



## Aposentadoria e direitos trabalhistas sob ataque

Rafael Neddermeyer/Fotos Públicas



**Alteração em texto original da PEC 287 não impede retrocessos na reforma da Previdência. PL 6.787 retira direitos históricos dos trabalhadores e implementa o “salve-se quem puder”. Engenheiros serão afetados por ambas medidas. *Página 5***

### Sem financiamento

Desenvolvimento não contará mais com BNDES

**Página 4**

### Entrevista

Impera a ignorância sobre Amazônia, afirma Ennio Candotti

**Página 7**

# Luta que segue

Nesta edição, **Engenheiro** traz em matéria de capa os prejuízos que serão causados aos trabalhadores caso sejam aprovadas as proposições em tramitação no Congresso que implementam as reformas trabalhista e da Previdência. A Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 287 e o Projeto de Lei 6.787/2016 apresentados como solução à crise econômica representam na realidade grave retrocesso e retirada de direitos históricos.

Também na berlinda se encontra importante instrumento de financiamento de projetos essenciais à infraestrutura produtiva e urbana e ao crescimento econômico: o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Especialistas e funcionários da instituição denunciam medidas equivocadas, como a extinção a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP).

Na pauta, as campanhas salariais dos engenheiros em 2017. Apesar da crise, objetivo é valorizar a profissão e buscar garantia de emprego e salário. Em entrevista, o presidente do Museu da Amazônia (Musa), Ennio Candotti, fala sobre a importância da região e a falta de conhecimento sobre ela que ainda impera.

Em C&T, invenções que facilitam a vida e o trabalho, mas carecem de incentivos para ganhar o mercado e as cidades. E mais as lutas, iniciativas e atividades dos sindicatos em todo o País.

Boa leitura.

Demandas dos estudantes e recém-formados devem integrar ação sindical

# Pelo futuro do jovem engenheiro

Alexandre Mendes Wollmann

EM TEMPOS DE CRISE econômica, política e institucional sem precedentes, os desafios diários impostos a nós, sindicalistas, no trabalho pela valorização profissional dos representados adquirem novas cores e novos formatos. Concentrados originalmente na defesa e na exigibilidade do piso salarial do engenheiro e no regramento do exercício profissional, os fundamentos da ação sindical são agora complementados pela imprescindível inserção da categoria nos temas do desenvolvimento nacional e, de forma especial, no atendimento das demandas dos futuros engenheiros, que, a partir dos bancos universitários, emitem sinais claros de inconformidade e desestímulo em relação às suas carreiras. A ampliação da presença do Sindicato dos Engenheiros no Estado do Rio Grande do Sul junto aos acadêmicos de engenharia e professores de dezenas de universidades de todas as regiões do estado tem proporcionado a mim e à entidade uma

*oportunidade ímpar de identificação desse desafio. Não resta dúvida que muito precisa ser feito em favor do futuro das novas gerações e que esse trabalho está em nossas mãos e não pode ser retardado. De maneira geral, tenho colhido desses encontros uma série de evidências que reiteram um conjunto de vulnerabilidades no modelo de ensino das engenharias em nosso país. Apesar de ser verificada também nos períodos de desenvolvimento econômico, a dissociação dos conteúdos acadêmicos com a realidade do mercado de trabalho é, talvez, o fenômeno mais latente, embora não seja o único. Somam-se a isso deficiências significativas na qualificação em disciplinas como gestão e marketing, conhecimentos que hoje em dia são vitais ao trabalho do engenheiro, seja em organizações públicas, seja na iniciativa privada. Por outro lado, o que mais preocupa são as consequências nefastas da recessão econômica projetadas na drástica redução das vagas de emprego em todos os setores e em todos os níveis profissionais, que têm causado verdadeiro estrago no*

*grau de otimismo dos universitários. A oscilação no ritmo do desenvolvimento econômico torna o futuro das carreiras uma visão nebulosa e reproduz na sua dramaticidade situações idênticas vivenciadas pela engenharia brasileira em diversos momentos da nossa história recente. Também são relevantes os dados fornecidos*

*O que mais preocupa são as consequências nefastas da recessão econômica projetadas na drástica redução das vagas de emprego, que têm causado verdadeiro estrago no grau de otimismo dos universitários.*

