

REVISTA TÉCNICA DO

Instituto de Engenharia

DEZ | 2023

DO PARANÁ



A AÇÃO DO VENTO EM ARRANHA-CÉUS

Avanços nos ensaios em túneis de vento e modelagens computacionais

SUBSÍDIOS NA ÁREA DA ENERGIA

Câmara Técnica de Energia do IEP tece considerações sobre Resolução da Aneel que trata do reajuste anual de tarifas da Copel

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

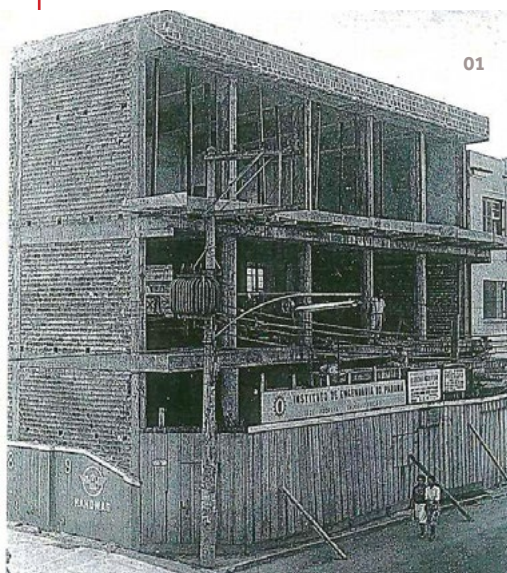
LACTEC apresenta alguns dos projetos desenvolvidos em seus Centros de Pesquisa

WOOD FRAME

Saiba mais sobre este sistema industrializado sustentável para construções

INSTITUTO DE ENGENHARIA DO PARANÁ IEP

A CASA DA ENGENHARIA



- 01 Foto das obras de construção do edifício-sede. Na placa, constam a Autoria do Projeto (Eng. Rubens Meister) e o calculista das estruturas Eng. Venevêrito da Cunha.
- 02 Nas comemorações do quinquentenário do IEP, foi inaugurado o edifício sede do Instituto em Curitiba

Fazendo mais pela Engenharia

A grande missão do Instituto de Engenharia do Paraná – IEP é promover as Engenharias, Arquitetura, Agronomia e áreas afins, integrando, capacitando e valorizando os seus profissionais.

Fundado em 1926, o IEP é a mais antiga das entidades da Engenharia paranaense e a terceira do país, reconhecida pelas ações em prol do desenvolvimento da profissão e sua presença na sociedade.

Fazendo mais pelos associados

Os associados do IEP contam com representação regional e nacional nos principais conselhos de instituições, órgãos públicos, setores profissionais, empresariais e educacionais.

Na agenda do IEP está a promoção de ações de

aperfeiçoamento profissional, como palestras, eventos e cursos, promoção de benefícios aos associados por meio de convênios exclusivos e inúmeras atividades voltadas ao setor.

Como se associar?

Preencha o formulário no link “Associe-se” do menu principal do site www.iep.org.br, ou pessoalmente na secretaria do Instituto. Os associados são admitidos em seis categorias: Associado Titular (Profissionais graduados), Associado Universitário (Estudantes de graduação), Associado Conveniado (Membros de entidades conveniadas), Associado Empresarial (Empresas da área de Engenharia, Arquitetura e Agronomia), Associado Especial (Dependentes de Associados Falecidos) e Associado Titular Ausente (Profissionais graduados que residem fora do Estado).



ÍNDICE

A Revista Técnica do Instituto de Engenharia do Paraná é um veículo de troca de informações e conhecimento entre a entidade e seus associados, contribuindo com o crescimento coletivo e reforçando o posicionamento do IEP como referência nacional nas suas áreas de atuação. **Boa leitura!**



VEJA +
ACESSE O CONTEÚDO DA
REVISTA TAMBÉM AQUI



MATÉRIA DE CAPA

VENTO EM EDIFICAÇÕES A INFLUÊNCIA DO VENTO EM ESTRUTURAS

Avanços no desenvolvimento dos projetos, fundamentados nos ensaios em túneis de vento e simulações numéricas, permitem construir arranha-céus cada vez mais altos e mais seguros.

Pág. 10

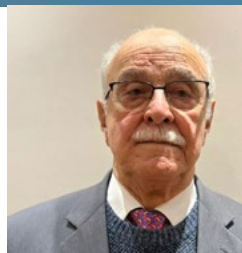


- ÍNDICE | EXPEDIENTE
- PALAVRAS DO PRESIDENTE E DO VICE-PRESIDENTE
- ENTREVISTA
- MATÉRIAS
- ARTIGO
- + IEP

ENTREVISTA

FRANCISCO BORSARI NETTO

Pág. 08



MATÉRIA

AVANÇO DO 5G NO PARANÁ JÁ É UMA REALIDADE

Pág. 16

MATÉRIA

FIBRAS PLÁSTICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Pág. 18

MATÉRIA

WOOD FRAME

O SISTEMA
INDUSTRIALIZADO
SUSTENTÁVEL PARA
CONSTRUÇÃO NO BRASIL

Pág. 20

+ IEP | IEP ACONTECE

ONDE, QUANDO, COMO?

Pág. 34

MEMÓRIA IEP

Recortes em papel contam a história das Engenharias no Paraná

Pág. 42

EXPEDIENTE

Coordenação: Básica
Comunicações Ltda | www.
basicacomunicacoes.com.br

Jornalista responsável: Daniela
Weber Licht MTB 3791/15/15v

Coordenador Editorial: Vice-
Presidente | Eng°. Civil Rodrigo
Paulo Strano Pasqual

