



■ DTES

Em busca de entendimento

Atores do Setor Elétrico tentam assegurar recursos para pesquisa e inovação.

8



■ DEBATE

Mulheres em obras subterrâneas

Corajosas, elas ocupam o mercado e lutam pela igualdade salarial.

12



JORNAL DO

Clube de Engenharia

ANO LVII - Nº 617 - RIO DE JANEIRO - MARÇO/ABRIL DE 2021
TEMPOS DE PANDEMIA

■ O PAÍS

O histórico momento do 5G no Brasil

O Brasil vive um cenário ímpar. Com a oportunidade criada por um leilão de características inéditas, envolvendo investimentos vultosos, o País poderá estabelecer, com o 5G, um novo paradigma tecnológico de prestação de serviços. No entanto, há uma grande preocupação em relação ao incentivo à pesquisa e desenvolvimento e à retomada da cadeia produtiva nacional. Estamos falando do fornecimento de equipamentos e sistemas para a quarta maior rede mundial de celulares. O processo mobiliza o Clube de Engenharia e especialistas em relação à transparência e a um amplo debate sobre as questões centrais que envolvem a implantação da quinta geração de redes móveis no Brasil.



ADMC_Pixabay

páginas 6 e 7

Nem só para os grandes prestadores nacionais de serviços móveis o leilão do 5G será atrativo. Também os Provedores de Pequeno Porte (PPP) terão participação importante nos blocos de frequência regionais.

■ VACINAS

IFAs: Produção nacional só alcança 5%

Para obter os Insumos Farmacêuticos Ativos, fundamentais para a produção de vacinas, fabricados na China, o Brasil tem que importar os componentes.

página 3

■ INOVAÇÃO

Encontros com Tecnologia

Valorizando os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), gerações e profissões aproveitam a oportunidade de networking para sugerir o novo.

páginas 4 e 5

Um apelo à sensatez das autoridades do Estado

Acompanhamos dia após dia os movimentos para vencer a pandemia, de efeitos cada vez mais dramáticos, tanto quanto ao alto número de infectados e mortos, como em relação à carência de vagas em hospitais e à lenta vacinação. Junte-se a isso a tragédia da falta de dinheiro nas famílias, que só pode ser superada com o imediato auxílio de 600 reais mensais, enquanto durar a pandemia. O desemprego se avolumou e o desespero das pessoas é crescente. As duas realidades devem ser enfrentadas com urgência, e para reagir na economia é preciso reativar intervenções em infraestrutura.

No Rio de Janeiro, uma obra de interesse público está há seis anos interrompida e a sua retomada, de saída, poderia gerar pelo menos mais dois mil empregos. A construção da Linha 4 do metrô já envolveu 11 mil trabalhadores, mas o seu único trecho inacabado, o da Estação Gávea, está paralisado, com quase metade da obra pronta.

Um relatório do Tribunal de Contas do Estado, baseado em suposto sobrepreço de 2,3 bilhões de reais, inibe a continuidade da obra, que é a maior de infraestrutura urbana no país. Mas os técnicos do TCE equivocaram-se e usaram parâmetros não condizentes com a realidade. Por exemplo, o relatório

toma por base custos de fabricação de concreto com a utilização de betoneiras de 320 litros na obra –, mas betoneiras são usadas em obras simples, como em calçadas e terraços – nunca em obras de grande porte, que utilizam centrais de concreto.

Agora, o governo do Estado do Rio pretende contratar obra de contenção da estrutura da Estação, que está submersa em 36 milhões de litros de água. Trata-se de uma solução de engenharia custosa e de eficácia duvidosa, sob argumento de tentar preservar o que já foi feito, em vez de dar continuidade à obra, cuja conclusão beneficiará milhares de usuários do metrô na cidade e oferecerá necessários empregos em plena pandemia.

O Clube de Engenharia apela à sensatez das autoridades do Estado e do TCE para que saiam da postura imobilista, e envidem esforços ao término da Estação Gávea, o que contribuirá muito para a melhoria da mobilidade nas Zonas Sul e Oeste do Rio de Janeiro.

Se irregularidades houve, que sejam apuradas e punidas. O que não está certo é penalizar a sociedade e a cidade pelos erros de alguns.

A Diretoria

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

Severino Pereira de Rezende Filho

CONSELHO EDITORIAL

Pedro Celestino

Luiz Oswaldo Norris Aranha

Alcides Lyra Lopes

Ana Lucia Moraes e Souza Miranda

Cláudia do Rosário Vaz Morgado

James Bolivar Luna de Azevedo

Lucas Getirana de Lima

Marcio Patusco Lana Lobo

Mariano de Oliveira Moreira

Newton Tadachi Takashina

Tatiana da Silva Ferreira

REDAÇÃO

Editora e jornalista responsável

Tania Coelho - Reg. Prof. 16.903

Textos: Carolina Vaz - Reg. Prof. 0037449/RJ,

Guilherme Alves e

Rodrigo Mariano - Reg. Prof. 32.394/RJ

Editoração: Márcia Azen

Produção: Espalhafato Comunicação

Fotos: Fernando Alvim/Arquivo Clube de Engenharia

Colaboração: Marcia Ony



Clube de Engenharia

Fundado em 24 de dezembro de 1880

SEDE SOCIAL

Edifício Edison Passos

Av. Rio Branco, 124 - CEP 20040-001 - Rio de Janeiro - RJ

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

comunicacao@clubedeengenharia.org.br

www.clubedeengenharia.org.br

■ VACINAS

Em debate a soberania nacional na saúde

Aumenta a pressão internacional pela suspensão de patentes das vacinas contra Covid-19. As razões são muitas, com destaque para o fato de que cerca de 40% de todas as doses de vacinas aplicadas no mundo estão concentradas em 27 países. A proposta conta com o apoio de mais de 100 países na Organização Mundial de Saúde (OMS). Urge acelerar, especialmente nos países pobres, a produção de imunizantes.

A importância de esclarecer a sociedade brasileira a respeito da produção nacional de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) usados na produção de medicamentos e também de vacinas, inclusive contra a Covid-19, levou o Clube de Engenharia e o Conselho Regional de Química da Terceira Região (CRQ-III) a realizarem, no dia 15 de abril, painel virtual com a participação de especialistas da área.

Com a presença do presidente do Clube de Engenharia, *Pedro Celestino*, e do presidente do CRQ-III, *Rafael Barreto Almada*, participaram do encontro a palestrante *Eloan dos Santos Pinheiro*, ex-diretora de Farmanguinhos da Fiocruz, fabricante dos coquetéis antivirais contra AIDS na época da quebra de patente desses produtos.

