



Arquivo de Bruno Garcia

■ SAE

Visitas técnicas e novos ciclos

Conhecimento e oportunidades fortalecem o vínculo com o Clube de Engenharia.

8



Andrea Antunes

■ TECNOLOGIA

Extração de potássio no Sergipe

Engenheiros fazem a maior descoberta em recursos energéticos: o pré-sal.

12



JORNAL DO

ANO LIV - Nº 595 - RIO DE JANEIRO - OUTUBRO DE 2018

Clube de Engenharia

■ O PAÍS

Caminhos e propostas para a reconstrução do Brasil

As organizações da sociedade civil têm papel essencial no agendamento de discussões importantes para o futuro do Brasil. E o Clube de Engenharia, honrando sua história de 138 anos em defesa da democracia, da soberania, da engenharia e do desenvolvimento inclusivo, não se furtou a esse importante desafio. Desde 2017 e ao longo de 2018, a entidade foi palco de diferentes debates pertinentes à eleição presidencial deste ano, entendendo sempre o pleito democrático como um momento único para se discutir as bases de um projeto para o Brasil. Os editoriais lançados pela Diretoria do Clube reiteradamente têm abordado os principais assuntos que movimentaram a opinião pública brasileira. No pano de fundo, um cenário de crise generalizada que coloca em questão, os caminhos que a maior democracia da América Latina tomará nas próximas décadas.

páginas 6 e 7



pixabay

■ DEBATES

Um espaço de formação e conhecimento

De agosto a novembro, com entrada franca, ciclo de palestras convida para debates sobre Geopolítica, Soberania, Economia e Desenvolvimento.

página 3

■ SIMPÓSIO

Jubileu de Prata na Engenharia

Fisenge reafirma sua trajetória de 25 anos de luta para muito além das questões corporativas, com destaque para soberania nacional.

página 5

Nota conjunta: OAB, ANAMATRA, CNBB, ANPT, SINAIT, ABRAT e FENAJ

As entidades signatárias abaixo nominadas, representativas da sociedade civil organizada, no campo do Direito e das instituições sociais, por seus respectivos Representantes, ao largo de quaisquer cores partidárias ou correntes ideológicas, considerando os inquietantes episódios descortinados nos últimos dias, nas ruas e nas redes sociais, ao ensejo do processo eleitoral, de agressões verbais e físicas – algumas fatais – em detrimento de indivíduos, minorias e grupos sociais, a revelar crescente desprestígio dos valores humanistas e democráticos que inspiram nossa Constituição cidadã, fiadores da convivência civilizada e do exercício da cidadania, vêm a público:

AFIRMAR o peremptório repúdio a toda manifestação de ódio, violência, intolerância, preconceito e desprezo aos direitos humanos, assacadas sob qualquer pretexto que seja, contra indivíduos ou grupos sociais, bem como a toda e qualquer incitação política, proposta legislativa ou de governo que venha a tolerá-las ou incentivá-las;

REITERAR a imperiosa necessidade de preservação de um ambiente sociopolítico genuinamente ético, democrático, de diálogo, com liberdade de imprensa, livre de constrangimentos e de autoritarismos, da corrupção endêmica, do fisiologismo político, do aparelhamento das instituições e da divulgação de falsas notícias como veículo de manipulação eleitoral, para que se garanta o livre debate de ideias e de concepções políticas divergentes, sempre lastreado em premissas fáticas verdadeiras;

EXORTAR todas as pessoas e instituições a que reafirmem, de modo explícito, contundente e inequívoco, o seu compromisso inflexível com a Constituição Federal de 1988, no seu texto vigente, recusando alternativas de ruptura e discursos de superação do atual espírito

constitucional, ancorado nos signos da República, da democracia política e social e da efetividade dos direitos civis, políticos, sociais, econômicos e ambientais, com suas indissociáveis garantias institucionais;

MANIFESTAR a defesa irrestrita e incondicional dos direitos fundamentais sociais, inclusive os trabalhistas, e da imprescindibilidade das instituições que os preservam, nomeadamente a Magistratura do Trabalho, o Ministério Público do Trabalho, a Auditoria Fiscal do Trabalho e a advocacia trabalhista, todos cumpridores de históricos papéis na afirmação da democracia brasileira;

DECLARAR, por fim, a sua compreensão de que não há desenvolvimento sem justiça e paz social, como não há boa governança sem coerência constitucional, e tampouco pode haver Estado Democrático de Direito sem Estado Social com liberdades públicas.

Brasília (DF), 19 de outubro de 2018.

CLÁUDIO PACHECO PRATES LAMACHIA, Presidente do Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB)

GUILHERME GUIMARÃES FELICIANO, Presidente da Associação Nacional dos Magistrados da Justiça do Trabalho (Anamatra)

LEONARDO ULRICH STEINER, Secretário-Geral da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB)

ÂNGELO FABIANO FARLAS DA COSTA, Presidente da Associação Nacional dos Procuradores do Trabalho (ANPT)

CARLOS FERNANDO DA SILVA FILHO, Presidente do Sindicato Nacional dos Auditores Fiscais do Trabalho (Sinait)

ALESSANDRA CAMARANO MARTINS, Presidente da Associação Brasileira dos Advogados Trabalhistas (Abrat)

MARIA JOSÉ BRAGA, Presidente da Federação Nacional dos Jornalistas (Fenaj)

EXPEDIENTE

PRESIDENTE

Pedro Celestino da Silva Pereira Filho

1º VICE-PRESIDENTE

Sebastião José Martins Soares

2º VICE-PRESIDENTE

Márcio João de Andrade Fortes

DIRETORA DE ATIVIDADES INSTITUCIONAIS

Maria Glícia da Nóbrega Coutinho

DIRETORES DE ATIVIDADES TÉCNICAS

Artur Obino Neto

João Fernando Guimarães Tourinho

José Eduardo Pessoa de Andrade

Maria Alice Ibañez Duarte

DIRETOR DE ATIVIDADES SOCIAIS

Bernardo Griner

DIRETOR DE ATIVIDADES CULTURAIS

Cesar Drucker

DIRETORES DE ATIVIDADES FINANCEIRAS

Leon Zonenschain

Luiz Oswaldo Norris Aranha

DIRETORIA DE ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Leon Zonenschain

Luiz Carneiro de Oliveira

CONSELHO FISCAL

Eliane Hasselmann Camardella Schiavo

Marco Aurélio Lemos Latgé

Denise Baptista Alves

Mauro Fernando Orofino Campos

Severino Pereira de Rezende Filho

CONSELHO EDITORIAL

Coordenador: Pedro Celestino

Alcides Lyra Lopes

Ana Lúcia Moraes e Souza Miranda

Carlos Antonio Rodrigues Ferreira

Fátima Sobral Fernandes

José Stelberto Porto Soares

Mariano de Oliveira Moreira

Newton Tadachi Takashina

Tatiana da Silva Ferreira

Margarida Lourenço Castelló

Márcio Patusco Lana Lobo

REDAÇÃO

Editora e jornalista responsável

Tania Coelho - Reg. Prof. 16.903

Textos: Rodrigo Mariano - Reg. Prof. 32.394/RJ,

Carolina Vaz - Reg. Prof. 0037449/RJ e

Guilherme Alves

Editoração: Márcia Azen

Produção: Espalhafato Comunicação

Fotos: Fernando Alvim/Arquivo Clube de Engenharia

Colaboração: Marcia Ony

Impressão: Folha Dirigida

ART Anotação de Responsabilidade Técnica

IMPORTANTE PARA VOCÊ, IMPORTANTE PARA O CLUBE DE ENGENHARIA

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Natureza:	Fato Gerador:	Tipo:
OBRA E SERVIÇO	AUTO LANÇAMENTO	PRINCIPAL
Nº:	Nº da ART principal:	

Contratado

CPF do profissional:	E-mail para contato:
Nome do Profissional	
Há profissional co-responsável? ? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	Há profissional empresa vinculada? ? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Nº Reg da Empresa no Crea: ?	E-mail empresa:

Selezione CLUBE no Portal do CREA ou anote o código 22 no campo de entidade de classe da sua ART.