Editora: Adriana Mugnaini
Projeto gráfico e Diagramação:
Fabiana Zimmermann

Jornalistas: Ana Maria Ferrarini,
Guilherme Coutinho e Juliana Pina

Fotos: Enéas de Souza

Apoio: Valdirene Plantas Maoski

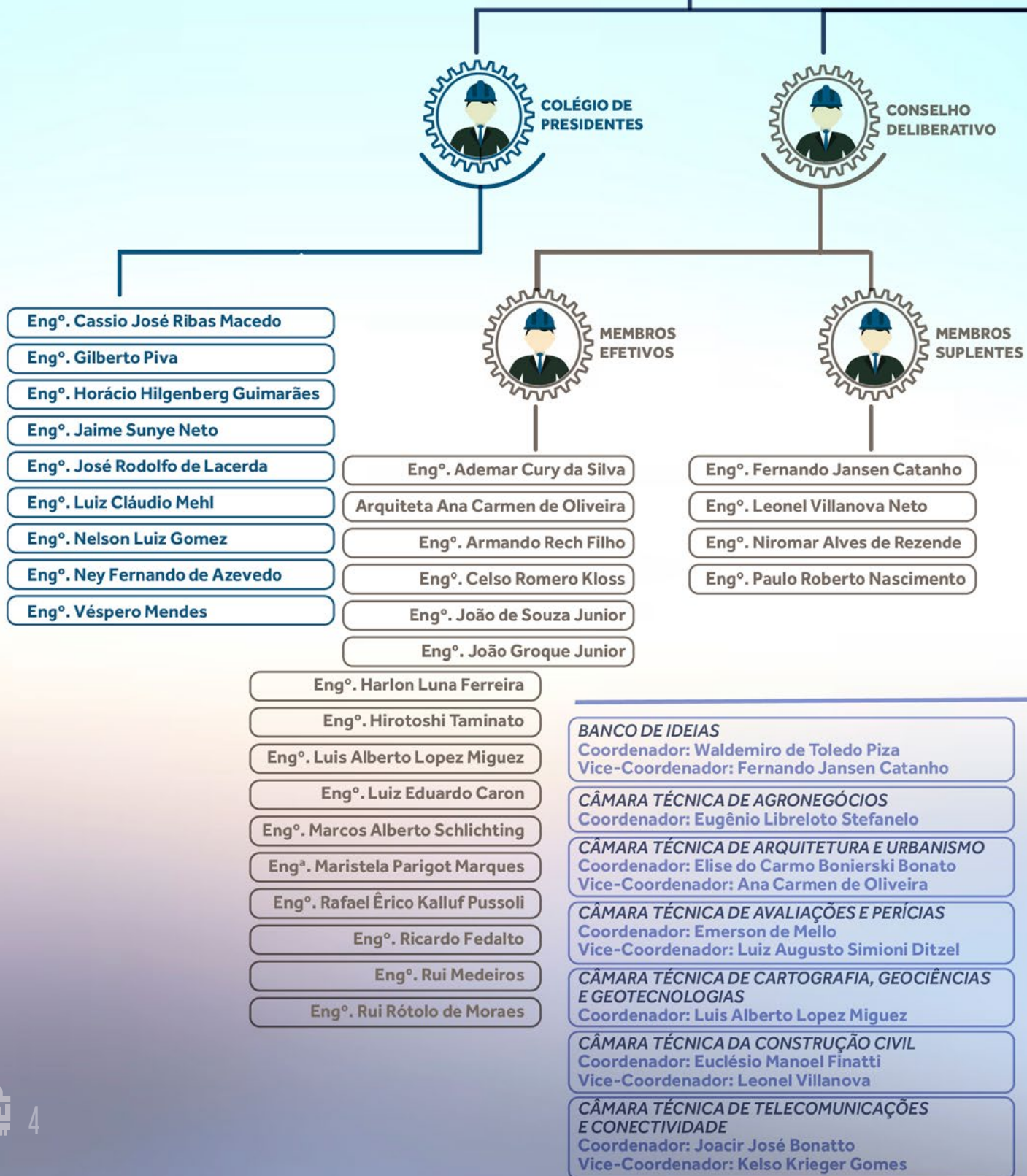
Impressão: Gráfica Malires |
R. João Chede, 2675 - Cidade
Industrial de Curitiba, Curitiba
- PR, 81170-220 | Telefone: (41)
3346-6498

Tiragem: 300 exemplares
impressos. Disponível
fisicamente no IEP e no site www.
bibliotecaiep.org.br e Issuu

IEP Endereço: Rua Emiliano
Perneta, 174 - Centro - Curitiba -
PR, 80010-050
(41) 3068-9850

Atendimento: Segunda à Sexta-
feira, das 8h30 às 17h30 (almoço
- 12h às 13h). Sábado das 9h às
12h

MAPA ORGANIZACIONAL





Eng°. Douglas Moeller Diener (Suplente)

Eng°. Edson Pedro Ferlin

Eng°. Marcos Aurélio Nadolny (Suplente)

Eng°. Sady Ivo Pezzi Júnior

Engª. Suely Terezinha Vivan Taniguchi

Eng°. Raul Clei Siqueira (Suplente)

Eng°. Ricardo Vidinich



PRESIDENTE
Eng°. Civil José Carlos Dias Lopes da Conceição

VICE-PRESIDENTE
Eng°. Civil Rodrigo Paulo Strano Pasqual

DIRETORA ADMINISTRATIVA
Engª. Civil Janice Kazmierczak Soares

DIRETOR FINANCEIRO
Eng°. Eletricista Alexandre Mattar Sobrinho

DIRETOR TÉCNICO
Eng°. Civil Antonio Borges dos Reis



DIRETOR DE APOIO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
Engenheiro Eletricista Bruno Zanelato Rodrigues

DIRETORA DE APOIO SOCIOCULTURAL
Engenheira Civil Maria Elisabete Yang

DIRETORA DE APOIO EM GESTÃO
Engenheira Química Maristela Parigot Marques

CÂMARAS TÉCNICAS E COMISSÕES



CÂMARA TÉCNICA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E CIÊNCIA DE DADOS

Coordenador: Luiz Cláudio Bettega De Pauli
Vice-Coordenador: Sergio Scheer

CÂMARA TÉCNICA DE ENERGIA

Coordenador: Ricardo Vidinich
Vice-Coordenador: Celso Fabrício de Mello

CÂMARA TÉCNICA DE ESG (ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE)

Coordenador: Celso Romero Kloss
Vice-Coordenadora: Maristela Parigot Marques

CÂMARA TÉCNICA DE ESTRUTURAS E PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

Coordenador: José Rodolfo de Lacerda
Vice-Coordenador: Semi Jose Andraus

CÂMARA TÉCNICA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

Coordenador: Paulo Sergio Peterlini
Vice-Coordenador: Murilo Noronha da Luz

CÂMARA TÉCNICA DE LICITAÇÕES E CONTRATAÇÕES PÚBLICAS. Coordenador: João de Souza Junior

CÂMARA TÉCNICA DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

Coordenador: Gina Guerra Andrade
Vice-Coordenador: Fernando Salino Cortes

CÂMARA TÉCNICA DE PROCESSOS E TECNOLOGIA MECÂNICA

Coordenador: Douglas Moeller Diener
Vice-Coordenadora: Ingrid Froba

CÂMARA TÉCNICA DE PROCESSOS E TECNOLOGIA QUÍMICA

Coordenador: Carlos Itsuo Yamamoto
Vice-Coordenador: Ricardo Henrique Kozak

CÂMARA TÉCNICA DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Coordenador: Irineu Gomes de Amorim Junior
Vice-Coordenador: Verginio Luiz Stangherlin

CÂMARA TÉCNICA UNIVERSITÁRIA

Coordenador: Vitória Vasconcelos Guimarães
Vice-Coordenador: Daniel Fontes Leão

COMISSÃO ENSINO SUPERIOR

Coordenador: Luiz Capraro
Vice-Coordenador: Ricardo José Bertin

PALAVRA
DO

PRESIDENTE

É com imensa satisfação que escrevo a Palavra do Presidente nesta edição da Revista Técnica do Instituto de Engenharia do Paraná, a primeira da Gestão 2023/2025, organizada pela Vice-Presidência.

Ao escrever nesta seção tão importante da revista, lembro do slogan de nossa campanha – “IEP um novo olhar para o futuro” – e destaco que ele se transformou no nosso plano de gestão e um balizador para um plano estratégico de longo prazo, com visão para os próximos anos, construído de forma coletiva e transparente. Neste contexto, este veículo se insere no planejamento e ganhará força para agregar e congrega os associados, bem como contribuir para a eficiência das atividades que serão desenvolvidas nesta gestão, assegurando que o IEP cresça e se fortaleça como entidade voltada para a união das Engenharias, Arquitetura, Agronomia e das Geociências.

Acentuo que queremos inovar, melhorar e ampliar o que foi obtido com muito esforço e persistência nestes 97 anos de existência da entidade. Por isso, enfatizo que a estrutura administrativa profissional que organizamos proporcionará longevidade e continuidade aos bons serviços prestados aos associados, além de criar novas ações, atividades e campanhas de divulgação para angariar novos sócios entre os profissionais e principalmente no meio acadêmico.

O IEP necessita de oxigênio para manter conquistas e efetuar as mudanças tão necessárias à continuidade de seu crescimento. Bem como, para incorporar novas ideias e conceitos que acompanhem a evolução e renovação do mercado, de seus associados e da própria sociedade, aumentando sua importância e participação na comunidade onde atua.

É por meio da renovação e da colaboração de todos os diretores, conselheiros e associados que nossa gestão pretende gerir o presente e construir o futuro. Será assim que fortaleceremos a posição do IEP

como referência em seu setor de atuação e como interlocutor relevante e qualificado nas construções políticas da Engenharia, sem viés político partidário.

