominada Anomalia do Atlântico Sul, onde há uma distorção das linhas do campo magnético da Terra – o campo geomagnético. Isso causa um aumento da penetrabilidade de radiação cósmica, gerando um maior número de eventos e danos em dispositivos. A quantidade de partículas cósmicas é elevada e provoca maiores erros em sistemas eletrônicos embarcados, a ponto de alguns satélites serem desligados ao passarem por esta região de anomalia.

Segundo a professora Marcilei Guazzelli, a exploração de outros planetas – como Júpiter, que tem um ambiente altamente agressivo –, assim como estudos sobre o efeito da radiação na tripulação dos aviões, são alguns exemplos de que esta tecnologia é determinante para áreas estratégicas e, por isso, o conhecimento sobre dis-

positivos tolerantes à radiação é muito promissor. Mesmo que, ao nível do mar, a radiação causada pelos raios cósmicos seja em menor proporção, os eventos sejam raros e a probabilidade de ter defeito seja menor, os dispositivos eletrônicos não podem ser alterados devido à radiação. "A tecnologia precisa cada vez mais de dispositivos robustos e seguros. Como exemplo podemos citar os automóveis, especificamente os veículos autônomos, que estão se tornando realidade e precisam estar em perfeito estado para cumprir o seu papel e não causar acidentes", enfatiza. O professor Odair Lelis Gonçalez acrescenta que a acelerada miniaturização dos dispositivos eletrônicos, já entrando na escala nanométrica, tem a vantagem de reduzir o consumo de potência elétrica e proporcionar uma alta densidade de armazenamento de dados, mas os torna mais suscetíveis a alguns efeitos da radiação ionizante, de forma que a moderna indústria eletrônica deverá considerar tais efeitos na sua produção. ■



O pesquisador Daniel Borges de Lazari: Brasil terá acesso aos dados com a mesma prioridade dos europeus

# UM OLHAR DIFERENCIADO PARA A GES



SOCIOLOGIA DAS ORGANIZAÇÕES TRATA O FENÔMENO EMPRESARIAL DE FORMA MAIS AMPLA E ABORDA AS COMPLEXAS RELAÇÕES COM A SOCIEDADE

**G**rande parte da vida contemporânea é mediada por organizações. Do nascimento à morte – que geralmente ocorrem em hospitais –, passando por toda a formação educacional nas escolas e pela vida profissional em corporações ou empresas de diferentes portes, o ser humano está intrinsecamente vinculado a organizações. Este cenário reforça a necessidade de os gestores e as lideranças empresariais estarem atentos às relações entre indivíduos e grupos que compõem a empresa, ou que esta estabelece com os diferentes atores com os quais se relaciona, chamados de *stakeholders*. É este fenômeno organizacional que vem sendo estudado

pela Sociologia das Organizações, um campo que busca entender o mundo empresarial a partir do repertório conceitual fornecido pelas Ciências Sociais. O objetivo é pensar a gestão das empresas por meio de uma leitura acurada, enfatizando os aspectos socioculturais, políticos e tecnológicos que interferem nessa atividade. Segundo a Sociologia das Organizações, as empresas precisam criar mecanismos de cooperação para alcançarem seus objetivos, levando em conta os divergentes e, por vezes, conflitantes interesses de indivíduos, grupos e instituições que marcam sua dinâmica interna ou externa.

“Para exercer o seu trabalho, os ges-

# TÃO DAS EMPRESAS

tores empresariais precisam compreender toda essa complexidade. E a Sociologia das Organizações pode contribuir nesse processo”, explica o professor Pedro Jaime, do Departamento de Administração do Centro Universitário FEI.

Internamente, o gestor deve estar atento às aflições que o ambiente de trabalho traz para alguns indivíduos, principalmente devido às regras e exigências, cada vez mais rígidas. Também é necessário entender as relações das empresas com o mundo exterior, a exemplo do impacto da globalização, das relações entre as diferentes culturas e às demandas pelo respeito à diversidade formuladas pelos movimentos sociais que representam as chamadas minorias. “Como exemplo temos novas pautas propostas pelo movimento negro ou pelo movimento LGBT que afetam as empresas. Ademais, é preciso pensar nas ligações perigosas entre o setor público e o mundo privado, que marcam historicamente a cultura política brasileira e que ganharam destaque nos últimos anos com a maior visibilidade dos casos de corrupção envolvendo empresários e agentes públicos. Tudo isso traz à tona a discussão sobre o papel social das empresas e suas relações com o Estado e a sociedade”, pontua o professor Fred Lúcio, da Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM).



O professor Pedro Jaime destaca necessidade de criar mecanismos de cooperação para alcançar objetivos



Professor Fred Lúcio: novas pautas, como movimento negro e LGBT, também afetam as empresas

Além de empresas, a Sociologia das Organizações se dedica a outras realidades que caracterizam a vida social organizada, como os condomínios residenciais (cada vez mais complexos), os coletivos de defesa de direitos, as associações de bairros, os escritórios de *coworking* e os novos modelos de negócios da economia colaborativa, a exemplo de Uber e Airbnb. O professor Pedro Jaime enfatiza que há perguntas comuns que podem ser lançadas a esses e outros arranjos organizacionais: como as pessoas se planejam para

alcançar determinado objetivo; como se estabelecem as relações de poder entre elas; que significados constroem coletivamente ao longo do processo de organizar; de que forma esses processos refletem a sociedade envolvente? “Tais investigações e tantas outras são próprias da Sociologia das Organizações e ajudam a elucidar uma face central do mundo contemporâneo”, ressalta, ao comentar que não há como compreender o mundo sem estudar as organizações que fazem parte dele e o constroem.

## LIVRO ESTIMULA DISCUSSÕES SOBRE O TEMA

No Brasil, o avanço da Sociologia das Organizações ficou comprometido no campo das Ciências Sociais, porque a área estava mais restrita aos cursos de Administração. No entanto, este cenário tem se modificado e, há cerca de 20 anos, um número crescente de pesquisadores da Sociologia, Antropologia e Ciência Política tem se interessado pelo mundo empresarial e pelo fenômeno organizacional. Da mesma forma, os chamados Estudos Organizacionais, uma especialidade da Ciência da Administração, tem fertilizado o diálogo com a Sociologia das Organizações, que esteve na origem das teorias da Administração.