CREA-RJ
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

ART
www.crea-rj.org.br



Clube de Engenharia

Fundado em 24 de dezembro de 1880

SEDE SOCIAL

Edifício Edison Passos

Av. Rio Branco, 124 CEP 20148-900 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (21) 2178-9200 / Fax: (21) 2178-9237

comunicacao@clubedeengenharia.org.br

www.clubedeengenharia.org.br

Geopolítica, Soberania e Desenvolvimento

Previsto para se encerrar em novembro, desde o mês de agosto vem sendo realizado no Clube de Engenharia o “Ciclo de Palestras: Geopolítica, Soberania, Economia e Desenvolvimento”, proferidas, em sua maioria, por professores do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ) e organizadas pelo Instituto com o Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional (PEPI). A realização é do Clube de Engenharia, do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro (CREA-RJ), da Associação dos Engenheiros da Petrobras (AEPET) e da Associação dos Funcionários do BNDES (AFBNDES).

O ciclo foi aberto, no dia 24 de agosto, por Ricardo Summa, doutor em Economia, pesquisador e professor de Macroeconomia. Sua palestra, cujo tema foi “O fim da curta era de ouro da economia brasileira: 2003-2015”, tratou das políticas econômicas que guiaram o país, citando alguns dos fatores que explicam o crescimento econômico naquele período, tais como; exportação de *commodities* para a China, juros baixos dos Estados Unidos que favoreceram empréstimos para outros países, e políticas de crédito ao consumo, transferência social e investimento do setor público e estatal. A decisão, já no governo de Dilma Rousseff, de deixar nas mãos do setor privado a continuidade do crescimento - refletida em cortes de gastos do governo e desoneração de empresários - falhou porque a previsão não se concretizou. “Não fazia sentido aos empresários investir só porque estava mais barato”, comentou o professor.

Alguns dos pontos desenvolvidos pelo professor foram explorados em palestras posteriores. O “efeito China” foi abordado por Numa Mazat, professor de Desenvolvimento Econômico, em 28 de setembro, ao falar de “Geopolítica e

estratégias de desenvolvimento no novo milênio”. Ao explicar o crescimento econômico dos países da periferia no início dos anos 2000, fazendo frente à hegemonia norte-americana, o professor colocou como ponto central o papel da China no comércio do Sul Global, demandando matéria prima, exportando manufaturados e influenciando a política e economia local ao estabelecer suas multinacionais nos países.

Com mestrado em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ e doutorado em Economia pela Universidade de Cambridge, o tema de Franklin Serrano foi “Mais fácil e muito mais difícil: continuidade e mudança recentes na Ordem Econômica Internacional” em 31 de agosto. Em pauta, o comércio sul-sul favorecido pela baixa taxa de juros dos Estados Unidos e de outros países centrais nos anos 2000; a taxação de exportações; subsídio às importações de *commodities*; e pagamento antecipado da dívida externa. Tudo isso permitiu aos periféricos montar fundos soberanos e intensificar o comércio entre eles. Para Serrano, a crise de 2008 mudou o cenário, causando a contração do comércio mundial de manufaturados, mas não anulou completamente os avanços do início da década, uma vez que a periferia continuou mais independente dos países centrais do que era nos anos 90.

O poder dos Estados Unidos sobre a economia mundial foi abordado mais profundamente por Maurício Metri, do corpo de professores permanentes do Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional (PEPI), na

Professores do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ) e do Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional (PEPI) se unem a outras entidades para aprofundar o debate sobre questões nacionais.

palestra “A Geopolítica da Moeda e das Finanças no Pós-Guerra Fria”, em 14 de setembro. Na ocasião, Metri citou a fase do estabelecimento do dólar como moeda internacional, desde a Segunda Guerra Mundial, passando pelo fornecimento, pelos Estados Unidos, de armamentos e recursos para os países em guerra, posteriormente para a reconstrução dos mesmos países, e ainda a criação de instituições, o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o que veio a ser hoje o Banco Mundial. O professor explicou como o padrão dólar, junto às políticas econômicas da potência, influenciaram para que hoje a relativa estabilidade de qualquer país esteja vinculada a uma grande reserva de dólar.

O período de crescimento também foi levantado na apresentação de Carlos Pinkusfeld, professor adjunto da UFRJ, atuando principalmente nos seguintes temas: inflação, política econômica, desenvolvimento econômico e déficit público. “Comércio exterior e desenvolvimento: reflexões sobre o caso brasileiro”, foi o tema em pauta em 21 de setembro. Para o professor, o crescimento da exportação do Brasil entre os anos 2002 e 2008 aconteceu graças à melhora dos termos de troca, com a valorização dos bens exportáveis. Para ele, a queda brutal que ocorreu logo depois está relacionada à desnacionalização da economia, de modo que mesmo a volta do consumo interno acabou acontecendo por meio de bens importados.

Raphael Padula, professor da PEPI/UFRJ, em 5 de outubro, trouxe para o debate, na palestra “Soberania, desenvolvimento e inserção externa no século XXI”, aspectos mais gerais da geopolítica em nível mundial. Abordou alguns pontos que caracterizam o sistema geopolítico mundial: competitivo, dinâmico e marcado por conflito de interesses, uma vez que os países tentam conquistar poder e riqueza, evitar perder posições privilegiadas e até mesmo colocar entraves ao desenvolvimento alheio.

O Ciclo de Palestras segue, no Clube de Engenharia, até o dia 30 de Novembro. Saiba mais na agenda de eventos do Clube: <http://portalclubedeengenharia.org.br/events/>

O caso Alunorte: empresa desmente vazamento de resíduos minerais no Pará

A cidade de Barcarena, no Pará, foi vítima de chuva intensa entre os dias 16 e 17 de fevereiro, gerando alagamentos, inclusive na refinaria Alunorte, que trabalha alumínio e bauxita. Na mídia, o evento ficou conhecido como um desastre ambiental. Foram 224 mm de chuva em menos de 12 horas. Para desmentir o impacto ambiental do fato, o diretor de tecnologia da Hydro Bauxita & Alumina, Raphael Costa, apresentou no Clube de Engenharia, em 04 de outubro, a palestra “O evento de chuvas de intensidade excepcional em Barcarena, estado do Pará, em fevereiro de 2018 – o caso Alunorte”. O evento foi promovido pelo Clube de Engenharia e a Academia Nacional de Engenharia (ANE).

Vazamento e transbordo não se confirmaram, diz empresa

Costa explicou que, na ocasião, não foi identificada na refinaria nenhum risco de rompimento de dique e nem de transbordo dos depósitos de resíduos. Embora a população local tenha feito denúncias de que houve vazamento, isso não ocorreu, conforme confirmaram 90 inspeções posteriores ao fato. De fato, a planta e as comunidades vizinhas foram alagadas, mas nenhum fluido contaminado de resíduo vazou para fora da área da refinaria. A única medida de emergência tomada pela empresa foi o uso do Canal Velho, um canal já desativado, na ocasião utilizado para escoar o excesso de água de chuva. Não havia licença para uso do canal, mas o que a refinaria tinha não estava dando vazão, e posteriormente a empresa pagou multas pelo uso. Além disso, um tubo também desativado, cuja entrada estava selada com cimento, apresentou pequenas fissuras e consequente vazamento de material, em pouca quantidade, mas essa água não estava contaminada por resíduos, era apenas água de chuva. O Rio Murucupi, a 90 metros de distância, não foi atingido.