A Gestão 2023/2025 quer trabalhar para gerar inovação, conscientização, engajamento e mobilização em torno de causas e interesses comuns. Também desenvolver o espírito participativo dos associados, pois o associativismo é uma forma poderosa de cidadania.

Já estamos trabalhando a todo o vapor para melhorar a gestão da organização e otimizar nossos processos internos, aumentando eficiência e eficácia. Para o futuro – olhando para 2050 – promovendo ações com o tema inovação e a colaboração na Engenharia, Arquitetura, Agronomia e nas Geociências, criando oportunidades para que profissionais possam trocar ideias, aprender novas tecnologias e trabalhar juntos em projetos colaborativos.

Também integram nossas ações a valorização dos profissionais, ampliação de parcerias com Instituições de Ensino Superior; manutenção da bolsa de currículos, empregos e estágios, fomentar a equidade de gênero através do projeto “Mulheres na Engenharia” e diversas outras ações, promover a inclusão de estudantes por meio da Câmara Técnica Universitária, incentivar as atividades nas áreas de pesquisa, tecnologia e inovação, desenvolver projetos voltados à sustentabilidade e Engenharia solidária. Além do projeto de comemoração dos 100 anos da instituição.

Com os votos de uma excelente leitura a todos.

**Engº. Civil José Carlos
Dias Lopes da Conceição
Presidente**



PALAVRA DO VICE-PRESIDENTE

Tradicional veículo de comunicação e informação, a Revista Técnica do Instituto de Engenharia do Paraná se consolidou como um dos grandes “portais” de conhecimento da nossa área no Estado. Em 1933, o IEP publicava seu primeiro “Boletim”. Já a “Revista do IEP”, edição número 1, foi lançada em 1966 na gestão de Euro Brandão. Ao longo da história, houve momentos marcantes, como em 1973, quando o DAEP (Diretório Acadêmico de Engenharia do Paraná) transferiu ao IEP, presidido por Luiz Carlos Pereira Tourinho, a tradição de sua revista técnica. Em diversas edições, artigos técnicos sobre os mais variados temas foram produzidos por personalidades até 2012.

“Escreva algo que valha a pena ler, ou faça alguma coisa sobre a qual valha a pena escrever”. Imbuídos da motivação trazida por esta frase de Benjamin Franklin, após uma interrupção de mais de dez anos, relançamos esta revista perto do centenário do IEP, com um caráter técnico, não científico, com layout moderno e temas atuais, em edições semestrais e formato impresso e digital. Em todos os artigos produzidos, houve algum grau de envolvimento e participação de associados do IEP, valorizando o enorme potencial técnico do Instituto e demonstrando que permanecemos na vanguarda do conhecimento e da boa técnica aplicada às Engenharias.

A escolha dos temas procurou abranger diversas áreas do conhecimento, visto que o IEP congrega cerca de 4 mil engenheiros, arquitetos, agrônomos e profissionais e universitários dessas e de áreas afins. Ao leitor, uma ótima oportunidade de aprendizado e informação com os artigos sobre túneis de vento e sua influência em grandes edifícios (tema bem atual, face aos arranha-céus cada vez mais altos sendo construídos em nosso país e que já beiram impressionantes 1 km de altura em algumas partes do mundo); sobre temas relacionados com a infraestrutura brasileira, como a recuperação de pavimentos asfálticos, a implantação da rede 5G de telecomunicações no Estado e a discussão a respeito de subsídios e tributos na energia elétrica; sobre temas

ligados ao uso de materiais que deverão ter cada vez mais aplicabilidade no Brasil, como fibras plásticas no concreto e madeira engenheirada; sobre temas de ponta relacionados com computação e que dominam cada vez mais nossas profissões e nosso cotidiano, como inteligência artificial e softwares aplicados às Engenharias.

A revista também cumpre seu papel de registro histórico e de memórias, ao oferecer aos leitores uma entrevista com um de nossos associados mais icônicos e uma matéria sobre uma obra de arte que temos em nossa sede no IEP, que retrata a evolução da Engenharia paranaense. Algumas páginas são dedicadas à divulgação das atividades e realizações da instituição e dos benefícios aos associados. Em suma, a revista apresenta uma ampla fonte de informações ao leitor sobre o IEP e sobre as Engenharias em geral. Gostaria de agradecer à Presidência e à Diretoria por terem confiado a mim a responsabilidade pela concepção e relançamento da revista técnica do IEP e também a todos aqueles que contribuíram para sua publicação (autores dos artigos, nossos colaboradores e a competente equipe jornalística contratada).

O desejo é que este seja o último relançamento, que a revista se torne um veículo perene da instituição para divulgação de suas atividades e de boas práticas das Engenharias e áreas afins, e que as muitas horas dedicadas voluntariamente à sua elaboração sejam pagas com a leitura, divulgação e difusão de seu importante conteúdo técnico.

Continuamos trabalhando para que “seja cada vez mais difícil não ser IEP”. Boa leitura a todos!

Engº. Civil Rodrigo Paulo Strano Pasqual Vice-Presidente



UMA VIDA DEDICADA À ENGENHARIA



MESCLANDO PASSAGENS PELA ACADEMIA, PELO PODER PÚBLICO E PELA INICIATIVA PRIVADA, FRANCISCO BORSARI NETO ELENCA O AMORE E A PAIXÃO COMO FUNDAMENTAIS PARA O ÊXITO NA PROFISSÃO

| Daniela Licht |

Engenheiro Civil por formação, Francisco Borsari Netto optou pela especialização na área de Saneamento, onde construiu uma promissora carreira, tanto no setor público quanto no privado. A atuação na presidência da Sanepar (Companhia de Saneamento do Paraná) – criada em 1963 e hoje uma das maiores empresas em operação no Estado –, somada à experiência de um mandato no Legislativo como Deputado Federal (de 1971 a 1975) e às aulas ministradas para as turmas de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná (UFPR), concederam um amplo background a este profissional que, nas horas vagas, não abre mão de assistir a jogos de futebol, ler, estudar e ficar na companhia da família.

Confira abaixo a entrevista concedida à Revista Técnica do Instituto de Engenharia do Paraná:

Revista Técnica do Instituto de Engenharia do Paraná: O senhor tem uma carreira dividida em atuações no setor público e privado. Quais os principais desafios enfrentados em ambos e como foram superados?

Francisco Borsari Neto: Os desafios foram grandes, mas felizmente foi possível superá-los com o aprender, realizar e ensinar, com a satisfação de ter a convivência fraterna com

excelentes Engenheiros e alguns de nossos professores dos bancos escolares. No DAE, que gerenciava os Serviços de Abastecimento de Água e Coleta de Esgotos na Capital e 23 Municípios do Estado, o desafio era passar a atender outros municípios. Para isso, foram conduzidos estudos procurando influir em alterações na política nacional de saneamento e aplicá-los. Na UFPR, os desafios eram representados pela grande quantidade de alunos (classes de até 150 alunos), superados pelo prazer de com eles aprender e transmitir ensinamentos que considerávamos de grande utilidade para o exercício profissional. No escritório, que mantive por mais de dois anos, as dificuldades eram superadas com a orientação e o acompanhamento da execução dos projetos.

RTIEP: Fale um pouco sobre sua atuação frente à Sanepar.

FBN: Tive a oportunidade de participar da criação da Sanepar, em 1963. Exerci a chefia da Divisão de Operações do Interior, em alguns períodos a Divisão da Capital e a Direção Geral do Órgão que, juntos, formavam o DAE. O principal desafio foi integrar de forma adequada o DAE à Sanepar, onde fui Diretor Técnico e o 2º Presidente.

No início, a Sanepar executava as obras de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e entregava a operação às instituições municipais, como o Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE) ou SAMAE.