*pelo Censo da Educação Superior 2015, realizado pelo Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). Naquele ano, nada menos do que 2 milhões de jovens brasileiros buscaram acesso via vestibular às quase 900 mil vagas disponibilizadas pelos 3.842 cursos de engenharia, mas apenas 345 mil matrículas foram efetivadas, ao mesmo tempo em que menos de 82 mil estudantes conquistaram seu diploma de engenheiro. Fica evidente que devemos oferecer todo o apoio das nossas entidades aos estudantes e aos jovens profissionais, incorporando a proteção dessa legião de colegas nas pautas diárias da ação sindical. A defesa da engenharia brasileira, do mercado de trabalho, do desenvolvimento e da soberania nacional, acompanhada de um posicionamento forte contrário à supressão de direitos trabalhistas e previdenciários, íntegra, da mesma forma, esse pacote de ações.*

**Alexandre Mendes Wollmann é presidente do Sindicato dos Engenheiros no Estado do Rio Grande do Sul (Senge-RS)**

## MARINGONI

*- E atenção! Há fortes denúncias de que grupos extremistas de Brasília estariam planejando utilizar reforma trabalhista, da Previdência e outras armas de destruição em massa contra a população civil...*



## ENGENHEIRO – Publicação mensal da Federação Nacional dos Engenheiros

Diretor responsável: Murilo Pinheiro. Conselho Editorial: Murilo Pinheiro, Carlos Bastos Abraham, Manuel José Menezes Vieira, Disneys Pinto da Silva, Antonio Florentino de Souza Filho, Luiz Benedito de Lima Neto, José Luiz Bortoli de Azambuja, Flávio José Albergaria de Oliveira Brizida, Thereza Neumann Santos de Freitas, Maria Odineia M. Santos Ribeiro, Modesto F. dos Santos Filho, Clarice M. de Aquino Soraggi, Gerson Tertuliano, Edson Kiyoshi Shimabukuro (licenciado), Sebastião A. da Fonseca Dias, Wissler Botelho Barroso, Francisco Wolney Costa da Silva, José Ailton Ferreira Pacheco, Tadeu Ubirajara Moreira Rodriguez, Maria de Fátima Ribeiro Cô, Antônio Ciro Bovo, José Carlos Ferreira Rauen, Lincoln Silva Américo (licenciado), Celso Atienza, Cláudio Henrique Bezerra Azevedo. Editora: Rita Casaro. Revisora: Soraya Misleh. Diagramadores: Eliel Almeida e Francisco Fábio de Souza. Projeto gráfico: 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 impressão: Folha Gráfica. Edição: maio de 2017. Artigos assinados são de responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a opinião da FNE.



Campanhas salariais da categoria em 2017 buscarão garantia de emprego e salário

# Negociações devem valorizar a engenharia

Rosângela Ribeiro Gil

Milhares de profissionais em todo o País ou já iniciaram ou se preparam para as discussões de convenções e acordos coletivos de trabalho de 2017. O cenário em que se darão essas negociações foi analisado no dia 18 de abril último durante o XVII Seminário de Abertura das Campanhas Salariais, promovido pelo Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo (Seesp), em sua sede. Para Murilo Pinheiro, presidente da entidade e da FNE, a atividade permite entender que é possível realizar negociações e pensar em bons resultados. E completou: “A saúde do profissional é a saúde da empresa e vice-versa.” Posição endossada pelo consultor sindical João Guilherme Vargas Netto, para quem deve “prevalecer no mundo empresarial o bom senso para, apesar das dificuldades, buscar junto com os engenheiros alternativas positivas para enfrentar a crise, garantindo emprego e salário”.

*Técnico do Dieese defende centralidade da engenharia como indutora do desenvolvimento soberano do Brasil.*

A análise inicial foi feita pelo diretor técnico do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese), Clemente Ganz Lúcio. Ele indicou que o País caminha para o terceiro ano de recessão, “já considerada a maior da história”. O desafio, prosseguiu, se dá na construção de relações do trabalho que permitam aos sindicatos e às empresas desenvolverem estratégias que protejam o emprego, o salário e a atividade produtiva, elementos fundamentais à própria saída da crise. Na avaliação dele, 2017 pode render resultados mais favoráveis aos verificados nos dois últimos anos. “Considero o ano interessante do ponto de vista da taxa da



Interlocutores de empresas, especialistas e engenheiros avaliam ambiente político e econômico onde serão realizadas as negociações salariais do ano.

inflação, já que estamos próximos a 4%, diferente dos 10% dos períodos anteriores. Esse cenário facilita às empresas recuperarem os salários.”