Após o fato, a empresa precisou desmentir acusações de vazamento de resíduos, sustentadas por



Raphael Costa apresentou os fatos sobre o evento de chuvas, que não causou vazamento de resíduos minerais.

fotos nas quais aparecia um “rio” avermelhado. O corpo hídrico, na verdade, era um canal do próprio depósito de resíduos da empresa, e não um rio fora da área da refinaria, como explicou Costa. Diversos órgãos municipais, estaduais e federais se envolveram nas inspeções, como Ibama, Ministério Público e Defesa Civil. Não houve confirmação de dano ambiental, mas o Ibama e o Ministério Público contestaram o licenciamento ambiental da refinaria, afirmando que um dos depósitos de resíduos operava sem licença de operação. Segundo Costa, o processo de licenciamento envolvia instalação e comissionamento por dois anos para, após esse período, ser concedida a licença de operação, e portanto o depósito funcionava corretamente. Segundo Costa, a contestação não teve mérito de segurança, era uma discordância de autoridades reguladoras quanto ao processo de licenciamento.

Embargo da produção

Em março o Ministério Público decidiu cortar a produção de bauxita em 50% para melhorar a segurança do processo em termo de gestão de águas. Para Costa, foi uma decisão equivocada, uma vez que o tratamento de uma quantidade menor de minério demanda a vinda, pelo mineroduto, de mais quantidade de água, e portanto o resultado vai ser uma quantidade um pouco maior de

efluentes. “A taxa de produção não afeta a geração de efluentes, que é a base do embargo, de forma significativa”, afirmou.

Na mesma época, houve embargo do depósito conhecido como DRS-2 e do filtro utilizado no mesmo, conhecido como filtro prensa, que em comparação com o filtro tambor gera um resíduo mais seco. Segundo Costa, é a melhor tecnologia em termos de disposição de resíduos. Em 05 de setembro, foram feitos acordos entre a empresa, Ministério Público nos âmbitos federal e estadual e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) do Pará, contemplando: estudos e investimentos visando a aumentar ainda mais a robustez do sistema de gestão de águas da Alunorte; investimentos sociais de curto e longo prazo para as comunidades vizinhas; investimentos em monitoramento ambiental em tempo real, interna e externamente à planta; e investimento em construção de casas e infraestrutura urbana.

No dia 03 de outubro, houve a decisão de suspender a operação da Alunorte e da mina de bauxita de Paragominas, devido ao embargo do DRS-2 e do filtro-prensa. Como o outro depósito, o DRS-1, não está mais adequado para a disposição de resíduo com o uso de filtro tambor, a empresa decidiu não correr risco operacional, ambiental e de segurança e suspendeu a operação. No dia 05 de outubro, o Ibama autorizou a retomada das atividades e a empresa anunciou a retomada de 50% da produção em Barcarena.

A palestra de Raphael Costa foi prestigiada por grande público, incluindo engenheiros de destaque como Francis Bogossian, presidente da Academia Nacional de Engenharia (ANE), e Jerson Kelman, ex-presidente da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabsesp). Sebastião Soares, vice-presidente do Clube de Engenharia, parabenizou a palestra: “Na minha cabeça estava que o evento no Pará era semelhante ao que aconteceu em Mariana. A mídia nos infunde essa sensação de que era parecido, e é muitíssimo diferente, seja pela dimensão, seja pelos procedimentos tomados pela Hydro no sentido de corrigir o que aconteceu”.

■ SIMPÓSIO

Fisenge 25 anos: pensando o Brasil para além da engenharia

O momento é de pensar o país, em especial em um período no qual todos os olhares e esforços se voltavam para as eleições. Não foi por outra razão que a Federação Interestadual de Sindicatos de Engenheiros (Fisenge) decidiu comemorar seu Jubileu de Prata alimentando os debates sobre o futuro do país. No dia 21 de setembro, quando a entidade comemorou no Clube de Engenharia seus 25 anos, aconteceu o “Simpósio SOS Brasil Soberano: A Engenharia, as Eleições e o Desenvolvimento do Brasil”, promovido com o apoio da revista Carta Capital.

Com um público formado por representantes de diferentes entidades ligadas à engenharia nacional, organizações sociais, parlamentares, pesquisadores e profissionais, a Fisenge reafirmou a sua “trajetória de luta para muito além das questões corporativas, mas sobretudo de contribuição para o desenvolvimento do Brasil”, como destacou seu presidente Clovis Nascimento, engenheiro civil e sanitarista. O mesmo percurso foi registrado pelo presidente do Clube de Engenharia, Pedro Celestino: “O que está em discussão é o nosso futuro como Nação. E a Fisenge tem história e trajetória defendendo essa causa, a causa da Nação soberana, democrática e socialmente justa”.

Ao lado de Clovis Nascimento e Pedro Celestino estavam Joel Krüger, presidente do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea); Paulo Guimarães, presidente da Mútua; Carlos Monte, representando a Federação Nacional de Engenheiros (FNE); Luiz Cosenza, presidente do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Rio de

Janeiro (Crea-RJ); Olímpio Alves dos Santos, presidente do Sindicato dos Engenheiros no Estado do Rio de Janeiro (Senge-RJ) e Anielle Nascimento, diretora da Central Única dos Trabalhadores (CUT), que abriram a cerimônia.

Mentes que pensam o Brasil

Para o simpósio a Fisenge reuniu nomes à altura do desafio de pensar um Brasil que atravessa período de acentuadas contradições e profunda polarização: Celso Amorim, embaixador e ex-Ministro das Relações Exteriores do Brasil (1993-1994 e 2003-2010); Clemente Ganz Lúcio, sociólogo e Diretor Técnico do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE); e Paulo Nogueira Batista Jr., economista e ex-vice-presidente do Novo Banco de Desenvolvimento, estabelecido pelos BRICS

em Xangai, na China. A moderação coube a Simone Baía, engenheira química e Diretora da Mulher da Fisenge.

Pautar o trabalho por meio de uma ampla frente social, retomar o desenvolvimento da engenharia nacional e a busca de caminhos em direção ao domínio de tecnologias sem as quais jamais poderemos ser realmente soberanos deram o tom do evento. O embaixador Celso Amorim lembrou que o papel da engenharia brasileira sempre esteve intimamente ligado ao desenvolvimento de tecnologias nacionais e que todo o trabalho realizado até então escoou aos poucos à medida que os investimentos públicos em infraestrutura míngua e as empresas são diretamente impactadas. “O incêndio do Museu Nacional é uma metáfora para o que está acontecendo no Brasil: o incêndio da inteligência brasileira, da criação artística, da nossa memória”, destacou.



Paulo Nogueira, Celso Amorim, Clovis Nascimento, Simone Baía e Clemente Ganz Lúcio.

Uma frente social para retomar a engenharia

A urgência na retomada da engenharia como prioridade de Estado foi destaque da fala do economista Paulo Nogueira. Segundo afirmou, desde o período de baixo crescimento econômico na década de 80, o país ainda não encontrou um rumo de crescimento contínuo e sustentável. “Temos surtos de crescimento econômico, mas basicamente temos um processo de estagnação ou quase estagnação, e um retrocesso forte na área industrial, afetando de sobremaneira a engenharia nacional”, explicou.