Como debatedores o encontro contou com as presenças de *David Tabak*, Engenheiro Químico aposentado da UFRJ e vice-presidente do CRQ-III; *Pedro Palmeira*, Engenheiro Químico aposentado do BNDES, onde chefiou o departamento Defarma, responsável pelo programa de apoio à produção de medicamentos genéricos no Brasil, Profarma; e o também Engenheiro Químico e empresário *Marcus Soalheiro Cruz*, vice-presidente da empresa Nortec Química, com mais de 40 anos de vivência no desenvolvimento e produção de IFAs e maior fabricante da América Latina.

Contra patentes em medicamentos

Eloan Pinheiro, profunda conhecedora dos temas em pauta, com especialização em Tecnologia Farmacêutica pela University of London e trabalho

reconhecido na Organização Mundial de Saúde apontou o que considera primordial no debate sobre IFAs: as patentes que impedem a criação de medicamentos genéricos por 20 anos. “A argumentação da indústria é que é preciso repor os investimentos. Mas, por favor, deixar as pessoas morrerem porque não podem pagar por um produto muito caro, porque a indústria colocou altos lucros e não abre como foi o desenvolvimento desses medicamentos, são questões que precisamos abordar. Eu, particularmente, sou contra patentes em medicamentos e alimentos. Sou contra as patentes na Organização Mundial do Comércio, que é onde discutem tarifas”, afirmou, dando ênfase à necessidade de se olhar a saúde como direito universal e constitucional, expresso na Constituição de 1988.

A falta de perspectiva de investimentos públicos na cadeia de produção de IFAs no Brasil foi outro ponto crucial na intervenção de Pedro Palmeira. “Existe uma indústria de IFAs, indústrias farmoquímicas que têm competências, necessidades, capacidades, demandas e rentabilidade diferente da indústria de intermediários. E, adiante, temos as indústrias farmacêuticas propriamente ditas, que ‘misturam’ os IFAs a coadjuvantes para permitir que os medicamentos sejam administrados em nosso corpo”, explicou. Palmeira deixa claro que, no âmbito de produção de vacinas, não existe uma indústria de IFAs separada da produção das vacinas em si. “No Brasil, tivemos enorme avanço a partir dos anos 2000 no elo da indústria farmacêutica”, contou, afirmando que isso tem sido, no entanto, enfraquecido nos últimos anos.

Tânia Régio / Agência Brasil



Empresa nacional nasce dentro da Fiocruz

Já em um campo macro, David Tabak propôs que se ampliasse o campo de abrangência do debate, esclarecendo que os IFAs não se limitam às vacinas. “É óbvio que, nos dias de hoje, elas é que estão em evidência. Mas não podemos esquecer que todo um universo de medicamentos também precisa ser discutido”. A inabilidade do governo federal atual em coordenar a aquisição e produção de vacinas no Brasil reflete, para Tabak, a falta de uma política de Estado para esta indústria, que é essencial para a saúde dos brasileiros.

Representando a Nortec, Marcus Soalheiro Cruz explicou que a empresa que dirige, nacional, surgiu em um contexto no qual havia incentivo para o florescimento de iniciativas que atendessem ao mercado interno. “Nós surgimos dentro da Fiocruz. Nosso primeiro local de trabalho foi Farmanguinhos”, contou. Cruz lembrou que houve proteção para as empresas nacionais no ramo farmoquímico, apesar de um ambiente regulatório inseguro. “Temos em torno de 40 IFAs sendo produzidos, também para atender o mercado exterior, no qual temos margens melhores”. Apesar disso, critica o alto investimento do atual governo federal em fabricantes estrangeiros, como os da Índia, quando poderia haver um movimento de também impulsionar a indústria nacional. A soberania dos IFAs já é vislumbrada, por exemplo, por países como os EUA, que veem com preocupação a dependência de países como a China.

Sebastiana Cesário, graduada em Química na UFRJ com Pós-Graduação em Engenharia Sanitária na UERJ foi a mediadora. Pelo Clube de Engenharia coordenam o projeto Maria Alice Ibañez e José Eduardo de Andrade, membros do Conselho Diretor.

Primeiro de dois painéis sobre o tema que estão sendo organizados pelo Clube de Engenharia e o CRQ-III, o debate pode ser visto na íntegra no Youtube do Clube de Engenharia: <https://bit.ly/desafioIFAs>

Brasil importa da Índia e da China 90% do Insumo Farmacêutico Ativo (IFA) necessário para o país produzir vacinas e remédios.

■ INOVAÇÃO

Encontros com Tecnologia: ecossistema de empreendedorismo

O Clube de Engenharia recebeu virtualmente, no dia 8 de abril, Lucimar Dantas, Gerente de Articulações Corporativas do Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para a palestra “O Ecossistema de Empreendedorismo: contribuições para superar a crise pandêmica e alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS-ONU)”.

A apresentação deu início à série “Encontros com Tecnologia”, na qual os participantes, de diferentes gerações e profissões, vão conversar sobre temáticas atuais que tangenciam a engenharia e fortalecem redes de contato para projetos futuros. Os Encontros com Tecnologia vão acontecer sempre na primeira quarta-feira do mês, de 18h às 20h.

A presença de Lucimar Dantas, há 20 anos atuando na área de Ecossistema de Empreendedorismo na maior universidade do país, com 65 mil estudantes e figurando nos principais rankings de qualidade e inovação na educação, abriu as portas para um novo momento nos eventos do Clube de Engenharia.

Além da infraestrutura que abarca 176 cursos de graduação e 232 de pós-graduação, a UFRJ conta com um celeiro de inovação: o Parque

Tecnológico. Coube à Lucimar descrever a potência dessa estrutura e sua relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU).

Em sua primeira edição o Encontro contou com 25 participantes, entre sócios e público externo, que aproveitaram a oportunidade de *networking* para sugerir desdobramentos e encaminhar propostas.

Coordenam o projeto a Conselheira Vitalícia Fátima Sobral Fernandes, que idealizou a proposta, o Diretor de Atividades Técnicas, José Eduardo Pessoa de Andrade, o Diretor de Atividades Culturais, César Ducker e o Conselheiro Lucas Gitirana.

Novas dinâmicas de mercado

O conceito de “ecossistema de inovação” é recente, explica Lucimar Dantas, e surgiu para explicar novos arranjos empresariais que não seguem mais a lógica verticalizada que caracterizou os negócios no século passado.

“A natureza traz, na biologia, a definição de ecossistema como algo que define a relação entre os seres e o ambiente. A partir dessa metáfora, vamos para o mundo dos negócios e chegamos em um ambiente complexo. O que antes era pensado em década agora é ano e, muito breve, será em meses. Tudo muda numa velocidade muito rápida”, esclarece.