O técnico informou, com preocupação, que o governo federal vem adotando um processo acelerado e acentuado de internacionalização da economia. “Isso tem reflexo direto sobre o mundo da engenharia.” Ganz Lúcio exemplificou, citando a recente mudança da política de conteúdo local, a preferência às empresas estrangeiras em concessões e privatizações de serviços públicos e o edital que restringiu a participação de companhias brasileiras na retomada das obras do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj).

## Crise política e econômica

O técnico do Dieese avalia que, nessa estratégia governamental, “a engenharia brasileira não tem vez”. Por isso, conclamou que nas negociações se defenda a centralidade da engenharia como indutora do desenvolvimento nacional e soberano.

A complexidade do País se estende ao campo político, como informou o diretor de documentação do Departamento Intersindical de Assessoria Parlamentar (Diap), Antônio Augusto de Queiroz, o Toninho. “Não temos como negar que o ambiente

está conturbado. Importantes setores da nossa economia foram atingidos em função dessas investigações (*da Operação Lava Jato*), desde fundos de pensão, grandes construtoras à Petrobras”, lamentou.

As medidas econômicas que têm sido tomadas, avaliou Toninho, vão deixar o Brasil muito barato. “Na prática, isso significa estarmos no fundo do poço.” Para se contrapor a esse descalabro, o diretor do Diap exorta a engenharia a buscar um papel protagonista na discussão e apresentação de propostas sérias que assegurem a retomada do desenvolvimento.

## Campanhas pelo País

As mudanças em curso também causam apreensão ao vice-presidente do Sindicato dos Engenheiros no Estado do Rio Grande do Sul (Senge-RS), José Luiz Bortoli de Azambuja: “Elas têm impacto direto na nossa área, significando demissões, desvalorização do conhecimento e da inteligência do País.” Por isso, garante o dirigente gaúcho, a entidade está se preparando fortemente na luta geral de resistência às propostas de reformas do governo Temer e “para um ambiente difícil nas negociações salariais, mas para garantir conquistas e melhorar algumas cláusulas”.

A preocupação é endossada pelo presidente do Senge-AC, Sebastião Fonseca, que defende responsabilidade de

empresários e profissionais. “Devemos entender que estamos no mesmo país e que o momento exige relações do trabalho equilibradas, o que significa garantir negociações de alto nível.” O mesmo sentimento é compartilhado pela presidente do Senge-CE, Maria Helena de Araújo: “Não se sai de uma crise criando outra.”

A presidente do Senge-PA, Eugênia Von Paumgarten, defende união e criatividade à mesa. “Espero que os nossos negociadores tenham a sensibilidade de perceber que a crise só será superada com a preservação de direitos e do emprego.” Já Fábio Ritzmann, presidente do Senge-SC, apesar das dificuldades, se disse esperançoso nas negociações e recebeu: “Devemos convencer os nossos interlocutores que os nossos objetivos devem ser comuns. Quando a engenharia ganha, a empresa ganha.”

Estratégia similar será adotada nas campanhas de âmbito nacional encabeçadas pela FNE junto à Eletrobras, cuja data-base é 1º de maio; à Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), 1º de agosto; e à Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), 1º de setembro.

O evento realizado pelo Seesp contou com a participação dos dirigentes da entidade, de representantes de empresas e sindicatos patronais, dos diretores da FNE e presidentes dos sindicatos filiados. Ainda, teve a presença dos presidentes dos conselhos regionais de Engenharia e Agronomia (Creas) do Piauí (Paulo Roberto Ferreira de Oliveira), Rio Grande do Sul (Melvis Barrios Junior), Roraima (Sebastião Sandro da Silva e Silva), Rondônia (Nélio Alzenir Alencar), Rio Grande do Norte (Modesto Ferreira dos Santos Filho), Pará (Elias da Silva Lima), Amapá (Laércio Aires dos Santos) e Alagoas (Fernando Dacal). Prestigiaram também a atividade o presidente da Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea (Mútua), Paulo Guimarães, e o vice da Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas, Departamento de Minas Gerais, Alfredo Marques Diniz.