O sociólogo Clemente Ganz Lúcio destacou que o desenvolvimento nacional só era capaz de ser reestabelecido após a construção de uma ampla frente social para se pautar trabalho, desenvolvimento e soberania no pós-eleições. “Vamos enfrentar o terceiro turno, que já está sendo construído. Precisamos ter clareza de que essa construção exigirá de nós uma resposta sensata e compromissada. Compromissada com o desenvolvimento. É sensata no sentido de reunir as forças necessárias para fazer a construção de nossa estratégia democrática, que não é algo pequeno, porque será preciso ressignificar na sociedade o papel das instituições, porque sem elas não garantimos nossa democracia e a soberania”, disse ele. E a engenharia atua de forma significativa nessa dinâmica. “Quando nós pensamos em engenharia, me vem sempre a ideia de que a capacidade cognitiva de uma sociedade que tem um pensamento de engenharia desenvolvido é o de uma sociedade que reuniu capacidade para resolver problemas complexos”, afirmou Clemente Ganz Lúcio.



Os desafios que o Brasil terá de enfrentar para deixar para trás a crise generalizada em que vive são gigantescos, embora não sem solução. As ações do Clube têm focado na necessidade de alinharmos desenvolvimento econômico e inclusão social quando as políticas públicas são pensadas e executadas de forma responsável, transparente e democrática. É possível valorizar a Ciência e a Tecnologia enquanto ferramentas de desenvolvimento social ao mesmo tempo em que as entendemos também como ferramentas da soberania nacional. Mas, e independentemente do resultado das urnas, todos esses caminhos só se concretizam com um projeto que pense o país enquanto uma Nação que pode deixar para trás o passado colonial e tornar-se independente, com igualdade.

Pautado pela busca permanente da afirmação de um país com justiça social e um desenvolvimento inclusivo, em dezembro, encerrando 2017, no editorial intitulado “Nosso papel em 2018” (bit.ly/editorial_dez_2017) foram expostas, com preocupação, as “grandes perdas na política, na economia e nos direitos sociais conquistados a duras penas pelo povo brasileiro ao longo das últimas oito décadas”. O Clube de Engenharia resgatou o seu posicionamento contrário ao fim da Reserva Nacional do Cobre e Associados (Renca), na Amazônia; contra a privatização do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas

O Clube de Engenharia e a eleição presidencial

Aos engenheiros e engenheiras, resta a consciência social, o debate saudável de ideias, a defesa intransigente da democracia e, enfim, a certeza da importância e do papel protagonista que a Engenharia tem na transformação da vida do povo brasileiro.

gicas (SGDC), operado pela Telebras e pela Força Aérea Brasileira; e pela manutenção das políticas de compras nacionais no setor de óleo e gás, luta encabeçada pela Associação Brasileira da Indústria de Máquinas (ABIMAQ).

Já em janeiro deste ano (bit.ly/editorial_jan18), a Diretoria do Clube se posicionou contra negociações não transparentes entre a EMBRAER e a Boeing colocando em risco a sobrevivência da empresa e do seu patrimônio tecnológico de vanguarda. Criticou, ainda, a continuidade do desmonte das empresas públicas, como a Petrobras e Eletrobrás, e da engenharia brasileira, anunciando que esses tópicos deveriam ser encarados pelos candidatos à Presidência da República. “A eleição presidencial deste ano adquire significado singular: será agudo o confronto entre os que querem nos manter subordinados a centros de decisão no exterior (...) e os que, desde os anos 30 do século passado, em diferentes regimes e governos, lutam por um país autônomo, desenvolvido economicamente e socialmente justo”, dizia o documento.

Em fevereiro, criticou-se a intervenção federal na segurança da cidade do Rio de Janeiro, entendendo-a como uma ação equivocada para resolver um problema real de violência urbana (bit.ly/editorial_fev18). A preocupação do Clube com a democracia e o respeito às instituições era referendada no fato de que, ainda que em cenário crítico, “não podemos colocar a sociedade contra os militares” que foram convocados para conter a violência na cidade.

Os brutais assassinatos da vereadora Marielle Franco e de seu motorista Anderson Gomes, em março (bit.ly/editorial_mar18), deram o tom de

indignação do Clube de Engenharia naquele mês, unindo a entidade a tantas outras, no Brasil e no mundo, que defendem os direitos humanos e a inclusão social. O crime, notoriamente político, “explicita a intolerância que se manifesta contra a mulher, negra e favelada, que ousou superar barreiras sociais de toda a ordem, mantendo-se fiel à sua origem, às suas convicções e à sua luta pela construção de uma sociedade sem ódios e preconceitos, que aceite as diferenças e que permita o exercício dos deveres e responsabilidades da cidadania ativa”, disse o Clube em seu editorial.

Em abril (bit.ly/editorial_abr2018), o Clube de Engenharia e o Comitê Fluminense do Projeto Brasil Nação deram início a um ciclo de debates que se estenderia nos meses seguintes e endereçariam quatro grandes questões nacionais: democracia, soberania, desenvolvimento e inclusão social. Articulando os eventos de forma ampla e apartidária, as entidades convocaram representantes para discutir formas de “estancar o desmonte e o retrocesso” recentes nas políticas públicas brasileira. A busca por uma unidade democrática e progressista, propositiva às forças políticas que disputariam a eleição presidencial em outubro, deu o tom dos encontros, que foram introduzidos no editorial de abril.

A urgência de se pensar um grande Projeto de Nação para o Brasil, a exemplo do realizado a partir da década de 1930, com os governos nacionalistas, foi a questão trazida pelo Clube no editorial de maio (bit.ly/editorial_mai18). “Foi a partir da construção de um Projeto Nacional indutor do desenvolvimento que nasceram a Companhia Siderúrgica Nacional, o então BNDE, a Petrobrás, a Eletrobrás, a Embratel, a Embraer

■ O PAÍS

e a Embrapa. Foi delas que nasceu o Brasil moderno”, lembrou a entidade. A proposta era clara: reagir ao atual desmonte sistemático do Estado soberano e das conquistas sociais e econômicas. As políticas que o Clube de Engenharia e outras entidades da sociedade civil criticaram são muitas: o congelamento, por 20 anos, do crescimento dos investimentos públicos (Emenda Constitucional nº 95), o esvaziamento da Petrobras, a diminuição do papel estratégico do BNDES, a privatização da Eletrobrás, a reforma trabalhista que precarizou o mercado de trabalho, e mesmo os planos de Reforma da Previdência sem o devido e imprescindível debate público.

Questões prementes à engenharia brasileira foram os temas do editorial de junho (bit.ly/editorial_jun18). A crise que o setor vive há alguns anos, atingindo em cheio milhares de engenheiros e engenheiras com o desemprego e a incerteza sobre o futuro de suas profissões, encontra eco não só no Clube de Engenharia, mas em todas as organizações preocupadas com o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. Entre as questões fundamentais tratadas pelo Clube estão a retomada das obras de infraestrutura, paralisadas há quatro anos, o resgate do papel da engenharia pública e a reformulação do ensino da engenharia, com projeto em trâmite que precisa acolher a opinião de entidades da área. Além disso, uma maior celeridade na contratação de empresas em licitações é um caminho importante que se mantenham qualidade, preço e prazo justos na relação entre Estado e setor privado.