Para estimular as discussões desses temas em linguagem acessível e atraente, tanto para estudantes do Ensino Superior quanto para profissionais, os professores Pedro Jaime e Fred Lúcio lançaram, em

dezembro de 2017, o livro *Sociologia das Organizações – conceitos, relatos e casos*. A publicação, composta de oito capítulos, trata das relações entre a Sociologia, as Ciências Sociais e a Administração de forma didática e com exemplos da vida real, além de trazer sugestões de livros e filmes relacionados aos temas abordados. “Queremos contribuir com os gestores, para que possam intervir de forma mais qualificada e responsável nas organizações. Entre os grandes diferenciais do livro estão a linguagem envolvente, a conexão com a atualidade e as referências constantes à dinâmica das organizações e às práticas de gestão. Isso sem abrir mão da especificidade do olhar das Ciências Sociais e sem fazer simplificações que comprometam a complexidade dos assuntos abordados”, ressaltam os autores.



## MUNDO EMPRESARIAL É REPLETO DE DIVERSIDADE

Para fazer parte das empresas do futuro, as lideranças contemporâneas devem investir permanentemente na capacitação ampla e estratégica, pois só assim estarão preparadas para gerir empresas em um mundo cada vez mais complexo. O gestor que mantém um olhar socioantropológico está mais atento às questões de valorização da diversidade e terá uma prática profissional mais qualificada do que aquele que somente olha para os números e a tecnologia. A diversidade nas empresas também traz um viés competitivo, pois uma organização mais plural tende a ser mais criativa e inovadora e, consequentemente, atrativa para investidores, além de desenvolver produtos e comunicação mais adaptados ao caráter multicultural do mercado e da sociedade.

Ainda que o ambiente plural traga também divergências e conflitos, quando a diversidade é um valor para a empresa esses confrontos podem ser resolvidos com mais consistência pelo gestor. Os professores argumentam que não há como um gestor, no mundo contemporâneo, deixar de lidar com questões relativas à equidade de gênero, igualdade racial e direitos humanos da população LGBT. “Com a visibilidade pública dessas temáticas, os gestores que não estão atentos e seguem reproduzindo preconceitos historicamente enraizados na so-

ciedade perdem cada vez mais espaço, são alvo de críticas e comprometem a imagem das empresas nas quais trabalham”, ressalta o professor Fred Lúcio.

Isso ocorrerá porque, além de ser moralmente condenável, uma empresa que pratica homofobia ou discriminação racial pode sofrer boicote e pressão de movimentos sociais e ter sua marca arranhada, segundo o professor Pedro Jaime. Além disso, há uma dimensão política e institucional em relação a essa questão, pois todos vivem em sociedade com mecanismos regulatórios que sancionam o racismo, o sexism, a homofobia e outras formas correlatas de discriminação. O docente da FEI também é autor do livro *Executivos Negros: Racismo e Diversidade no Mundo Empresarial*. Resultado de sua tese de doutorado, a obra traz relatos de negros que, apesar das dificuldades, trilharam seus caminhos no mundo corporativo. O livro compara duas gerações de executivos negros para evidenciar os distintos obstáculos relacionados ao racismo que encontraram em suas carreiras. E uma das conclusões do estudo diz respeito justamente à questão da diversidade.

“A primeira geração de executivos negros ingressou no mundo empresarial no fim dos anos 1970, em um contexto político específico e desfavorável, den-

tre outras razões, porque o Brasil vivia uma ditadura militar e o racismo ainda era considerado simples contravenção e não crime inafiançável, o que só viria a acontecer em meados dos anos 1990, com a chamada Lei Caó”, explica. Outra geração de profissionais negros chegou ao mercado de trabalho corporativo no início do século 21, momento em que a sociedade brasileira estava debatendo mais abertamente a questão racial e presenciando a implementação de políticas de ação afirmativa pelo governo, a exemplo das cotas para a inclusão de negros e indígenas no ensino superior.

Em consequência, as empresas precisavam responder a essa nova agenda social e política e encontraram, na gestão da diversidade, uma tecnologia gerencial capaz de traduzir o novo contexto nos termos de uma linguagem de negócios. Com a obra, o professor Pedro Jaime ganhou o Prêmio Jabuti na categoria Economia, Administração e Negócios, e o Prêmio ABEU, da Associação Brasileira das Editoras Universitárias, na categoria Ciências Humanas, em 2017. “Foi muito gratificante receber os dois prêmios. Como trabalho nesta fronteira entre as Ciências Sociais e a Administração, receber o reconhecimento nas duas áreas me dá pistas de que não estou banalizando nenhuma delas”, comemora. ■

# MODERNIZAÇÃO EM CURSO

PREPARADO PARA OS DESAFIOS DO FUTURO,  
CENTRO UNIVERSITÁRIO INVESTE EM LABORATÓRIOS  
DA INDÚSTRIA 4.0 E DE INTERNET DAS COISAS

**M**anufatura Digital, Internet das Coisas (IoT), conectividade, produção autônoma e fábricas inteligentes deixaram de ser tendências de futuro para se tornarem diferenciais para empresas e negócios em todo o planeta. A quarta revolução industrial, que está em curso de forma irreversível, permitirá personalizar a cadeia produtiva com o uso mais eficiente de recursos, aumentar a produtividade e reduzir desperdícios, viabilizando novos modelos de negócios e o desenvolvimento de tecnologias, além de alterar padrões de operação nas relações de trabalho, economia e sociedade. Especialistas afirmam que as organizações que não se adequarem a essa nova realidade, certamente estarão fadadas ao desaparecimento.

Com foco em inovação, pesquisa e tecnologia, o Centro Universitário FEI está em constante modernização de seus laboratórios e se posiciona como instituição atuante na formação de profissionais qualificados para este novo cenário da manufatura avançada. Parte desses investimentos foi apresentada na Feira Internacional de Máquinas e Equipamentos (FEIMEC), evento oficial do setor que reúne mais de 30 entidades de relevância nacional e internacional. Na feira, a FEI apresentou iniciativas e perspectivas de futuro em relação à robótica, Internet das Coisas e Indústria 4.0, por meio de palestras realizadas por professores. Além disso, apresentou projetos de pesquisa e desenvolvimento, como Fórmula FEI – carros a combustão e elétrico – e o SAMPE FEI, que estuda e produz estruturas de material compósito para fins industriais e de competições.

