



■ 5º EFEENG

Encontro amplia público e já é nacional

Cinco anos mantendo em alto nível debates de temas estratégicos para o país.

10



■ METRÔ GÁVEA

A retomada e a conclusão das obras

Debates avaliam situação, riscos e perspectivas de engenharia para conclusão.

12



JORNAL DO

Clube de Engenharia

ANO LVII - Nº 621 - RIO DE JANEIRO - SETEMBRO DE 2021
TEMPOS DE PANDEMIA

■ TRIÊNIO 2021/2024

Nosso capital intelectual é a nossa voz

Com um Plano de Ação que destaca o Engenheiro da Empresa do Século XXI, a diretoria que assume o Clube de Engenharia não deixa margem a dúvidas. Identificando a realidade que se impõe com a revolução tecnológica, um dos focos prioritários está no investimento permanente no que as empresas hoje exigem dos profissionais das engenharias. À frente do novo programa de trabalho assume a presidência um especialista na área: o engenheiro civil Márcio Girão, presidente do Colegiado da Confederação Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação (CONTIC) e ex-diretor de Inovação, Planejamento, Jurídico e Gestão de Riscos da FINEP. Ciente da força que o Clube de Engenharia tem nos grandes debates e no seu destino histórico de lutar por um país desenvolvido e democrático, a nova diretoria se dispõe a unir esforços para ampliar Brasil afora “a força dessa voz, maior capital intelectual da centenária instituição”.

Editorial e Páginas, 3,4 e 5



Reprodução

Representantes do poder público e lideranças de diversas áreas do conhecimento prestigiaram a posse da diretoria eleita.

■ TECNOLOGIA

Finalmente sai o edital do leilão do 5G

Marcado para 4 de novembro, a previsão é que o leilão da tecnologia de quinta geração de serviços móveis no Brasil movimente R\$ 49,7 bilhões.

páginas 8 e 9

■ ENERGIA

Período de estiagem é o pior em 91 anos

O Operador Nacional do Sistema Elétrico divulgou que em novembro poderão se esgotar os recursos capazes de manter o país em pleno funcionamento.

páginas 6 e 7

Rumo ao protagonismo do desenvolvimento nacional

Engenharia, Arquitetura, Geologia e todas as profissões conexas envolvendo a beleza, robustez e utilidades a serviço da sociedade estão no cerne da transformação tecnológica mais revolucionária de todos os tempos. Como tal, elas mesmas sofreram disruptiva transformação nos seus métodos e aprendizados e, conseqüentemente, nas aplicações das quais serão responsáveis.

Termos como transformação digital, 5G, economia circular, ciência dos materiais, novas fontes energéticas, inteligência artificial, robótica, startups, ecossistemas de P&D&I, responsabilidades socioambientais, BIM, realidade aumentada, fábricas integradas e automatizadas, que se integram exigindo novas e necessárias habilidades a estes profissionais e suas empresas.

Isso, aliado a desafios políticos que afetam o desenvolvimento nacional com Soberania e Democracia, tornam necessário que o Clube de Engenharia (CE) seja repensado e dinamizado em suas relações e integrações com estas novas realidades. Assim, é determinante adaptá-lo a esta era, sendo este o principal objetivo da Diretoria que ora o assume.

Desta forma, elaborou-se um Programa Estratégico com algumas visões que passamos a descrever, entre outras.

Ampliação da escala da voz do CE de maneira que seu capital intelectual, político e técnico chegue a toda a sociedade, formando uma **consciência nacional da importância da engenharia** para o desenvolvimento do país.

Inserção da engenharia brasileira, suas empresas e profissionais, no dinamismo das inovações tecnológicas, cada vez mais acelerado, incluindo a transformação digital que lhes permeia, obsoletando métodos e processos de se fazer engenharia.

Espaço para abrigo de um hub tecnológico no centro do Rio de Janeiro como ambiente para difusão dos projetos originados de estudantes e profissionais de engenharia, empresas, instituições e integração entre essas partes, criando, inclusive, mecanismos de atração de startups e aceleradoras de novas tecnologias.

Introduzir o conceito de “humanidades na engenharia” trazendo e integrando os engenheiros aos aspectos culturais, artísticos e de justiça social, condição essencial para sua contribuição à eliminação das desigualdades em nosso país.

Atuar nas ações emblemáticas de soberania estratégica que merecem atenção permanente, entre as quais defender a restauração do papel histórico da Petrobras como indutor do desenvolvimento e da reconstrução de sua cadeia de fornecedores, pesquisa e empregos. Ações nas áreas de saneamento básico, mobilidade urbana, matriz energética, energias renováveis e a opção nuclear.

Por fim, a retomada econômica do estado e município do Rio de Janeiro, apoiando suas competências industriais: nuclear, naval, defesa, sistemas digitais, entre outros.

Esses são os desafios que resolvemos enfrentar levando o CE ao protagonismo do desenvolvimento nacional.

A Diretoria

EXPEDIENTE

PRESIDENTE
Márcio Ellery Girão Barroso

1º VICE-PRESIDENTE
Márcio Patusco Lana Lobo

2º VICE-PRESIDENTE
Maria Alice Ibañez Duarte

DIRETORES DE ATIVIDADES INSTITUCIONAIS
Ricardo Latgé Milward de Azevedo
Victor Hugo Pereira Rodrigues

DIRETORES DE ATIVIDADES TÉCNICAS
Alexandre Vacchiano de Almeida
Tatiana da Silva Ferreira
Victor Hugo Pereira Rodrigues
Vinícius Augusto Pereira Benevides

DIRETORES DE ATIVIDADES SOCIAIS
José Carlos de Lacerda Freire
Ana Lúcia Moraes e Souza Miranda

DIRETORA DE ATIVIDADES CULTURAIS E CÍVICAS
Ana Lúcia Moraes e Souza Miranda

DIRETORES DE ATIVIDADES FINANCEIRAS
Julio Artur Villas Boas
Miguel Santos Leite Sampaio

DIRETORES DE ATIVIDADES PATRIMONIAIS
Miguel Santos Leite Sampaio
Julio Artur Villas Boas

DIRETORIA DE ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS
Marlise de Matosinhos Vasconcelos
José Carlos de Lacerda Freire

DIRETORAS DE ATIVIDADES DA SEDE CAMPESTRE
Marlise de Matosinhos Vasconcelos
Tatiana da Silva Ferreira

CONSELHO FISCAL
Arcilley Pinheiro, Arnaldo Muxfeldt e
Guilherme Isidoro (Efetivos)
Angèle Dutra, Jorge Bitencourt e
José Churro (Suplentes)

CONSELHO EDITORIAL
Coordenação: Márcio Patusco Lana Lobo
Alcides Lyra Lopes
Carlos Antonio Rodrigues Ferreira
Francis Bogossian
José Eduardo Pessoa de Andrade
Luiz Bursztynr
Manoel Lapa e Silva
Margarida Lima
Mário Augusto Pitangueira Borges
Renato Rodriguez Cabral Ramos
Sebastião José Martins Soares

REDAÇÃO
Editora e jornalista responsável
Tania Coelho - Reg. Prof. 16.903
Textos: Rodrigo Mariano - Reg. Prof. 32.394/RJ
Guilherme Alves, Mariana Gomes, Mateus Santos e Mário Moreira
Editoração: Márcia Azen
Produção: Espalhafato Comunicação
Fotos: Fernando Alvim/Arquivo Clube de Engenharia
Secretária de Redação: Marcia Ony



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

Diretoria eleita esclarece passos prioritários do Plano de Ação

À pergunta sobre quais seriam as prioridades em momento de tantas crises no país, e outras crises não menos importantes no Clube de Engenharia, o presidente eleito Márcio Girão não hesita. “Por questões óbvias, avaliar os problemas internos em todas as suas extensões faz parte dos primeiros passos, a partir de uma equipe de transição já em ação. Em paralelo, a ideia é colocar em prática o Programa Estratégico (ver página 5) proposto pela chapa Engenharia, Desenvolvimento e Democracia.”