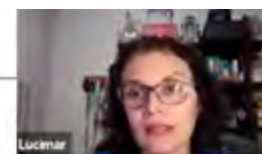
Nasce, assim, uma relação de cooperação e interdependência entre *stakeholders* (partes interessadas), como empresas, fornecedores, concorrentes, clientes, instituições de ensino e governo, sem muita hierarquia e com muito dinamismo.

A partir dos anos 2000, o conceito de inovação aberta também vem fortalecer o novo ecossistema, em contraposição à inovação funcional, anterior, na qual as novas ideias eram centradas em departamentos específicos dentro das empresas. Com a inovação aberta, novos produtos e serviços não são criados apenas dentro das empresas, mas também em colaboração com outros *stakeholders*, um processo em rede e sistêmico. Garante-se, assim, maior rapidez para atender às demandas da sociedade.

“Os ecossistemas de inovação mais bem sucedidos são aqueles que possuem uma série de atores integrados”, explica a engenheira de produção com mestrado pela UFRJ. São atores não apenas grandes empresas, diferentes esferas governamentais e instituições de pesquisa, mas também investidores, startups, instituições de ensino, mentores de negócios, instituições de apoio e fomento, prestadores de serviço e comunidade e habitat receptivos à inovação.

Além dos atores, a palestrante também aponta que é preciso um ambiente aberto para a inovação, no qual estejam integradas políticas públicas, capital financeiro, cultura empreendedora, instituições de suporte, recursos humanos e mercados a serem atendidos.

Reprodução



Lucimar Dantas: “Nasce uma relação de cooperação e interdependência entre *stakeholders* (partes interessadas), como empresas, fornecedores e governo, sem muita hierarquia e com muito dinamismo”.

■ INOVAÇÃO

O conceito de “ecossistema de inovação” surgiu para explicar novos arranjos empresariais que não seguem mais a lógica verticalizada.

“No Brasil nós ainda temos desafios grandes para a construção de um mercado de capitais disponíveis para este tipo de investimento. Temos muito capital intelectual, de excelente qualidade e criatividade, mas precisamos de combustível financeiro para que esse ecossistema vibre mais”, defende a Gerente de Articulações Corporativas do Parque Tecnológico.

Ecossistema Universitário

O Parque Tecnológico da UFRJ é um exemplo de ecossistema que fortalece conexões entre atores para que haja a transformação do conhecimento criado na universidade em inovação. Vale lembrar que a UFRJ possui cerca de 1500 laboratórios, mostrando-se ambiente perfeito para florescer novas ideias.

“No parque, hoje, nós temos 22 empresas residentes, das quais 11 são empresas de grande porte, como Ambev, Dell e Siemens, que vão para o parque com seus centros de pesquisas, no paradigma da inovação funcional para a inovação aberta. Elas acreditam que, estando próximas da universidade, colaborando com ela, vão se tornar mais competitivas e inovar mais rápido”, destaca Lucimar Dantas.

Outros centros de pesquisa, também presentes no campus da Ilha do Fundão da UFRJ, envolvem grandes empresas nacionais, como a Petrobras e mesmo a Eletrobras. Além disso, o Parque conta com sete labo-

ratórios e incubadora de empresas que alimentam uma cultura aberta ao empreendedorismo.

Outros projetos incluem o Living Lab (plataforma de experimentação de tecnologias para cidades inteligentes), AIR Centre (centro de estudos internacionais sobre o Atlântico), o Manamano (fundo de transformação social), Conexão Rio-Poa Delas (programa para incentivar o empreendedorismo feminino e as conexões entre alunas e ex-alunos da UFRJ e da PUCRS), Oásis (projeto de despoluição da Baía de Guanabara) e a Startup Bio (programa em Parceria com o SEBRAE para apoiar o desenvolvimento de projetos de bioeconomia).

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Todos esses projetos estão alinhados aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que foram atualizados em 2015 pela Organização das Nações Unidas para propor metas até 2030.

Lucimar sinaliza a convergência entre o que se faz no Parque Tecnológico hoje e objetivos como o 5º, de Igualdade de Gênero, o 9º, Indústria, Inovação e Infraestrutura, e o 8º, Trabalho Decente e Crescimento Econômico. “As ODS são relevantes porque direcionam recursos de forma mais inteligente. Também podemos

ter colaboração, já que são objetivos grandes o suficiente para engajar atores na mesma causa”, afirma.

A pandemia de Covid-19 também tem sido enfrentada pelo ecossistema de inovação do Parque Tecnológico da UFRJ. Lucimar Dantas concluiu sua apresentação trazendo alguns dos bons exemplos de colaboração realizados no último ano:

desde a fabricação de álcool gel no centro de pesquisas da Ambev até a produção cooperada de máscaras e aventais, criação de respiradores de baixo custo e participação no processo de produção de vacinas. O Parque e seus parceiros têm, assim, mostrado o valor do ecossistema de inovação no enfrentamento das grandes questões nacionais.

Próximo encontro: Reindustrialização Brasileira

O segundo Encontros com Tecnologia acontece, como sempre, na primeira quarta-feira do mês, dia 05 de maio, das 18h às 20h, com o tema “Reindustrialização brasileira e as pequenas e médias empresas: Transformação digital, empregabilidade e desenvolvimento sustentável”. Para trocar ideias, o convidado é Luiz Alfredo Salomão, conselheiro do Clube de Engenharia, ex-deputado da Assembleia Nacional Constituinte e diretor da Escola de Políticas Públicas e Gestão Governamental do IUPERJ/UCAM.

Informações do livro *O Brasil e o Futuro: da reindustrialização ao fim do preconceito social*, que Luiz Alfredo Salomão lançará em breve pela editora E-papers: “É na indústria que se encontra a maior produtividade do trabalho. É no setor industrial também que se pagam os melhores salários e onde os trabalhadores dispõem de maior proteção social. Um emprego na indústria rende mais para a Nação, em termos de produção, do que vários empregos na Agricultura e nos Serviços”.

Como podemos reverter a situação atual? Que setores têm o potencial necessário para isso? Como a transformação digital pode contribuir? Em que isso afeta a geração de empregos? Como contribui para o alcance do desenvolvimento sustentável?

Entre outras questões em pauta, os caminhos que a engenharia pode contribuir para o desenvolvimento econômico e de ciência e tecnologia, para o fortalecimento da democracia e da soberania nacional e para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Há, ainda, a oportunidade de *networking* e cocriação de projetos de interesse individual e coletivo relacionados ao exercício profissional.