“Certamente, a conexão entre *expertises* e tecnologia só traz benefícios às organizações, contribuindo para um futuro de oportunidades. Neste sentido, a Indústria 4.0 tem papel catalisador importante, pois possibilitará que o setor industrial brasileiro seja mais competitivo frente ao mercado internacional”, avalia o professor doutor Fábio Lima, do Departamento de Engenharia de Produção da FEI. O laboratório de Manufatura Digital – um dos usados no curso – foi premiado internacionalmente pelo programa Partners for the Advancement of Collaborative Engineering Education (PACE) e é um dos mais modernos do País para estudo e pesquisa na área de Indústria 4.0. O docente explica que o laboratório é diferenciado em número de equipamentos e licença de software, e tem sido utilizado efetivamente em todos os níveis de ensino, pesquisa, iniciação científica e como apoio a projetos com empresas a partir de trabalhos de conclusão de curso.

O laboratório de IoT é dirigido para estudos de inovação,



Na FEIMEC 2018, professores ministram palestras sobre iniciativas e perspectivas, e carro elétrico foi exposto em estande

usabilidade para ambientes digitais e *mobile*. Um dos principais projetos na área é uma cooperação entre pesquisadores de importantes instituições de ensino brasileiras e europeias, que pretendem levar o conceito de IoT para o campo. “O projeto Smart Water Management Platform (SWAMP) vai desenvolver e oferecer ao agricultor, ao longo de três anos, uma plataforma de gerenciamento de irrigação que utilize e aprimore a coleta de dados sobre clima, solo, cultivo, níveis e qualidade de fornecimento e distribuição de água, usufruindo da inteligência artificial para aumentar a precisão na aplicação de água e obter maior produtividade”, esclarece o professor doutor do Departamento de Ciência da Computação, Rodrigo Filev Maia. Inicialmente, os projetos serão aplicados nas regiões sudeste e nordeste do Brasil e em fazendas na Europa (*leia mais na página 22*).

## CONECTIVIDADE

Pensando nos pilares da Indústria 4.0 e na Engenharia Integrada, o próximo passo da FEI é a conectividade entre os laboratórios de Manufatura Digital, IoT e Manufatura Integrada, utilizando todo o potencial de informação. Para dar início a esse processo e atender às necessidades de conectividade, o laboratório de Manufatura Integrada está sendo modernizado. “A FEI adquiriu recentemente três robôs industriais da empresa KUKA AG, líder mundial na fabricação de robôs industriais, que serão essenciais para a integração e modernização dos nossos laboratórios”, comenta o professor Fábio Lima. ■

# CAMPUS ABERTO CONVIDA AO DESPERTAR DO CONHECIMENTO

10<sup>a</sup> EDIÇÃO DO FEI PORTAS ABERTAS REUNIU MAIS DE 5 MIL ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

**A**o vivenciarem situações cotidianas de um campus universitário, no qual ciência, inovação, pesquisa e novas tecnologias convivem diariamente, estudantes do Ensino Médio são estimulados a dirigir seu interesse para a área de Exatas. A estratégia não é nova, mas mostra-se cada vez mais eficiente, especialmente quando esses alunos se veem diante de robôs, em salas de realidade virtual ou são desafiados a decifrar enigmas em três dimensões (3D). Essas e outras atividades foram vivenciadas por mais de 5 mil estudantes de 107 escolas públicas e privadas do Grande ABC, Grande São Paulo e Baixada Santista durante a 10<sup>a</sup> edição do FEI Portas Abertas, em maio.

Com foco em inovação, tecnologia e conectividade, os estudantes participaram de mais de uma centena de atividades, espalhadas por laboratórios de ponta nas mais diversas áreas da Engenharia, Ciência da Computação e Administração. As mais disputadas, entretanto, ficaram concentradas nas salas de rea-

lidade virtual e aumentada, com jogos como o FEI Scape – em que seis participantes entram em uma sala com óculos de realidade virtual e precisam decifrar enigmas em 3D para sair. Outra atividade disputada foi o Immersive FEI, que permite vivenciar experiências em ambientes da anatomia humana ou de jogos com uso dos óculos HTC Vive, com a presença de hologramas que se movimentam e interagem com um simples toque.

Os visitantes também ficaram empolgados ao interagir com a robô Hera, desenvolvida na FEI e programada para realizar atividades domésticas, como manipular objetos, navegar autonomamente, seguir e reconhecer pessoas. Segundo o professor doutor Paulo Sergio Silva Rodrigues, do curso de Ciência da Computação, as experiências em mundos imersivos tão conhecidas em jogos de entretenimento possibilitarão, em um futuro muito próximo, novos conceitos de educação a distância – com pessoas conectadas virtualmente –, assim como novas aplicações na medicina, seja no treinamento de médicos ou na realização de procedimentos. Os estudantes conheceram, ainda, os carros de competição da FEI – Baja e Fórmula –, os robôs humanoides que jogam futebol, o robô manipulador industrial e os laboratórios de

Nanoeletrônica e de Manufatura Digital. Este último é um dos mais modernos na área de Engenharia de Produção em uma instituição de ensino superior no Brasil para estudo e pesquisas relacionados à Indústria 4.0 e Internet das Coisas (IoT).

Além das áreas tecnológicas, os visitantes foram convidados a aprender como utilizar marketing digital para serem competitivos, com orientação sobre a difusão da inovação por meio de sites, aplicativos, *landing page*, blogs e vídeos na prática. Os estudantes também conversaram com ex-alunos do curso de Administração e fizeram uma atividade de autoconhecimento e reflexão sobre decisões profissionais. “Apresentar e incentivar os jovens para as áreas de Tecnologia, Engenharia e Administração é, sem dúvida, fundamental para o País, que vive um constante processo de crescimento e inovação. As pesquisas, a automação e a Indústria 4.0 demandarão a criação de novos postos de trabalho para profissionais mais bem preparados e qualificados”, destaca a vice-reitora de Extensão e Atividades Comunitárias da FEI, professora doutora Rivana Basso Fabbri Marino. Para descontrair os convidados, houve show de rock da banda do professor Paulo Fernandes Baia, docente do curso de Administração. ■





## QUEM VIVENCIOU, APROVOU!

**Juliana Maria Roberti, professora do Colégio Liceu Jardim, Santo André, São Paulo.**

"Estou impressionada com o campus, tão organizado, receptivo, comprometido com a comunidade escolar e referência em inovação. Acho incrível essa oportunidade para conhecermos o que é a Engenharia e as áreas relacionadas, assim como a estrutura dos laboratórios, campos de atuação e como uma universidade de ponta funciona. É uma chance de derrubar a visão romântizada que muitos jovens têm da universidade e mostrar que a realidade oferece muito mais."