A industrialização enquanto estratégia essencial ao Projeto de Nação que o Clube por diversas vezes defendeu foi um dos pontos discutidos no editorial de julho (bit.ly/editorial_jul2018), em grande parte por conta do ciclo de debates junto ao Comitê Fluminense do Projeto Brasil Nação. “O Clube de Engenharia vem se somar aos mais diversos setores da sociedade brasileira para, reiteradamente, propor um projeto que alinhe desenvolvimento, geração de empregos de qualidade, distribuição de renda e justiça social”, disse o documento.

Já em agosto, às vésperas do início das campanhas eleitorais, as entidades lançariam “Um projeto para o Brasil”, o documento-síntese do ciclo de debates iniciado meses antes (bit.ly/umprojeto para brasil). “Na parte inicial temos propostas com uma perspectiva, de início, de reconstrução imediata do que o atual governo desmontou, utilizan-

do disposições constitucionais, como referente e plebiscito, submetendo à soberania popular algumas decisões importantes. A segunda parte apresenta um conjunto de propostas para prosseguir construindo uma nação protagonista do século 21 no contexto mundial. Por fim, há propostas para o médio e longo prazos, mas igualmente indispensáveis”, explicou, no lançamento, Sebastião Soares, primeiro vice-presidente do Clube de Engenharia e responsável por articular a redação final do documento, que foi encaminhado aos candidatos à Presidência da República como forma de ratificar seu tom propositivo.

Agosto foi também mês de eleições no Clube, com escolha, pelos sócios, da Diretoria e de um terço do Conselho Diretor (bit.ly/editorial_ago2018). Nesse período, a reafirmação da democracia como único caminho possível para o desenvolvimento inclusivo do Brasil se fez, mais uma vez, presente: “Nossas eleições internas consagram o entendimento de que a democracia se constrói diariamente, com discussões políticas e ideologicamente plurais em todas as camadas e setores da sociedade. Assim sendo, preservar o Clube de Engenharia atuante e propositivo, porém sem se imiscuir em questões político-partidárias, é imprescindível. É preciso manter nossa atuação à altura dos desafios do Brasil e das necessidades da engenharia brasileira”, trazia o editorial. O resultado do pleito, com a reeleição de Pedro Celestino como presidente, inaugurou mais um ciclo no Clube e ratificou os compromissos históricos da entidade.

Com a chegada do período oficial de campanha eleitoral para o pleito de 2018, o Clube fez um ultimato à democracia brasileira: “Civilização ou barbárie” (bit.ly/editorial_set18). “Diferentes caminhos são propostos; vence quem tem mais votos. Assim, moldamos a nossa convivência, em busca de um futuro melhor. Não podemos, entretanto, transigir com quem não tem compromisso com a democracia”, afirmou a entidade. “Hoje, apenas a realização de eleições não garante a

Independentemente do resultado das urnas, todos esses caminhos só se concretizam com um projeto que pense o país enquanto uma Nação que pode deixar para trás o passado colonial e tornar-se independente, com igualdade.

defesa do estado democrático de direito e o fortalecimento da democracia. O que pode assegurar tais objetivos é o voto em candidatos que, pelo seu passado, suas convicções e manifestações inequívocas e transparentes, também buscam esse futuro para o Brasil”, completou. Todos os candidatos com melhores números nas pesquisas de intenção de votos para o primeiro turno foram convidados pelo Clube e pelo Comitê Fluminense do Projeto Brasil Nação para debater projetos e, principalmente, sua adesão às propostas do documento “Um Projeto para o Brasil”. O candidato Ciro Gomes, que ficaria em terceiro lugar no primeiro turno, aceitou o convite e esteve no Clube no dia 24 de setembro, debatendo ideias e visões sobre a engenharia e o desenvolvimento nacional (bit.ly/debateciro).

Também, em setembro, na comemoração dos 25 anos de fundação da Federação Interstadual de Sindicatos de Engenheiros (Fisenge), Pedro Celestino, presidente reeleito do Clube de Engenharia e convidado da cerimônia, enfatizou a importância do eixo dos debates “Engenharia, Eleições e o Desenvolvimento do Brasil”, mote da comemoração: “O tema de hoje transcende a defesa da engenharia nacional, porque o que está em discussão é o nosso futuro como Nação”, disse à época (bit.ly/25anosfisenge).

Celestino também levou os debates empreendidos no Clube à imprensa especializada (bit.ly/entrevistacelestino): em entrevista para a Revista Digital de Engenharia da Associação Profissional dos Engenheiros Agrimensores no Estado de São Paulo (APEAESP), denunciou o desmonte da engenharia nacional e enfatizou sua importância para o desenvolvimento do país. “O Brasil é um país em construção, com demandas na área de infraestrutura que só serão atendidas em décadas. Habitação, saneamento, mobilidade urbana, transportes (rodoviário, ferroviário, fluvial, terminais portuários e aeroportos) darão emprego aos profissionais da engenharia. Por outro lado, as áreas de óleo & gás (temos o Pré-Sal, a maior descoberta de hidrocarbonetos no planeta nos últimos 30 anos), aeronáutica (tome-se o exemplo da Embraer) e nuclear terão também papel de destaque crescente na nossa economia”, afirmou Celestino. “O desmonte da engenharia brasileira é criminoso, pois nos coloca à mercê de concorrentes estrangeiros. Nós, que nas últimas décadas exportamos serviços de engenharia para mais de 40 países, regrediremos à condição colonial”.

■ SAE

Abertura de perspectivas

Conhecimentos e oportunidades marcaram o mês de setembro para os estudantes de engenharia que participam – e ajudam a organizar – as atividades da Secretaria de Apoio ao Estudante de Engenharia (SAE). Visitas técnicas e início de novos ciclos empolgaram os graduandos e fortaleceram o vínculo com o Clube de Engenharia.

Da sala de aula para o campo

Apostando na aproximação dos estudantes com o mercado de trabalho, mais uma visita técnica promovida pelo Clube levou as turmas de Engenharia de Produção de universidades públicas e particulares do estado até os espaços onde a engenharia é vivida na prática. No dia 21 de setembro, 20 graduandos fizeram uma visita à Visagio, empresa de consultoria em Engenharia de Gestão. Eram estudantes do CEFET Maracanã, da Universidade Veiga de Almeida (UVA), da Faculdade Gama e Souza, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) de Resende e da Universidade Federal Fluminense (UFF) de Petrópolis. Segundo Flávio Motta, estudante de Engenharia de Produção na UERJ Resende, a visita abriu novas opções para os estudantes. “Quando a gente faz Engenharia de Produção, queremos ver nosso trabalho na prática. Muita gente entra na faculdade sem saber os caminhos que pode seguir, se vai trabalhar em banco, na indústria ou em consultoria. Na visita nós pudemos conhecer o ramo da consultoria”, destaca Motta.



Estudantes do IFF Macaé e Cefet Maracanã ampliaram seus conhecimentos de automação em unidade do Senai.

No dia 28 de setembro foi a vez dos estudantes do Instituto Federal Fluminense (IFF) de Macaé e do CEFET Maracanã. Junto ao secretário-executivo da SAE, Luiz Fernando Taranto, os graduandos realizaram visita técnica ao laboratório de fabricação FabLab do Instituto SENAI de Tecnologia de Automação e Simulação. Os 14 estudantes puderam conhecer o maior fab lab do estado, um laboratório com equipamentos de ponta, como impressora 3D e uma estrutura de trabalho diferenciada, com equipe multidisciplinar. O objetivo do espaço é ser um ambiente propício ao desenvolvimento de produtos, processos e negócios inovadores de forma cola-

borativa. “O estímulo à criatividade é especialmente necessário durante a transição para a Indústria 4.0, que exige profissionais preparados para funções mais complexas e imersos na cultura digital”, comentou Victor Magno, estudante de Engenharia de Controle e Automação no IFF e um dos organizadores da visita técnica. Bruno Garcia, estudante do quinto período do mesmo curso, falou sobre a visita: “Para quem é estudante de engenharia, esse tipo de visita técnica, o contato com a prática, é muito importante. Onde eu estudo, sou bolsista do setor de TI e temos uma impressora 3D, mas vendo os outros modelos eu imagino o leque de oportunidades que se abre”.