O formato permite além do estímulo à troca de informações e experiências busca maior conexão entre todas as categorias de sócios do Clube de Engenharia, entre as diversas gerações e com a sociedade.

A participação é gratuita e requer inscrição no Sympla. Para entrar na sala Zoom você deve acessar o link que receberá por email com a confirmação da sua inscrição. Haverá emissão de certificado para os interessados.

Venha interagir com especialistas de diversas gerações sobre como superar os desafios atuais e traga suas ideias!

Assista ao primeiro Encontros com Tecnologia [aqui](#).

■ O PAÍS

5G: oportunidade da retomada de uma cadeia produtiva nacional

O leilão do 5G proposto pela Anatel e Ministério das Comunicações (MCom) para o segundo semestre de 2021 vem sendo acompanhado cuidadosamente pela Divisão Técnica de Eletrônica e Tecnologia da Informação (DETI) do Clube de Engenharia. Para dar maior amplitude aos nossos posicionamentos, temos nos ombreado com entidades da sociedade civil com interesses semelhantes, na defesa de um edital que contemple requisitos que venham para a diminuição da desigualdade de acesso digital em nossa sociedade e que também possam alavancar o país para um desenvolvimento sustentável no setor.

Sabemos bem a desindustrialização ocorrida após as privatizações na década de 1990 (a das telecomunicações ocorrida em 1998), que veio determinar um desequilíbrio na balança comercial de eletroeletrônicos, outrora superavitária, e que nos últimos anos, conforme aponta a Abinee (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), tem dado déficits de dezenas de bilhões de dólares anualmente. Os índices de atendimento ao mercado interno pelas indústrias locais vêm caindo drasticamente pela importação indiscriminada da infraestrutura das redes implantadas, sem uma ação coordenada de planejamento que pudesse reverter esta situação.

Já tivemos oportunidade de apontar que a ausência de uma política industrial pelo MCom, sem uma visão de longo prazo, tem contribuído para a perda de protagonismo da manufatura nacional (ver [Jornal do Clube de Engenharia nº 615](#)). Dessa maneira, no ensejo de um leilão de características inéditas, tanto em valor como em quantidade de espectro disponibilizado, o edital cria uma oportunidade de formular as condições para o fomento à pesquisa e desenvolvimento (P&D) local, à transferência de tecnologia e ao incentivo a uma cadeia produtiva nacional. Seria de fundamental importância aproveitar a dimensão do certame para a construção de uma política industrial com participação de prestadores de serviço, fabricantes, entidades de pesquisa, academia e sociedade civil.

Da mesma forma, tendo em vista a inclusão de frequências de 700 MHz e 2,3 GHz no leilão, mais adequa-

das ao 4G, acreditamos que o edital deva explicitar obrigações de atendimento para regiões e localidades ainda sem atendimento por redes móveis. A convivência do 4G com o 5G se dará provavelmente por décadas, como indica pesquisa da Global System for Mobile Association (GSMA) ao prever que em 2025 o 5G no Brasil atingirá apenas 18% dos dispositivos totais implantados, e que o 4G terá predominância com cerca de 80%. No curto prazo, estas obrigações relacionadas ao 4G é que farão a grande diferença para o atendimento móvel de milhares de localidades ainda sem disponibilidade de celulares.

Na frequência de 3,5 GHz, depois de muitas discussões (ver [Jornal do Clube de Engenharia nº 616](#)), decidiu a Anatel que o serviço de TV aberta por satélite, que atualmente ocupa parte da banda, seria deslocado para a banda Ku (12 GHz), com custos a serem debitados dentro do edital

aos respectivos vencedores. Será um processo demorado e complexo de distribuição de kits para cada usuário que exigirá um esforço de logística imenso, mas que liberará uma faixa considerável de espectro que deverá atrair os atuais prestadores de serviço, e até mesmo um possível novo prestador de serviço nacional entrante.

Neste sentido, estabelecer as condições para se ter diversidade de fornecedores para os elementos de rede sempre é uma preocupação em leilões dessa magnitude, de forma a se obter custos inferiores de implantação que venham a se refletir nos preços dos planos de contratação dos usuários e que acabe por instituir um maior incentivo à massificação do seu uso. Não parece justificável limitar a participação de fabricantes sobre acusações pouco convincentes de eventuais quebras de segurança em uma declarada disputa geopolítica global, que poderá vir a trazer consequências desastrosas à diplomacia e ao comércio do país.