Os sanitaristas trabalharam muito para que fossem unificadas as políticas e ações de saneamento no âmbito federal, pois mais de 14 órgãos atuavam com diversidades de exigências para financiamentos. O Governo Federal atendeu às reivindicações e disponibilizou planos de financiamentos.

A Sanepar merece destaque por ter sido a primeira empresa a apresentar projetos solicitando financiamento, adaptando-se às exigências da Federação e, até hoje, operando os sistemas e investindo na universalização do fornecimento de água e esgotamento sanitário.

RTIEP: Como, na sua visão (tendo atuações políticas), a boa técnica na Engenharia pode exercer mais influência na política? Ou seja, as decisões serem mais pautadas pela técnica?

FBN: Ao atuar como Deputado Estadual na Legislatura de 1970 a 1974, apliquei meus conhecimentos técnicos na Assembleia Legislativa, participando em co-autoria do projeto da "Lei Orgânica dos Municípios do Estado do Paraná". Na época, os municípios que não possuíam sua própria Lei Orgânica aplicavam a Lei Orgânica dos Municípios do Estado do Paraná. Também atuei em projetos, proposições e comissões, especialmente em assuntos relativos à preservação do meio ambiente, saneamento e obras. Entendo que os Engenheiros, quando e sempre que possível, devem exercer sua influência participando do Legislativo e, não havendo essa possibilidade, procurar assessorar e orientar os legisladores e integrantes do Executivo para que sejam aplicadas as melhores técnicas em suas atividades.

Esta assessoria cabe ao IEP e à Academia Paranaense de Engenharia (APE), como já têm cumprido

"TIVE GRANDES DESAFIOS AO LONGO DA MINHA CARREIRA, SUPERADOS COM A VONTADE DE APRENDER, REALIZAR E ENSINAR".

exemplarmente, a missão é aprimorá-la e influir cada vez mais para que as decisões sejam pautadas pela melhor técnica.

RTIEP: Como o senhor enxerga a Engenharia brasileira daqui a 10, 20 anos?

FBN: Vivemos uma época de incertezas e indefinições, mostrando um quadro em que muitas profissões não terão mais espaços para atuar. Mas sendo a Engenharia a 'arte e a ciência de dirigir os homens e conduzir as forças e materiais da natureza para o benefício da humanidade', será uma profissão, por certo, que sobreviverá e estará sempre presente, exercendo salutares atividades em benefício da humanidade.

RTIEP: Deixamos aberto aqui o espaço para suas considerações finais.

FBN: Não poderia encerrar esta entrevista sem deixar de registrar os parabéns ao Instituto de Engenharia do Paraná (IEP) e suas diretorias, pelo que sempre representaram e representam para seus Engenheiros associados. Também à Academia Paranaense de Engenharia (APE), que objetiva a preservação da memória, o avanço da Engenharia e a sua aplicação em prol do melhor interesse da sociedade paranaense.

VEJA + AQUI
WWW.IEP.ORG.BR



Currículo resumido

Nascido em Jaboticabal (SP), em 03/08/1936, casado com Inez Brunetti Borsari, tem três filhos e um neto. É Engenheiro Civil (UFPR), com especialização em Saneamento. Foi Diretor do Departamento de Água e Esgotos do Estado do Paraná, da Sanepar, Deputado Estadual pelo Paraná (1971-1975), Secretário de Estado da Educação, Cultura e Esportes do Estado do Paraná, Secretário Chefe da Casa Civil do Estado do Paraná e Diretor Geral do Tribunal de Contas do Estado do Paraná. Foi Professor da Escola de Engenharia da UFPR e autor de trabalhos, artigos e livros sobre Saneamento Ambiental.

Atualmente é o 2º Vice-Presidente da Associação dos Membros Inativos dos Corpos Deliberativo, Especial e Procuradores do Ministério Público, junto ao Tribunal de Contas do Estado do Paraná (ATCPAR), Diretor da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES) – Seção Paraná - e Vice-Presidente da Associação dos Ex-Parlamentares do Paraná.

AÇÃO DOS VENTOS

NAS ESTRUTURAS - Um olhar moderno

AVANÇOS NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS, FUNDAMENTADOS NOS ENSAIOS EM TÚNEIS DE VENTO E AVANÇADAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS, PERMITEM CONSTRUIR ARRANHA-CÉUS CADA VEZ MAIS ALTOS E MAIS SEGUROS.

| Juliana Pina |

O processo de urbanização transformou a paisagem das cidades ao longo do tempo. Pequenas construções deram lugares a edifícios que permitiram o aumento no número de moradias, novas formas sociais de convivência e a modernização nos centros urbanos. Algumas construções foram mais além e se tornaram conhecidas pela altura, como o arranha-céu One Tower, com 290 m, em Balneário Camboriú e também o maior do mundo, em Dubai, o Burj Khalifa, com seus 828 m. Mas a verticalização traz consigo uma necessidade de planejamento e estudos

técnicos detalhados para evitar problemas como rachaduras, quebras, acidentes e desmoronamentos, afinal grandes edifícios têm um desafio em comum: o vento.

Com o desenvolvimento de estudos sobre comportamento do vento, a construção civil passou a utilizar os chamados túneis de vento, que permitem uma estrutura que fornece a simulação do comportamento das rajadas do ar em edificações altas, esbeltas, pontes estaiadas e obras de arte especiais. Através da ferramenta é possível medir velocidades globais e localizadas, bem como o campo de pressões na superfície dos objetos.

O professor Antonio Stramandinoli, um dos mais renomados profissionais na área de projetos de grandes edificações, explica que o túnel de vento deve ser usado assim que o anteprojeto estrutural for definido. Para os ensaios no túnel de vento há necessidade de definição de certas propriedades mecânicas da estrutura. *“No caso de edifícios altos, o desafio maior a ser enfrentado, refere-se às ações do vento sobre a estrutura. Isso aqui no Brasil, porque em alguns países existem, também, as ações provocadas pelos sismos. Os efeitos do vento nos edifícios são cargas horizontais e movimentos, que podem provocar grandes deslocamentos horizontais e vibrações na região superior dos mesmos”*, explica Stramandinoli.

Para ele, o aumento da altura e do número de pavimentos ao longo do tempo permitiu que ele acumulasse experiência para projetar edifícios com

“QUANDO UM ENGENHEIRO CALCULISTA PRECISA DETERMINAR AS CARGAS DE VENTO SOBRE UMA ESTRUTURA, CONTA-SE COM DUAS OPÇÕES. A PRIMEIRA DELAS É A SOLUÇÃO ANALÍTICA, UM CONJUNTO DE FÓRMULAS, GRÁFICOS E TABELAS DISPONÍVEIS EM NORMAS E HANDBOOKS DE ENGENHARIA. POR OUTRO LADO, ENSAIOS EM TÚNEIS DE VENTO E SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS AVANÇADAS PERMITEM OBTER RESULTADOS MAIS PRECISOS PARA A OBRA QUE ESTÁ SENDO PROJETADA”

alturas acima de duzentos metros. Em relação ao Brasil, Stramandinoli acredita que o país está se desenvolvendo bastante no setor:

“O que facilita esse progresso são as possibilidades de trabalharmos com consultores de países que estão à frente nessa área. Estamos trabalhando com laboratórios de túnel de vento aqui no Brasil, na Inglaterra, na Itália e no Canadá. O que favorece as trocas de experiências”, conclui.

Diante de novas pesquisas, um modelo matemático tem se destacado como uma maneira complementar às maquetes. O software em questão foi desenvolvido pela empresa AeroSim e desenvolvido ao longo de dois anos. Um dos fundadores e CEO da empresa, Alan Lugarini, explica que o trabalho abrange a área das tecnologias de fluidodinâmica computacional, conhecidas pela sigla CFD. Essa área do conhecimento envolve diversos métodos, modelos e algoritmos destinados a resolver problemas específicos de escoamento de fluidos.