Grupo de Foguetes da UERJ recebeu novos membros no Clube.

GFRJ dá as boas-vindas a 25 novos membros

O Grupo de Foguetes do Rio de Janeiro (GFRJ), sediado na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), utilizou o auditório do 22º andar do Clube de Engenharia no dia 25 de setembro para a apresentação do grupo a seus novos membros. Após um extenso processo seletivo aberto para estudantes de todos os cursos da UERJ, com 125 inscritos, foram selecionados 25 novos jovens para integrar o grupo. A parceria entre Clube e GFRJ existe desde seu início, em 2016, como comentou Luiz Fernando Taranto, secretário-executivo da SAE: “A direção do Clube viu que o que esses estudantes faziam tinha importância para o setor aeroespacial e, por isso, o Clube dá todo o apoio”. O presidente do grupo e estudante de Engenharia Mecânica, Wallace Ramos, apresentou aos novos membros toda a história do GFRJ, mencionando ainda os valores do coletivo, as equipes nas quais se dividem e suas “missões”. Uma delas é a Missão Crux, que visa a levar conhecimentos de foguetemodélismo a escolas do estado, tendo criado um grupo em Casimiro de Abreu. O estudante Felipe Klopper, que cursa Letras na UERJ, é um dos novos membros e comentou o interesse no grupo: “Eu sempre me interessei por espaço e foguetes e acho que o GFRJ é uma oportunidade que eu tenho para explorar isso, ter novos conhecimentos e até ter uma bagagem nova no currículo”.

Tanto em momentos em que o Clube vai com os estudantes até seus futuros ambientes de trabalho, quanto quando os recebem em seus auditórios para apoiar o crescimento de grupos organizados por eles mesmos, o foco segue sendo o enriquecimento da formação dos graduandos e a participação ativa deles dentro do Clube e do Clube na vida acadêmica e profissional deles.

■ CONFRATERNIZAÇÃO

CREA comprometido com a educação e o emprego no país

Um parceiro de anos de lutas na defesa da engenharia nacional foi o homenageado do Clube de Engenharia na última confraternização mensal, em 27 de setembro: o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA-RJ). A entidade foi representada por seu presidente, Luiz Antonio Cosenza, também conselheiro do Clube. “Trata-se de uma pessoa honrada, de larga tradição democrática, de larga tradição na participação de lutas em defesa da engenharia e da democracia, e que tem compromisso neste instante difícil que o país atravessa com a democracia”, destacou Pedro Celestino. O presidente do Clube também lembrou a importante atuação de Cosenza na 75ª Semana Oficial da

Engenharia e Agronomia (SOEA), em Maceió, neste ano, trabalhando para aprovar a Carta de Maceió. O documento consagra princípios contra o desmonte da engenharia e da soberania e denuncia os riscos pelos quais passa a democracia brasileira.

Em seu discurso, Cosenza comentou a situação delicada do país e dos profissionais da engenharia: “Não é possível a gente conviver hoje com mais de 50 mil engenheiros desempregados, quando quatro ou cinco anos atrás falava-se sobre um possível apagão de engenheiros neste país. É inacreditável como as empresas estão sendo destruídas. Nós não estamos defendendo quem errou. Quem errou que pague. Mas não dá para aceitar que nossas construtoras, refe-

rência de engenharia no mundo inteiro, sejam destruídas como foram”. O presidente do CREA ainda elogiou a qualidade das universidades públicas do país, apesar da desmonte sistemático que vêm sofrendo. Para ele, é preciso mudar esse cenário. “Eu coloco o CREA à disposição para que possamos defender sempre as nossas empresas. Defender o ensino público, as empresas públicas e defender incondicionalmente as nossas empresas que estão sendo entregues a preço de banana para as empresas internacionais”, ressaltou.

Além de Celestino e Cosenza, também compuseram a mesa de homenagem o vice-presidente do Sindicato dos Engenheiros no Estado do Rio de Janeiro (Senge-RJ) Clovis

Nascimento, o presidente da Academia Nacional de Engenharia (ANE) Francis Bogossian, o vice-presidente do Clube Sebastião Soares, o conselheiro do Clube e 1º vice-presidente do Crea, Paulo Metri e o ex-presidente Agostinho Guerreiro.



Luiz Antonio Cosenza defendeu a luta pela educação e o acesso a emprego no país.

■ FORMAÇÃO

Interação marca palestra de Fátima S. Fernandes na FRJ



“O meu objetivo foi acender a esperança”.

A engenheira e conselheira do Clube de Engenharia Fátima Sobral Fernandes participou do “Encontro de Boas Vindas dos Cursos de Engenharia”, da Faculdade do Rio de Janeiro (FRJ), em 20 de setembro, quando realizou para aproximadamente 80 alunos a palestra “Como planejar sua carreira em tempos de

crise”. O encontro contou, na abertura, com a apresentação da banda de jazz T-Bones e uma fala introdutória do Coordenador Geral das Engenharias, professor Pedro Ramirez, sobre vida acadêmica e a nova rotina para os calouros.

Fátima, que também é *master coach* pessoal, profissional e empresarial, abordou em sua palestra, entre outros pontos, a importância do autoconhecimento do aluno para garantir foco em sua carreira: “Mesmo com a crise há os empregados e os desempregados. Algo marca a diferença, e não é, necessariamente, a qualidade da formação, mas a determinação de encontrar o seu lugar. Se você acha que não vai conseguir, não conseguirá”. Fátima apresentou como oportunidades de crescimento para os estudantes, ainda durante a graduação, projetos como

iniciação científica, monitoria e grupos de empreendedorismo.

Abrindo o debate sobre o que os estudantes consideravam como prosperidade e sucesso, a engenheira lembrou da importância de cada um reconhecer quais são seus valores, suas habilidades, possibilidades e limitações. “O meu objetivo foi efetivamente acender a esperança, fazer com que cada um ampliasse a crença em si”, afirmou.

Fátima ainda deu ênfase ao papel que o Clube de Engenharia desempenha na vivência daqueles que estão começando a vida profissional: “O Clube tem um grande papel de abrir perspectivas, de propiciar *network*. É um espaço no qual os estudantes podem conviver com muitas oportunidades, o que os ajuda a escolher sua especialização”.

A interação e a participação dos alunos, fora dos padrões dos eventos da universidade, foram destacadas pela engenheira civil Tatiana Ferreira, formada na FRJ, ao comentar a dinâmica da palestra. Para Tatiana, o encontro foi positivo não somente para os calouros que puderam vislumbrar oportunidades ainda desconhecidas, como para os mais experientes: “Os alunos de primeiro e segundo período absorveram o tema diferente dos alunos de décimo período, que já estão enfrentando alguns problemas na saída da vida acadêmica e entrada na profissional. A palestra conseguiu contemplar esses dois grupos distintos, mostrando para eles a realidade de ter foco na vida, ir atrás dos seus objetivos e alcançar a linha de chegada com excelência. Fátima falou muito sobre buscar dar o seu melhor para oferecer o seu melhor”.