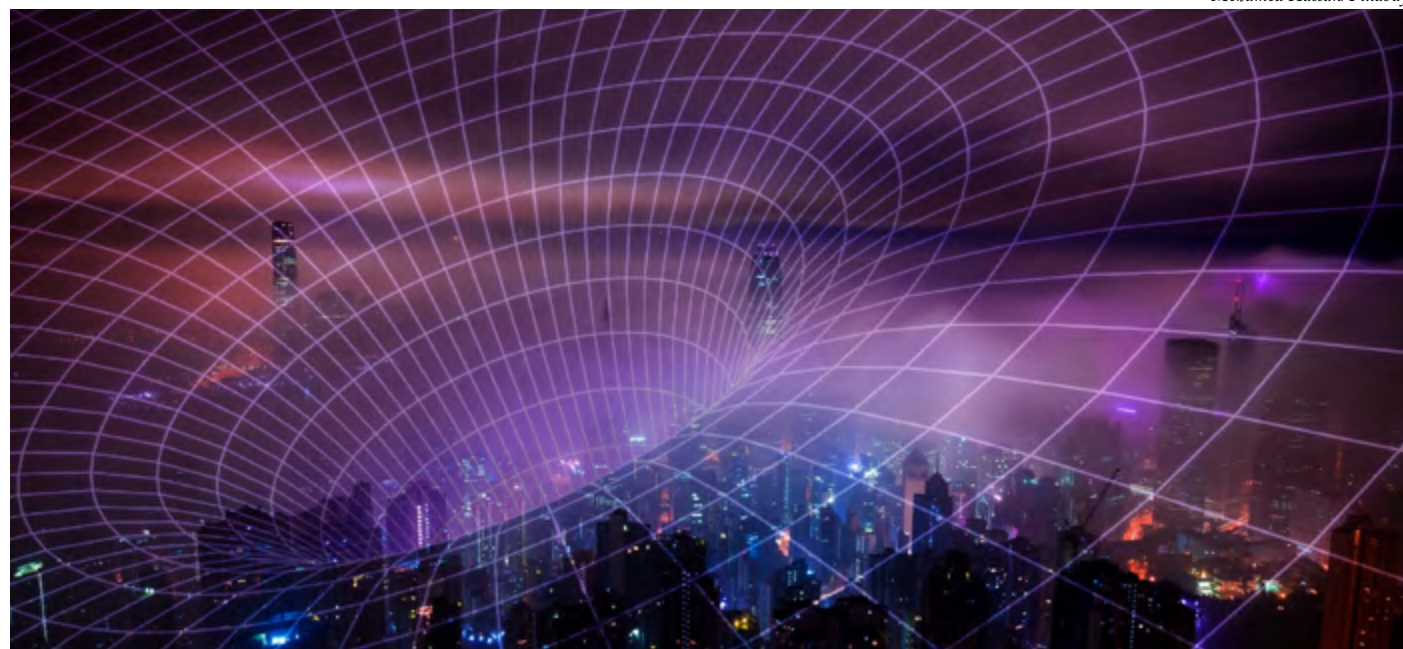
Gerá Altmann/Pixabay



■ O PAÍS

Por outro lado, a recente aprovação dos recursos do Fust (Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações), que agora constituem a Lei 14.109/2021, apoiada por entidades da sociedade civil, poderá se constituir num facilitador para a introdução de banda larga em áreas remotas, principalmente no que diz respeito ao atendimento de escolas. Neste sentido, a sociedade civil terá três dos doze assentos no Conselho Gestor deste fundo que atuará na gestão das prioridades a serem contempladas.

Nem só para os grandes prestadores nacionais de serviços móveis o leilão do 5G será atrativo. Os Provedores de Pequeno Porte (PPP) também terão participação importante nos blocos de frequência regionais. Divididos em 8 regiões, estes provedores, que juntos já representam a maior força de mercado na banda larga, sempre lutaram por uma maior facilidade na obtenção de recursos para suportar suas implantações. Um fundo garantidor junto a instituições de fomento, por exemplo o BNDES, é bandeira que sempre foi colocada para o estabelecimento de um mercado mais competitivo não só nas regiões mais atrativas.



Mohamed Hassan/Pixabay

O edital, elaborado pela Anatel, encontra-se no Tribunal de Contas da União (TCU) para análise, principalmente quanto aos valores mínimos dos blocos de frequência. Avaliação bastante importante e sensível, tendo em vista a pouca experiência mundial de fixação de preços pela inexistência de parâmetros.

Frequências no leilão do 5G da Anatel

FREQ.	1ª RODADA	2ª RODADA	Compromissos
700 MHz	10 + 10 MHz	10 + 10 MHz	4G em 14 mil localidades Rodovias Federais
3,5 GHz	4 blocos nacionais de 80 MHz	Blocos de 20 MHz	Backhaul em 1.280 localidades 5G com prazos e localidades Rede pública do governo Norte Conectado Migração TV para banda Ku
	8 blocos regionais de 80 MHz		
2,3 GHz	50 + 40 MHz Em 8 blocos regionais	X	4G em 14 mil localidades
26 GHz	5 blocos nacionais de 400 MHz 3 blocos regionais de 400 MHz	Blocos de 200 MHz	Não tem

Causou surpresa e muita controvérsia a exigência da Anatel de que os fornecimentos a serem feitos se alinhem à especificação mais recente da entidade padronizadora mundial do 5G, o 3GPP (3rd Generation Partnership Project). O Release 16 do 3GPP, requerido pela Anatel, condiciona uma estrutura de rede completamente nova para o 5G, impedindo a utilização de parte da rede 4G para dar curso às conexões, implicando obviamente em maiores custos finais, tanto para prestadores de serviço como para os usuários. As Operadoras se dividiram nesta discussão, que neste momento se encontra em andamento, apesar do posicionamento da Anatel. Parece-nos que uma introdução mais harmoniosa, com a possibilidade de utilização de redes existentes, que por terem um impacto menor nos custos, possa ser mais adequada a um país que ainda detém um significativo déficit digital de atendimento, justamente pelos preços serem ainda elevados para o poder aquisitivo de um segmento da população.

Finalmente, na faixa de 26 GHz (ver box), as ondas ditas milimétri-

cas, que tem espetaculares 8 blocos de 400 MHz no edital, a Anatel resolveu por não adotar nenhuma obrigação, deixando a critério dos vencedores do certame a decisão de como implantar a tecnologia. Ressaltamos que os requisitos mais exigentes (velocidades altas e latências mínimas) da tecnologia 5G se encontram exatamente nesta faixa, e que, portanto, poderiam estar associadas obrigações de prazos e locais de implantação.

No momento, o edital, tal como elaborado pela Anatel, encontra-se no TCU (Tribunal de Contas da União) para análise de suas nuances, principalmente quanto aos valores mínimos dos blocos de frequência. Avaliação bastante importante e sensível, tendo em vista a pouca experiência mundial de fixação de preços pela inexistência de parâmetros que possam orientar e mensurar questões mercadológicas emergentes, e pela quantidade de espectro que será leiloado no Brasil. Valores baixos resultam em perda de receita; valores altos afugentam os pretendentes. Mas isto já é outra história.



Atores do Setor Elétrico buscam assegurar investimentos para Pesquisa e Desenvolvimento

Resgatando o processo histórico, vale registrar que em setembro de 2020 a Medida Provisória 998 determinou que as empresas do setor elétrico deveriam investir um mínimo de 70% dos recursos dos programas de pesquisa e desenvolvimento em eficiência energética. Os valores não utilizados seriam destinados à Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) para a “modicidade tarifária”, ou seja, para conter aumentos de tarifas de energia até 2025. O início de março marcou o fim deste processo legislativo com a sanção da Lei 14.120/2021, que determina, entre os destaques do texto, a retomada das obras da usina nuclear de Angra 3 e o remanejamento dos recursos do setor elétrico. O impacto na área de pesquisa é inevitável, uma vez que o corte já é lei. No entanto, especialistas vêm debatendo formas de regulamentar o texto com a perspectiva de minimizar ao máximo o risco de abalar a infraestrutura de inovação e desenvolvimento construída nas últimas duas décadas

Para esclarecer o cenário e aprofundar o debate, a Divisão Técnica Especializada de Energia (DEN) organizou a mesa redonda “Impactos da MP 998 na regulamentação de P&D da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e pontos de melhoria do Programa”. O diretor de Atividades Técnicas do Clube de Engenharia, Fernando Tourinho e os moderadores Francisco A. Costa, conselheiro do Clube e James Bolivar Luna de Azevedo, chefe da Comissão Executiva da DEN, receberam em 18 de março, os especialistas Tenorio Barreto e Guilherme Cardim.

