



Soraya Misleh



**MARIANA**

## O desastre que a boa engenharia poderia ter evitado

Investigações indicam que deslizamento que matou 17 pessoas, deixou milhares sem abrigo e atingiu 40 cidades foi causado por falhas técnicas que vão além da falta de plano de emergência. Ausência de projeto executivo e opção por barateamento na obra da barragem estão entre hipóteses levantadas por especialistas e autoridades. *Página 5*

### Entrevista

As árduas batalhas dos trabalhadores em 2016

*Página 7*

### Inovação

Tecnologia é instrumento valioso de inclusão social

*Página 3*

# Engenharia essencial

**Engenheiro** traz nesta edição a discussão sobre as causas do acidente da barragem da Samarco que causou a tragédia na cidade de Mariana e teve impacto em 40 municípios, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. O deslizamento ocorrido em 5 de novembro ainda gera consequências e continua sob investigação. Autoridades e especialistas ouvidos pela reportagem apontam falhas técnicas e desprezo pela boa engenharia no desastre que matou 17 pessoas.

Comprovando a importância da engenharia para a população, o esforço para desenvolver a tecnologia assistiva vem trazendo mais qualidade de vida às pessoas com deficiência ao garantir acessibilidade e uma série de equipamentos inovadores, como comando de voz para cadeira de rodas e aplicativos que facilitam a comunicação.

Completando o pacote de destaque para inovação, C & T traz a discussão sobre o atual estágio de desenvolvimento da inteligência artificial, suas possibilidades e ameaças.

Ainda na pauta, o Departamento Jovem Profissional da Confederação Nacional dos Trabalhadores Liberais Universitários Regulamentados (CNTU), que já reuniu estudantes e recém-formados de todo o Brasil para discutir suas diretrizes e propostas de atuação.

Em entrevista, o jornalista e diretor de documentação do Departamento Intersindical de Assessoria Parlamentar (Diap), Antônio Augusto de Queiroz, o Toninho, alerta para as dificuldades que os trabalhadores enfrentarão em 2016.

E mais o que os sindicatos realizam em todo o Brasil.

Boa leitura.

Economia e peculiaridades regionais impactam negativamente setor no AM

## Crise na construção civil

Wissler Botelho Barroso

*“Céu nublado a parcialmente nublado com instabilidades ocasionais.” Essa é a previsão mais otimista possível para a indústria da construção civil no estado do Amazonas para 2016. Em cenários não tão otimistas, o tempo simplesmente fecha, ou seja, poderemos ter um ano com menos obras e mais desemprego. Com a crise institucional que assola o País, com instabilidade política, inflação de dois dígitos e recessão instalada, seria de se esperar que a construção civil se apresentasse como a mola mestra, como a alternativa mais rápida para a geração de emprego e renda para resolver os problemas da economia nacional. Essa pelo menos era uma das mais antigas receitas aplicadas pelos gestores em todas as esferas de poder. Não é o que se vê. Todos os índices de 2015 mostram que o setor fechou mais um ano amargando perdas. Termômetro dessa situação, a venda de materiais de construção no Amazonas caiu entre 4,5% e*

*6,5%, quando em anos anteriores acontecia exatamente o oposto, com crescimento da ordem de 35%, de acordo com o Sindicato do Comércio Varejista de Material de Construção e demais representantes do setor. Embora nenhum setor da economia nacional tenha ficado isento dos problemas advindos dessa que pode ser a maior crise econômica do País nas últimas décadas, com retração alarmante e generalizada nas vendas em todos os segmentos, a construção civil, que representa 6,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, precisa e deve receber tratamento diferenciado. Com acentuada redução de novos lançamentos e aumento dos estoques, os construtores de médio e grande porte se veem às voltas com desaparecimento de seus capitais de giro e endividamento. Também vitimado pela crise econômica nacional, o governo do Amazonas se viu obrigado a paralisar quase todas as suas obras na capital e no interior em 2015. Os pequenos construtores do estado correm até mesmo o risco de desaparecer do*

*mercado. Por que? Porque além de todos os problemas e interveniências negativas já citadas, comuns a todo o Brasil, o Amazonas sofre ainda com as enormes distâncias entre a capital, Manaus, e os municípios onde a maioria das obras é realizada. A inexistência de mão de obra especializada e dos insumos necessários para a construção civil também encarece sobremaneira os preços, ao ponto de quase inviabilizar a realização de obras nos municípios mais distantes.*

*Entre 2012 e 2015, foram eliminados 20 mil postos de trabalho com carteira assinada. No ano passado, venda de materiais de construção no Amazonas caiu entre 4,5% e 6,5%.*

*Para se ter uma ideia, basta lembrar que entre 2012 e 2015 foram eliminadas 20 mil vagas com carteira assinada, reduzindo-se os trabalhadores com registro de 90 mil para 70 mil nesse período, segundo dados do Sinduscon-AM (Sindicato da Indústria da Construção Civil). Na região Norte como um todo, a queda do número de empregos no setor em 2015 foi da ordem de 14,06%. Admitindo que todos os dados acima citados estejam corretos e que, por conta disso, a recuperação da economia nacional deva demorar efetivamente um pouco mais do que o esperado, o empresário da construção civil (principalmente aquele da região Norte, por tudo o que já foi dito) precisa se adaptar a esse novo cenário, reduzir custos e cortar novos investimentos, caso não queira perder capital de giro e se ver obrigado, nos casos mais extremos, a se desfazer de parte de seus ativos ou fechar as portas.*