Transporte aquaviário: questão estratégica no estado e no país

A questão do transporte aquaviário no Brasil - e no Rio de Janeiro - passa por campos complexos, como o da ociosidade, tanto das vias quanto das embarcações, e a gestão pública e privada. Para aprofundar o debate do tema, o Clube de Engenharia e o Fórum Permanente de Mobilidade Urbana da Região Metropolitana do Rio de Janeiro organizaram, em 17 de setembro, a palestra “Transporte Aquaviário”, com a participação de representantes de agências reguladoras, poder legislativo e organizações de profissionais da área. O evento teve, ainda, a promoção da diretoria de Atividades Técnicas (DAT), além das divisões técnicas de Urbanismo e Planejamento Regional (DUR) e Transporte e Logística (DTRL).

Mário Povia, Diretor Geral da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), comentou alguns dos focos da agência atualmente: “Em termos de política pública, temos trabalhado no incentivo à navegação de cabotagem, com uma agenda política forte, além de estudos para

hidrovias em eventual parceria público-privada ou concessão”. Povia lamentou a subutilização dos 20 mil quilômetros de hidrovias navegáveis no Brasil, questão que foi abordada também por Marcelo Andrade Silva Schmidt, da Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transporte Aquaviário e Aéreo, na Pesca e nos Portos (CONTTMAF), que representou a Federação Nacional dos Trabalhadores em Transportes Aquaviários e Afins (FNTAA). Para Schmidt, o que impede que o Brasil faça bom uso e expanda

o número de hidrovias navegáveis é a permanência de um modelo privado de desenvolvimento. “Falta um projeto nacional de desenvolvimento de caráter público e estratégico”, disse.

Vicente de Paula Loureiro, conselheiro da Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro (Agetransp), abordou o caso das barcas em utilização no estado, que transportam 54 mil passageiros

por dia, sendo 80% deles entre Rio de Janeiro e Niterói. Segundo o conselheiro, houve decréscimo no número de passageiros nos últimos seis anos, ligado tanto ao aumento do transporte individual na ponte quanto ao fim do Mergulhão na Praça XV. No entanto, para além de pensar a expansão ou retração do serviço, Loureiro propôs um novo modelo de metrópole, com políticas que aumentem o número de empregos em outras cidades e amenizem o fluxo sentido capital.

A questão das barcas em operação ainda esbarra na possibilidade de uma nova licitação, que já teve uma versão barrada recentemente pela Frente Parlamentar em Defesa do Transporte Aquaviário, presidida pelo deputado estadual Flavio Serafini, também presente no evento. Segundo ele, é fundamental que novos contratos de transporte aquaviário incluam compromisso da concessionária com o investimento em novas linhas e embarcações.



Marcelo Andrade S. Schmidt, Mário Povia e Vicente de Paula Loureiro contribuem com suas experiências para fazer o debate avançar

Fernando Alvim

Leia a matéria completa no site: <http://bit.ly/transpaquaviario>



Faça seu evento ou alugue espaços para aulas, treinamentos e reuniões no melhor ponto do centro do Rio de Janeiro



Clube de Engenharia

Av. Rio Branco, 124 - Centro - Rio de Janeiro
Tel.: (21) 2178-9220 / 2178-9200
www.clubedeengenharia.org.br



■ DTEs

Túneis: metodologias modernas visam segurança e eficiência

Túneis são obras viárias de grande importância nas cidades e nas estradas. As perfurações de grandes rochas para sua construção representam significativos avanços da engenharia civil. Para apresentar técnicas de perfuração de túneis, cada vez mais seguras e eficientes, o Engenheiro de Minas José Lúcio Pinheiro Geraldi realizou, no Clube de Engenharia, a palestra “Escavações de túneis no Rio de Janeiro - metodologias modernas”, em 13 de setembro.

Geraldi se aprofundou em algumas metodologias utilizadas para a escavação de grandes túneis, como D&B (*Drill & Blast*), TBM (*Tunnel Boring Machine*) e NATM. Segundo ele, tanto as tecnologias D&B quanto TBM se voltam para maciços ro-

Técnicas de perfuração de túneis, cada vez mais seguras e eficientes, foram apresentadas pelo engenheiro José Lúcio Geraldi.

chosos de classes I a IV, ou seja: de rocha sã, sem alterações e coesa (classe I) até rocha mais fraturada. A diferença é que enquanto D&B realiza perfurações com jumbos e detonação, a TBM não faz furos, e sim uma escavação mecânica da rocha, utilizando uma “cabeça giratória de corte” (*headcutter*) com discos especiais. Já para maciços de classes V e VI, com solo de alteração ou rocha totalmente alterada, foi apresentada a metodologia NATM: uma técnica de escavação mecânica, na qual podem ser utilizados equipamentos como *shields*, de funcionamento análogo ao TBM, além de rompedores pneumáticos leves e rompedores hidráulicos de maior potência.

O evento foi promovido pela diretoria de Atividades Técnicas (DAT) e divisão técnica de Construção (DCO), e contou com o apoio da Divisão Técnica de Geotecnia (DTG), do Comitê Brasileiro de Barragens (CBDB - Núcleo Rio), Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS-Rio) e Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE-Rio). Saiba mais no Portal do Clube: <http://bit.ly/escavacaotuneis>

Sistema Superviz: software de realidade virtual para Engenharia

O campo da Engenharia Civil já conta com uma série de softwares capazes de auxiliar na projeção e execução de uma obra. Inovação, ainda gratuita, é o Sistema Superviz: uma plataforma que utiliza realidade aumentada para criação de galerias em 360°. O projeto foi apresentado no Clube de Engenharia, em 18 de setembro, por seu co-fundador, Russ Rive, empreendedor sul-africano. A palestra “Sistema Superviz de controle e acompanhamento de obras” foi promovida pela Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) e Divisão Técnica de Construção (DCO) do Clube de Engenharia.

A ferramenta não somente apresenta as imagens do local em alta qualidade como permite o compartilhamento de acesso, de modo que membros de uma mesma equipe podem utilizar, adicionando e editando informações, como também os clientes do empreendimento podem acompanhar o andamento da obra. A ferramenta pode ser utilizada no computador, *tablet*, *smartphone* ou óculos de realidade virtual. Saiba mais no Portal do Clube de Engenharia: <http://bit.ly/controlobras>



Beth Santos/PCRI

Obras do túnel Marcelo Alencar, na zona portuária do Rio de Janeiro

DIRETORES DE ATIVIDADES TÉCNICAS: Artur Obino Neto; Carlos Antonio Rodrigues Ferreira; João Fernando Guimarães Tourinho; Márcio Patusco Lana Lobo