**Veronica Cristina Gouveia, aluna do 3º ano do Ensino Médio da E.E. Professora Vera Lucia Leite da Costa, de Itaquaquecetuba, São Paulo.**

"Qualidade de ensino, campus e laboratórios incríveis, inovação e pesquisa como diferenciais. Os professores da FEI parecem ser muito competentes e, pelo que percebi, o programa de graduação oferece muito mais que teoria, com um foco voltado ao conhecimento prático para nos preparar para atender às demandas do exigente mercado de trabalho."

**Eduardo Saturo Kazaki, ex-aluno da turma de 1986 de Engenharia de Produção Mecânica.**

"Sempre acompanhei as notícias sobre a FEI, mas pisar de novo no campus é maravilhoso. Sinto como se estivesse aqui pela primeira vez. Estou impressionado com o crescimento tecnológico, com a estrutura dos prédios, com o incentivo a linhas de pesquisa tão importantes, e muito feliz por verificar que, mesmo com tantas mudanças positivas, o padrão de educação e o foco na qualidade para formar profissionais bem qualificados se mantêm os mesmos."

**Luciana Dotta, ex-aluna da turma de 1997 de Engenharia Elétrica/Telecomunicações.**

"Olho ao redor e vejo que muitas coisas mudaram, mas é a mesma FEI. Reconheço funcionários, professores e equipamentos que fizeram parte da minha rotina de graduação e, ao mesmo tempo, percebo a modernização dos laboratórios e dos projetos novos, com muito mais competições e conectividade em alta. É incrível estar de volta e perceber que a FEI continua com seu foco ativo na pesquisa, inovação e nas tecnologias avançadas."



**Aroldo de Abreu Neiva, professor de Ciências Biológicas do Colégio Contemporâneo Eireli EPP, de Guarulhos, São Paulo.**

"Conhecer os processos, os laboratórios, os protótipos e os carros de competição, assim como conversar com os mestres e vivenciar experiências, como as de realidade virtual, é uma oportunidade única que fascina a todos, deixa os alunos empolgados e, certamente, desperta neles o interesse por mais conhecimento."

**Eduarda Alves, aluna do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Maria das Graças Sales Oliveira, de Santa Isabel, interior de São Paulo.**

"Estou encantada com tudo que vi. Não imaginava um campus como esse e as muitas possibilidades de atuação. Com certeza, essa experiência mudou meu jeito de ver a Engenharia e outras áreas de Exatas. Fiquei empolgada com os laboratórios de Internet das Coisas e Manufatura Digital."

# INOVAÇÃO NOS PROJETOS DA ÁREA DE

APLICATIVOS FOCADOS NO  
SEGMENTO DE STARTUPS  
SÃO DESTAQUES NA 23<sup>a</sup> FEIRA  
DE EMPREENDEDORISMO

O mercado brasileiro de *startups* passou por uma verdadeira transformação e, hoje, 20 anos após a criação do conceito no mundo, está mais consistente, aquecido e em plena ascensão. Dados da Associação Brasileira de Startups (ABStartups) indicam 10 mil empresas consolidadas no País, que movimentam milhões em investimento e atraem parcerias com multinacionais e gigantes da tecnologia. Apesar de ainda ter números tímidos se comparados com o cenário dos Estados Unidos – maior celeiro de *startups* do mundo –, o Brasil tem se destacado pelo crescente volume de capital disponível para investimentos e pelos profissionais qualificados dispostos a empreender.

Pensando nessa nova visão de mercado, docentes do curso de Administração do Centro Universitário FEI têm trabalhado continuamente o estímulo à inovação para aproximar alunos e investidores, expandir o conceito de empreendedorismo e atender às demandas da geração que busca carreiras menos lineares e com maior chance de inovações. “Nossos alunos estão cada vez mais interessados na discussão de empreendedorismo, não mais como uma alternativa, mas como uma possibilidade de viabilizar novos negócios”, afirma o professor doutor William Sampaio Francini, coordenador do curso de Administração/campus São Paulo. Com o apoio e a formação para o empreendedorismo oferecidos durante a graduação, o docente acredita que projetos desenvolvidos no decorrer do curso também tenham grande potencial para receber recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo



O curso de Administração trabalha o estímulo à inovação para aproximar alunos e investidores, expandir o conceito de empreendedorismo e atender às demandas da geração que busca carreiras menos lineares e com maior chance de inovações

(FAPESP), que promove a inovação, o desenvolvimento empresarial e a competitividade das pequenas empresas, possibilitando, portanto, que sejam inseridos neste mercado.

Este cenário também está mudando o perfil do empreendedor que, por estar alinhado às necessidades de curto prazo das grandes empresas, deverá ter mais chance de sucesso. “O ecossistema paulistano é reconhecido mundialmente como um dos principais polos de empreendedorismo do mundo. Além disso, as grandes empresas aumentaram seus programas de inovação aberta, o que eleva a relevância e as chances de sucesso das *startups* alinhadas com a estratégia dessas corporações”, descreve o professor doutor Luiz Ojima Sakuda, coordenador da Feira de Empreendedorismo da FEI e docente da disciplina de Implementação de Negócios. Orientados pelos professores das disciplinas de Implementação de Negócios e Sistemas de Informação, 17 grupos de alunos do terceiro e do sexto ciclos do curso de Administração desenvolveram ideias de

negócios que foram apresentadas na 23<sup>a</sup> edição da Feira de Empreendedorismo, com foco nas mais diversas áreas.

Com nova dinâmica, nesta edição os alunos participaram de um *pitch* aberto ao público, no qual apresentaram projetos e responderam aos questionamentos dos avaliadores. Outra novidade foi incorporar aos preparativos da feira um workshop de *pitch*, ministrado pelo diretor de Negócios da Dodeka Investimentos – investidor anjo e mentor de *startups* –, Thiago Matsumoto. “É essencial que o empreendedor saiba vender seu produto, expor com objetividade suas ideias, ter público bem definido, assim como aplicações e outras informações vitais para conquistar os avaliadores e, consequentemente, potenciais clientes e investidores”, ressalta. O investidor, que é formado em Engenharia Elétrica pela FEI, lembra que o empreendedor precisa entender que o sucesso de uma *startup* depende de escala, e é preciso buscar espaço em novos nichos e com conceito de *branding*, investimento e faturamento bem definidos, direcio-

# ADMINISTRAÇÃO

nando todo o trabalho para se destacar em um mercado em pleno progresso.