Além do Engenheiro do Século XXI, constam do Plano: Transformação Digital; Comunicação com a Sociedade; Centro de Difusão Tecnológica; Espaço Profissional; Humanidades na Engenharia; Protagonismo nas Entidades, Academia e Governos; e o Revigoramento e Fortalecimento das Divisões Técnicas Especializadas. Constam do plano de trabalho, ainda, as “ações emblemáticas que merecem atenção permanente” identificadas como Ações Estruturantes.

Girão reconhece que a marca do Clube de Engenharia é forte, com poder de interferir e influenciar debates políticos ou acadêmicos. “Esse é o nosso capital intelectual. E temos que usar a nossa pluralidade para estabelecer a interlocução com a sociedade e governos. Só temos um destino: o Brasil desenvolvido e democrático. Conhecimento e argumentação não nos faltam, mas queremos ampliar a escala da nossa voz.”

Repensar o modelo

Os pontos do Plano de Ação vão sendo esclarecidos enquanto as razões que definem suas prioridades são relacionadas, a começar pela digitalização de todas as atividades do Clube. “A transformação digital passa por uma primeira etapa, quando se transforma o analógico no digital. E o Clube tem muito a avançar nessa área, que envolve inclusive o projeto cultural e patrimonial. Por exemplo: a biblioteca. A outra etapa é a digitalização, que deve envolver todos os processos do Clube, desde a administração ao Conselho Diretor e Divisões Técnicas. Esperamos começar a trabalhar de tal forma que nos primeiros 100 dias a digitalização administrativa, financeira, dos processos e da comunicação estejam razoavelmente organizadas. Aí sim, começaremos a transformação digital, última etapa, quando mudamos não só os processos. Mudamos o próprio modelo de negócio da instituição. No político, aumentando a abrangência e a escala da voz do Clube aos engenheiros, aos parlamentares do Estado, do Município, em especial do Rio de Janeiro, e do Congresso Nacional”, afirma o presidente.

Outro projeto importante será a implementação de um Centro de Difusão de Base Tecnológica, para se concretizar em articulação com governos e empresas aceleradoras que tenham interesse em utilizar o espaço disponível no centro do Rio.

Já a perspectiva de um hub tecnológico conta com cenários mais favoráveis. “Temos visto várias

manifestações sobre as perspectivas para o modelo imobiliário pós-pandemia no centro do Rio de Janeiro. Precisamos repensar o nosso modelo. Uma ideia que se mostrou viável em outros momentos é abrir espaços em nossa sede para a instalação de startups de base tecnológica. O Clube de Engenharia pode ser o indutor para a transformação do centro da cidade em um hub tecnológico”.

Instrumentos de inovação

A valorização do Espaço Profissional faz parte das prioridades para o triênio 2021/2024. Aí estão as propostas que complementam a formação profissional, que pensam a empregabilidade e dão maior visibilidade aos trabalhos de conclusão de curso, ou mesmo trabalhos executados em grupos dentro da própria universidade e, ainda, que venham ampliar o acesso às empresas e vice-versa, estreitando as relações academia/empresas. “Essa integração é fundamental para o processo inovador, na transformação da tecnologia em um produto para a sociedade. Os Engenheiros são os instrumentos de inovação em qualquer lugar do mundo. E o Clube de Engenharia pode fazer isso acontecer”, esclarece Girão.

Plano de Ação refere-se ao Engenheiro do Século XXI: “Não se trata de substituir a academia. Estamos falando do engenheiro na empresa do século XXI”. O foco está nas necessidades empresariais para que possam competir no mercado global.

(NR: continua na página 4) >



Márcio Ellery Girão Barroso

Engenheiro Civil pela Universidade de São Paulo (USP/ São Carlos) é Presidente do Colegiado da Confederação Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação (CONTIC) e membro vitalício do Conselho Diretor do Clube de Engenharia. Na área empresarial, atuou na Promon; Cobrapi, BP Mineração; Nuclep; Lexikon (sócio); MGB Informática (sócio). No setor público, foi Diretor de Inovação, Planejamento, Jurídico e Gestão de Riscos da FINEP. Exerceu, ainda, atividades como Diretor Executivo da Riosoft e Presidente da SOFTEX; Diretor-Presidente do RioBoston (incubadora na cidade de Boston-EUA) e Presidente da Federação Nacional de Empresas de Informática (Fenainfo).

■ TRIÊNIO 2021/2024

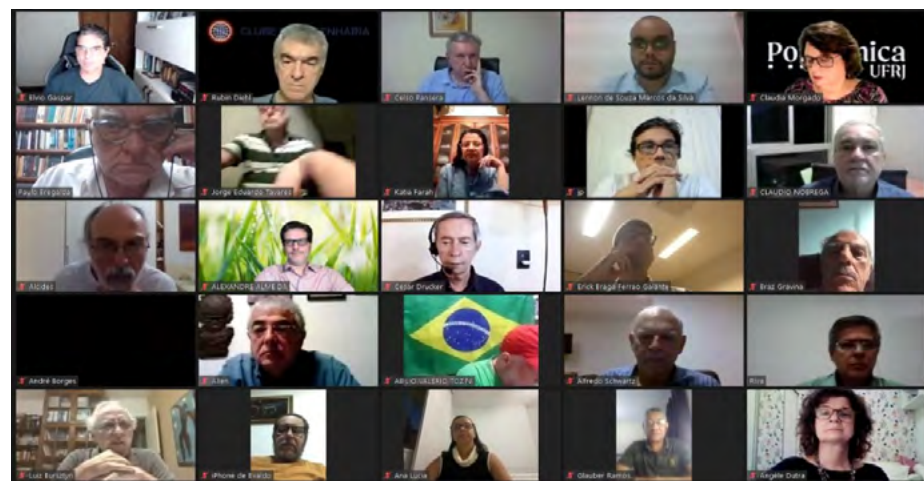
(cont. da pág 3)

As escolas de Engenharia dão as bases da formação de um profissional, que ao entrar em uma empresa vai adquirir novos conhecimentos e novas práticas. “Ele aprende a aprender, aprende a trabalhar com projetos de grande complexidade. O Clube de Engenharia quer atuar aí, nas necessidades Empresariais, complementando a academia. É um processo em construção. Não tenho todas as respostas, mas o caminho é esse: preencher as necessidades empresariais que precisam competir com a engenharia do século XXI”.

Considerado um programa exitoso, a Secretaria de Apoio ao Estudante de Engenharia (SAE) terá acolhida privilegiada na nova gestão. A expectativa é de uma relação direta com as propostas de investimento no Espaço Profissional, na criação do hub tecnológico e na grande maioria das ações hoje em pauta, nos processos de decisão da instituição, a saber: a perspectiva de que, entre os aspirantes, um representante da SAE possa participar do Conselho Diretor, das Coordenações das Divisões Técnicas, com representação política e técnica, com protagonismo nas atividades do Clube. “O trabalho que o Francis e o Pedro (ex-presidentes Francis Bogossian e Pedro Celestino) fizeram foi de altíssimo valor. O que pretendemos agora é dar a SAE um destino mais amplo.”

A conexão entre as instituições, a ampliação de parcerias e o processo de consolidação destas relações é área considerada estratégica. A proposta: criar uma Coordenação das Atividades Externas, sob a responsabilidade da Diretoria de Atividades Institucionais, de maneira que a a representação das atividades institucionais seja a expressão da voz do Clube de Engenharia e suas instâncias.

Entre tantas perspectivas de mudanças, é com entusiasmo que a nova diretoria vê a missão de trazer o engenheiro para o universo cultural, para o mundo das artes, para os debates no campo da sociologia, da filosofia, da justiça social e das ações humanitárias. Para um universo que o engenheiro não tem na sua formação. “Hoje, um dos maiores desafios da Humanidade é resolver o problema social frente à revolução industrial. A justiça social está muito alinhada às pessoas que têm uma visão mais ampla, e não simplesmente técnica. Talvez o Brasil esteja precisando de mais engenheiros nas estruturas de poder, que tenham essa visão humanitária e, ao mesmo tempo, o conhecimento técnico. Esse projeto propõe, em ações, palestras, cursos e eventos, a aliança do humanismo com a técnica, que é a nossa expertise, a nossa formação” finaliza Márcio Girão



Nos primeiros 100 dias esperamos que a digitalização administrativa, financeira, dos processos e da comunicação estejam razoavelmente organizadas.