**Wissler Botelho Barroso é presidente do Senge Amazonas**

MARINGONI

### PODIA SER PIOR

*- Meus queridos, se nós não tivéssemos elevados os juros, provocado uma recessão, destruído 1,5 milhão de postos de trabalho, deixado a inflação subir, cortado investimentos sociais, permitido que milhares de empresas quebrassem e derrubado as expectativas...*

*... provavelmente, o Brasil estaria em crise agora!*



Maringoni

#### ENGENHEIRO – Publicação mensal da Federação Nacional dos Engenheiros

**Diretor responsável:** Murilo Celso de Campos Pinheiro. **Conselho Editorial:** Murilo Celso de Campos Pinheiro, Carlos Bastos Abraham, Antonio Florentino de Souza Filho, Luiz Benedito de Lima Neto, Manuel José Menezes Vieira, Disneys Pinto da Silva, Maria de Fátima Ribeiro C6, Thereza Neumann Santos de Freitas, Flávio José A. de Oliveira Brizida, Maria Odinéa Melo Santos Ribeiro, Modesto Ferreira dos Santos Filho, Gerson Tertuliano, Clarice Maria de Aquino Soraggi, José Luiz Bortoli Azambuja, Sebastião Aguiar da Fonseca Dias, Wissler Botelho Barroso, José Ailton Ferreira Pacheco, Augusto César de Freitas Barros, Cláudio Henrique Bezerra Azevedo, José Luiz dos Santos, Edson Kiyoshi Shimabukuro, José Carlos Ferreira Rauhen, Lincoln Silva América, João Alberto Rodrigues Arag6o, Marcos Luciano Camoelras, Gracindo Marques. **Editora:** Rita Casaro. **Revisora:** Soraya Mislsh. **Diagramadores:** Eiel Almeida e Francisco F6bio de Souza. **Projeto gr6fico:** Maringoni. **Sede:** SDS Edifício Eldorado, salas 106/109 – CEP 70392-901 – Brasília – DF – **Telefone:** (61) 3225-2288. **E-mail:** imprensa@fne.org.br. **Site:** www.fne.org.br. **Tiragem:** 10.000. **Fotolito e impress6o:** Folha Gr6fica. **Ediç6o:** fevereiro de 2016. Artigos assinados s6o de responsabilidade dos autores, n6o refletindo necessariamente a opini6o da FNE.



Desenvolvimento de novas tecnologias contribui à inclusão de pessoas com deficiência

# Engenharia para acessibilidade

Jéssica Silva

Dos mais de 205 milhões de habitantes do País, 22,2% têm algum tipo de deficiência. É o que aponta o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010. A esses cerca de 45,6 milhões de brasileiros, a tecnologia assistiva pode ser uma valiosa porta para inclusão na sociedade. Um exemplo é o projeto de uma cadeira de rodas com comando de voz, a única no Brasil, coordenado por Gustavo Peglow Kuhn, aluno do segundo semestre de Engenharia Elétrica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSul).

O equipamento começou a ser desenvolvido em 2008, sob a supervisão do professor Rafael Galli, com a implantação do reconhecimento de voz e, em 2015, teve o aprimoramento feito por Kuhn. “O meu trabalho foi tornar o controle vocal rápido e fácil para o usuário, preocupando-me principalmente com a segurança”, conta o estudante. No protótipo, foi utilizado o sistema de leitura TalkBack, do Google, possibilitando que o usuário dê os comandos remotamente por meio de um *smartphone* com Bluetooth (a uma distância de até 50 metros, sem obstáculos), ou apenas com a fala, estando na cadeira. Segundo Kuhn, o objetivo do reconhecimento de voz é a não necessidade da utilização das mãos, possibilitando o uso nos casos de tetraplegia. O mecanismo, que teve um custo de produção por volta de R\$ 275,00, ainda precisa ser adaptado aos padrões do mercado, mas o estudante aposta na venda como “um *upgrade* para qualquer cadeira de rodas”.

Para substituir as pranchas de papel usadas por pessoas com paralisia cerebral ou qualquer dificuldade que impossibilite a comunicação oral, a Métodos Soluções Inteligentes desenvolveu o aplicativo “Que Fala!”. Daniel Barbosa, engenheiro eletricista e um dos criadores, viu a oportunidade com a eclosão dos *tablets*, quando cursava a pós-graduação em tecnologia assistiva. “O que nós possibilitamos é que o paciente utilize algo que fale por ele, sem que o receptor

Arquivo pessoal Gustavo Peglow Kuhn



Gustavo Peglow Kuhn, que desenvolveu comando de voz para cadeira de rodas, aposta em upgrade das já existentes no mercado.

da mensagem tenha que adivinhar, como acontece com as pranchas de papel”, explica.

O “Que Fala!” foi desenvolvido em 2011 e, no ano seguinte, já estava no mercado. O usuário baixa o aplicativo gratuitamente, depois cria uma conta no *site* da plataforma e paga por pacotes de edição da prancha digital, podendo colocar palavras, frases e imagens como quiser. Feita a edição, o uso do programa independe do acesso à Internet. Barbosa indica que o ideal é fazer a edição com um profissional de terapia ocupacional ou fonoaudiólogo. Hoje, o aplicativo tem mais de 20 mil *downloads* e de 6 mil contas no *site* e acima de 800 pagantes fixos em todo o País.