“É claro que gostaríamos que não houvesse cortes, mas entendemos o

momento que o mundo atravessa. A pandemia traz impactos de toda ordem, não só na saúde pública. Mas agora é o momento de cada um buscar abrir mão de algo em prol do coletivo. O que queremos é buscar formas de implementar a medida sem dismantlar um arranjo institucional que foi construído ao longo de vinte anos de investimentos no programa”, destaca Guilherme Cardim, fundador e presidente do Instituto Avançado de Tecnologia e Inovação (IATI), que trabalha há 15 anos na gestão e execução de projetos do Programa de P&D da ANEEL.

“A quantidade de profissionais que se formam anualmente com esse programa é enorme. Além das soluções técnicas inovadoras implementadas no setor visando a redução de perdas, a confiabilidade e disponibilidade do sistema já trouxeram inúmeras contribuições para o setor elétrico brasileiro, contando com mais de 15 mil pesquisadores envolvidos em todo o país”, afirma Guilherme.

Agora é lei

Com 30 anos de experiência no Setor Elétrico, 20 deles como Gerente do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento de Concessionária de Energia Elétrica perante a Aneel, Tenorio Barreto lembra que o programa foi criado há vinte anos, no governo Fernando Henrique. “A Lei 9991/2000 (que instituiu o programa da Aneel) nasceu em um período privatizante no qual o setor elétrico era um dos alvos. O objetivo da lei era o de preservar a engenharia nacional, uma vez que a maioria das empresas são privatizadas pelo capital estrangeiro. A preocupação era que toda a tecnologia viesse de fora, que nada fosse criado dentro do país”.

Com o texto, as empresas concessionárias e permissionárias passaram a ser obrigadas a investir anualmente pelo menos 75 centésimos por cento de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico e, no mínimo, 25 centésimos

por cento em programas de eficiência energética. Em 2010, os percentuais mínimos chegaram a cinquenta centésimos por cento.

A legislação forçou uma profunda mudança no setor. Empresas passaram por um processo de reestruturação para trabalhar com as novas atividades de pesquisa que na época estavam fora daquelas que realizavam. “No início da década de 2000, o desenvolvimento de tecnologias no setor elétrico estava totalmente estagnado, nada mudava tecnologicamente e a inovação de fato não era tão estratégica. Mas isso foi mudando com o passar do tempo. As empresas passaram a ver que pesquisa e desenvolvimento e eficiência energética poderiam alavancar várias ações importantes dentro das instituições. O próprio setor elétrico passou por inúmeras modificações que valorizaram a área. Hoje, há alternativas energéticas que fizeram a inovação passar a ser uma moeda importante.

Caroline Bicocchi / Palácio Piratini



Novas tecnologias em energia renovável alimentaram, ao lado da busca pela eficiência e minimização de perdas, o desenvolvimento do setor de Pesquisa & Desenvolvimento e Inovação dentro das empresas do setor elétrico nacional.

■ DTEs

A proposta de regulamentação já teve um impacto positivo. Desde a publicação da MP, em setembro de 2020, todos os que atuam de alguma forma no contexto do programa de P&D do setor elétrico no Brasil, como institutos de pesquisa, universidades etc, começaram a interagir. O passo seguinte foi a fundação da Confraria da Inovação. O grupo reconhece a importância do espaço de debate aberto: além da maior interação, proporciona o acesso à diretoria da Aneel e ao legislativo.



Sebastián Faune/Pixabay

A estruturação das empresas fez nascer diretorias de P&D e Inovação e o programa amadureceu até o ponto em que estamos hoje”, conta Barreto.

Os debatedores lembraram que essa não é a primeira vez que o setor sofre assédios por recursos. Há pouco tempo, o programa de eficiência energética sofreu uma redução de 20%, destinada ao Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel). Antes disso, em 2004, os recursos sofreram corte para a criação da Empresa de Pesquisa Energética - EPE. “Agora lidamos com uma nova mordida. Já não há o que fazer para mudar a questão, uma vez que já é lei. A discussão aqui é como regulamentar essa lei e mitigar os seus impactos sobre as concessionárias de energia e os agentes que executam P&D de forma geral. Buscamos encontrar caminhos para que a lei seja implementada da forma menos impactante possível para o programa de P&D da Aneel e para a comunidade científica como um todo”, destaca Tenorio.

Proposta de entendimento

De acordo com o texto atual da regulação da Aneel, ainda em discussão, os recursos que deverão ser transferidos para amortizar as tarifas e as perdas das empresas do setor com a inadimplência amplificada pela pandemia serão retirados dos passivos acumulados ao longo dos anos em P&D. Todos os recursos represados ao longo das últimas duas décadas, não comprometidos com projetos contratados até 1º de setembro de 2020, serão destinados à CDE. O problema é que, ao definir o que são os projetos contratados, a Aneel foi bastante restritiva, englobando recursos que já estavam comprometidos.

“O que estamos tentando fazer é mostrar que parte desse passivo estava comprometido com ações que as concessionárias já tinham disparado. Podem não ter concretizado em contrato, mas já tinham feito chamadas públicas, negociações. Como então o Governo vem com

essa regulamentação e diz que só vale o que foi contratado? É muito recurso para perder em um cenário em que boa parte dele já estava comprometido”, esclarece Tenorio.

O conceito de “projeto contratado”, no entanto, ainda está em aberto. A proposta apresentada por Guilherme define como “projetos em que as empresas possuem documentação comprobatórias (atas de reunião, e-mails, comprovação em Comitês etc), datadas até 1º de setembro de 2020, em que as pessoas possam comprovar oferta e a aceitação entre empresa proponente e executoras; ou que já possuam contratos de serviço ou compra de materiais para a sua execução. Incluem-se nessa definição os projetos oriundos de Chamadas Públicas ou Consultas Privadas cujo resultado já tenha sido publicado até a referida data”. Assim, seriam mantidos nos passivos os recursos necessários para a execução dos projetos.

A tese ganhou reforço importante quando, respondendo à consulta,

a Advocacia-Geral da União - AGU chancelou que devem ser entendidos como contratados os casos nos quais ainda não há contrato firmado, mas algum entendimento sobre o assunto. O órgão apontou que “um contrato, enquanto negócio jurídico bilateral, não se confunde com o instrumento contratual. O instrumento contratual é o documento no qual são descritos os direitos e obrigações das partes contratantes”. A AGU destacou, ainda, que “o contrato é considerado firmado com a concordância dos termos da proposta, momento em que começa a produzir efeitos jurídicos”. O parecer cita, ainda, que projetos com Chamadas Públicas com resultados publicados até a data determinada pela lei também podem ter seus recursos garantidos no passivo para sua futura realização.