Apoio institucional

As articulações políticas marcaram a concorrida cerimônia virtual realizada em 13 de setembro, quando tomaram posse, além da Diretoria, o Conselho Fiscal, o Terço do Conselho Diretor e as Mesas Diretoras das 20 Divisões Técnicas Especializadas do Clube de Engenharia.

Entre os 150 participantes, convidados de setores estratégicos destacaram a manutenção e a ampliação de parcerias e articulações em todas as instâncias de poder. Muitas das manifestações fizeram referências ao apoio histórico às ações do Clube de Engenharia nas lutas pela Engenharia, Soberania e Democracia, como destacamos a seguir:

Temos que resistir. Mas temos o desafio de avançar, de pensar um país diferente, de fortalecer nossas entidades, sociedades científicas, associações profissionais, sindicatos. Temos que fortalecer a nossa sociedade civil, que é frágil, para enfrentar os momentos difíceis que estamos vivendo hoje.

Ildeu Moreira, representando a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC (Renato Janine Ribeiro, novo presidente da SBPC, enviou saudações)

É com muita satisfação que, à frente do Instituto Estadual de Engenharia e Arquitetura, coloco o Instituto à disposição do Clube de Engenharia para nossas interlocuções, trocas de trabalhos técnicos e troca de conhecimentos na grande missão de pensar a Engenharia.

Marcos Muffareg, presidente do Instituto Estadual de Engenharia e Arquitetura (IEEA), representando o Governador do Estado do Rio de Janeiro, Cláudio Castro

Em nome do prefeito Eduardo Paes, desejo sucesso à nova diretoria do Clube de Engenharia, que muito contribui para o desenvolvimento da nossa cidade. A prefeitura fica muito honrada em poder contar com o Clube de Engenharia nas ações em melhoria da cidade do Rio de Janeiro.

Nilton Caldeira, vice-prefeito do Município do Rio de Janeiro

Os desafios são muito grandes, mas nós temos certeza de que a nova diretoria estará à altura destes desafios, e não faltará aos seus compromissos, pela defesa da Engenharia, da Economia Nacional, da Soberania, e da Democracia Brasileira ameaçada.

Roberto Amaral, ex-ministro de Ciência e Tecnologia

O Clube de Engenharia presta, e continuará prestando, um serviço enorme ao país, ao colocar a visão de que a Engenharia é parte preponderante da construção de uma nação soberana, com desenvolvimento econômico e social, mas, particularmente, uma infraestrutura voltada àquela população que mais precisa do Estado.

Celso Pansera, ex-ministro de Ciência e Tecnologia

A parceria histórica entre as centenárias Associação Brasileira de Imprensa (ABI) e o Clube de Engenharia incrementou-se muito nos últimos seis anos, na gestão do nosso querido amigo Pedro Celestino. Tenho certeza que a eleição de Márcio Girão dará continuidade a essa parceria em momento tão difícil da vida nacional, em que a defesa da democracia exige ação coordenada de todas as entidades representativas da sociedade civil. A ABI está aberta ao diálogo na luta pela soberania e o desenvolvimento nacional, contra o retrocesso democrático.

Paulo Jerônimo de Sousa, presidente da Associação Brasileira de Imprensa.

É importantíssimo que essa unidade do Clube de Engenharia permaneça. Conclamo, exatamente por este momento nacional tão difícil, para nos mantermos unidos enquanto entidades, e que possamos fortalecer com a nossa energia e o nosso conhecimento, o desenvolvimento de um Estado mais igualitário, com menos diferenças sociais. Contem sempre com a SEAERJ.

Maria Isabel de Vasconcelos Porto Tostes, presidente da Sociedade dos Engenheiros e Arquitetos do Estado do Rio de Janeiro (SEAERJ).

O Clube de Engenharia se renova, fortalece a democracia, o debate amplo em momento que precisamos reforçar os processos democráticos. Que a gente sempre possa ter o norte da ciência e da construção do conhecimento a partir da educação.

Rafael Almada, Reitor do Instituto Federal do Rio de Janeiro e presidente do Conselho Regional de Química - Terceira Região

PROJETO ESTRATÉGICO

ENGENHEIRO DO SÉCULO XXI

- Informações sobre novas tecnologias em apoio à engenharia;
- Formação continuada sobre novas tecnologias e suas ferramentas;
- Acesso a publicações, mídias e fóruns (nacionais e internacionais) de P&D&I;
- Fóruns de discussão e interação entre os profissionais.

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

- Permeia todas as atividades do Clube, organizando-as e dando-lhes permanência, acesso e pronto atendimento ao associado;
- Organiza as DTEs; seus projetos e ações;
- Integra e uniformiza sistemas digitais para gestão, reuniões e palestras virtuais, publicações e mídias;
- Moderniza os processos internos administrativos.

COMUNICAÇÃO COM A SOCIEDADE

- Plataforma de comunicação (infraestrutura, marketing, projetos);
- Valorização dos profissionais de engenharia frente à sociedade;
- Valorização das instituições e empresas de engenharia;
- Estabelecer uma marca digital e dinamizar a geração de conteúdo e visibilidade das plataformas de mídia e palestras.

CENTRO DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA

- Ambiente para difusão dos projetos de base tecnológica originados de estudantes, profissionais de engenharia, empresas, instituições e integração entre essas partes interessadas;
- Criar mecanismos de atração de startups e aceleradoras de novas tecnologias (sede social e sede campestre);
- Ser indutor para transformar o Centro da cidade em um Hub Tecnológico.

ESPAÇO DO PROFISSIONAL

- Hub para estágios e empregos, em associação com empresas, entidades de classe e potenciais empregadores;
- Repensar formas de acolhimento aos estudantes e profissionais que ingressam no Clube;
- Valorizar e estimular a participação de estudantes e profissionais.

PROTAGONISMO NAS ENTIDADES/ACADEMIA/GOVERNOS

- Articulação com entidades representativas;
- Promover pesquisas, projetos e ações conjuntas com entidades;
- Ação política com consequência junto ao Congresso Nacional.

HUMANIDADES NA ENGENHARIA

- Trazer aspectos de Humanidades para o ambiente da engenharia;
- Apoiar e divulgar ações de organizações que prestam ajuda humanitária de forma eficaz e libertadora;
- Organizar encontros com convidados das áreas de ciências humanas, sociologia, filosofia e das artes.

REVIGORAMENTO E FORTALECIMENTO DAS DTEs

- Mais protagonismo e objetividade;
- Planejamento em conjunto com a Diretoria;
- Divulgação ampla de suas atividades e projetos;
- Polo de atração e porta de entrada de estudantes e novos sócios.

AÇÕES ESTRUTURANTES

Ações emblemáticas que merecem atenção permanente, mas não a elas limitadas.

PETROBRAS

Defender a restauração em seu papel histórico de indutor do desenvolvimento, a reconstrução de sua cadeia de fornecedores, pesquisa, empregos, Soberania Estratégica.

INFRAESTRUTURA

Ações nas áreas de saneamento básico (água; esgoto; lixo e drenagem), mobilidade urbana (planejamento, integração e humanização dos diversos modais); matriz energética; energias renováveis e a opção nuclear.

INDÚSTRIA

- Cluster das entidades e indústria nuclear no estado;
- Perspectivas para retomada da indústria naval;
- Indústria estratégica de defesa – complexo de Itaguaí, Imbel e centros militares de P&D+I;
- Polo de sistemas digitais, cibernéticos e nanotecnologias.

Para mais informações sobre a Assembleia Geral Magna e a relação de todos os eleitos, [clique aqui](#).