A ONG Mais Diferenças, focada em educação e culturas inclusivas desde 2005, pensou principalmente na possibilidade de lazer ao criar o WhatsCine, um facilitador com audiodescrição, legenda em libras para

acessibilidade em cinemas e teatros. É necessário que a pessoa com deficiência tenha o aplicativo em um *smartphone* ou *tablet* e que a sala de cinema transmita o filme com o conversor também desenvolvido pela ONG. O conversor precisa apenas de um *notebook* e um roteador de sinal para sincronizar o filme com as janelas do *software*.

Para Luis Henrique Mauch, coordenador da instituição, a estrutura do aplicativo é simples, “mas o resultado na vida do usuário é imensurável”.

## Necessidade de avanços

Apesar dos vários bons projetos, a demanda por inovações que propiciem inclusão ainda está longe de ser atendida. Estudo realizado em 2013 pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS Brasil) apontou as instituições acadêmicas como as principais responsáveis (81,7%) pelo desenvolvi-

mento de tecnologia assistiva, cuja oferta ainda é muito reduzida. Nos anos de 2007 e 2008, havia apenas 110 projetos do gênero em todo o País e concentrados nos estados do Rio Grande do Sul (33%), São Paulo (24,8%) e Rio de Janeiro (15,6%).

Com base nesses dados, o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) tem como programa de pesquisa de iniciativas na área o Desenvolvimento Tecnológico e Inovação em Tecnologia Assistiva (Dita), que conta com uma equipe desenvolvedora de projetos patrocinados pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Uma das ideias geradas pelo incentivo é o estudo de uma lousa digital com caneta sensor com resposta motora, que tem o objetivo de possibilitar a escrita e leitura por pessoas com deficiência visual pela sensação tátil.

Em vigor desde 2 de janeiro último, o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146/2015) deve trazer estímulos às tecnologias para acessibilidade, já que determina sua obrigatoriedade e também estabelece incentivos à contratação pelas empresas de funcionários com deficiência. “Com a lei, o deficiente terá auxílio financeiro, ingressando no mercado de trabalho, um dinheiro que é utilizado na compra de cadeiras motorizadas, próteses ou qualquer outra solução tecnológica que ajude na vida dele”, aposta a deputada federal Mara Gabrilli (PSDB-SP).

Para Barbosa, que desenvolveu o “Que Fala!”, a nova legislação significa investimento para mais projetos e pesquisas, o que é mais que necessário. “No Brasil, a pessoa que quiser uma cadeira motorizada tem que estar disposta a pagar até R\$ 12 mil ou aguardar (*doação*) em uma fila de uma instituição”, critica.

O professor Galli, do IFSul, aponta também a necessidade de reduzir os entraves burocráticos para que haja avanços e as novas ideias cheguem ao mercado. “O projeto chega a ficar um ano esperando pela patente. Há uma demora excessiva para entrar em processo de testes também”, atesta.

Atividade nacional reuniu estudantes e recém-formados que definiram plano de atuação e diretrizes

# CNTU organiza jovens profissionais

**Rosângela Ribeiro Gil**

O seminário “Trabalho, política e cultura – construindo diretrizes e propostas de ações”, realizado em 9 de dezembro último, no Seesp, na capital paulista, foi um marco na organização da juventude da Confederação Nacional dos Trabalhadores Liberais Universitários Regulamentados (CNTU). A atividade foi promovida pelo Departamento Jovem Profissional da entidade e teve como objetivo ajudar na formulação de um plano de trabalho para estimular a participação desse segmento no movimento sindical. O presidente da FNE e da confederação, Murilo Celso de Campos Pinheiro, enfatizou que é necessário unir forças com os jovens para enfrentar com maior consistência os problemas atuais. “Isolados somos fracos e não ajudaremos o País a sair deste momento difícil.” E completou: “O futuro da confederação é crescer cada vez mais e ser referência de ação democrática e séria em defesa dos nossos profissionais. Por isso, estamos de portas abertas ao jovem.”

A coordenadora do departamento, Marcellie Dessimoni, informou que a atividade conseguiu atrair todas as categorias profissionais que compõem a CNTU e de várias regiões do País. O saldo foi a formulação de um plano de trabalho já para este ano. “Inúmeras sugestões foram levantadas, como a da redução da jornada de trabalho para 30



Fotos: Beatriz Arruda



*Jovens profissionais de todo o Brasil elaboraram um plano que começa a ser implantado em 2016. No destaque, coordenadora do Senge Jovem do Acre diz que “muro” entre estudantes e ação sindical está sendo quebrado com a abertura da entidade acriana aos alunos.*

CNTU, contemplando as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

Para Glauber Victor Cabral de Moraes, cirurgião-dentista de Natal (RN) recém-formado, foi aberto um canal fundamental para o jovem debater não apenas questões específicas da profissão, “mas vários outros assuntos importantes, como a saúde e a defesa do SUS (*Sistema Único de Saúde*), por exemplo”. A Federação Interestadual dos Odontologistas (FIO), como informa o seu presidente, José Ferreira Campos Sobrinho, já está planejando ações junto aos sindicatos filiados para criar estruturas específicas a esse público. “Junto com os jovens, analisaremos a formação acadêmica, o mercado de trabalho e a busca pela realização e plenitude profissionais”, observa ele.