Visão fiscalista toma conta do BNDES e anula função do banco de financiar retomada do crescimento

# Na contramão do desenvolvimento

Soraya Misleh

Aproximadamente três meses após a diretoria do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) ter divulgado sua nova política operacional da instituição, que trouxe apreensão aos seus trabalhadores e a especialistas por restringir e suprimir o apoio a programas setoriais, veio golpe certeiro: em 31 de março último, o Banco Central e o Ministério da Fazenda anunciaram extinção da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) e sua substituição pela Taxa de Longo Prazo (TLP) – criada pela Medida Provisória 777, de 26 de abril – nos contratos a partir de 1º de janeiro de 2018. Para o vice-presidente da Associação dos Funcionários do BNDES (AFBNDES), Arthur Koblitz, a proposta ameaça o papel da instituição de fomentar o investimento em projetos ao País. “Enquanto países desenvolvidos como a Alemanha contam com bancos de desenvolvimento com apoio subsidiado, estamos abrindo mão disso. O resultado será a redução ainda maior da capacidade do Estado brasileiro de conduzir qualquer estratégia de desenvolvimento.”

*Extinta por medida provisória, a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) deixa de existir a partir de 1º de janeiro de 2018. Em seu lugar entra a TLP. Se a mudança fosse hoje, o salto seria de 7% para até 12%.*

Professor-doutor do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), João Sicsú explica: “A TJLP (definida pelo Conselho Monetário Nacional), usada como taxa de referência para empréstimos do BNDES, é relativamente baixa e atrativa para investimentos industrial e em obras de infraestrutura.” Já a TLP, conforme ele, não deve no longo prazo ser determinada pelo governo, mas por leilões específicos de títulos da dívida pública, já que a ideia é que em cinco anos se iguale a essas. Com isso, incorporam-se riscos, oscilando conforme a conjuntura, dependente das tensões do mer-



João Sicsú: “Justificativa é de que a nova regra serve à modernização, mas na realidade representa volta ao passado.”

cado. “Em momentos desfavoráveis, tende a ser mais alta, justamente quando é necessário que seja mais baixa. O BNDES terá taxa de juros pró-cíclica, volátil e sempre mais alta do que a TJLP. Hoje, essa está em 7% e a TLP estaria entre 11,5% e 12%. O BNDES vem se assemelhando a um banco privado, com taxas de juros elevadas, empréstimos pouco atrativos para atividades de longa maturação”, enfatiza. Na sua avaliação, desse modo, o banco perde sua função de financiar o desenvolvimento brasileiro, ou seja, a construção de metrô, ferrovias, hidrelétricas, máquinas, equipamentos.

O projeto em implantação, segundo Koblitz, não é novo. “Foi gerado na Casa das Garças (instituto privado de estudos de política econômica) há mais de dez anos, circulou desde então nos gabinetes do Banco Central e do Ministério da Fazenda, mas sempre foi contestado pelo BNDES. Parece que finalmente conseguiram emplacar uma diretoria no banco que topa esse projeto. Implementada essa proposta, a instituição estará seriamente amarrada para ter uma atuação efetiva.”

## Descapitalização

Além dessa medida, outra também tem preocupado os trabalhadores do BNDES, segundo o vice-presidente da associação que

os representa: o esvaziamento dos ativos do banco com novas rodadas de devolução de aportes do Tesouro. “O BNDES está ficando descapitalizado. No ano passado, recebeu R\$ 86 bilhões e foi obrigado a devolver R\$ 100 bilhões”, completa Sicsú. “Nossa presidente (*do banco*) parece obcecada por questões fiscais. Em primeiro lugar, essa não deveria ser a principal preocupação da diretoria. Em segundo, discordamos que os argumentos de custo fiscal procedam. O verdadeiro vilão é o nível da taxa de juros fixada pelo Banco Central. Restringir e dismantlar o BNDES, que tem sido o único instrumento em defesa do desenvolvimento, da indústria, sem nada ser colocado em seu lugar além de fé no mercado, é uma aventura em que o governo brasileiro parece determinado a embarcar”, salienta Koblitz.

Para Sicsú, a instituição perde sua função de fomentar a retomada do crescimento econômico. Consequentemente, como ressalta o professor da UFRJ, a atratividade para empréstimos não mais estará no Brasil. “Isso amplia a vulnerabilidade do País, exposto a variações cambiais. A justificativa é de que a nova regra serve à modernização, mas na realidade representa volta ao passado”, alerta. E denuncia: “Temer emitiu um decreto pouco divulgado que permite a multinacio-

nais o acesso à garantia de empréstimos de bancos públicos se forem investir em setores de alto interesse nacional, ampliando sua abrangência. Turismo, comércio, saúde, educação, têxtil, tudo se enquadra.” Ou seja, enquanto se impede acesso a linhas de crédito para projetos de interesse do País, facilita-se a desnacionalização da economia oferecendo-se dinheiro às empresas estrangeiras. Sicsú aponta que as mudanças no BNDES são parte de um modelo de política econômica que visa favorecer o sistema financeiro privado e o rentismo.