## DIFERENCIADOS

Entre os trabalhos do terceiro ciclo apresentados estava o aplicativo Label Scanner, criado pelos alunos Nayara Pontes Barbosa, Letícia Coelho Belem, Vinicius de Lana Pereira e Lívia Silveira Alcântara Vidal, que identifica se o alimento pode ser consumido e emite um alerta, a partir do código de barras do produto, se houver restrição alimentar informada no cadastro. A ideia é beneficiar as pessoas com restrições alimentares que nem sempre entendem as informações presentes nos rótulos. Já o Note Pets, desenvolvido pelos alunos Fabio de Souza Santana, Salvador Moscatelli e Mairton Leandro de Farias, reúne serviços para facilitar e atender às necessidades dos donos de pets, permitindo o compartilhamento de informações, inclusive sobre resgate e adoção de animais abandonados ou em situação de risco.

Idealizado pelos estudantes Bárbara Andrade, Douglas Massicano, Leonardo Melo, Samuel Czusz e Vitor Trindade, o SP Conecta visa reduzir e prevenir casos de violência sexual, mostrando, por exemplo, em quais pontos da cidade ocorre maior incidência de casos relacionados. O Provider, criado pelos

alunos Carla Caroline Machado Ferreira, Mariana Silveira da Silva, Thatiane de Souza Oliveira, Vitor Rodrigues de Freitas e Andréa Daniele Bernardo Castro, tem o objetivo de integrar clientes e fornecedores em um só lugar e ainda permite fechar negócios de maneira rápida e fácil. Outro aplicativo apresentado foi o Beauty Anytime, concebido por Bianca Elias de Oliveira, Kathleen Barbosa de Oliveira, Gabriela Leão Santos Ardinghi e Eduarda Alicia Santos para ajudar os clientes a fazerem agendamentos on-line nos principais salões de beleza do País.

No sexto ciclo, um dos aplicativos apresentados foi o Give & Take, das alunas Eloanne Duarte, Letícia Vitorino e Ana Caroline de Sá, que é um intermediador de permuta corporativa entre microempreendedores – a partir das necessidades de cada cliente –, para conferir agilidade e segurança às negociações. Outro aplicativo desenvolvido no sexto ciclo foi o Potinho, uma plataforma interativa com suporte nutricional para alimentação infantil. Criado pelos alunos Leandro Paiva Higa e Alisson Bruno Chaves de Souza, a ideia é oferecer refeições para crianças entre 2 e 10 anos de idade de forma prática, rápida e com qualidade. Já o My Journe, das estudantes Thainá Grillo da Silva, Ana Carolina Silva, Melissa Rodrigues e Marcia Macha-



O mentor de startups Thiago Matsumoto afirma que o sucesso deste tipo de negócio depende da escala

do, tem por objetivo proporcionar aos clientes pacotes completos e personalizados para grandes festivais musicais, tornando a experiência despreocupada, completa e inesquecível. “Os grupos vieram bem preparados e amadurecidos, trabalhando problemas e soluções com mais segurança, e mais receptivos com as sugestões dos avaliadores”, acentua a professora doutora da disciplina de Sistemas de Informação da FEI, Eryka Eugenia Fernandes Augusto, que também coordenou o evento. ■

## O QUE DIZEM OS INVESTIDORES



Alex Granjeiro é especialista em Expansão e Desenvolvimento de Negócios Criativos, Inovadores e Disruptivos e mentor de startups da Genova Empreendedorismo.

“Percebo que os grupos têm as necessidades de mercado bem estabelecidas, de acordo com o nicho de atuação, com projetos bem formatados. Acredito que, com ajustes, alguns têm potencial para atrair investidores. Considero positivo esse contato entre mercado e universidade promovido pela FEI, que estimula o empreendedorismo e oferece as diretrizes para os alunos desenvolverem modelos de negócios.”



Luis Fernando Pacheco Pereira é empresário, gestor e facilitador da GreenEnforcement Sistemas de Informação.

“Vejo dedicação e muito entusiasmo nos alunos, que desenvolveram trabalhos bem estruturados e focados na questão mercadológica. As iniciativas são relevantes aos problemas cotidianos e, na sua maioria, viáveis de serem construídas e que, sendo lapidadas, podem ser financeiramente interessantes e absorvidas pelo mercado de empreendedorismo. Além disso, estavam muito receptivos com as dicas de melhorias propostas pela visão do investidor, que busca novos produtos e soluções e tem know-how para visualizar grandes oportunidades.”

# FÓRUM DISCUTE PANORAMA DO FINANCIAMENTO ESTUDANTIL

RETORES DE 35 INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS DEBATERAM O TEMA COM REPRESENTANTES DO GOVERNO FEDERAL, EM JUNHO

**E**m meio ao contexto de crise econômica e política que o Brasil vive, instituições de ensino superior têm observado uma expressiva evasão escolar, assim como inadimplência no pagamento do financiamento estudantil e falta de verba para manutenção das instituições públicas. Apesar das dificuldades, é senso comum que a perspectiva atual mudará se a educação for considerada, enquanto bem público, item estratégico da agenda pública e privada. “A qualidade do ensino fomenta a qualificação profissional e melhora os salários, gerando verba para ser inserida na economia e melhorando a adimplência do sistema de financiamento. É um ciclo positivo e saudável”, afirma o professor doutor Fábio do Prado, reitor do Centro Universitário FEI e vice-presidente do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB), que se reuniu em junho para o 7º Fórum CRUB, no campus São Paulo da FEI. O objetivo do encontro

foi auxiliar as instituições universitárias a repensarem o modelo de financiamento adotado e sua sustentabilidade, além de discutir o cenário do financiamento na educação superior.

Dois programas do Ministério da Educação (MEC) possibilitam o financiamento estudantil em instituições particulares: o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), destinado a custear a graduação na educação superior; e o Programa Universidade para Todos (Prouni), cuja finalidade é conceder bolsas de estudo integrais e parciais em cursos de graduação. Embora o FIES represente quase 1/3 das matrículas no Ensino Superior, ainda existem deficiências no programa, como a gestão ineficaz, subsídios insustentáveis pelo governo e inadimplência elevada. “É preciso discutir as formas de financiamento existentes e as alternativas possíveis, tanto por parte de políticas públicas quanto das próprias instituições”, sinaliza o professor doutor Benedito Guimarães Aguiar Neto, reitor da Universidade Presbiteriana Mackenzie e presidente do CRUB.