■ ENERGIA

Crise de abastecimento do Setor Elétrico se agrava

O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) divulgou em agosto, em nota técnica, uma previsão catastrófica para o setor energético brasileiro: a estimativa é que, já em novembro, poderão se esgotar os recursos capazes de manter o país em pleno funcionamento. A crise hídrica que assola o Brasil e prejudica a geração de energia hidrelétrica, nossa principal fonte, revela um período de estiagem recorde, o pior em 91 anos. Uma taxa extra na conta de luz dos consumidores residenciais foi anunciada pelo Governo Federal ainda em agosto, mas a crise parece não ser momentânea e deve piorar até 2022.

Para esclarecer o que ocorre, aprofundar a discussão e, em especial, os possíveis desdobramentos a curto e médio prazo para a população e o país, o Jornal do Clube de Engenharia ouviu o ex-Diretor Geral do ONS e ex-Secretário Executivo do Ministério das Minas e Energias, Luiz Eduardo Barata; o chefe da Comissão Executiva da Divisão Técnica Especializada de Energia (DEN), James Bolivar, e o subchefe da Comissão Executiva da DEN, Alcides Lyra Lopes, ambos membros do Conselho Diretor e do Conselho Editorial do Clube de Engenharia. Ficou evidente que os problemas não são de hoje e que soluções existem, mas falta, além de um grande debate nacional, ampla campanha de conscientização da população sobre a gravidade da crise

e, com destaque, medidas efetivas do Governo para evitar males maiores.

Para Luiz Eduardo Barata, o Brasil vive hoje, essencialmente, uma crise climática, que alterou o ciclo de chuvas. Como a matriz energética se baseia na hidreletricidade, lembra ele, a crise hídrica não poderia deixar de afetar a geração. “Quando ocorreu o racionamento, em 2001, nossa matriz era exclusivamente hidrotérmica, majoritariamente hídrica. Nos últimos anos, aumentamos bastante a inclusão de fontes renováveis, como energia eólica, biomassa, além de térmicas a gás e carvão. Entretanto, a matriz ainda é majoritariamente hidrelétrica. Quando há uma recessão hídrica, a capacidade de geração diminui.”

Isso não significa, ressalta ele, isentar os responsáveis pelo funcionamento do Setor Elétrico Brasileiro. “A partir de 2014 já havia um consenso sobre a necessidade de se rediscutir o modelo comercial, implementado em 1998 e aprimorado em 2004. Mas as decisões no Brasil não têm celeridade e apenas mudanças tópicas foram implementadas. Ano após ano, o período chuvoso não tem sido suficiente para recompor os reservatórios, e sempre ficamos na expectativa de que a natureza será generosa, com mais chuvas. Ou alternativamente, que poderemos alterar os parâmetros do mecanismo de aversão a risco do modelo computacional para aumentar a geração térmica.”

Problema Estrutural

James Bolivar concorda que a crise hídrica existe, mas entende que não é a responsável pela crise de abastecimento elétrico. “A crise é sistêmica. Ocorre porque abrimos mão da

regularização plurianual do sistema, como era até os anos 90, para adotarmos um modelo comercial que hoje domina e dita a expansão do setor. Isso tem de ser revisto, senão as crises serão sucessivas.”

Segundo Bolivar, a segurança do abastecimento precisa ser prioritária. “O que tem ocorrido é a prioridade para os interesses comerciais ou operacionais em detrimento da segurança. Não é só mexer no modelo computacional. É preciso um novo modelo”, diz. “A questão não é mudar parâmetros para aumentar a geração térmica. O problema é estrutural. À medida que diminuimos a capacidade de regularização dos reservatórios, necessitamos de fontes de geração de base, que voltem a permitir a regularização plurianual dos reservatórios”. Para ele, isso é urgente. “Mas não vai resolver a crise atual, que talvez não tenha solução imediata. Deixaram a crise se aprofundar, e o custo do arrependimento pode ser muito alto. As consequências econômicas e sociais serão gravíssimas caso a crise hídrica se prolongue. Haverá, certamente, interrupção de fornecimento de energia e questões como crescimentos dos setores industrial e de serviços ficarão comprometidos e os problemas de desemprego e a segurança pública se agravarão”.

Ainda no caminho para identificar responsabilidades Alcides Lyra Lopes é enfático ao afirmar que a responsabilidade pela falta de reservatórios não é de nenhum Governo. “Foi um processo que veio ocorrendo, fruto de grande pressão ambiental, no Brasil e no exterior, e que não soubemos trabalhar, fazendo usinas com reservatórios e mitigando os danos ambientais.” Lopes cita Belo Monte (PA) como exemplo: “Abriu-

se mão do reservatório, e você tem uma potência instalada com capacidade muito baixa. Nós cedemos às pressões ambientais”.

No entanto, impossível não considerar a escassez de chuvas. “Estamos num ano extremamente seco, é um dado da realidade. Mas é lógico que essa questão já vem de anos anteriores. Será que estamos usando uma modelagem em que a tendência já mudou? Se 2020 foi um ano seco, e este também, ainda que tenhamos um ano na média das chuvas, será muito difícil fazer uma boa recuperação dos reservatórios” afirma.

Barata vê hoje um esgotamento do potencial hidrelétrico do país. “À medida que foi sendo usado, ele foi se esgotando, até chegar à melhor relação custo/benefício após explorarmos os potenciais do Sudeste, do Centro-Oeste e do Sul. A maior parte do potencial disponível está na região Norte do Brasil, em áreas indígenas ou de floresta, onde há restrição enorme para construir usinas. Por isso, as megasusinas feitas na região não têm reservatório.”

Como Bolivar, ele diz que a capacidade de reserva até os anos 90 permitia seu uso plurianual. “Ainda que não chovesse por alguns anos, podíamos usar os reservatórios. À medida que a carga foi crescendo e passamos a fazer usinas sem reservatório, a capacidade de acumulação foi caindo para meses. Hoje, se não chove ou se chove pouco, não é possível recuperar o nível dos reservatórios. No Sudeste, onde está o maior potencial hidroenergético do Sistema Interligado Nacional, o período chuvoso é de outubro a abril, e nos últimos anos não tem sido suficiente para recuperar o nível do ano anterior.”

■ ENERGIA

O fato de mais de 70% da capacidade de reservação estar no Sudeste motiva, na visão de Alcides, outra crítica ao Governo. “Quando chegou abril, estava claro que não ia chover mais. Os níveis estavam baixos, já era para ter tomado algumas medidas, porque só em novembro volta a chover.”

Planejamento

O setor elétrico talvez seja o único do país que tenha um planejamento de longo prazo, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), criada em 2004. “Ela responde hoje pelo planejamento não só do setor elétrico, mas do setor energético como um todo, incluindo petróleo e gás, em planos decenais. Neste ano, estamos olhando para 2030, e já se tem um plano de longo alcance para 2050”, informa Barata.

Para o especialista, é preciso reavaliar o modelo probabilístico usado no planejamento da operação. “É urgente. Além de tratar da incerteza hídrica, é preciso tratar também da incerteza eólica, da solar e da do consumo”, diz. “Nós planejamos e operamos o sistema com base em um modelo muito bom, desenvolvido a partir da década de 1980 pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. Só que do ponto de vista tecnológico ele está superado e não reflete toda a complexidade do sistema. Há 40 anos tínhamos poucas grandes hidrelétricas, ínfimas usinas térmicas. Todos os consumidores eram cativos, supridos por distribuidoras de energia elétrica; hoje, mais de 30% do consumo está no mercado livre. Se não fizermos logo essas mudanças, vamos ficar correndo atrás das crises.”

Considerando a necessidade de estabelecer novas bases para o planejamento da expansão e da execução, tendo como princípios a segurança do abastecimento e a modicidade



Beth Santos - Secretária Geral da PR - EBC

Não podemos deixar de ressaltar o risco de inadimplência generalizada entre os agentes do setor elétrico.

tarifária, Bolivar afirma que “isso é possível porque temos muitas possibilidades de geração de energia elétrica. Depois de estabelecer novas bases é que vamos desenvolver o modelo. O modelo é consequência.”