## Parar o rolo compressor

O professor aposta na mobilização e conscientização da sociedade para reverter tais decisões. É o que propugna a AFBNDES. “Defendemos primeiro que cessem as devoluções de recursos ao Tesouro Nacional. Em segundo lugar, que a TJLP não seja extinta, mas colocada num patamar que a torne um estímulo realmente efetivo para influenciar decisões de investimento e contribuir à retomada do crescimento. Finalmente, que a atuação do BNDES nessa retomada seja marcada por uma revisão num aspecto fundamental: é preciso estipular de forma mais clara contrapartidas ao apoio do banco”, detalha Koblitz, para quem a prioridade é “resistir ao rolo compressor representado pelo atual governo”. Ele conclui: “Precisamos de um projeto nacional.”

Tal síntese vai ao encontro de bandeira levantada pela FNE, por meio de seu projeto “Cresce Brasil + Engenharia + Desenvolvimento”. A receita consta dessa iniciativa, como destaca seu coordenador, Fernando Palmezan Neto: ter mais presença do Estado, que deve ser o indutor do desenvolvimento, não menos. “Não contar com um banco público de investimento, como o BNDES, num momento como este, é uma decisão muito equivocada, péssima à engenharia, tomada sem ouvir quem entende do assunto. É miopia política ou má-fé”, frisa. E finaliza: “Seguiremos lutando para fazer com que quem detém o poder decisório entenda que isso não tira o País da crise, só a aprofunda.”

CE

## Entidade comemora 75 anos de história

Vários momentos marcaram a comemoração dos 75 anos do Sindicato dos Engenheiros do Estado do Ceará (Senge-CE), completados em 30 de março último. No dia 28 do mesmo mês, a Assembleia Legislativa do Ceará foi palco de solenidade sobre a valorização profissional e agraciou o Senge com placa comemorativa de reco-

nhecimento por serviços prestados ao estado. Em seu discurso, a presidente da entidade, Maria Helena de Araújo, dividiu a homenagem com os profissionais da engenharia cearense e destacou a conjuntura do País e a importância do movimento “Engenharia Unida” para o desenvolvimento e a saída da crise. No dia 29, o Programa Tecnologia no

Dia a Dia contou com a presença do presidente da FNE, Murilo Pinheiro, e de Marcellie Dessimoni, coordenadora do Núcleo Jovem Engenheiro da federação. Entre os temas abordados, a Frente Parlamentar Mista da Engenharia, Infraestrutura e Desenvolvimento Nacional, que tem o apoio da FNE, e as propostas de mudanças na legislação trabalhista e previdenciária consideradas danosas ao conjunto dos trabalhadores. Encerrando o ciclo de celebrações, no dia 30, foi reinaugurada a sede do Senge, que passou por ampla reforma e revitalização. O evento contou com mais de 400 convidados, entre profissionais, autoridades e lideranças da engenharia, entre as quais o presidente da FNE, dirigentes da entidade e de seus sindicatos filiados.



Maria Helena de Araújo e Murilo Pinheiro na reinauguração da sede do Senge.

MS

## Relançado Jornal Informativo impresso

Mais um meio de comunicação para os engenheiros do estado, criado pelo Sindicato dos Engenheiros de Mato Grosso do Sul (Senge-MS).

É o *Jornal Informativo*, cuja publicação foi retomada em abril de 2017. O veículo passa agora a ser editado mensalmente com tiragem

de 10 mil exemplares. Futuramente deve ganhar versão eletrônica, ampliando o acesso da categoria às informações de seu interesse.

GO

## Assinado acordo com a Celg Distribuição e Enel

O Sindicato dos Engenheiros no Estado de Goiás (Senge-GO) e o Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Urbanas no Estado de Goiás (Stiueg) assinaram Acordo Coletivo de Trabalho 2016-2017 com a Celg Distribuição e a Enel Brasil em 20 de março último. Na ocasião, foram mantidos os termos do acórdão do processo do Tribunal Regional do Trabalho da 18ª Região. O reajuste foi de 5% sobre o salário de

abril de 2016, retroativo a 1º de maio do ano passado, e de 4% sobre o de maio do mesmo ano, retroativo a 1º de agosto. Ficou definida em 9,2% a correção sobre o valor dos auxílios alimentação e refeição, a partir de março de 2017. O mesmo índice incidirá sobre os auxílios creche, pré-escolar e educação, a partir de janeiro de 2018. Nova pauta de reivindicações já foi enviada à Enel para negociação do acordo 2017-2018.