Outra proposta apresentada é que “os valores necessários para que os projetos contratados avancem na Cadeia de Inovação, até a sua inserção no mercado, também devem ser considerados para manutenção do passivo”. A ideia é adequar a lei à realidade de um setor que trabalha com planos de longo prazo, validação em etapas e contratações estendidas ao longo de fases.

O debate segue aberto, mas a proposta de regulamentação já teve um impacto positivo para o setor: “Desde a publicação da MP, em setembro de 2020, todos os que atuam de alguma forma no contexto do programa de P&D do setor elétrico no Brasil - como institutos de pesquisa, universidades etc - começaram a interagir. Desses contatos foi fundada a Confraria da Inovação - que teve Tenorio como um dos fundadores. O coletivo vem se mostrando muito importante como um espaço de debate entre atores que fazem parte do programa da Aneel, além de proporcionar a oportunidade de alcançar a diretoria da própria Aneel e o legislativo”, finaliza Guilherme.



O plano de um Rio mais verde

O calor do verão carioca tem uma relação direta com a falta de árvores no espaço urbano, bem como as recorrentes enchentes que param a cidade todo ano. Esse cenário, no entanto, pode mudar. O Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) estava previsto no Plano Diretor da cidade, de 2015, mas ficou no papel até o final de fevereiro de 2021, quando a prefeitura decidiu colocar o plano em prática. Para falar dos desafios enfrentados pelo Poder Público na implantação do PDAU e articular parcerias com a sociedade civil, a divisão técnica especializada de Planejamento Regional e Urbanismo (DUR) organizou o debate “Planejamento Urbano, Plano Diretor e Plano Diretor de Arborização Urbana”. A coordenação foi de Uiara Martins de Carvalho, chefe da DUR.

Na sexta-feira, 16 de abril, o Clube de Engenharia recebeu Celso Junius, diretor de Arborização da Fundação Parques e Jardins; Cléber Marques Castro, professor do Programa de Pós-graduação em Geografia da UFRRJ; Alberico Martins Mendonça, coordenador da câmara especializada de Engenharia Florestal do Crea-RJ; e Alessandro Magalhães de Oliveira, coordenador geral dos Arboristas Urbanos do Rio de Janeiro.

O Apartheid verde

Não é uma questão apenas de beleza. A arborização urbana ajuda a reduzir a poluição do ar, aumenta o sombre-

amento e a estabilização da temperatura e sensação térmica, reduz o ruído e promove melhorias no cotidiano dos moradores que chegam a impactar, segundo pesquisas, na própria expectativa de vida dos mesmos. No caso do Rio, as árvores têm, ainda, um papel fundamental: interceptar a água das chuvas, regularizando a hidrologia de ruas e encostas e controlando a erosão, o que ajuda muito a evitar enchentes e deslizamentos. Esses benefícios, como outros, não são distribuídos a toda a sociedade e o mapa do déficit de arborização aponta um padrão já bastante conhecido no que diz respeito à desigualdade na cidade.

“É interessante fazer uma relação do PDAU com o Estatuto da Cidade para pensar como garantir uma distribuição mais equitativa dos benefícios da urbanização e um uso justo e socialmente equilibrado do espaço urbano”, destaca o professor Cléber Marques Castro. A diferença gritante entre as áreas também foi destacada por Celso Junius, da Fundação Parques e Jardins, que chama o fenômeno de “apartheid verde”.

Cléber propõe, ainda, pensar a questão pelo viés metropolitano: “Nós compartilhamos serviços, redes técnicas de infraestrutura, pessoas, vidas, cotidiano. Existe um conselho deliberativo da metrópole, um fórum de discussão presidido pelo governador e prefeitos das cidades. Agora pode ser uma hora interessante de pensar um desafio pela metrópole”, defende, destacando que não é um problema só do Rio de Janeiro: 39% dos domicílios em área urbana na região metropolitana possuem déficit de arborização.

Sociedade e Poder Público se movimentam

O Plano Diretor de Arborização Urbana é um documento que foi construído de forma colaborativa e multidisciplinar trazendo diagnóstico e planejamento de dez anos com programas a serem implementados, como manejo e arborização urbana, tratamentos silviculturais, normatização, capacitação e treinamento de equipes, educação ambiental e patrimonial, comunicação, fomento à pesquisa, controle e fiscalização, entre outros.

Para tirar os planos do papel foi formado o Comitê Técnico de Implantação e Acompanhamento Permanente do Plano Diretor de Arborização Urbana, que reúne a Fundação Parques e Jardins, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Companhia Municipal de Limpeza Urbana - COMLURB, Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro - CETRIO, Companhia Municipal de Energia

e Iluminação - RIOLUZ, Fundação Instituto Geotécnica, GEORIO, Instituto Rio Patrimônio da Humanidade e Instituto Pereira Passos, entre outras entidades e secretarias municipais.

A primeira reunião inaugurou o comitê depois de cinco anos paralisado na gestão anterior, já com algumas iniciativas na rua. Entre as selecionadas por Junius está a articulação com cerca de 30 coletivos de plantio de árvores urbanas, com mais de 500 voluntários atuando nas cidades. “O PDAU é uma conquista da sociedade carioca e essa transparência é fundamental, assim como a incorporação da visão dos moradores, associações profissionais, instituições e da população”, destaca.

Alessandro Magalhães de Oliveira, coordenador geral dos Arboristas Urbanos do Rio de Janeiro representou a sociedade civil no evento. Com slides, panfletos, reuniões de condomínio vamos conseguindo”, conta. Segundo Alessandro, o grupo de arboristas urbanos conta com o engajamento de 40 grupos de bairros, com cerca de 500 pessoas em cada um deles, 200 voluntários ativos, 10 mil seguidores nas redes e 200 mudas plantadas até o momento”, comemora.



Construído de forma colaborativa, o Plano Diretor de Arborização Urbana é multidisciplinar e traz diagnóstico e planejamento de dez anos com programas a serem implementados.

■ DTEs

PMRJ / Divulgação

O papel da engenharia

Entre todos os participantes do debate foi consenso a importância do conhecimento técnico na construção dos programas do PDAU, não só para a diminuição direta dos déficits de arborização, mas também na queda da barreira cultural criada no passado. Alberico Martins Mendonça, representando o Crea-RJ, destacou que os engenheiros florestais têm diversas disciplinas ao longo da formação que podem colaborar muito com a implantação do PDAU. “Se há um plano como o PDAU, é importante estabelecermos nele as premissas básicas do que é o plantio de uma árvore em uma rua. Quando a pessoa planta uma árvore na frente da sua casa, ela precisa ter cuidado porque se cai muita folha, se arrebeta as calçadas, as pessoas passam a ver as árvores como uma coisa ruim”, alerta. E trouxe boas notícias. “Parte do nosso trabalho é conversar com as pessoas. Aquele morador que não quer árvore na frente de casa, que cimentou até a base das árvores, a gente acredita muito na educação ambiental, de chamá-lo a participar, escolher a espécie, informar antes do plantio.