DIVISÕES TÉCNICAS ESPECIALIZADAS

CIÊNCIA E TECNOLOGIA (DCTEC): *Chefe:* Alexandre Vacchiano de Almeida; *Subchefe:* Marcio Patusco Lana Lobo | CONSTRUÇÃO (DCO): *Chefe:* Rivamar da Costa Muniz; *Subchefe:* Abílio Borges | ELETRÔNICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (DETI): *Chefe:* Miguel Santos Leite Sampaio; *Subchefe:* Gilberto Paes França | ENERGIA (DEN): *Chefe:* James Bolivar Luna de Azevedo; *Subchefe:* Alcides Lyra Lopes | ENGENHARIA DE SEGURANÇA (DSG): *Chefe:* Ricardo de Noronha Viegas; *Subchefe:* Neilson Marino Ceia | ENGENHARIA DO AMBIENTE (DEA): *Chefe:* Paulo Murat de Sousa; *Subchefe:* Abílio Valério Tozini | ENGENHARIA ECONÔMICA (DEC): *Chefe:* Mauro de Souza Gomes; *Subchefe:* Paulo Tadeu Costa | ENGENHARIA INDUSTRIAL (DEI): *Chefe:* Luiz Antônio Fonseca Punaro Barata; *Subchefe:* Elinei Winston Silva | ENGENHARIA QUÍMICA (DTEQ): *Chefe:* José Eduardo Pessoa de Andrade; *Subchefe:* Simon Rosental | ESTRUTURAS (DES): *Chefe:* Robson Dutra da Veiga; *Subchefe:* Roberto Possollo Jerman | EXERCÍCIO PROFISSIONAL (DEP): *Chefe:* Jose Jorge da Silva Araujo; *Subchefe:* Bruno Silva Mendonça | FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO (DFE): *Chefe:* Jorge Luiz Bitencourt da Rocha; *Subchefe:* José Brant de Campos | GEOTECNIA (DTG): *Chefe:* Manuel de Almeida Martins; *Subchefe:* Ian Schumann Marques Martins | MANUTENÇÃO (DMA): *Chefe:* José César da Silva Loroza; *Subchefe:* Carlos Alberto Barros Gutierrez | PETRÓLEO E GÁS (DPG): *Chefe:* Newton Tadachi Takashina; *Subchefe:* Irineu Soares | RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO (DRHS): *Chefe:* Jorge Luiz Paes Rios; *Subchefe:* Miguel Fernández Y Fernández | RECURSOS MINERAIS (DRM): *Chefe:* Marco Aurélio Lemos Latgé; *Subchefe:* Ana Maria Netto | RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (DRNR): *Chefe:* Ibá dos Santos Silva; *Subchefe:* Arciley Alves Pinheiro | TRANSPORTE E LOGÍSTICA (DTRL): *Chefe:* Alcebiades Fonseca; *Subchefe:* Licínio Machado Rogério | URBANISMO E PLANEJAMENTO REGIONAL (DUR): *Chefe:* Uiara Martins de Carvalho; *Subchefe:* Guilherme Fonseca Cardoso

■ TECNOLOGIA

A rocha salina, do potássio ao pré-sal

No final dos anos 70, um grupo de engenheiros precisou desenvolver métodos para ultrapassar barreiras físicas e tecnológicas para a extração de potássio no Sergipe. Eles não sabiam, mas estavam criando as bases para o que, três décadas mais tarde, seria a maior descoberta nacional em termos de recursos energéticos: o pré-sal.

Para contar essa história, o Clube de Engenharia recebeu, em 18 de setembro, o engenheiro civil Álvaro Maia, mestre e doutor em Engenharia Civil, que proferiu a palestra “A Rocha Salina – Um geomaterial estratégico no Brasil: uma história de sucesso”. O evento foi realizado pela Academia Nacional de Engenharia (ANE), com apoio do Clube de Engenharia.



Andréa Antunes

Álvaro Maia: desafio da escavação em rocha salina nos anos 80.

A engenharia nos anos 70: grandes desafios

Álvaro Maia tinha só 24 anos quando, trabalhando para a extinta Petrobras Mineração, começou a atuar em um projeto de extração de potássio de uma rocha salina no Complexo Industrial Taquari-Vasouras, em Sergipe, entre o final da década de 70 e início de 80. O engenheiro explicou a motivação: “O potássio, até hoje, é extremamente importante para um país que tem a agricultura como uma das principais fontes de renda”, referindo-se ao uso do elemento em adubo.

O contexto, porém, não era dos melhores. O local era ermo e a equipe tinha precárias condições de trabalho, em termos de segurança, métodos de análise dos materiais, equipamentos, etc. O empreendimento oferecia grande risco, pois acontecia em ambiente muito instável. A camada da rocha chamada de “silvinita”, onde estava o minério de potássio, localizava-se abaixo de um aquífero de grande pressão, que oferecia pouca segurança, e acima de uma camada de “taquidrita”, rocha de resistência muito baixa, praticamente uma argila. A lavra da mina chegou a ser considerada inviável, tamanha a instabilidade apresentada.

Com total apoio da empresa, a equipe optou pelo caminho das experimentações e fez o que engenheiros são treinados para fazer: buscar soluções para um problema técnico. Ensaios foram realizados em labo-

ratórios de São Paulo para ter informações sobre as rochas e, no local, decidiram por um painel experimental, para entender como a taquidrita reagiria à escavação. Segundo Maia, tratava-se, no caso, de estabelecer um pilar de grande resistência em cima de uma argila muito mole, sem impactar o aquífero acima. Conforme previsto, o piso começou a subir, com os pilares penetrando no mesmo. O desafio era, além de manter o aquífero seguro, fazer um painel grande o suficiente de modo a terminar a escavação antes do teto encontrar o chão.

Além disso tudo, nos anos 70 e 80 poucos eram os programas de computador que auxiliassem a engenharia. Mas Álvaro Maia havia participado do desenvolvimento de um conjunto de programas chamado COVES, no qual cada um tinha função diferenciada, servindo para ajudar a solucionar problemas geomecânicos, uma vez que os *softwares* bem desenvolvidos até então se voltavam mais para a área de estruturas. Assim, uma experiência prévia do engenheiro pôde ser aprimorada e aplicada no caso da rocha salina: “As coisas começaram a se encadear”, lembrou Álvaro.

Legado para a engenharia de petróleo e gás

À época, ainda não havia fatores de segurança e critérios de dimensionamento na engenharia geomecânica. Segundo Maia, as minas eram escavadas “à tradição”, deduzindo o comportamento da rocha de acordo

com o tipo de sal, tamanho da mina, etc. Assim, a equipe do projeto se viu obrigada a criar os fatores de segurança, critérios de dimensionamento e inclusive limites de deformação, o que era fundamental para que a operação fosse realizada antes do colapso da rocha. Mais de 20 anos depois, quando a equipe de Guilherme Estrella - da qual o palestrante participava - entrou no poço de sal no litoral fluminense nos anos 2000, eles já tinham todo o conhecimento da mina, os programas de computador e sabiam o que iria acontecer. O método desenvolvido por Álvaro é usado até hoje pela Petrobras.

Além de Guilherme Estrella, geólogo que liderou a equipe responsável pela descoberta do pré-sal, a palestra contou com as presenças de Francis Bogossian, presidente da Academia Nacional de Engenharia (ANE) e ex-presidente do Clube de Engenharia; e de Pedro Celestino, presidente do Clube. Guilherme Estrella comentou a façanha realizada pela equipe de Maia com a rocha salina e encorajada pela Petrobras: “Só uma empresa estatal faria isso. Só a Petrobras faria isso. Investimento em pesquisa, o preparo das equipes técnicas, o trabalho de campo, laboratórios. Quem preparou a companhia prepara qualquer desafio que se apresente, e o pré-sal foi esse desafio. Pena que, com a Petrobras perdendo a operação única do pré-sal, isso tudo vai passar para empresas estrangeiras que vão operar o pré-sal sem terem investido um centavo sequer em todas essas décadas”, concluiu Estrella.



Clube de Engenharia

Fundado em 24 de dezembro de 1880

comunicacao@clubedeengenharia.org.br
atendimento@clubedeengenharia.org.br
www.clubedeengenharia.org.br

SEDE SOCIAL

Edifício Edison Passos - Av. Rio Branco, 124
CEP 20040-001 - Rio de Janeiro
Tel.: (21) 2178-9200 Fax: (21) 2178-9237

UNIDADE ZONA OESTE

Estrada da Ilha, 241
Ilha de Guaratiba
Telefax: 2410-7099