RS

## Inovação, tecnologia e soberania em debate

Os 75 anos de fundação do Sindicato dos Engenheiros no Estado do Rio Grande do Sul (Senge-RS) serão celebrados no dia 22 de



Diretora de Apoio e Qualificação Profissional do Senge, Nanci Giugno, coordenadora do evento.

AP

## Aseamap coordenará o Núcleo Senge Jovem



Representantes da Aseamap em reunião com engenheiros do Senge-AP.

Os engenheiros Paulo Roberto Uchôa Dias Júnior e José Ribamar Bruno dos Santos Júnior, respectivamente presidente e diretor da Associação dos Engenheiros Ambientais do Estado do Amapá (Aseamap), participaram da reunião da diretoria do Sindicato dos Engenheiros do Estado do Amapá (Senge-AP), no dia 6 de abril último. O encontro teve por objetivo indicar o atual presidente da associação para coordenar o Núcleo Jovem Engenheiro e difundir informações sobre a função e importância do sindicato e do Sistema Confea/

Creas junto aos acadêmicos e recém-formados. “A indicação de Uchôa para coordenação do Senge Jovem foi devido a sua participação junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Amapá (Crea-AP). Em tão pouco tempo de formado, percebemos o quanto ele tem se dedicado a colaborar com as causas da engenharia. Já participou de congressos em níveis estadual e nacional, foi inspetor e hoje é conselheiro. Isso despertou nosso olhar para seu potencial”, afirmou Elias Correa Santos, presidente interino do Senge.

Ennio Candotti critica falta de conhecimento sobre a região e desperdício de suas riquezas

# Amazônia é tesouro desvalorizado

Jéssica Silva

Maior floresta tropical do mundo, que abriga cerca de 20% das reservas de água doce do Planeta, detentora de uma rica biodiversidade, com inúmeras espécies de animais e cerca de 1,5 milhão de diferentes vegetais catalogados, em 5.016.136 milhões de km<sup>2</sup> em território brasileiro, sendo mais de 30% pertencentes ao estado do Amazonas. Esta é a Amazônia, com base em dados compilados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que o físico Ennio Candotti visa defender e divulgar através do Museu da Amazônia (Musa), dirigido por ele.

Criado em 2009, o museu a céu aberto ocupa 100 hectares da Reserva Florestal Adolpho Ducke, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus (AM). Lá, além de exposições, é proposto aos visitantes conhecer *in loco* a variedade biológica, com lupas e lentes especiais, mata adentro. “O conhecimento deve ser objeto de pesquisa sempre”, defende Candotti, que é ex-presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em entrevista ao **Engenheiro**, falando sobre o Musa, políticas públicas, meio ambiente e grafeno (*composto químico que, pelas suas características, tem alto potencial de inovação tecnológica*).

## Como foi a trajetória da física ao Musa?

Os anos de presidente da SBPC me aproximaram muito das diferentes áreas do conhecimento biológico, botânico, ecológico e de meio ambiente. Fiz excessivas viagens à Amazônia devido à publicação especial da revista *Ciência Hoje*, da qual era editor, em 1984. Quando me aposentei, queria seguir adiante com algum novo desafio nesse tema. A percepção que tinha era de que a Amazônia precisava valorizar a sua floresta perante os olhos da sociedade. De fato, a sociedade brasileira e, particularmente, a amazônica não tem clara ideia do valor da floresta. Então surgiu o projeto de um

museu vivo, voltado a popularizar o conhecimento e fazer com que o povo saiba do valor desse patrimônio. Temos uma terra muito rica. Não há outra região no Planeta com semelhança em diversidade biológica, tanto na área botânica quanto na área animal. O Musa quer valorizar o conhecimento decifrado para mostrar as soluções que a própria natureza nos dá. As folhas transformam a energia solar em alimento. Imagine o quanto podemos aprender com a natureza e transferir esse conhecimento ao desenvolvimento de células fotovoltaicas, energias limpas etc..