Barata vê uma diferença fundamental no enfrentamento da crise atual em relação à de 2001. “Naquela, a primeira reação foi de negação. Como a situação foi se agravando, o Planalto criou a Câmara de Gestão da Crise. O sistema era diferente, com poucas usinas e poucas distribuidoras. Mas, na busca de soluções, adotou-se o racionamento ou a redução de consumo compulsória, de junho de 2001 a fevereiro de 2002, com resultados excepcionais. E agora? O Governo reconhece que há uma crise hídrica, mas, ao mesmo tempo, é como se dissesse que não vai ter problema nenhum”. James Bolivar concorda. “Há por parte do Governo uma negligência ao não adotar as medidas que deveriam ter sido implantadas já a partir do início do ano para não deixar o agravamento ocorrer.”

Ações imediatas

O futuro imediato preocupa a todos. Para o ex-Diretor Geral do ONS, “o Governo entende que já houve conscientização da população para o uso otimizado da energia. Mas não basta. O ONS já deixou claro que a situação é grave. Os especialistas do clima idem, dizendo que haverá de novo períodos com poucas chuvas”. Na sua visão, deveria haver um intensivo e mais transparente programa de comunicação mostrando a real situação. “As pessoas precisam compreender que poderão pagar menos se gastarem menos energia, mas o consumidor comum não entende isso. Há um temor grande de que, se você for muito claro com o que está acontecendo, venha a gerar pânico. É possível dar notícias ruins sem gerar pânico”. Ele crê que, no curto prazo, a única saída é diminuir o consumo, via redução compulsória para os consumidores residenciais, premiando quem gastar menos.

Com certeza a conscientização da população é importante, mas Bolivar lembra que é um processo, longo, que, numa crise, não dá bons resultados. “A redução tem que ser compulsória. Mas o governo está demorando a tomar essa decisão, o que vai agravar ainda mais a situação.” Além disso, diz, o enfrentamento da crise

não pode se limitar aos consumidores residenciais, porque esse consumo representa só 25% do total.

Para o médio prazo, afirma Barata, a solução é analisar qual geração nova é capaz de ajudar a evitar crises. “Térmicas não são a solução para os próximos cinco anos, e sim as eólicas e as solares. O mundo inteiro está saindo do carvão. O atual modelo não permite que você instale novas fontes só para recuperar reservatórios, por exemplo. A solução é instalar renováveis para recuperar os reservatórios e enfrentar 2022. Um programa extraordinário de geração de energia. Mas para isso precisa de lei, e aí entra o Congresso, que na última vez que entrou em cena foi para discutir a capitalização da Eletrobras. E o que vimos foi um grande número de ‘jabutis’, diz, aludindo aos dispositivos sobre outros temas incluídos em projetos de lei.

Concluindo, Bolivar é categórico: “O planejamento energético não pode mais se basear só na eletricidade. Tem que incluir os setores de petróleo, gás e outros que participam do suprimento energético do país”. A reestruturação do parque de geração, visando à segurança do abastecimento, tem que ser amplamente discutida, afirma. “É preciso ser já, porque são muitas as possíveis soluções, e temos que optar pela mais barata. Precisamos ampliar o parque eólico, o solar, mas com cuidado, porque são fontes intermitentes, e precisamos de geração segura. E não podemos deixar de ressaltar o risco de inadimplência generalizada entre os agentes do setor elétrico. Os geradores hídricos podem não ter recursos para comprar energia no mercado de curto prazo pagando ao PLD e os distribuidores devem perder faturamento por conta da diminuição do mercado e pelo aumento de perdas comerciais e da inadimplência. Isto já ocorreu na crise de 2014/2015, mas a atual é mais grave”.

5G: a novela de um edital

Depois de longas discussões a respeito das características do que seria o edital para a introdução efetiva da tecnologia de quinta geração de serviços móveis no Brasil, a Anatel apresentou, em fevereiro de 2021, as bases do que propõe ser uma evolução na prestação de novos serviços móveis. A perspectiva é que incorporem maiores velocidades, menores tempos de resposta e grandes quantidades de dispositivos conectados (ver [Jornal do Clube de Engenharia Nº 617 de Março/Abril de 2021](#)). Esse edital foi enviado à submissão do Tribunal de Contas da União (TCU) para avaliação de seu conteúdo e estabelecimento dos preços mínimos para seus diversos componentes, principalmente para os blocos de frequência que seriam ofertados para a prestação dos serviços.

Sob pressão do Ministério das Comunicações (MCom) para uma análise rápida de forma a garantir prazos curtos, a área técnica do TCU, a Seinfracom, se debruçou sobre os diversos aspectos do edital (ver [Jornal do Clube de Engenharia Nº 618 de Maio/Junho de 2021](#)), no início de agosto de 2021. Divulgou parecer que incluía uma extensa lista de inconsistências e necessidades de mudanças, que abrangiam, entre outras questões, “fragilidades na metodologia de cálculo das frequências, ausência de compromissos de conexão de escolas (ver [Jornal do Clube de Engenharia Nº 619 de Julho de 2021](#)),

e na incorreta valoração da migração da TV aberta da faixa de 3,5 GHz para a faixa de 12 GHz”. Além disso, tendo em vista o tempo exíguo de análise, ficaram sem avaliação outras questões, tais como a modelagem de viabilidade de exploração comercial nos municípios brasileiros, que implicaria em valores muito diferentes nas precificações das frequências levando a subavaliações. No entanto, estes posicionamentos da área técnica não representavam ainda a palavra final do relator do processo e do acórdão final que viria a ser aprovado na corte pelo seu colegiado.

Em seguida, o ministro relator do processo no TCU, em 18 de agosto de 2021, levou seu parecer ao colegiado segmentando suas observações em *determinações* de mudança do edital *recomendações*, e *alertas* para acompanhamento de ações, com a preocupação de que todas as modificações não implicassem em significativas alterações de prazos no certame, de forma a viabilizar o início de operação da tecnologia antes das eleições gerais de 2022, como era o desejo do MCom. De imediato sete ministros do colegiado votaram a favor do relator. No entanto, houve um voto contra que acabou por determinar um pedido de vistas por 60 dias, e que foi sendo reduzido nas discussões havidas para apenas 7 dias. Em seu voto contra, o agora relator de vistas apontou “falhas e ilegalidades” no edital e que ele iria apontar no seu relatório, decorridos os sete dias de prazo.

Na semana seguinte, em 25 de agosto, o ministro relator de vistas, exercendo seu prazo, apresentou um veemente relatório no qual chegou a afirmar que “o edital está eivado de erros crassos, para não dizer fraudes”. Segundo suas avaliações, o valor total

das frequências, considerado no edital de R\$ 45,7 bilhões, deveria ser na verdade de R\$ 130,9 bilhões, se adotadas as premissas adequadas, resultando em prejuízo significativo à arrecadação do erário. Reafirmou todas as inconsistências apontadas anteriormente e ainda mostrou o quão temerária é a estratégia de leiloar imensos blocos de frequência, numa época de infância da tecnologia, que poderia representar perda de oportunidade de arrecadação futura. Exatamente o que países desenvolvidos têm evitado e se mostram exatamente cautelosos, ofertando quantidades menores de frequências em seus leilões. Apesar da sua eloquência e da possível perda de arrecadação num certame de tamanha importância e visibilidade, o plenário do TCU votou a favor do relator original, assumindo um alinhamento com o MCom.

Ainda dentro do edital, e sob suspeita de “pedalada fiscal”, foi incluída uma rede subfluvial de cabo de fibras óticas na região amazônica, a ser custeada pelos vencedores das frequências do 3,5 GHz. A administração de implantação seria realizada por uma organização a ser criada, a Entidade Administradora das Frequências (EAF), que também cuidará da migração da faixa da frequência de 3,5 GHz para 12 GHz, do gerenciamento da rede privativa governamental e finalmente dos recursos para a implantação de banda larga nas escolas. Recursos vindos da licitação das frequências de 26 GHz. Nenhum detalhamento desses projetos foi apresentado. E muito embora a área técnica tenha apontado essas irregularidades, o relator do TCU não determinou modificações.