O engenheiro apresentou diversos aspectos técnicos que precisam



Previsto no Plano Diretor da cidade, de 2015, o Planejamento da Arborização Urbana do Rio ficou no papel até o final de fevereiro de 2021, quando a prefeitura decidiu colocar o plano em prática.

ser observados nos programas do plano diretor. “Há questões técnicas importantes como a qualidade das mudas. As usadas para arborização urbana são as de pelo menos 1 metro e 80 centímetros. Como elas geralmente são produzidas em sacos plásticos, sob condições controladas, essas mudas não costumam ter a

proporcionalidade que toda árvore tem que ter entre as raízes e a parte aérea. Assim que plantada, a muda precisa de um tempo para reorganizar seu sistema radicular. Outra questão são as podas feitas pelas concessionárias de serviços públicos. São verdadeiros crimes. Um trabalho muito sério é feito pela Comlurb, mas outras concessionárias, tanto na parte aérea, quanto na subterrânea, têm destruído muitas árvores” aponta, destacando a importância de garantir que o PDAU contemple profissionais que dominem os critérios técnicos.

A arborização urbana distribuída de forma irregular e sem planejamento foi identificada como um desafio há pelo menos 150 anos. De lá para cá, o problema só se intensificou e o plantio de árvores sem controle e conhecimento necessários levou ao plantio de árvores como as amendoeiras, que cresceram destruindo calçadas e espalhando raízes nas fundações das casas. Ensinaaram à população que ali estava um problema, não a solução. Ainda hoje pagamos caro pelo engano: o calor do verão carioca e as recorrentes enchentes.

DIRETORES DE ATIVIDADES TÉCNICAS: Artur Obino Neto; João Fernando Guimarães Tourinho; José Eduardo Pessoa de Andrade; Maria Alice Ibañez Duarte

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 (licenciado até 2020); *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:* Uíara Martins de Carvalho; *Subchefe:* Guilherme Fonseca Cardoso

Mulheres conquistam espaço, mas não a equidade

Nos últimos anos, o dia 8 de março, Dia Internacional da Mulher, vem perdendo bastante o caráter festivo e recuperando o seu verdadeiro sentido: a luta das mulheres pela igualdade de oportunidades e respeito em um mundo estruturalmente machista. Na Engenharia, o reflexo dessa mudança pode ser comprovado nas salas das universidades, onde elas estão cada vez mais presentes, conquistando espaços e destaques. A igualdade no mercado de trabalho, no entanto, ainda não é uma realidade.

Segundo dados do sistema Confea/Crea, embora haja avanço na participação das mulheres nas entidades de classe e no mercado, apenas 15% dos profissionais registrados são mulheres. Entre os Creas, em 2018, a diferença é gritante. Em São Paulo são 329.337 homens e 45.099 mulheres. No Crea-RJ, 203.795 inscritos são homens, contra 28.763 mulheres. Em nenhum Crea o número de mulheres supera em pelo menos 30% o de homens.

Para mudar esse panorama, foi criado em 2018 o Programa Mulher, que tem como objetivo contribuir para que o país alcance a igualdade de gênero e empodere mulheres e meninas, uma das metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda 2030 da Organização das Nações Unidas.

Problemas estruturais

Esse momento de avanços, ainda longe da equidade, se manifesta no cotidiano de engenheiras nos canteiros de obras que, claramente, não são montados levando em consideração a presença delas nas equipes de obras. “Já passei por dificuldades em obras de túneis nas quais não havia botas do meu tamanho, nem banheiro feminino. Eu tentava andar pelo canteiro e ficava presa na lama”, conta Daniela Garroux, tesoureira do Comitê Brasileiro de Túneis CBT e consultora da TunGeo. Ela e outras sete mulheres da área tecnológica fizeram uma *live* no início de abril para trocar experiências e impressões sobre a participação da mulher na engenharia, geologia, geotecnia etc. A organização foi do próprio CBT, da Associação



Moderada pela geóloga Daniela Garroux, do Comitê Brasileiro de Túneis (CBT), a mesa-redonda “Mulheres na área de escavações subterrâneas” reuniu profissionais da área para discutir os desafios do mercado para as mulheres tuneleiras.

Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS).

Diferentes gerações se encontraram no debate virtual. Entre as profissionais mais novas, a percepção é de respeito e normalidade, principalmente por já terem entrado no mercado sob lideranças femininas pioneiras. Paula Maia, coordenadora de anteprojeto civil e traçado do Metrô de São Paulo destaca isso. “Quando entrei no Metrô tive muitas chefes mulheres”. Magali Gurgueira, geóloga projetista e consultora da MaisGeo/CJC Engenharia, também lembra a importância dessas desbravadoras. “Não faço parte da geração pioneira. Fui liderada por várias mulheres e aprendi muito com elas. Isso sempre fez parte do meu convívio. Já faço parte de uma geração que a presença feminina sempre foi muito forte, inclusive Na área de túnel. Não somos maioria,

mas acredito que temos um cenário com presença feminina crescente e relevante nas obras subterrâneas”, comemora a geóloga.

Já as profissionais da “geração pioneira” viveram outra realidade. E não faz muito tempo. “Quando estava no doutorado, participei de um congresso internacional em 1999 em Campos do Jordão no qual eu era a única mulher levando um trabalho para apresentar. Em São Paulo há uma dinâmica maior entre nós profissionais, mas na mineração é um pouco diferente. Muitas vezes eu entro em reuniões nas quais sou a única mulher. Algumas colegas engenheiras muito boas trabalham comigo, mas ainda é bem menos do que vemos em São Paulo”, conta.

“Um subordinado me parabenizou pelo cargo de chefia enfatizando ‘principalmente por você ser mulher’, contou a engenheira Renata Rocha, que destacou, ainda, que “na pandemia, profissionais competentíssimas tiveram que ficar em casa com os filhos enquanto seus maridos seguiram trabalhando”.

Há muito caminho a percorrer, mas elas estão lá, decididas a conquistar o que ainda falta para instituir a igualdade de gêneros e entre os profissionais das engenharias e correlatas.

Confira o encontro das profissionais da área de escavações subterrâneas em [\(1034\) Mulheres na área de escavações subterrâneas - YouTube](#)



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