## Por que a ignorância sobre o valor da floresta?

A falta de conhecimento do potencial da floresta nos faz trocar facilmente árvores por reservas de carbono, por cabeças de gado. Isso, sem o devido estudo, causa uma devastação de um patrimônio nacional que é muito superior ao do pré-sal, por exemplo. Concordo que há valor de mercado no pré-sal e é alto. Mas o valor educacional e científico da rara biodiversidade que temos é muito mais alto. São mistérios que só existem nessa região. Precisamos de cada vez mais incentivos para explorar o conhecimento e guardar esse tesouro. A Amazônia é um grande laboratório natural. Tenho a impressão de que os responsáveis, as governanças do País, precisam de mais estudos e mais informações sobre o potencial da floresta,

para explorar de maneira correta, tendo a economia em vista, mas, principalmente, desejando manter a riqueza da megadiversidade. Para que não vejamos espécies apenas em livros, e sim existentes.

## Na sua opinião, como fica o estímulo à ciência com a Emenda Constitucional 95 que estabeleceu o teto dos gastos públicos por 20 anos?

Por questões econômicas tomaram essa medida que não é boa. E não há em lugar nenhum no mundo um exemplo de que isso traga bons frutos. O princípio coletivo proposto pela nova legislação dos gastos públicos me lembra sempre de um exemplo: eles querem fazer com que o avião voe parado. E sabemos que isso é impossível. Ele precisa de velocidade para essa sustentação. Em todo caso, na área do conhecimento, os gastos realizados antes da emenda já eram muito baixos. Mesmo se multiplicados, ainda seriam uma vírgula perto do ideal. Falta a consciência de que é importante investir em conhecimento. E isso não somente em governanças, políticas públicas. Essas são necessárias, mas falta grande alcance popular para que se tenha engajamento nisso, além das leis e gestões. Precisamos de um projeto nacional que incentive a busca pelo conhecimento. Se não tomarmos a frente, se não valorizarmos nosso patrimônio, ficaremos sempre para trás, apesar da terra rica que temos.

## O grafeno presente na Amazônia se inclui nesse potencial de riqueza da região?

Ainda é necessário saber o potencial. O ponto de partida na exploração de qualquer material é ter boas universidades, centros de pesquisas etc. Porque, para captar uma jazida de metal, exige-se proteção do meio ambiente, estudos, exploração primeiramente do conhecimento sobre aquilo. E isso só pode ser feito por pessoas capacitadas. Vejo muita falta de conhecimento de uma maneira razoavelmente fundamental para que isso ocorra da melhor forma, uma utilização sem devastação. Senão, teremos um novo Carajás, com devastações de joias arqueológicas.

## Como a engenharia pode atuar em benefício da Amazônia?

Em tudo. A engenharia é o saber fazer. Cientistas podem imaginar um modelo, mas é o engenheiro que por definição faz acontecer, transforma as ideias em fatos. Então, se a engenharia não é quem propõe novas ideias, novos modelos, novas formas de se fazer, se extinguirá. É importante também considerarmos o engenheiro agrônomo como um responsável pela valorização do nosso patrimônio. Se ele não tem os incentivos necessários ao agronegócio, sempre exportaremos os materiais, seremos sempre colônia.



Arquivo pessoal

Ennio Candotti: Emenda à Constituição que estabeleceu teto de gastos equivale a querer que o avião voe parado.

Conheça o Musa:

<http://museudaamazonia.org.br/pt/>

Inventores de soluções simples para canteiros de obras ou mesmo cidades penam sem financiamento

# Do banho barato à drenagem eficaz

**Deborah Moreira**

O chuveiro NC Automático 12 Volts, movido a gás, a princípio não chama a atenção, mas sua grande vantagem está na economia significativa de energia. Na comparação a um convencional, o gasto em energia elétrica é 1.000% menor, já que só precisa de 12 volts para ligar e em gás consome um quarto do que um convencional. Ideal para instalação em locais remotos, o produto surgiu em 2005 da necessidade dos seus inventores, o casal Mauro Serra e Jorgea Marangon, ela engenheira mecânica, que moravam em área rural na região litorânea do Rio de Janeiro.

O chuveiro que em 2009 recebeu o Prêmio Brasil de Meio Ambiente, do *Jornal do Brasil*, Petrobras e Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan), vem se consolidando como opção viável econômica e ambientalmente. “Algumas empresas nos procuraram para soluções nas obras. Então, foram anos de desenvolvimento do produto para esse uso, obedecendo a normas de segurança no trabalho, até chegarmos a um chuveiro extremamente econômico. Um funcionário, ao utilizá-lo durante seis minutos, vai gastar R\$ 0,06, enquanto no elétrico gastaria R\$ 0,37 e com aquecedor convencional, R\$ 0,33”, detalha Serra.