Segundo Sobrinho, há três questões relevantes para sua categoria: a baixa remunera-

ção e a falta de um piso salarial determinado por lei, a precarização das condições de trabalho e a ausência de uma carreira profissional. “Podemos acrescentar o aumento da jornada de trabalho no setor privado, tabelas remuneratórias dos planos de saúde muito baixas e as doenças profissionais”, relaciona.

## Aproximação no Acre

A coordenadora do Senge Jovem do Acre, a estudante de Engenharia Elétrica da universidade federal do estado (UFAC), Taynara Bastos Trindade, fala da ação pioneira do sindicato acriano em abrir a oportunidade de levar o discente para dentro da entidade. Segundo ela, isso tem sido central para mudar a ideia distorcida que muitos têm de política e do próprio trabalho sindical. “Tudo o que se faz para quebrar esse muro é fundamental. Precisamos mostrar que o sindicato existe

para defender os nossos direitos e valorizar o profissional”, defende. Outros sindicatos de engenheiros também já montaram estruturas específicas internas para abrigar a demanda da juventude da área (*leia mais no jornal Engenheiro nº 163, de dezembro de 2015, disponível em <http://goo.gl/GMRgl6>*).

Dalmare Anderson Bezerra de Oliveira Sá, representante da Federação Nacional dos Farmacêuticos (Fenafar), diz que a entidade já tem uma relação muito próxima ao movimento estudantil da farmácia, que resultou na formação da diretoria de juventude e direitos humanos. Tal medida, explica Oliveira Sá, se faz ainda mais decisiva na área, porque nos últimos anos foram abertos muitos cursos de graduação em farmácia. “Hoje temos mais profissionais novos do que antigos. Somos uma categoria jovem. Temos consciência de que não cresceremos se esse foco não estiver em nossas ações.”

A economista recém-formada de Mato Grosso do Sul, Isabela Fernandes, comemorou a iniciativa da CNTU para enfrentar diversas dificuldades vividas por esse público nas universidades e no mercado, ao mesmo tempo em que está distante do sindicato. “Discutirmos juntos as nossas dificuldades e definir ações para enfrentá-las sem dúvida vai ajudar a mudar essa realidade.” O presidente do Sindicato dos Economistas de São Paulo (Sindecon-SP), Pedro Afonso Gomes, reforça a opinião dizendo que “o fato de os participantes se sentirem construtores de um projeto é fundamental para que percebam a importância de cada um”.

Já em sintonia com a proposta da CNTU, o Sindecon-SP criou a Comissão do Jovem Economista. Gomes relaciona alguns dos problemas a serem enfrentados: “A invasão de outras profissões sobre o campo legalmente próprio do economista, a pouca sintonia entre o que é ensinado na universidade e aquilo que é demandado pelo mercado de trabalho e, um tanto derivado desse, a falta de conhecimento das possibilidades que têm de atuação profissional.”

*Confederação aposta na formação e renovação de quadros para atuar no movimento sindical. Mercado de trabalho para a juventude é tema essencial na discussão.*

horas semanais; combate ao assédio moral e sexual; maior participação nos espaços sociais, como nos conselhos profissionais; e a importância do fortalecimento dos direitos humanos para combater a intolerância racial e de gênero.” Outra proposta, informa ela, é a criação de cinco departamentos da

Indícios são de que falhas técnicas e omissão do Estado causaram desastre de grandes proporções

# A catástrofe de Mariana

**Soraya Misleh**

Em 27 de janeiro último, novo vazamento de rejeitos acendeu sinal vermelho na já castigada Mariana (MG). Como conclui laudo técnico preliminar do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o desastre ocorrido 2,5 meses antes – de grandes proporções (*confira em <http://goo.gl/YSLB4e>*) – continua em curso. Pertencente à Samarco Minerações e parte do Complexo Germano-Alegria, a barragem do Fundão era classificada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) como de dano potencial alto, mas risco baixo. Segundo o promotor de Justiça Carlos Eduardo Ferreira Pinto, do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), a investigação sobre as causas de sua ruptura deve ser concluída em dois meses. Os indícios são de que houve falhas técnicas e omissão do Estado.

“Houve uma série de erros, desde a implantação da barragem (*em 2008*). O órgão ambiental concedeu licença de instalação sem que fosse apresentado projeto executivo. Significa dar um cheque em branco ao empreendedor. A fiscalização da obra também não funcionou, por falta de estrutura. São mais de 700 barragens em Minas Gerais e apenas dois técnicos para fiscalizar, situação que se repete em todo o País. Também não havia um plano de emergência”, afirma o promotor. Essas ações estão previstas na Lei Federal nº 12.334/2010, que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB).

Em 2013, a Samarco requereu renovação da licença de operação (LO) do complexo, que incluiria a ampliação da capacidade da barragem (alçamento). O MPMG solicitou então ao Instituto Pristino laudo técnico. Apresentado em 18 de outubro daquele ano, esse alertava para a possibilidade de colapso da estrutura. Uma das razões era a proximidade entre a barragem do Fundão, para disposição de rejeitos de minério de ferro da Samarco, e área pertencente à Pilha de Estéril União, da Mina de Fábrica Nova da Vale S/A – em que se acumulavam rochas sem minério.



Terra arrasada: um dos locais mais afetados, Bento Rodrigues teve 82% de suas edificações destruídas, mortos e desaparecidos.