O foco das mudanças no edital voltou a se concentrar nas determina-

ções, recomendações e alertas que o TCU encaminhou para que a Anatel adotasse. Entretanto, nenhuma delas é capaz de implicar em atrasos significativos no edital, o que provavelmente resultará em um leilão no mês de outubro de 2021. Nem mesmo a determinação de atendimento de conexões em escolas públicas, que no voto final do relator acabou se tornando uma recomendação, sensibilizou o TCU para uma mais incisiva atuação junto à Anatel. Vale salientar que inúmeras vezes este tribunal, em outros acórdãos, teceu críticas à condução negligente da agência, e agora se vê propondo ações que serão difíceis de serem acompanhadas e efetivamente concretizadas, numa aparente sinalização de que estaria fazendo “vistas grossas”.

Insegurança jurídica

No entanto, algumas incertezas quanto às premissas adotadas podem eventualmente trazer uma insegurança jurídica ao processo. Esse é o caso das empresas de satélite que exploram a faixa de 3,5 GHz, que em virtude da mudança da TV aberta para a faixa de 12 GHz perderão receitas e já estão ameaçando através do seu sindicato patronal, o Sindisat. Da mesma forma, os integrantes do Consórcio 5G Brasil, que reúne centenas de pequenos provedores de internet, pedem alterações no edital, mesmo que com atrasos no seu lançamento. Segundo eles “o leilão inviabiliza novos entrantes”, o que poderia repetir problemas acontecidos no 4G, onde “por erros na concessão, fez com que a tecnologia demorasse mais de sete anos para chegar ao interior em comparação com as grandes cidades”.

TECNOLOGIA

Sem contar com o problema comercial e diplomático da aventada restrição aos fabricantes chineses, notadamente a Huawei, que o governo entende que conseguiu contornar com a criação de uma rede governamental sem o fabricante, mas com a permissão de sua participação no leilão na rede pública. O fato é que a Huawei, onde é banida, tem entrado na justiça alegando inobservância às leis de livre mercado internacional, e na Suécia, terra da Ericsson, suspendeu o leilão na suprema corte local. No comércio exterior com a Austrália, a China impôs aumentos de taxa de produtos australianos por ter o governo australiano impedido fornecimentos da Huawei. A própria Ericsson vem repensando sua participação em iniciativas que envolvam desenvolvimentos que visem isolar os fabricantes chineses, pois tem visto suas vendas no imenso mercado chinês despenca-rem. Mais recentemente isto passou a ocorrer também com a Nokia, ambas abandonando uma iniciativa internacional de criação de uma interface (Open Ran), que daria uma maior independência aos provedores de serviço em relação às estruturas de redes existentes que são atualmente implementadas majoritariamente com equipamentos da Huawei.

Em recente reunião com representantes da Anatel e MCom, dentro do escopo de atuação do Clube de

Engenharia no Comitê Gestor de Internet (CGI.br), tivemos oportunidade de questionar, além do já abordado tema da quantidade de blocos de frequência a serem inopportunamente adjudicados, a necessidade de se estabelecer uma política de pesquisa e desenvolvimento que venha a desembocar numa cadeia produtiva nacional que pudesse abastecer o quarto maior mercado mundial de redes móveis do mundo. Sabemos que algumas iniciativas privadas estão se formando no sentido de produção local, mas insistimos que a direção do interesse nacional deve ser instrumentalizada por uma política industrial. Uma política que capacite o país no longo prazo à sua inserção no mercado mundial por deter uma demanda considerável de participação. A resposta a estas questões quase sempre tem sido vaga e denota uma desarticulação do MCom com o fomento à pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias que possam alavancar o país para patamares de maior ganho de conhecimento e prosperidade para nossa sociedade.

A estratégia de leiloar imensos blocos de frequência, numa época de infância da tecnologia, pode representar perda de oportunidade de arrecadação futura.



Abismo digital

Não obstante, o edital do 5G reúne características muito interessantes. Ele impõe compromissos que não só serão atendidos por implementações da tecnologia 5G, e também para recuperar as imensas desigualdades digitais introduzidas pelos leilões arrecadatários do 4G do passado. Existe um abismo digital no Brasil: cerca de 40 milhões de pessoas não têm acesso à internet. Foram estabelecidos compromissos de beneficiar com o 4G localidades acima de 600 habitantes que não utilizam a tecnologia. Municípios receberão fibras óticas aumentando sua possibilidade de atendimento efetivo em velocidades mais altas, estradas federais poderão oferecer cobertura com o sinal e todas as escolas públicas do país poderão estar conectadas com professores e alunos desenvolvendo seus conteúdos pedagógicos. Para isso, exigências de intransigência com compromissos de metas e métricas de gestão devem ser perseguidas. Durante bastante tempo, décadas talvez, haverá convivência complementar entre as infraestruturas atuais de sistemas móveis e o 5G. Portanto, deve-se privilegiar um olhar no sentido da universalização do acesso.

Crescem as expectativas do uso dos fundos setoriais, em especial o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST) sem o desvirtuamento de sua finalidade precípua.

Segundo estimativas, em 1º de julho de 2021 cerca de 90 países prestavam os serviços de 5G no mundo, incluído o Brasil, até apoiado por campanhas publicitárias pelos principais provedores de redes móveis. Trata-se do aproveitamento da infraestrutura do 4G, onde eventualmente existem frequências ociosas que possam compartilhar o espectro com uma infraestrutura de rádio 5G, de acordo com padronização estabelecida por especificação internacional chamada

5GDSS, do inglês “compartilhamento dinâmico de espectro”. O MCom tem implicado muito com a denominação de 5G dessa alternativa de prestação de serviço, que porventura possa vir a arranhar o charme e a importância do edital do “5G real”, que só teria todas suas características oferecidas depois do edital que o ministério promove. Implicâncias e briguinhas à parte, os prestadores de serviços precisam abrir seus olhos para a realidade de mercado que vem se apresentando nas fases iniciais da operação do 5G pelo mundo. Para o usuário final, a bem das velocidades mais altas que o 5G proporciona, existem muitas reclamações de que as aplicações de forma geral podem ser atendidas pelo 4G com custos de dispositivos e planos de operadoras mais em conta. Para muitos não se justifica uma migração pura e simples. A insatisfação já se mostra em relatórios de empresas de consultoria contratadas pelos fabricantes de equipamentos. De fato, o 5G introduz capacidades inovadoras em maiores velocidades, menores tempos de resposta e na capacidade de atendimento simultâneo de uma multiplicidade de dispositivos. Mas isto precisa ser explorado por aplicações que possam beneficiar o usuário comum, e não apenas indústrias e atividades empresariais. É claro que o 5G está na sua infância e espera-se que aplicações inovadoras surjam para dar seguimento adequado a mais uma geração de sistemas móveis por muito tempo.

Em 24 de setembro, a Anatel, depois de mais um pedido de vistas, por um de seus conselheiros, finalmente aprovou o edital com alterações determinadas e recomendadas pelo TCU. Sem percalços no caminho, a data do leilão será dia 04 de novembro de 2021, mantendo as datas de início de operação do 5G com as novas outorgas de frequências a partir de julho de 2022. E com expectativas de que haja possibilidade de antecipações pelos prestadores de serviços adquirentes.

Cinco anos de debates estratégicos para a Engenharia e o Desenvolvimento Nacional

Em 2017 aconteceu o primeiro Encontro Fluminense de Estudantes de Engenharia (EFEEng), fruto da recém-criada Secretaria de Apoio aos Estudantes de Engenharia (SAE). Neste ano de 2021 o projeto comemorou cinco anos de uma trajetória de sucesso: mesmo diante da complexa conjuntura do país, conseguiu manter em alto nível debates de temas estratégicos para o desenvolvimento nacional. Outro destaque foi a gradativa ampliação do seu campo de abrangência, com a participação de universidades e instituições de ensino de outros estados e a certeza de que o encontro hoje é nacional.