Outra vantagem é o consumo reduzido também de água. Enquanto um chuveiro com aquecedor convencional dá vazão a 8 litros por minuto, o NR chega a no máximo 2,3 litros por minuto.

Pequeno e pesando três quilos, o equipamento é de fácil instalação e funciona por gravidade, sem necessidade de água pressurizada nem altura preestabelecida para a caixa de água, e alimentação simples com um botijão de gás de cozinha (GLP). Possui um sistema de resfriamento interno que impossibilita que os gases queimados em suspensão sejam liberados, não gerando emissão de gás carbônico na atmosfera. O baixo consumo de gás e oxigênio dispensa o uso de chaminé.

Depois de enfrentar algumas dificuldades, como a falta de linhas de crédito disponíveis, já que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) considerou o



Arte demonstra instalação da Galeria Multidimensional Rodoviária.

projeto pequeno demais para financiá-lo, e investir patrimônio pessoal equivalente a R\$ 400 mil, Serra e Marangon já estão comercializando o produto, que chegou ao mercado por R\$ 1.100, mais o custo do frete. “O investimento é amortizado em quatro ou cinco meses. Em residências, o tempo é de dez meses em média”, afirma Serra. Eles receberam apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) para compra de equipamentos.

## Galeria Multidimensional Rodoviária

Também foi a necessidade, aquela que é a mãe de todas as invenções, que propiciou ao engenheiro civil Maurício Santiago criar a Galeria Multidimensional Rodoviária de Concreto Pré-fabricado, em 1986, quando a Prefeitura de Niterói o chamou às pressas para solucionar um problema recorrente de enchente no bairro de Piratininga.

“Percebemos o problema de escoamento das águas. Aquilo se tornou um desafio para mim, era pura engenharia de precisão, com questões de declividade e estanqueidade. Fui buscar na mecânica dos fluidos, do solo, um mecanismo que pudesse subir com as galerias e se tornar uma pavimentação. Projetamos uma galeria com tampa rodoviária, com fundo curvo e parede inclinada. Devido a essa geometria (*triangular*) que, segundo o diagrama de velocidade da mecânica dos fluidos, é

detentora do diagrama de tensão tratava, ela se torna autolimpante por agregar maior força no escoamento”, explica Santiago.

A solução, indicada para a drenagem de águas pluviais, canalização de rios e esgotamento sanitário, permite um escoamento mais rápido e, por isso, impede a acumulação de resíduos. A instalação é feita por módulos, em que inicialmente o fundo curvo em “v” é colocado e depois as paredes são lançadas, travadas ao fundo em pino. Depois são feitos: o grauteamento (para unificação das peças) e reaterro das cavas até o nível limite das paredes e, na sequência, a colocação das respectivas tampas.



Chuveiro NR com instalação de aquecedor na área externa.

Outros pontos que a diferenciam são menor movimentação de terra, reduzindo o custo da obra, e aplicação próxima à superfície, dispensando enterramento em valas profundas. Com isso, o dispositivo pode ser vedado e sua tampa é usada como pavimento para o tráfego. “A galeria é um elemento integrado à rodovia, projetada para ser a pavimentação”, completa.

Apesar de ter resolvido o problema em Niterói, e da invenção já ter sido reconhecida pelo Tratado de Cooperação de Patentes (PCT, em português, Sistema Internacional de Patentes) como uma “inovação de uso industrial”, a ideia ainda não conseguiu espaço nas cidades brasileiras. “Infelizmente essa questão de corrupção jogou a engenharia no chão e diversos projetos estão parados. E também não tenho condição de levar isso para o mercado, por falta de recursos”, lamenta Santiago. Ele conta que conseguiu liberação de R\$ 300 milhões via BNDES como incentivo da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), mas não pode acessar os recursos por falta de garantias.

Para a engenheira civil Célia Sapucahy, a falta de estímulo é comum a projetos como o de Santiago ou do casal Serra e Marangon. “Hoje consegue-se mais facilmente apoio para empresas e projetos que utilizam tecnologia eletrônica. Há muita dificuldade para financiamento de projetos mais simples que se baseiam em materiais tradicionais, tais como cimento e areia, mas que podem levar a produtos mais baratos e eficazes e contribuir efetivamente com a engenharia brasileira”, afirma.

## Serviço

Interessados no chuveiro portátil NC Automático 12 Volts podem obter mais informações no *site* <http://www.chuveirosnc.com.br>. Sobre a Galeria Multidimensional Rodoviária, entrar em contato com Maurício pelo 21 96725-4145.