“Notam-se áreas de contato entre a pilha e a barragem. Esta situação é inadequada para o contexto de ambas estruturas, devido à possibilidade de desestabilização do maciço da pilha e da potencialização de processos erosivos (...)”. O laudo fundamentou parecer do MPMG, datado de 24 do mesmo mês, que recomendou uma série de condicionantes relativas à garantia da segurança da obra para revalidação da LO. Questionada a respeito, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (Semad), por meio de sua assessoria de imprensa, afirmou: “A barragem do Fundão estava com o licenciamento em dia e todas as condicionantes foram cumpridas.”

## Omissão e equívocos

Para Carlos Barreira Martinez, coordenador do Centro de Pesquisas Hidráulicas e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), “se o esquema construtivo fosse outro, existe a possibilidade de que esse evento catastrófico não acontecesse.” A referência é à técnica adotada pela Samarco para ampliação da capacidade da barragem, denominada “alçamento a montante”. Embora prevista em norma, na sua visão, não deveria ter sido utilizada nessa obra. “Como engenheiro, eu não recomendaria.” Especialista em segurança de barragens, o engenheiro civil

Daniel Prenda de Oliveira Aguiar explica: “Nesse processo, a barragem original recebeu um novo aterro, avançando para dentro do reservatório em relação ao dique de partida. É utilizado como base de suporte o próprio rejeito, após um processo de drenagem e compactação. Mesmo tomando todas as medidas de controle e segurança durante a obra, esse processo não é recomendado devido ao risco que oferece. As chances de ocorrer percolação (*infiltração*) de água pela interface entre os sucessivos alteamentos é alta. Com isso, pode ocorrer desestabilização do maciço e perda da capacidade de suporte da fundação.” Aguiar assevera que “o alteamento a jusante é considerado mais seguro, porém, por ser também mais caro, raramente é aplicado.”

Também especialista em segurança de barragens, o engenheiro civil Euclides Cestari Junior informa que a economia com o método adotado é da ordem de 70%. Mas pondera: “A engenharia utiliza essa técnica com sucesso. O problema é que tem que ter gestão da operação da barragem.” E compara: “É como levantar um prédio de dez andares. Se fizer com critérios técnicos, não vai acontecer nada.”

Para ele, os abalos sísmicos registrados no local, por si só, não representam riscos. “Nas barragens em que há gestão de segurança, nada acontece.” De acordo com boletim do Centro de Sismologia

da Universidade de São Paulo (USP), a Rede Sismográfica Brasileira (RSBR) identificou seis tremores de terra de baixa magnitude (de aproximadamente 2,5 graus na Escala Richter) próximos à mineração Samarco na data. Segundo o comunicado, esses abalos “não são incomuns no Brasil e mesmo em Minas Gerais (...). Normalmente, tremores de magnitude três ou menores não causam danos diretamente em estruturas e construções e são sentidos apenas levemente”. Engenheiro de segurança do trabalho, o vice-presidente do Seesp, Celso Atienza, enfatiza: “Com certeza, já havia sinais de problemas na estrutura. Um rompimento não ocorre de uma hora para outra, dá avisos.”

A barragem de Germano, parte do complexo, pode ter sido afetada e estar em risco. A imprensa divulgou imagens aéreas de trincas profundas no empreendimento. A Semad afirma que “estão sendo monitoradas e não comprometem sua estrutura de imediato”.

O mar de lama atingiu até o momento cerca de 40 cidades entre Minas Gerais e Espírito Santo. A reportagem do **Engenheiro** visitou em 17 de dezembro último um dos locais mais afetados – o subdistrito de Mariana, Bento Rodrigues, onde morreram 17 pessoas e 82% das edificações foram destruídas. O cenário era de “terra arrasada”.

CE

## Balanco das ações da entidade

A presidente do Senge-CE, Thereza Neumann Santos de Freitas, participou do programa na rádio *O Povo/CBN*, em Fortaleza, e falou das ações, dos trabalhos, dos convênios e parcerias firmados pelo sindicato durante 2015. Na ocasião, ela ressaltou vitórias importantes, como a Lei de Inspeção Predial, que foi elaborada pelo sindicato em conjunto com a Câmara Municipal de Fortaleza e o Conselho Regional de Engenharia

e Agronomia do Ceará (Crea-CE). “Essa foi uma conquista pela qual lutamos muito e estamos felizes em ter encerrado o ano vendo a lei ser homologada, garantindo segurança à população”, disse Freitas. A edição especial do programa “Tecnologia no dia a dia”, produção independente do Senge, que vai ao ar todas as quartas-feiras, a partir das 15h, fez uma homenagem de fim de ano aos profissionais das classes abraçadas pelo sindicato.

TO

## Prefeitura atende parte das reivindicações

Os engenheiros e arquitetos da Prefeitura Municipal de Palmas (TO) – que desde setembro de 2015 tiveram seus vencimentos e jornada reduzidos – estão em negociação com a administração para reverter a situação e já conseguiram a normalização das oito horas de trabalho diárias. Segundo o presidente da Associação dos Servidores Municipais de Palmas, Rober-

to Campos Pinto, o município também prometeu retornar



Reunião dos engenheiros e arquitetos da Prefeitura com a diretoria do Seageto.

100% da indenização de transporte para esses profissionais a partir de janeiro de 2016. “Nós queremos incorporar o valor ao vencimento, ou seja, regulamentar em forma de lei, porque do jeito que está hoje, como bonificação, a qualquer momento pode ser retirada”, enfatiza Pinto. Atualmente, a bonificação abrange cerca de 140 servidores, entre engenheiros e arquitetos.