A evasão de alunos está em quase 50%, sobretudo nos últimos semestres. Isso ocorre por questões financeiras que vão muito além da mensalidade, porque também envolvem o investimento ne-

cessário para alimentação, transporte e outros custos durante o curso. “Estudantes de baixa renda, muitas vezes, não terminam a graduação por falta de recursos básicos e, mais uma vez, são os grandes prejudicados. E o problema não está só na falta do dinheiro, mas também no compromisso de como os recursos são empregados”, alerta a professora doutora Elizabeth Guedes, vice-presidente da Associação Nacional das Universidades Particulares (ANUP).

Entre 2010 e 2017, o valor da dívida do FIES era de aproximadamente R\$ 82 bilhões e o Brasil tinha 76 mil alunos financiados em 2010. Como parte deste total já deve estar formada, os representantes acreditam que apenas 60% estavam no período de amortização dos financiamentos, enquanto 40% ainda nem iniciaram. “Infelizmente, não temos como identificar quais alunos já finalizaram o curso para cobrá-los. O índice de irrecuperabilidade é de 20%. Desde que foi criado, 3 bilhões de estudantes já foram beneficiados pelo FIES e R\$ 120 bilhões já foram liberados. Se fôssemos um banco, estariam entre os 10 maiores do País”, acentua o coordenador geral de Concessão e Controle do Financiamento Estudantil do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE-MEC), Yves Dumaresq Sobral.

## BONS EXEMPLOS INTERNACIONAIS COMO REFERÊNCIA

Medidas de sucesso adotadas no exterior para geração de verbas nas instituições podem orientar possíveis caminhos para o Brasil seguir. A Austrália, por exemplo, não tem mais instituição gratuita e todas as 39 universidades públicas e três particulares são pagas e recebem financiamento do governo. “O aluno começa a pagar o financiamento assim que o rendimento anual atingir

o limite mínimo para amortização, mesmo se ainda estiver estudando, e os pagamentos são anuais com base na declaração anual de renda até o pagamento total da dívida”, exemplifica o professor doutor João Otávio Bastos Junqueira, reitor do Centro Universitário Octávio Bastos (UNIFEOB) e presidente da Associação Brasileira das Universidades Comunitárias (ABRUC).

Outra forma de captação de recursos mui-

to comum nos Estados Unidos e na Europa são os fundos patrimoniais, criados em cada instituição para administrar recursos de doações utilizados no financiamento de pesquisa e extensão, tornando a universidade menos dependente de intervenções políticas na definição do orçamento. “As universidades norte-americanas têm cerca de US\$ 500 bilhões em fundos patrimoniais; só a Universidade de Harvard



O objetivo do encontro do CRUB foi discutir e auxiliar as instituições universitárias brasileiras a repensarem o modelo de financiamento adotado e sua sustentabilidade

Em dezembro de 2017 foi sancionado o Novo FIES, que tem como pilares a governança, a transparéncia e a sustentabilidade financeira. Os estudantes terão zero de taxa de juros real e pagamento consignado contingente à renda – quando o aluno se formar, pagará o custo mínimo enquanto estiver desempregado, e de 10% a 16% da renda quando estiver empregado. O novo fundo garantidor aumentou para R\$ 3 bilhões e o FIES não financiará mais 100% do curso. A parcela não financiada será paga diretamente na Caixa Econômica Federal, que passou a ser o único agente operador.

#### PROUNI

O professor doutor Wilson do Amaral, presidente da Comissão Nacional de Acompanhamento e Controle Social do Prouni (CONAP), afirma que o programa está cristalizado, com 1,3 mil instituições participantes, mais de 15 mil cursos oferecidos e 2,2 milhões de bolsas, dan-

do a oportunidade a estudantes de baixa renda cursarem a rede privada de ensino e, assim, terem a possibilidade de melhorar a vida de toda a família. “Embora tenha aumentado o número de interessados no programa, a ocupação líquida não chega a 70%”, lamenta.

Os alunos do Ensino Médio também sofrem com a baixa qualidade do ensino público e a falta de perspectivas futuras, pois a maioria não sabe se vai conseguir entrar em uma universidade, principalmente pública. Outro problema enfrentado na educação básica é a queda acentuada no número de estudantes que optam por fazer Licenciatura. “É válida a reflexão de uma proposta para criação de um programa, a exemplo do Prouni, de apoio e bolsa de custeio aos alunos de Licenciatura para que se mantenham na universidade e a área ganhe visibilidade novamente”, sugere o reitor Benedito Guimarães Aguiar Neto.

Desde 2014, as instituições federais

de ensino superior também têm convivido com o estrangulamento dos recursos do MEC e com o excesso de burocracia nos procedimentos. Embora o número de alunos tenha dobrado – com custo médio individual de R\$ 8 mil por ano para a manutenção na instituição, o orçamento tem diminuído. Como consequência, existem programas paralisados, há transferência de pesquisadores para outros países e cursos são interrompidos. “Além dos funcionários ativos, os inativos fazem parte da folha de pagamento das universidades federais. É preciso mudar esse perfil e dar valor às instituições e ao impacto significativo de desenvolvimento gerado quando se instala em uma determinada região”, enfatiza o professor doutor Reinaldo Centoducatte, representante da Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES) e reitor da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

tem US\$ 35 bilhões. No Brasil, temos apenas o Amigos da Poli, uma associação que visa captar doações e aplicar os recursos em projetos na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo”, exemplifica o diretor de Desenvolvimento da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica do Ministério da Educação (DRR-MEC), Romero Portella Raposo Filho.