A proposta não deixa margem a dúvidas quanto aos objetivos do Clube de Engenharia de, com a produção permanente de conhecimentos da instituição, contribuir para a formação de futuros engenheiros e, ainda, renovar o quadro social. Os temas em pauta na programação do 5º Encontro, realizado nos dias 13, 14 e 21 de agosto, confirmam: meio ambiente, sustentabilidade, desenvolvimento, distribuição de renda, segurança alimentar e investimento público nas universidades, entre outros.

A presença massiva de estudantes de diversas partes do país aconteceu de forma remota, pelo segundo ano consecutivo, devido à pandemia. Como não poderia deixar de ser, coube a eles

dar as boas-vindas e abrir os trabalhos do dia 13. Aluno do curso de Engenharia Elétrica do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Luiz Wictor fez um resgate histórico dos encontros e da atuação da SAE, com ênfase na necessária defesa da ciência e da engenharia. Daniela Peixoto, graduanda em Engenharia de Produção na Universidade Estácio de Sá de Nova Friburgo, que assim como Luiz Wictor integra o Grupo de Trabalho responsável pela organização, destacou a honra de representar naquele espaço as mulheres na engenharia e comemorou a importância da crescente participação dos jovens. “Nossos encontros cumprem esse papel de inclusão não só de mulheres, mas de diversidade como um todo, buscando a cada ano mais representatividade”.

Por uma sociedade sustentável

O então presidente do Clube de Engenharia, Pedro Celestino, e o coordenador da SAE, Stelberto Soares, falaram sobre a importância do Encontro na formação cidadã dos jovens engenheiros e graduandos nas diversas áreas da Engenharia, e também da centralidade do tema em discussão: “A Responsabilidade da Engenharia no Desenvolvimento de uma Sociedade Sustentável”.

Para Pedro Celestino, há um processo de destruição sistemática de conquistas históricas do povo desde 2015. “Desenvolvemos atividades em todos os campos do conhecimento humano, criamos universidades com centros de pesquisa reconhecidos internacionalmente, mas hoje tudo isso está em risco. Esta situação não

vai melhorar em um passe de mágica. Por isso é importante a organização da sociedade em torno de propostas que transformem a vida política e nos tirem do rumo da destruição agravada pela pandemia, criminosamente ignorada pelo governo federal”. Entre outras questões, destacou ainda a importância da crescente presença das mulheres na Engenharia.

Relembrando sua trajetória no movimento estudantil, Stelberto Soares valorizou a autonomia dos estudantes na organização e escolha dos temas do Encontro. “Vocês precisam continuar falando sobre o que consideram importantes, como já foi discutida a questão racial e da depressão, entre tantas outras. O tema escolhido para esse ano, sustentabilidade, é uma batalha eterna. Qualquer área da engenharia tem que ter como base a questão do equilíbrio ambiental e da qualidade de vida das pessoas. Muitas vezes, ao falar sobre isso, me sinto desanimado, mas com vocês me sinto animado. Saio daqui olhando para o futuro. Há um problema climático que podem questionar as origens, mas não se pode negar que exista. Temos que estar atentos a essas mudanças, entendendo que elas estão acontecendo de forma acelerada e precisam de soluções. Esse é o desafio da engenharia que pensa no ser humano”, encerrou.



Saltos de qualidade e de abrangência marcam a trajetória das ações da Secretaria de Apoio aos Estudantes de Engenharia.

■ 5° EFEENG

O Brasil em pauta

O dia 14 contou com uma série de debates iniciada com a exposição da **professora Gudelia Arica**, da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), sobre **Economia e Meio Ambiente**. Arica tratou do tema a partir da experiência da UENF com seu Projeto de Extensão de Coleta Seletiva no campus da universidade, que une visões sobre saneamento básico voltado para a saúde coletiva, consumo consciente e sustentabilidade. A professora defende que o trabalho dos catadores como empreendedores sociais, que ofereceram às cidades uma alternativa para gerar renda, precisa ser reconhecido.

Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) foi o tema abordado pelo **engenheiro agrônomo João Pedro Simões Magro**. Simões expôs um Brasil com diversas áreas do Norte e Nordeste em situação de fome endêmica ou com epidemias cíclicas, enquanto no Sudeste, Sul e Centro-Oeste, a subnutrição é constante nas áreas mais pobres, lembrando que o estado nutricional dos mais vulneráveis tende a se deteriorar ainda mais devido aos impactos socioeconômicos e de saúde da Covid-19. Como possíveis caminhos para minimizar o quadro nacional, apontou o Auxílio Emergencial, com valores adequados às necessidades básicas, pelo tempo necessário à recomposição das políticas sociais de combate à fome; e a abolição da emenda constitucional do teto de gastos, que congela investimentos e prejudica a população vulnerável.

A reitora da **Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)**, **Denise Pires de Carvalho**, apresentou as principais ações das universidades públicas, principalmente da UFRJ, desde o início da pandemia. Registrou que antes mesmo do primeiro caso de Covid-19 ser confirmado no Brasil, a

UFRJ já tinha constituído o Grupo de Trabalho Coronavírus. Além de ações sociais de combate à fome e iniciativas educativas sobre a pandemia, a UFRJ foi uma das pioneiras nas pesquisas e no desenvolvimento de testes para detecção do Sars-Cov-2, tipo de coronavírus que causa a Covid-19. A UFRJ já possui pesquisas e projetos sobre vacinas para o Brasil. As universidades públicas brasileiras estão entre as que mais publicaram artigos e pesquisas sobre a Covid no mundo, estando em 11º lugar. Mesmo assim, o governo federal tem cortado cada vez mais verbas das instituições de ensino público brasileiras. “Como manter pesquisa sem financiamento, já que o orçamento das agências de fomento só diminuiu?”, questionou a reitora.

A relação positiva entre inovação e desenvolvimento foi o tema central

da palestra da **conselheira do Clube de Engenharia e diretora da Escola Politécnica da UFRJ, Cláudia do Rosário Vaz Morgado**. A professora apresentou indicadores do Brasil em relação ao mundo, demonstrando que um dos problemas do país é a falta de produtividade industrial, incluindo aí inovação e empreendedorismo, e a dificuldade de geração de negócios nacionais. Ainda de acordo com Morgado, o Brasil é um dos poucos países no hemisfério sul que possui empresas nacionais constituídas por engenheiros brasileiros, formados por escolas de engenharia brasileiras. “Essa excelência conquistada por séculos construiu o Brasil, e se não for mantida e direcionada ao novo paradigma de desenvolvimento (ciência-engenharia-inovação-empreendedorismo nacional) perderemos a oportunidade de sermos uma nação

próspera, sustentável e socialmente justa”, finalizou.

O Encontro se encerrou no sábado, 21/08, com a já tradicional Roda de Conversa, criada para debater da forma mais aberta possível a Engenharia e o Brasil. O espaço este ano foi pensado para que alunos/as de universidades públicas e privadas levantassem questões sobre a educação. Entre elas, os currículos atuais das engenharias, a importância de uma formação cidadã voltada para as pessoas e não somente para objetivos técnicos, e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes durante o período universitário, sobretudo a falta de incentivo e apoio financeiro para seguirem estudando.

Para ter acesso ao documento final sobre as discussões levantadas durante o Encontro [clique aqui](#).

Atacar a UERJ é atacar a Engenharia Nacional e a nossa Soberania

Estudantes no final do Encontro encaminharam proposta de divulgação imediata de uma nota conjunta com a SAE, em defesa da educação pública e contra a privatização da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e a rejeição ao Projeto de Lei 4673/21 protocolado na Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ). Leia a seguir a nota aprovada por aclamação.

Não é surpresa que em 2021, em meio a ataques generalizados às instituições públicas brasileiras, tenhamos mais de uma tentativa incabível da privatização da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Não há outra posição possível senão o repúdio completo desta proposição “tão inconstitucional quanto estapafúrdia”, em palavras do Reitor da UERJ Ricardo Lodi Ribeiro, por parte de toda sociedade civil e entidades de classe, que entendem a importância ímpar desta universidade na formação de uma massa de profissionais extremamente qualificados.