PI

## Mudança de edital com baixo salário

O Senge-PI enviou ofício à secretária de Educação e Cultura do Piauí, Rejane Dias, no dia 12 de janeiro último, pedindo mudança no edital nº 02/2016 para contratação de engenheiros, arquitetos e geólogos pelo órgão. A reivindicação se refere ao valor de R\$ 3.800,00 para carga de trabalho de seis horas oferecido aos profissionais no edital. O presidente da entidade, Antonio Florentino de Souza Filho, lembra que isso fere a Lei Federal nº 4.950-A/66, que define o piso profissional das categorias em seis salários mínimos para carga de seis horas diárias. A entidade pede alteração do item 5.1 para determinar como pagamento do salário/remuneração o valor correspondente a seis salários mínimos nacionais, hoje de R\$ 5.280,00. “A engenharia é a profissão do desenvolvimento e seus profissionais precisam ser valorizados. O sindicato busca junto à Secretaria alteração do edital para propiciar remunerações dignas aos interessados na seleção”, afirmou Florentino.

GO

## Indicados novos conselheiros para o Crea

Durante reunião mensal da diretoria do Senge-GO, dia 6 de janeiro último, foram indicados os nomes para integrar o quadro de conselheiros do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás (Crea-GO), após análise dos currículos recebidos por e-mail e entrevista dois dias depois com o diretor do sindicato e conselheiro da entidade no Crea, Cláudio Henrique Bezerra Azevedo. Os conselheiros que atuarão no triênio 2016-2018 são: na modalidade Civil, titulares e suplentes, Mércia Luccas Resende e Henrique Toledo

Santiago; Mônica Paula de Carvalho Freire e Ulysses Barbosa Sena; e Ana Renata Volpini Litfalla e Eurico da Silva Junior; na de Agrimensura, Deusimar Ferreira de Freitas e Adalberto Afonso Macedo; na de Eletricista, Cláudio Henrique Bezerra Azevedo e Manoel Pedreira Barros; na de Mecânica, Joaquim Gonçalves de Sousa Junior e Levi Fernando Formigoni dos Santos e Aldo Muro Junior e Murilo Godoy Favoretto; e na de Agronomia, Annibal Lacerda Margon e Oracy Alves da Silva. A posse estava marcada para o dia 1º de fevereiro.

SC

## Pós-graduação em Engenharia de Segurança

Iniciam-se em fevereiro as aulas da terceira turma de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, iniciativa do Senge em parceria com o Instituto Superior de Inovação e Tecnologia (Isitec), com o selo de aprovação do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina (Crea-SC). O objetivo é capacitar e qualificar profissionais de engenharia, arquitetura e agronomia para atuarem na gestão de segurança do trabalho. No curso, coordenado pelo professor Luiz Abner de Holanda Ferreira, além de conceitos e normas, será possível ampliar a visão sobre o tema e o papel desse profissional

como agente de mudanças nas organizações, ajudando a construir ambientes de trabalho seguros e saudáveis, através da interação entre as pessoas, a tecnologia e a organização do trabalho. “Vive-se hoje a sociedade do conhecimento — também chamada de sociedade de risco. Nesse sentido, nada mais importante aos profissionais da área tecnológica do que desenvolverem a sua sensibilidade para o tratamento de riscos”, alerta Ferreira. O curso fornece ferramentas de gestão também para gestores de riscos corporativos. Inscrições e informações pelo telefone (48) 3222-2965 e e-mail cursos@senge-sc.org.br.

MA

## Odinéa faz palestra em aula inaugural na UFMA

“O papel do engenheiro para o desenvolvimento do estado do Maranhão” foi o tema da palestra realizada pela diretora do Senge-MA, Maria Odinéa Melo Santos Ribeiro, em 21 de novembro último, na aula inaugural dos cursos de Engenharia Química, Elétrica e Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Na ocasião, Odinéa desenhou o atual cenário

que se apresenta para o progresso, em que se estabelece uma crise financeira e social. Abordou também a necessidade de se buscar o crescimento econômico de forma a preservar o meio ambiente. “É necessário que o profissional saiba inovar, buscando metodologias diferentes para alcançar o que se propõe como desenvolvimento sustentável”, disse. Na avaliação

da engenheira, embora o tema diga respeito a todas as áreas do conhecimento humano, há uma grande importância em debater essa pauta no setor tecnológico, sobretudo por ser esse o campo indutor do desenvolvimento. Além disso, ela acredita ser salutar que entidades se unam em benefício da categoria e da sociedade. A atividade integrou o esforço do Senge de manter o



Rita de Cássia Cunha (do Crea), Odinéa e Anna Karenine, ingressante no Bacharelado em Ciência e Tecnologia.

diálogo com o universo acadêmico. “É mais um dos papéis do sindicato, sendo fundamental para que os discentes percebam o campo em que irão atuar”, afirmou.

Especialista defende unidade pela retomada do crescimento e contra reformas nefastas aos trabalhadores

# Barrar ameaças a direitos

**Soraya Misleh**

Em meio às crises política e econômica, 2016 começa com anúncios preocupantes por parte do governo federal, de que vai promover as reformas previdenciária e trabalhista. Para brecá-las e assegurar agenda positiva, pela retomada do crescimento e desenvolvimento, o movimento sindical precisa atuar em unidade. “Tem que reforçar e ampliar o trabalho de articulação junto aos poderes no sentido de resistir a essa ideia e retirar esses temas negativos da pauta”, afirma nesta entrevista ao **Engenheiro** o jornalista e diretor de documentação do Departamento Intersindical de Assessoria Parlamentar (Diap), Antônio Augusto de Queiroz, o Toninho.