No caso dos problemas de vento, em que é necessário representar a turbulência atmosférica, a abordagem de CFD mais acessível e popular se chama RANS (Reynolds Averaged Navier-Stokes). Porém, esta abordagem não resolve as flutuações turbulentas, apenas a média temporal dos campos de velocidade e pressão.

“Existem abordagens de CFD que são de fato capazes de representar as flutuações turbulentas. Dentre elas, a abordagem da Simulação de Grandes Vórtices (LES) é a mais adequada, porém é muito cara, requer computadores poderosos, e mesmo assim cada simulação leva vários dias para ser processada com os algoritmos tradicionais”, explica Lugarini.

Foi pensando nisso que a AeroSim desenvolveu sua própria tecnologia para CFD-LES, implementada em unidades de processamento gráfico (GPUs). Assim, uma simulação que leva dias para processar com softwares tradicionais de CFD-LES, leva apenas 8 horas através do software da AeroSim.

A tecnologia é indicada para projetos que necessitam de uma precisão maior do que a oferecida pelas soluções analíticas, e ao mesmo tempo não dispõem do orçamento ou prazo para um estudo em laboratório. Atualmente o software pode ser utilizado com estruturas aerorígidas, ou seja, aquelas que são indeformáveis durante as medições de pressão, e porventura consideram-se os efeitos dinâmicos posteriormente. Com o avanço da pesquisa, Lugarini pretende adicionar os recursos necessários para testes aeroelásticos, em que as tomadas de pressões são feitas com a estrutura deformando dinamicamente.

“Esperamos com isso tornar as análises avançadas de vento mais acessíveis para o mercado da engenharia estrutural”, afirma o fundador e CEO da empresa.

Estudo do vento também na aeronáutica

A indústria aeronáutica utiliza túneis de vento em simulações desde o início do século XX. O primeiro túnel que se tem conhecimento foi construído em 1870, com o intuito de investigar as características aerodinâmicas de asas.

Mas foi a partir do final da década de 1920 e do início da década de 1930 que os grandes fabricantes de aeronaves deram início ao uso de túneis de vento de forma mais frequente. Desde então, ensaios em túnel de vento são empregados para realizar investigações de aviões em diversas configurações, incluindo as de cruzeiro, pouso e decolagem.

O Ph.D. em Aerospace Engineering pela Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, Gustavo Halila, explica que todos os aviões em atividade foram testados, ao longo de seu desenvolvimento, em túneis de vento. Mesmo aeronaves de construção caseira utilizam, majoritariamente, perfis aerodinâmicos cujo desenvolvimento se baseia, largamente, em ensaios em túnel de vento. *“Uma variada gama de túneis de vento é usada em apoio ao desenvolvimento de aeronaves, como o desenvolvimento do Common Research Model (CRM), uma configuração aeronáutica utilizada para pesquisa e desenvolvimento, que foi ensaiada posicionada na seção de testes do National Transonic Facility (NTF) do centro Langley, da NASA”,* detalha.

Há ainda alguns fabricantes de aeronaves que possuem seus próprios túneis de vento. Em geral, podem atuar nessas equipes engenheiros envolvidos com o projeto aerodinâmico de aeronaves, que vão desde engenharias mecânica, aeronáutica, naval, até civil. Mas diversos cuidados devem ser levados em conta: um deles é o modelo da aeronave a ser ensaiada, que deve ser construído de acordo com tolerâncias bastante restritas.

“As condições do escoamento no túnel devem ser tais que, através da observação de parâmetros adimensionais de similaridade, seja possível reproduzir as características aerodinâmicas da aeronave real. Em algumas situações, contudo, técnicas matemáticas de extrapolação devem ser usadas sobre os dados coletados a fim de se investigar regiões específicas do envelope de operação da aeronave real”, explica.

O estudo da ação dos ventos sobre estruturas é indispensável para fortalecer indicadores de segurança e de conforto dos usuários, além de permitir edificações cada vez mais altas nos centros urbanos.

LABORATÓRIO DE TÚNEL DE VENTO DE SÃO PAULO É REFERÊNCIA NO BRASIL E NO MUNDO

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), localizado em São Paulo, possui o maior túnel de vento de Camada Limite Atmosférica da América Latina e desde 2002 realiza diversos ensaios para o Brasil e para o exterior. À frente da pesquisa está o Doutor em Engenharia Mecânica e líder de área do Túnel de Vento do IPT, Gilder Nader, coordenando uma equipe técnica formada por doutores altamente capacitados.

Um túnel de vento como o do IPT é preciso ser capaz de modelar o vento natural de cada cidade, tanto do formato matemático de como o vento aumenta sua velocidade com a altura, assim como da turbulência do vento. O da Instituição chega a 90km/h e possui como aplicações principais, pressões de projeto nos elementos de revestimento de edificações, pressões de sucção e de sobrepressão e coberturas de galpões e em painéis fotovoltaicos, cargas estáticas do vento, F_x , F_y e M_z , por pavimento e na fundação, esforços do vento em embarcações e plataformas de petróleo, segurança de pouso e decolagem de helicópteros em plataformas de petróleo e em edificações, eficiência de atletas esportivos e de bolas de vários esportes, entre outros.

Os 5 edifícios mais altos do Brasil



**ONE TOWER
(290 M)**



**YACHTHOUSE
RESIDENCE CLUB
(281 M)**



**INFINITY COAST
TOWER (234 M)**



COMPLEXO ORION (191 M)



EPIC TOWER (190 M)

Entre os diversos projetos já executados pelo IPT estão o estádio Castelão de Fortaleza, o estádio Arena Pantanal, a faculdade do Hospital Albert Einstein (SP), algumas pontes estaiadas como a do Rio Potengi (Natal/RN), a Constantine na Argélia e do rio Xingu no Pará, além de ensaios dos edifícios mais altos de São Paulo e de Goiânia, como o Platina 220 (176 m) e o Alto das Nações (240 m) e as plataformas de petróleo da Petrobras, construídas a partir da P-53.

"Sobre avanços, tenho duas expectativas. A primeira é acertar junto a empresas que desenvolvem softwares de análise de estruturas da construção civil, em alvenaria e aço, um formato padrão para exportação dos dados dos ensaios em túnel de vento, que permitam a análise da resposta dinâmica da edificação de forma rápida e segura. Para isso, há necessidade do aprimoramento desses softwares para que possam receber os dados e realizar o processamento de informações dinâmicas e cargas estáticas equivalentes", diz Nader.

A segunda, segundo ele, diz respeito às modelagens numéricas via CFD (Fluidodinâmica Computacional), que já são uma promessa há mais de 30 anos. Espera-se que elas possam começar a modelar o vento, a turbulência e a interação vento estrutura, tal como faz o túnel de vento. *"Têm ocorrido vários aprimoramentos nessa área, e algumas startups brasileiras têm procurado atuar em conjunto com o túnel de vento do IPT para que possam melhorar seus métodos de modelagem no CFD e fornecer resultados confiáveis e com baixas incertezas", finaliza.*

1| Localizado em Balneário Camboriú, foi lançado em 2022, e também é o segundo mais alto da América do Sul.

2| Complexo residencial com duas torres, lançado em 2021, também em Balneário Camboriú.

3| Lançado em 2019, em Balneário Camboriú, foi o maior arranha-céu do Brasil por um ano.

4| Edifício de 124,7 mil m², lançado em 2018 em Goiânia.

5| Construção de 2016, em Balneário Camboriú.