A possibilidade de criação de fundos de

financiamento para universidades públicas brasileiras está em debate na Câmara dos Deputados e foi proposta pela deputada Bruna Furlan (PSDB-SP). Para o chefe de gabinete da Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior do Ministério da Educação (Seres-MEC), Rubens Martins, tanto o governo quanto as instituições se mostram empenhados em encontrar caminhos. “É necessário canalizar os re-

cursos nas áreas estratégicas que colaboram com o desenvolvimento do País e premiar alunos com mais méritos acadêmicos”, sinaliza. Todos os assuntos abordados e as propostas colhidas durante o Fórum de Reitores das Universidades Brasileiras foram registrados em um documento, serão aprofundados e enviados aos candidatos da próxima eleição presidencial. ■

# EM BUSCA DE MELHORIAS PARA EMPRE

EXPOSIÇÕES DE FORMATURA APRESENTAM PROJETOS E ESTUDOS INOVADORES QUE OFERECEM SOLUÇÕES E APERFEIÇOAMENTO PARA INÚMEROS SETORES

Nas últimas exposições dos projetos de conclusão de curso do Centro Universitário FEI, realizadas em junho, os formandos exibiram propostas transformadoras para diversas áreas do conhecimento, visando o aprimoramento de recursos tecnológicos e benefícios para toda a sociedade. Vários estudos vêm ao encontro dos objetivos da Plataforma de Inovação FEI, que tem como propósito despertar nos estudantes um olhar diferenciado para o futuro e fazer com que busquem soluções para inúmeros problemas que afetam o cotidiano. Embora os trabalhos tenham sido desenvolvidos por formandos de diferentes cursos de graduação, muitas soluções são complementares para diversos segmentos, como as alternativas para mobilidade urbana, ideias para diminuir os impactos causados ao meio ambiente e os projetos que visam

garantir a qualidade da produção e a saúde dos profissionais no agronegócio.

Entre as inovações de mobilidade desenvolvidas pelos graduandos de Engenharia Mecânica Automobilística estava o SafeBus, que busca aumentar a segurança dos passageiros de ônibus rodoviários e evitar vítimas fatais em caso de tombamento dos veículos. Um monobloco, no formato de uma espinha dorsal, foi projetado pelos estudantes para ser aplicado nos ônibus com o objetivo de proteger ao máximo a integridade física dos passageiros em acidentes. Os formandos também desenvolveram projetos que visam a redução de consumo de combustível, a exemplo do ReTech-EGR. O dispositivo aproveita os gases da exaustão para gerar hidrogênio que servirá como combustível pelo motor, reduzindo, ao mesmo tempo, a emissão de poluentes.

A mobilidade urbana também esteve entre as preocupações dos formandos de Ciência da Computação. Um projeto propôs a utilização de inteligência artificial para configurar o controlador de fases de um semáforo em um cruzamento simples, levando em consideração a densidade dos veículos. Atualmente, o dispositivo de fases de semáforos possui um temporizador configurado pelo projetista que segue alguns critérios para a programação. No entanto, esse proces-

so não fornece metodologia suficientemente confiável, contribuindo, muitas vezes, para o mau funcionamento dos semáforos. Outro grupo, composto por formandos de Engenharia Elétrica/Automação e Controle, sugeriu uma versão híbrida para o semáforo, autossuficiente e sustentável. Para isso, os graduandos utilizaram um sistema *off-grid*, no qual a energia gerada pela placa solar é armazenada em uma bateria estacionária e que não utiliza a rede elétrica.

Graduandos de Engenharia Química buscaram alternativas para a redução do impacto sofrido devido à poluição química, como a provocada por efluentes industriais lançados nas águas de forma incorreta. Um dos estudos utiliza fibra de coco para o tratamento de efluente da indústria de galvanoplastia contendo metais pesados. Os formandos fizeram vários ensaios a partir do efluente sintetizado em laboratório com as mesmas características da indústria galvânica, que apresenta elevadas concentrações de metais pesados, como ferro, níquel, zinco, cobre e cromo. O uso da fibra da casca do coco se tornou viável, pois apresenta propriedades adsorptivas capazes de retirar os metais pesados. Na mesma linha, outro grupo apresentou uma possibilidade para o tratamento de efluente contaminado com paracetamol utilizando casca de banana.

## PREOCUPAÇÃO COM SEGURANÇA E QUALIDADE DE VIDA

Cientes da importância da fiscalização e da eficiência de extintores de incêndio, um grupo de Engenharia Elétrica/Automação e Controle apresentou um sistema de controle feito por meio de sensores, todos integrados em um circuito estrategicamente posicionado junto aos equipamentos, que vão alimentar um banco de dados disponível on-line. Desta forma, bombeiros e empresas responsáveis pela fiscalização de sistemas de combate a incêndio poderão ter acesso a informações cruciais para salvar vidas e patrimônios.

Formandos de Engenharia Mecânica também investiram em soluções para a área da saúde, como o Easymove, uma cadeira de rodas motorizada compacta e capaz de se adaptar às condições clínicas do usuário. A utilização deste dispositivo visa uma rápida locomoção entre cômodos

e corredores sem grande esforço físico, além de maior mobilidade em espaços reduzidos, por meio de movimentos rotativos. Outra iniciativa visa facilitar o transporte de produtos farmacêuticos que necessitam de condições adequadas de temperatura para conservá-los. O STORK é um veículo aéreo não tripulado que faria essa distribuição de forma mais eficiente e poderia auxiliar no transporte tanto em situações comuns como excepcionais, a exemplo de hospitais de difícil acesso, locais de desastre em massa e navios com passageiros gravemente feridos.

Preocupados com a saúde dos trabalhadores rurais e a produtividade no campo, os graduandos também desenvolveram o EasyCorp, um sistema mecanizado para colheita de melancias. A solução busca aperfeiçoar o processo, feito de forma manual na maioria das plantações e



# SAS E SOCIEDADE



## UNIVERSO DIGITAL

Com o crescimento das redes sociais, é cada vez maior o impacto das opiniões dos usuários, inclusive sobre produtos ou marcas. Diante deste cenário, aumenta o interesse das empresas por recursos tecnológicos que ajudem a captar, quantificar e analisar essas informações para contribuir nas estratégicas e tomadas de decisões. Conscientes dessa demanda, graduandos de Ciência da Computação desenvolveram uma metodologia multimodal para análise de sentimentos e extração de características e análises de opiniões. Ainda na área de avanços digitais, outro grupo criou um conjunto de práticas para análise de ondas cerebrais durante experiência de realidade virtual. A iniciativa busca identificar os sinais que representem os sentimentos dos usuários.

que, além de causar problemas de ergonomia e esforços físicos excessivos ao trabalhador rural, gera perdas de 30%, em média, causadas por quedas do produto e baixo controle de qualidade.