**A conjuntura em 2015 se mostrou bastante complexa. Qual o balanço e as perspectivas de mudanças para este ano?**

O ano de 2015 foi marcado pela instabilidade política e estagnação da economia. A despeito dessa conjuntura desfavorável, com recessão, desemprego voltando a crescer, ausência de investimentos, queda no consumo, os trabalhadores conseguiram razoavelmente brecar a investida patronal. O que caracterizou algum retrocesso foi a aprovação das MPs 664 e 665 (*relativas ao ajuste fiscal*), mas com seus efeitos perversos suavizados. Os trabalhadores conseguiram, no embate político, reduzir muito seu impacto e arrancaram uma

*Para Toninho, do Diap, cenário desfavorável exigirá esforço redobrado do movimento sindical, que precisa seguir propondo alternativas ao arrocho.*

conquista importante: a flexibilização do fator previdenciário, conhecida como fórmula 85/95. Conseguiram também assegurar a política de recuperação do salário mínimo e a regulamentação do trabalho doméstico, bem como segurar no Senado a votação da regulamentação da terceirização. As crises política e econômica continuam e em 2016 há uma mudança preocupante. A presi-

dente Dilma recentemente declarou à imprensa que vai encarar a reforma da Previdência, um indicador muito ruim, e o novo ministro da Fazenda (*Nelson Barbosa*) fala em reforma trabalhista. A contradição é que o governo no ano passado propôs e o Congresso aprovou a flexibilização do fator previdenciário, além do PPE, programa de proteção ao emprego. Isso permitiu a redução da jornada com redução do salário, mas compensando parte disso com recursos do FAT (*Fundo de Amparo ao Trabalhador*), uma medida para não flexibilizar de forma permanente as relações do trabalho, e agora o ministro da Fazenda, cuja trajetória é mais desenvolvimentista, fala em reforma. Isso é preocupante e nos assusta muito, vai neutralizar algumas resistências que seriam naturais se a proposta partisse do ministro anterior, Joaquim Levy. É um ano que vai exigir das entidades sindicais muita capacidade de resistir e de formulação de questões voltadas à retomada dos investimentos e do crescimento econômico.

**Esses são os desafios para os trabalhadores e o movimento sindical?**

O movimento sindical tem que retomar rapidamente um trabalho de formação política, de formação de quadros e de debates de temas do mundo do trabalho, do funcionamento das instituições e informar como resistir a essa investida em bases neoliberais que se anuncia muito fortemen-



*Toninho: “Em lugar do corte de despesas que prejudica os trabalhadores, governo precisa atuar pela retomada do crescimento, o que gera inclusão social.”*

te e se vale da fragilidade momentânea do governo em função das crises econômica e política. O governo está centrado mais em pacificar sua base e para isso, pode ser que faça concessões inaceitáveis ao mercado em outras circunstâncias. Um ajuste nas contas públicas é necessário, mas é preciso fazer com desenvolvimento sustentável, inclusão social e sem perda de direitos. Tem aspectos que podem ser enfrentados, como a possibilidade de tributar grandes fortunas, heranças, lucros e dividendos, em lugar de retirar direitos dos trabalhadores.

**A FNE tem defendido que não se paralise o País, mas que se fale em desenvolvimento e crescimento para se combater a crise. Como você vê isso?**  
Com extrema simpatia. É exatamente isso que o governo deve fazer. Em lu-

gar do corte de despesas que prejudica os trabalhadores, os mais humildes, canalizar para a retomada do crescimento, o que gera inclusão social, renda e estanca a investida dos setores mais conservadores. Essa medida que os engenheiros tiveram participação importante, com o “Cresce Brasil”, assim como a reunião com o governo exigindo a retomada do crescimento, é extremamente importante e uma sinalização de que os setores voltados à produção – parte do empresariado e os trabalhadores – estão com outra agenda. O governo vê com simpatia e deve aproveitar essa oportunidade, mas tem discussões de ordem fiscal com pouca margem para isso.

**Além de resistir a uma reforma trabalhista, teria espaço ao movimento sindical avançar nas suas pautas históricas no Legislativo?**

A margem é muito pequena. Mas se queremos preservar os direitos, temos que trabalhar para ampliá-los. Agora, se não houver uma ação unitária forte, o risco é muito grande, porque o governo não tem mais margem fiscal para impedir a investida dos empresários e está dividido em relação a esse tema. Além disso, a bancada sindical está um pouco menor. Tem que reforçar e ampliar o trabalho de articulação junto aos poderes no sentido de resistir a essa ideia e retirar esses temas negativos da pauta.

**Como as eleições municipais vão impactar no Congresso?**

Vão ter papel desmobilizador especialmente no segundo semestre deste ano. No formato que serão realizadas, sem financiamento empresarial de campanha, vão atribuir importância muito grande a um artigo que os movimentos sindicais têm, que são os militantes. É mais uma razão pela qual o governo não deve tomar medidas hostis a esse segmento, ou vai pagar um preço alto.