Os 5 edifícios mais altos do mundo

1| BURJ KHALIFA (828 M)

Construído em 2010 e com mais de 160 andares, o arranha-céu é o mais alto do mundo e está localizado em Dubai, nos Emirados Árabes Unidos.

2| MERDEKA 118 (678,9 M)

Arranha-céu localizado em Kuala Lumpur, possui 118 andares e é o mais alto edifício da Malásia.

3| SHANGHAI TOWER (632 M)

Construído em 2015 em Xangai (China), está em terceiro lugar na lista dos mais altos do mundo.

4| ABRAJ AL-BAIT (601 M)

Localizado em Meca (Arábia Saudita), faz parte de um complexo de sete torres de mais de 200 metros de altura.

5| PING AN FINANCE CENTRE (600 M)

Localizado em Shenzhen (China), foi lançado em 2017.

MALHA VIÁRIA:

UM PATRIMÔNIO DE MAIS DE US\$ 300 BILHÕES

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EXIGE CONSTANTE MANUTENÇÃO E SUPERVISÃO DE ENGENHEIRO CIVIL | Ana Maria Ferrarini |

Dados da 25ª edição da Pesquisa CNT de Rodovias, organizada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) e pelo SEST SENAT, apontam que o estado geral da malha rodoviária brasileira piorou em 2022. Dos 110.333 quilômetros avaliados, 66% foram classificados como Regular, Ruim ou Péssimo. Em 2021, esse percentual era de 61,8%. O patrimônio viário brasileiro está avaliado em mais de 300 bilhões de dólares.

A Pesquisa CNT de Rodovias avalia as características e condições das rodovias pavimentadas brasileiras, apontando a qualidade geral das mesmas e dos seus elementos constituintes: pavimento, sinalização e geometria, bem como a existência de pontos críticos. O levantamento foi feito por 22 equipes que percorreram as cinco regiões do Brasil por 30 dias, sendo o maior e mais completo acompanhamento sobre o estado geral das rodovias brasileiras.

Panorama

A matriz de transporte no Brasil é predominantemente rodoviária. A expansão da malha e a adequada manutenção dessas vias, com uma oferta de qualidade que atenda à sociedade de forma satisfatória são, portanto, fatores determinantes para o desenvolvimento nacional.

PESQUISA CNT DE RODOVIAS – 2022

110.333
quilômetros
avaliados

estado geral

66%

- RUIM
- REGULAR OU
- PÉSSIMO

PAVIMENTO

55,5%

- REGULAR
- RUIM OU
- PÉSSIMO

SINALIZAÇÃO

60,7%

- REGULAR
- RUIM OU
- PÉSSIMO

GEOMETRIA

63,9%

- REGULAR
- RUIM OU
- PÉSSIMO

MALHA RODOVIÁRIA BRASILEIRA

1,72

MILHÃO DE QUILOMETROS DE RODOVIAS

12,4%

PAVIMENTADOS

78,5%

NÃO PAVIMENTADOS

9,1%

PLANEJADOS

MOVIMENTO

65% ● CARGAS

95% ● PASSAGEIROS

A pavimentação rodoviária dispõe de várias combinações de técnicas e materiais, que dependerão do tipo de tráfego e da magnitude das cargas, dos materiais disponíveis na região e da ação climática sobre os materiais.

“Não se pode pensar em aumento da malha sem antes recuperar uma grande extensão de rodovias existentes. Deve-se levar em consideração aquelas que não foram concedidas à iniciativa privada sob regime de concessão e continuam sob administração dos governos e seus escassos recursos públicos”, contextualiza o Eng. Civil Paulo Sergio Peterlini, ex-vice-presidente do IEP e que atuou no Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), hoje Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

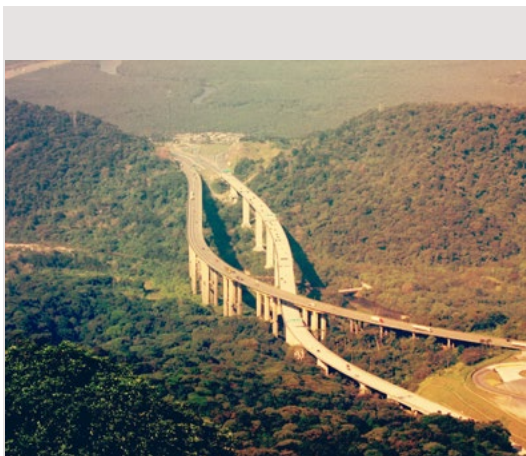
Peterlini lembra que os projetos de pavimentação asfáltica devem ser elaborados considerando critérios técnicos, bem como o processo de manutenção preventiva e corretiva. *“Antes de se definir as técnicas de recuperação ou restauração, é necessário a realização de um estudo que avalie a parte estrutural e a funcional do pavimento, sendo que a escolha da técnica adequada deverá ser acompanhada e orientada por um engenheiro responsável”, frisa.*

À medida que os pavimentos asfálticos envelhecem, sujeitos às intempéries e intensas solicitações do tráfego, inevitavelmente deterioram-se física e funcionalmente. Assim, é fundamental algum tipo de intervenção para manter e proporcionar segurança e conforto ao usuário.

Dentre as avaliações de pavimentos, destacam-se a avaliação estrutural não-destrutiva (usando deflectômetros, como Viga Benkelman ou FWD, ou equipamentos que fotografam e mapeiam as áreas defeituosas) e a avaliação estrutural destrutiva (realizando poços de sondagens e amostragens para checar a estrutura dos pavimentos). Além disso, a avaliação funcional (avaliando a resposta ao movimento caracterizada pela integração pavimento-veículo-homem) e a avaliação ao tráfego solicitante (fundamental para a definição de um diagnóstico preciso do mesmo, deve considerar também o tráfego futuro, estabelecendo um período de análise estimado em 10 a 15 anos).

“Estas avaliações permitem ao projetista ter em mãos informações valiosas que ajudam na aplicação da melhor técnica, visando reabilitar um pavimento asfáltico danificado”, lembra Peterlini. “Também possibilitam escolher de maneira mais assertiva as abordagens do projeto e verificar qual a classificação do método a ser aplicado, seja ele clássico, empírico (descritos nas normas DNER - PRO 010/79 e DNER - PRO 011/79), empírico-mecânico (como o método DNER-PRO 269/94 desenvolvido pelo engenheiro brasileiro Salomão Pinto), por desempenho (método DNER PRO 159/85) ou via programas computacionais”, conclui.

Existem hoje no mercado vários programas computacionais para avaliações de dimensionamentos de reforços estruturais através de análises de elementos finitos. Para aplicá-los, levam-se em conta retroanálises dos pavimentos existentes, considerando-se principalmente as deflexões recuperáveis, onde se obtêm dados relevantes para dados de entradas dos mesmos, além das espessuras de cada camada com seus respectivos módulos de resiliências. Alguns podem ser citados, tais como: ELSYM5 desenvolvido pela Universidade Berkeley nos Estados Unidos em 1985, o EVERSTRESS 5.0 desenvolvido pelo Departamento de Transportes do Estado de Washington, também nos Estados Unidos em 1999, FEPAVE 2.0, AASHTO e o programa já oficializado pelo DNIT conhecido como MeDiNa (Método de Dimensionamento Nacional) que pode ser baixado gratuitamente pela internet, o qual tem tido aceitação muito grande por parte dos técnicos envolvidos nessa relevante área da engenharia rodoviária.