Também voltado para esse setor, o Ecoground, desenvolvido pela área de Engenharia Elétrica/Automação e Controle, tem como objetivo monitorar e informar sobre a qualidade do solo por meio de um aplicativo via Bluetooth. Com sensores inseridos na terra, o usuário terá acesso à faixa de pH, umidade relativa do solo e ao valor de temperatura externa, parâmetros de extrema importância para entender a real condição do terreno. Com esse recurso, também será possível ter uma análise mais profunda sobre o local e outras informações relacionadas ao cultivo e ao período ideal para o plantio. ■

## 65 ANOS DE CONTRIBUIÇÃO AO ENSINO E À FORMAÇÃO

**C**om uma trajetória que se confunde com a história da própria FEI, o professor do Departamento de Engenharia Elétrica, Paulo Álvaro Maya, foi homenageado em reconhecimento ao seu trabalho e à dedicação pelos 65 anos de docência. Reconhecido pela competência e pelo rigor técnico e intelectual, e respeitado por seu caráter gentil, moral e acolhedor, o professor é considerado um exemplo para todos os colegas. O docente se destaca, também, por ser um formador de opinião, disciplinar alunos e gerenciar atividades. "Felizes foram os que tiveram o privilégio de conviver e aprender com o professor Maya, que em Eletromagnetismo e Controle foi, sem dúvida, um dos pioneiros doutores em Engenharia no País, contribuindo para o desenvolvimento de material didático para essas áreas", destaca o professor doutor Marcelo Pavanello, vice-reitor de Ensino e Pesquisa da FEI.

O professor Paulo Álvaro Maya afirma que foi um privilégio lecionar por 65 anos na FEI, Instituição que valoriza o corpo docente e os colaboradores e é uma exceção por manter um profissional por tantos anos na função. "Só tenho a agradecer a todos que, de alguma forma, acompanharam a minha jornada: colegas, funcionários e alunos que sempre me trataram com muito respeito", ressalta. Na homenagem, realizada em abril, o docente falou sobre sua trajetória, dificuldades e conquistas, o início dos cursos de pós-graduação, mestrado e doutorado, assim como o empreendedorismo, empenho em pesquisa e inovação, crescimento, modernização e ampliação das instalações que transformaram o campus da FEI nas últimas décadas. ■



O professor Paulo Álvaro Maya recebe homenagem da Reitoria e dos chefes de departamento da Instituição na qual ajudou a formar centenas de alunos



Prof. Fábio Lima  
Prof. Alexandre Massote  
Departamento de  
Engenharia de Produção  
Centro Universitário FEI

**As organizações que demorarem a se posicionar no mercado de forma a atender às necessidades dos clientes nesse cenário estarão fadadas ao desaparecimento.**

# OS PADRÕES DE CONSUMO A PARTIR DA INDÚSTRIA 4.0

O termo Indústria 4.0 foi oficialmente lançado na feira tecnológica de Hanover, na Alemanha, em 2011. Em um primeiro momento, as propostas conceituais desse novo modelo de fábrica foram vistas com certa desconfiança pelo setor industrial. Naquela época, não se tinha certeza se a proposta se tornaria mesmo uma realidade ou se tratava, apenas, de mais uma estratégia comercial. Cinco anos depois, em 2016, a mesma feira escolheu como tema principal a Indústria 4.0, deixando claro que o termo não era um modismo e, sim, uma nova etapa na evolução dos processos produtivos. Desta forma, não resta mais às empresas a opção de escolha quanto à adesão à Indústria 4.0. Trata-se de um processo irreversível e gradativo.

As tecnologias e os conceitos associados à Indústria 4.0 são complexos e diversos. Em sua proposta final, a indústria classificada como 4.0 deve ser totalmente conectada, digitalizada e autônoma. Para que isso aconteça, conceitos como aprendizagem de máquina, sensores baseados em Internet das Coisas (IoT) e ferramentas de software para digitalização de processos e produtos são fundamentais. As transformações provenientes deste modelo afetarão o ambiente industrial e a maneira como o consumidor interage com essa nova indústria. Tem-se como proposta a chamada ‘customização em massa’.

Nesse modelo de consumo, o cliente é o verdadeiro protagonista do processo produtivo, demandando produtos personalizados em quantidade unitária. Isso corresponde à quebra de paradigma em termos da teoria da produção industrial, na qual produtos só poderiam ser fabricados em alto volume caso houvesse padronização. Essa inversão do caminho transforma o atual Business-to-Costumer (B2C) – quando a empresa define como será o produto – no modelo Costumer-to-Business (C2B) – no qual o que será produzido é definido pelo consumidor final.

Em todo o mundo, inclusive no Brasil, as empresas têm se questionado sobre a maneira pela qual haverá a sua adesão ao modelo de Indústria 4.0. Uma das dificuldades apresentadas nesse processo é que não há uma resposta única para todas as empresas, e cada uma deverá fazer a sua própria avaliação, de acordo com as tecnologias já utilizadas, a estratégia comercial, a análise de mercado e da concorrência, dentre outros fatores. Nesse caminho de transformação é fundamental que haja uma sinergia das indústrias com os órgãos governamentais, as entidades de classe e as instituições de ensino superior para intercâmbio de ideias e reflexões sobre o novo cenário.

É importante ressaltar que esse é um processo de médio e longo prazo. Uma montadora alemã, por exemplo, projeta que terá uma fábrica totalmente 4.0 implantada somente em 2030. Apesar de estarmos um pouco distantes dessa realidade, as iniciativas devem ocorrer de forma organizada e acelerada. Em 2017, a Academia Nacional de Ciência e Engenharia (ACATECH) chamou a atenção para os níveis de maturidade da implementação de uma Indústria 4.0. No documento, digitalização e conectividade aparecem como requisitos para o início do processo.

O Centro Universitário FEI inaugurou o laboratório de Manufatura Digital, em 2016, colaborando com a formação de estudantes para esse novo cenário e apoiando empresas no caminho do entendimento e na adoção de tecnologias, contribuições fundamentais, principalmente, para pequenas e médias empresas. As organizações que demorarem a se posicionar no mercado para atender às necessidades dos clientes nesse cenário estarão fadadas ao desaparecimento. O Brasil tem potencial para acompanhar essas transformações, desde que a sinergia entre os mais diversos setores aconteça. Ninguém sobreviverá à transformação 4.0 trabalhando de forma isolada. A palavra-chave é colaboração. ■