Atacar a UERJ é atacar a Engenharia Nacional, que abriga 12 cursos de engenharia, a formar centenas de engenheiros e engenheiras por ano, produz profissionais críticos e que entendem seu papel social, e são vanguarda em suas especialidades.

Não é surpresa que em 2021 fins puramente eleitoreiros estejam acima da educação. Também não é surpresa que a UERJ, em meio a inúmeras iniciativas de pesquisa e inovação no combate à COVID-19, sendo vanguarda de políticas afirmativas de acesso e diversidade aos seus espaços, de comunidade intransigente na defesa dos direitos sociais da sociedade fluminense e brasileira, seja atacada e desrespeitada desta forma poucas semanas após afirmação estapafúrdia proferida pelo Ministro da Educação de que a educação superior deveria ser para poucos.

Os/as estudantes reunidos no 5º EFEEng, o Clube de Engenharia e a Secretaria de Apoio ao Estudante do Clube de Engenharia, esperam a rejeição veemente e taxativa deste projeto de lei número 4673/21 por parte da Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro.

Os vídeos da programação completa do evento já estão disponíveis no YouTube e você pode assistir clicando [aqui](#).

■ METRÔ GÁVEA

Obras apresentam riscos, mas podem ser retomadas

Em 11 de agosto, o Clube de Engenharia deu início ao concorrido debate sobre a importância da retomada e conclusão das obras da estação Gávea do metrô do Rio de Janeiro, paralisada há quase seis anos e em risco de afundamento do terreno. O ciclo de palestras foi concluído no dia 18 de agosto e trouxe um retrospecto do projeto e da construção, analisando sua situação atual e os riscos, além de evidenciar as perspectivas de engenharia para a conclusão.

Na abertura do ciclo, cuja moderação coube a Manuel Martins, chefe da Divisão Técnica de Geotecnia, o presidente do Clube de Engenharia na ocasião, Pedro Celestino, destacou a relevância da futura estação para a cidade. “A conclusão da Estação Gávea é de grande importância para nossa cidade, nosso desenvolvimento. É um montante de investimento significativo que não pode continuar como está”, avaliou ele. Francis Bogossian, presidente da Academia Nacional de Engenharia (ANE) e ex-presidente do Clube de Engenharia, avaliou a paralisação como “deplorável”: “São duas estações propriamente ditas, Gávea Sul e Gávea Oeste, que estão interligadas, propiciando acesso às linhas do metrô em direção às estações General Osório (Linha A) e Jardim Oceânico (Linha B), iniciadas em 2013 e paralisadas em fevereiro de 2015”, criticou.

As difíceis condições do terreno

Participaram como palestrantes, no primeiro ciclo, José Lúcio Pinheiro Geraldi, engenheiro de minas, que resgatou o histórico da construção e sua inspeção, além de um diagnóstico da situação atual das estruturas; e Tácio Mauro de Campos, engenheiro

geotécnico, que explorou considerações sobre os riscos envolvidos na paralisação da obra.

Segundo Pinheiro Geraldi, especialista e autor de livros sobre o tema, os estudos técnicos quando do início das construções mostraram que aquela se tratava de uma das regiões com piores condições geológicas na cidade do Rio, principalmente os arredores da praça Santos Dumont. Essas dificuldades levaram a mudanças no projeto original e reposicionamento da estação, embora os desafios para as obras continuem. “A situação está igual. As instrumentações são mensais, mas continuam a ser feitas e mostram que a obra ainda espera ser retomada. Essa estação é uma chave de ouro para o metrô do Rio”, avaliou ele.

Tácio Mauro de Campos, professor do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental e do Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente da PUC-Rio esclareceu que, fruto das escavações e do rebaixamento do lençol freático, a superfície do terreno e edifícios lindeiros sofreram recalques (rebaixamentos). Tais recalques

foram estabilizados quando iniciado o processo de inundação das cavas e, atualmente, “não constituem um evento crítico a ser considerado para manutenção das presentes condições das obras da Estação Gávea”, afirmou o professor.

“O evento crítico a ser considerado compreende o desenvolvimento de processos de subsidência no local”, isto é, de afundamento lento do terreno caso não haja retomada”. Neste caso, tanto estruturas com fundações rasas ou profundas podem ser afetadas”, embora não seja possível quantificar a probabilidade. Considerando, no entanto, que as estruturas de contenção das escavações são provisórias, a retomada das obras é necessária para que qualquer risco mínimo não se torne um dano real aos prédios e aos moradores.

Alto retorno para a sociedade

No segundo dia foram convidados os engenheiros geotécnicos Pedro Teodoro França, da CJC Engenharia, que abordou os aspectos de projeto e condições de sua retomada, e o pro-

fessor Mauricio Ehrlich, que tratou dos estudos recentes sobre aspectos de segurança. “A probabilidade de colapso é baixa, mas não é nula”, pontuou França. “A única atitude que garante que a obra alcance condição de segurança de longo prazo (de obra definitiva) é a retomada das obras da estação, de maneira a possibilitar a conclusão do revestimento definitivo”, disse. Segundo ele, três ações poderiam ser tomadas a médio prazo: reforço estrutural, retomada apenas a obra bruta, e retomada e conclusão da obra com túneis de via. A última opção, definitiva, levaria entre 36 e 40 meses para conclusão e teria um alto retorno para a sociedade e para a expansão da malha metroviária, apesar de o custo estimado chegar a 900 milhões de reais.

Para Mauricio Ehrlich, professor titular e coordenador do programa de Engenharia Civil da Coppe/UFRJ, a inundação da obra, em 2018, melhorou a estabilidade e reduziu os recalques de superfície do terreno. Segundo ele, os estudos recentes mostram que a obra pode ser retomada, e que mesmo movimentações de terreno esperadas durante essa retomada podem ter seus riscos minimizados.

O ciclo foi realizado pelo Clube de Engenharia, a partir da Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) e da Divisão Técnica de Geotecnia (DTG), e da Academia Nacional de Engenharia (ANE), com o apoio, além das demais Divisões Técnicas, da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS-NRRJ), Comitê Brasileiro de Túneis (CBT) e Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE-Núcleo RJ-ES). Assista, na íntegra, no canal do Clube de Engenharia no Youtube: [dia 1 e dia 2](#).

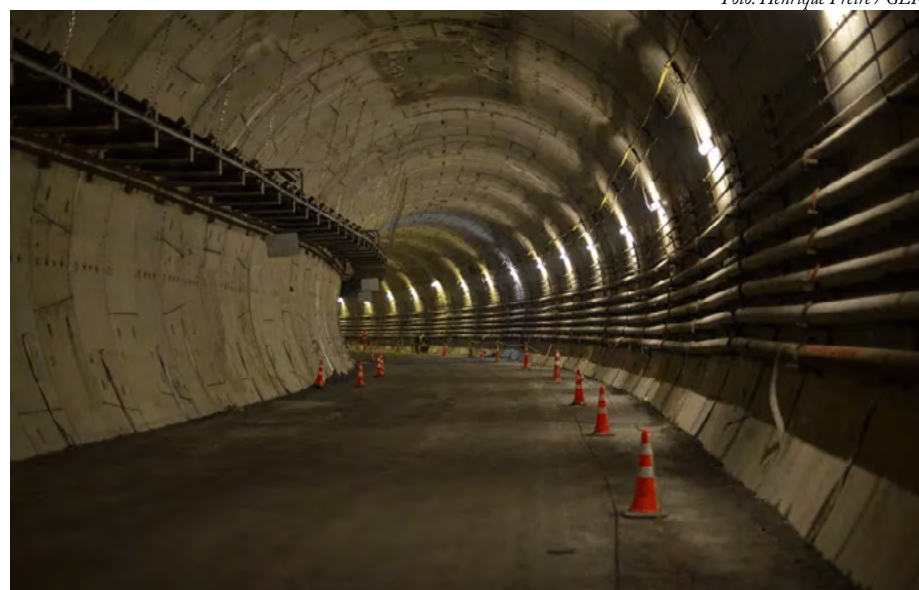


Foto: Henrique Freire / GERJ

Construção foi suspensa em 2015; conclusão definitiva pode levar até 40 meses