PESQUISA CNT DE
RODOVIAS APONTA
QUE O ESTADO
GERAL DA MALHA
RODOVIÁRIA
BRASILEIRA PIOROU
EM 2022 E DEMANDA
CUIDADOS

AVANÇO DO 5G NO PARANÁ

JÁ É UMA REALIDADE

O USO DA TECNOLOGIA EM SUA TOTALIDADE TERÁ APLICAÇÃO FUNDAMENTAL NA MEDICINA, NA EDUCAÇÃO, NA AGRICULTURA, NO ENTRETENIMENTO, NA LOGÍSTICA, NA INFRAESTRUTURA E ENGENHARIAS EM GERAL E NA SEGURANÇA DO ESTADO | *Juliana Pina* |

Adoção do 5G é um marco no uso tecnológico do mundo. Quando comparado a outras redes anteriores, o 5G tem velocidades de download e upload muito mais rápidas, a diferença de tempo entre a solicitação de um evento até o retorno da resposta - também chamada de latência - é significativamente menor e a confiabilidade mais aprimorada.

Em alguns lugares do mundo, a cobertura expandida já é uma realidade. No Brasil, o leilão para autorização das frequências do 5G foi realizado em 4 e 5 de novembro de 2021. Entre as obrigações contidas no edital da época, estava tornar a internet 5G disponível em todas as capitais e cidades com mais de 30 mil pessoas. Em junho deste ano, quase um ano após a ativação definitiva do sinal, já havia 11,4 milhões de acessos 5G no país.

Segundo dados de Julho de 2023, no Paraná, apenas 11 cidades foram beneficiadas, sendo elas: Cambé, Campina Grande do Sul, Cascavel, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Foz do Iguaçu, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, São José dos Pinhais e Sarandi. Para o final de 2023 e início de 2024 está prevista a inclusão de outras localidades, como Guarapuava, Guaratuba, Matinhos, Paranaguá, Pontal do Paraná e Toledo.

O Engenheiro Civil e Coordenador da Câmara Técnica de Telecomunicações do IEP, Joacir Bonatto, explica que a decisão da implementação do 5G em uma determinada localidade depende do próprio cronograma, de fatores externos como a liberação da faixa do 3,5GHz e das liberações das licenças municipais, além de fatores internos como dos seus programas de investimentos e ROI.

“É importante salientar que principalmente devido às frequências do 5G serem mais elevadas, as coberturas das estações 5G são bem menores que as do 4G, por isso haverá uma necessidade de em torno de 4 vezes mais estações do que a quantidade de estações 4G”, completa o Engenheiro.

Hoje, alguns potenciais problemas ainda estão sendo enfrentados. A coibição de roubo de cabos e o aluguel de infraestrutura de postes são alguns deles, já que com a tecnologia haverá um aumento substancial de tráfego de dados, gerando uma necessidade de ampliação das redes de cabo em larga escala e segurança reforçada, pois algumas aplicações do 5G são consideradas missões críticas, por exemplo cirurgias à distância, direção autônoma, indústria 4.0 e operação de máquinas por trabalhadores.

Além disso, também é preciso agilidade na obtenção de licenças municipais para instalação de antenas em torres e prédios.

“É necessária uma evolução na legislação municipal de forma a possibilitar autorização para concessão de licença de instalação em até 60 dias, prazo de validade da licença não inferior a 10 anos, balcão único, centralizado nas prefeituras para atender às solicitações e processos, e documentação claramente definida em legislação e processos, valores das taxas de licenciamento razoáveis e condizentes com o custo do processo de licenciamento”, explica Bonatto.

A implementação do 5G poderá trazer muitos benefícios para todos os setores da economia do Paraná. As aplicações na medicina permitirão cirurgias remotas e telemedicina avançada, com transmissões de vídeo em alta definição e em tempo real. Já na indústria, as fábricas poderão implementar sistemas de automação mais avançados e usar a Internet das Coisas (IoT) para otimizar a produção, monitorar equipamentos e melhorar a eficiência operacional.

Agricultura, educação e comércio também serão fortemente beneficiados. Com sensores e dispositivos conectados via 5G, os agricultores podem coletar dados em tempo real sobre condições climáticas, solo e culturas, rastrear animais, prevenir roubo de gado e muito mais. Na educação, os ganhos do 5G poderão aprimorar o aprendizado remoto, e no setor comercial *“a nova tecnologia junto com a Inteligência Artificial adicionará experiências virtuais para o comércio de bens, como em provação de vestuários, eletrodomésticos e na prestação de serviços, como no ensino de atividades de lazer e profissionais, como cozinhar, costurar, jardinagem, concertos etc. e o estado que for protagonista nessas*

atividades digitais certamente terá grande vantagens competitivas”, complementa o Engenheiro Civil.

Como coordenador da Câmara Técnica de Telecomunicações do IEP, Bonatto explica que a Câmara tem como frentes de trabalho a identificação das necessidades e áreas prioritárias, o acompanhamento dos compromissos assumidos nos leilões do 3G, 4G e 5G, o reconhecimento de recursos para expandir o 4G a todos os distritos e localidades menores, e a identificação tanto de programas de fomento e convênios para apoio às Universidades na formação e melhoria dos profissionais da área, quanto de interesses de novas indústrias e empresas para o setor de telecomunicações e conectividade.

“Passou o tempo em que o Paraná concorria em desempenho com os estados brasileiros. Agora todos os estados e países estão numa concorrência acirrada para captação de novas oportunidades de negócios e melhoria nas condições de vida dos seus cidadãos e do Estado. Toda tecnologia é bem-vinda e fundamental para vencer essa concorrência”, pontua o coordenador.

A Câmara do IEP também atua em conjunto com o governo do estado e com as operadoras, para antecipar a cobertura 5G para os municípios acima de 100 mil habitantes, modernizar leis municipais em apoio ao Descomplica Paraná, criar políticas públicas para expansão das telecomunicações e conectividade, proporcionar aos trabalhadores da agricultura familiar e aos alunos de baixa renda o acesso aos serviços de telecomunicações e desenvolver aplicativos para conectividade digital.

COBERTURA DE OPERADORAS NO PARANÁ

Claro 5G Puro

Curitiba, São José dos Pinhais, Londrina e Maringá.

Tim 5G Puro

Curitiba, Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Colombo, Pinhais e São José dos Pinhais, Londrina e Foz do Iguaçu.

Vivo 5G Puro

Curitiba, São José dos Pinhais, Londrina, Maringá, Ponta Grossa e Foz do Iguaçu

RESUMO DO RESULTADO FINAL DO LEILÃO DAS FREQUÊNCIAS ANATEL

Faixa de 700

Valor econômico: 2,30 bilhões
Ágio: 1,27 bilhões
Compromissos originais: 2,84 bilhões
Valor econômico final: 3,57 bilhões

Faixa de 2,3 (50)

Valor econômico: 4,87 bilhões
Ágio: 1,09 bilhões
Compromissos originais: 5,88 bilhões
Valor econômico final: 5,96 bilhões

Faixa de 2,3 (40)

Valor econômico: 2,83 bilhões
Ágio: 653 milhões
Compromissos originais: 3,42 bilhões
Valor econômico final: 3,49 bilhões

Faixa de 26

Valor econômico: 3,44 bilhões
Ágio: 8 milhões
Compromissos originais: 3,1 bilhões
Valor econômico final: 3,45 bilhões

Faixa de 3,5 NAC

Valor econômico: 22,65 bilhões
Ágio: 145 milhões
Compromissos originais: 25,49 bilhões
Valor econômico final: 22,79 bilhões

Faixa de 3,5 REG

Valor econômico: 6,04 bilhões
Ágio: 1,88 bilhões
Compromissos originais: 7,50 bilhões
Valor econômico final: 7,92 bilhões

Valor econômico total: 47,2 bilhões



QUE TAL UMA ALTERNATIVA PARA SUBSTITUIR O AÇO?