Inteligência artificial criará máquinas capazes de tomar decisões e realizar tarefas de forma eficiente

# Robôs para toda obra

**Deborah Moreira**

Mark Zuckerberg, fundador e presidente-executivo do Facebook, revelou no início deste ano que seu desafio para 2016 será o de montar um assistente de inteligência artificial (IA) para ajudá-lo a cuidar de sua casa e trabalho. Para isso, vai ensinar o programa a entender sua voz e a reconhecer rostos de amigos que frequentam sua residência para facilitar sua entrada.

“O sistema inteligente precisa adquirir muita informação do ambiente. A possibilidade disso acontecer vai depender de quanto o sistema consegue obter informações relevantes sobre sua vida e seus hábitos”, explica o professor Flavio Tonidandel, do Departamento de Ciência da Computação do Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana “Pe. Sabóia de Medeiros” (FEI). Porém, ele próprio lembra que tais dados podem ser obtidos a partir de ferramentas como Facebook e Google, que obtêm enorme quantidade de informação a respeito de seus usuários.

*Avanços e cruzamento de várias áreas do conhecimento devem trazer para o cotidiano cenas antes presentes apenas nos filmes de ficção.*

De toda forma, na sua avaliação, no curto prazo, Zuckerberg ainda não conseguirá programar ações relevantes. Contudo, realizar buscas por receitas culinárias, alertar para o horário de tomar um medicamento ou avisar que o leite no refrigerador está acabando são ações que já ocorrem com o advento da Internet das coisas – integração de objetos, utensílios domésticos à rede mundial de computadores. “Perceba que não estou dizendo que é impossível. Apenas que essas tecnologias precisam de mais tempo para se aprimorarem.



Exemplo de IA: Robô Judite feito por estudantes da FEI para competição internacional.

Robôs que participam da competição (*internacional*) RoboCup @Home realizam tarefas que até pouco tempo muitos achavam impossível, como fazer compras, abrir a geladeira e servir uma cerveja a uma pessoa. Mas esses robôs ainda não são seguros e eficientes para um ambiente real de uma casa ou de um escritório”, esclarece.

Avanços como os descritos pelo professor já fizeram com que a inteligência artificial migrasse das produções de ficção científica para a realidade. Basicamente, trata-se de um ou mais programas (algoritmos) que permitem aos sistemas computacionais presentes em robôs ou máquinas tomarem decisões na solução de um ou mais problemas ou chegarem a conclusões de forma autônoma, simulando a capacidade humana de raciocinar.

## Humanidade em risco?

Esse feito também tem trazido para o debate a ameaça de superação do ser humano pela máquina. Na opinião de Tonidandel, o risco até pode ser real, mas é mínimo. “Uma vez que a máquina tome decisões sozinhas e possa ser mais eficiente do que nós, ela pode passar,

algum dia, a nos controlar.” Para ele, é mais que provável que as máquinas superem os seres humanos a partir de avanços e cruzamentos entre inteligência artificial e robótica, que permitirão alto desempenho em diversas tarefas cotidianas. “Não tenho dúvida que um robô poderá, no futuro, dirigir um carro, lavar uma louça, cortar a grama, fazer colheita ou mesmo pintar uma casa melhor que os seres humanos. Não vejo isso como algo ruim, apenas precisamos aprender a qualificar a sociedade para trabalhar com esses robôs”, completa o especialista.

Tal segurança, contudo, não é partilhada por toda a comunidade científica. Um grupo de 700 cientistas divulgou uma carta em janeiro de 2015 sobre os benefícios da IA, incluindo um alerta sobre a necessidade de “evitar suas armadilhas”. Stephen Hawking, que fala por meio de um computador devido a uma paralisia causada pela doença de Charcot, declarou, em dezembro de 2014, que esse tipo de tecnologia pode evoluir com muita velocidade e superar a humanidade. “As formas primitivas de inteligência artificial que já temos são muito úteis. Mas acredito que o desenvolvimento de uma inteligência artificial completa poderia acabar com a raça humana”, afirmou.

Para Tonidandel, esse cenário só se confirmaria caso houvesse máquinas capazes de saber tudo sobre economia, política, saúde, segurança etc., não apenas de executar tarefas. “Não faz sentido criarmos um robô que faz tudo. Para cada uma dessas tarefas, teremos um robô específico. Sendo assim, não teriam capacidade de atuar contra a população”, defende.

Mesmo descartando os receios gerados pela IA, o professor da FEI faz companhia aos cientistas que adotam as três leis da robótica, criadas pelo escritor russo e bioquímico Isaac Asimov, na obra “Eu, robô”, de 1950, que

reúne nove contos de ficção científica e inspirou o filme de 2004, protagonizado por Will Smith. São elas: 1ª) um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal; 2ª) um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que entrem em conflito com a primeira lei; 3ª) um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a primeira e/ou a segunda lei. “Ainda não conseguimos implementar as três. Assim, acredito, antes de criarmos robôs superinteligentes, teremos que criar formas de implementar as leis da robótica”, reconhece.

Por enquanto, a inteligência humana ainda leva vantagem na disputa com a artificial. A primeira vez que uma máquina superou o homem foi em 11 de maio de 1997, quando Garry Kasparov sentou-se com o supercomputador IBM Deep Blue para uma última partida de xadrez e foi derrotado. Era a segunda vez que os dois se enfrentavam e a máquina só levou a melhor porque foi reprogramada especificamente para derrotar o campeão russo, usando jogadas de diversos mestres enxadristas e uma análise detalhada de jogos anteriores de Kasparov.



Flavio Tonidandel, professor do Centro Universitário da FEI.