AS FIBRAS PLÁSTICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL GARANTEM UMA PRODUÇÃO FÁCIL, RÁPIDA E COM CUSTO COMPETITIVO, ALÉM DE UM PROCESSO FACILITADO | *Juliana Pina* |

O uso de fibras para reforço no concreto é um hábito comum na Engenharia Civil. O *start* se deu no período pós-guerra, quando a fibra de aço começou a ser usada em construções de pavimentos rígidos e as características do material se encaixavam perfeitamente no modelo de cálculo.

Foi a partir das pesquisas dos derivados de petróleo e do desenvolvimento da tecnologia do plástico nos anos 90 que as fibras sintéticas, também conhecidas como fibras de plástico, passaram a ser uma outra opção para complementar o concreto, com a vantagem de ser um material quimicamente inerte. Ou seja, o plástico não reage quimicamente com nada.

De maneira geral, as fibras no concreto são adições feitas na matriz cimentícia que visam aumentar a integridade estrutural da mistura, como resistência aos esforços de tração, ao impacto, controle de fissuras e desempenho a longo prazo. Diante dos benefícios da fibra sintética e do aumento no preço do minério de ferro, o uso de plástico passou a ser bem aceito na indústria, tendo um ganho exponencial nos últimos seis anos.

A aplicação mais comum da fibra sintética é em pisos e pavimentos de concreto, onde além do maior histórico de utilização, também tem as

normas técnicas mais consolidadas. Dentro disso, se incluem galpões logísticos, indústrias, pavimentos rodoviários, garagens e estacionamentos, fundação radier, calçadas, etc. Outras aplicações são em pré-fabricados, paredes de concreto, capeamentos de laje e concretos projetados.

Para o Engenheiro Civil Gustavo Polidoro, especialista em concreto reforçado com fibras, o uso da fibra plástica teve como objetivo desenvolver uma produção mais fácil, com mais velocidade e com custo menor. *"O plástico não é magnético, não sofre oxidação, é adicionado no próprio caminhão betoneira na usina e já chega pronto para a obra, proporcionando um processo mais facilitado"*, conta.

Em relação à diferença entre as outras técnicas utilizadas, a fibra plástica promove uma melhor resistência ao impacto, melhor durabilidade e menor custo de manutenção, além de oferecer um acabamento mais simplificado. A fibra de aço tem um potencial de formar gomos de fibras, chamados

"A FIBRA DE AÇO, POR SER MAIS RÍGIDA, PODE PROVOCAR DESGASTE NAS MANGUEIRAS E ANÉIS DOS EQUIPAMENTOS. A FIBRA SINTÉTICA AJUDOU NESSA QUESTÃO"



também de “ouriços”, que não conseguem se dispersar, evitando sérios problemas como entupimento de mangote de bombeamento e até mesmo risco para a estrutura.

“Alguns fornecedores de fibra de aço usaram tecnologia para minimizar esse problema, mas ainda acontece. Com a fibra sintética isso é bem mais incomum de ocorrer”, reforça Polidoro.

Os benefícios não param por aí: a vantagem econômica é visível. Quando uma solução em um piso industrial com fibras é comparada à tela de aço, ela pode chegar a ser de 15% a 20% mais econômica.

Além de mais barata, é uma solução mais sustentável, onde relatórios recentes mostraram uma redução de 60% na emissão de CO2 comparando toda a cadeia produtiva da fibra plástica com as telas.

Em países como EUA e Canadá já se observa um crescimento considerável quanto ao uso do material. Uma pesquisa de 2022 do FRCA (Fiber Reinforced Concrete Association) mostrou um aumento no número de vendas de fibras sintéticas nos dois países. Só nos EUA a venda de microfibras saltou de 22,640,000.00 libras em 2019 para 29,870,000.00 em 2021.

MARKET		2019	2020	2021	
USA	microfibras	22,640,000.00	26,377,000.00	29,870,000.00	lbs
	macrofibras	19,360,000.00	18,350,000.00	29,020,000.00	lbs
Canada	microfibras	2,760,000.00	1,870,000.00	2,080,000.00	lbs
	macrofibras	5,410,000.00	5,130,000.00	4,580,000.00	lbs

Outro ponto importante em relação ao uso é a segurança ao trabalhador. Quem opta pelo aço precisa estar ciente de que pode trazer riscos aos funcionários, uma vez que para o seu manuseio se utiliza materiais pontiagudos e etapas para o derretimento de minério que podem ocasionar acidentes.

“Toda vez que você recebe um vergalhão ou tela de aço você tem que descarregar, armazenar, posicionar no local que vai ser executado e esse posicionamento é crítico, tem que ser muito preciso e ainda tem que inspecionar antes da concretagem. Isso envolve custos e leva mais tempo. A fibra já vem pronta, já vem misturada”, finaliza Polidoro.

WOOD-FRAME

O SISTEMA INDUSTRIALIZADO SUSTENTÁVEL PARA CONSTRUÇÕES NO BRASIL

O SISTEMA CONSTRUTIVO WOOD-FRAME GANHA MAIS VISIBILIDADE COM A APROVAÇÃO DA NORMA TÉCNICA ESPECÍFICA | *Juliana Pina* |

O sistema Wood-Frame foi criado há mais de 150 anos nos Estados Unidos quando o desenvolvimento do oeste norte-americano demandava um processo de construção ágil e coletivo. Anos mais tarde, países escandinavos, centro-europeus e asiáticos também começaram a aderir ao sistema, motivados pelos benefícios e pela preocupação com uma construção que fosse energeticamente sustentável.

A prática do sistema de construção Wood-Frame ainda é recente no Brasil, mas é considerada inovadora e com chances de ganhar uma propagação mais efetiva na construção civil. Desde 2010, a disseminação desta tecnologia no país deixou de ocorrer em eventos pontuais e isolados, para alcançar maior visibilidade através da atuação de membros da indústria madeireira, da academia, da indústria da construção, fornecedores de materiais e equipamentos e outros interessados em prol de uma legislação para o uso da madeira que consolidasse o Sistema Construtivo Wood-Frame no país. Principalmente porque a madeira utilizada no sistema é de reflorestamento controlado, nunca de madeira nativa.

Enquanto nos EUA 95% das casas construídas atualmente já seguem o modelo, somente em 07/2023 foi publicada a norma técnica do Brasil para construção de edificações de até dois pavimentos com essa solução pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A publicação do texto marca oficialmente um importante passo para a consolidação do uso do sistema construtivo industrializado e sustentável no Brasil.

O Engenheiro Civil Euclesio Manoel Finatti, vice-presidente da Associação Brasileira de Wood-Frame, Assessor Parlamentar e Empresarial da Presidência do CREA-PR e Coordenador Nacional da Comissão de Estudos do Sistema Construtivo Wood-Frame pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, explica que existem muitos diferenciais em relação a outros processos construtivos.

“O sistema construtivo Wood-Frame é feito na indústria. Ele vem pronto para a obra. As paredes que são feitas na indústria e no canteiro de obras são simplesmente montadas”, explica.

O uso do sistema também permite construções mais rápidas, praticamente um terço do tempo

de um método tradicional. Para Finatti, essa é uma oportunidade para melhorar o déficit habitacional brasileiro, visto que atualmente existe um déficit em torno de 6 milhões de moradias para atender um público que necessita ter casa própria.

Optar pela construção através do Sistema Construtivo Wood-Frame também tem outras vantagens. Construções com essa base apresentam um melhor isolamento acústico do que as que são feitas no método tradicional e também garantem conforto térmico, proporcionando uma temperatura nem muito quente no verão, nem muito fria no inverno, já que a madeira absorve o calor.

Além disso, o processo é sustentável.

“Há pouco desperdício. Na fábrica, as sobras são reaproveitadas em sua maioria, pois são mínimas. Daí um grande ganho na sustentabilidade do Sistema”, afirma Finatti.

Alguns outros argumentos podem ser utilizados para estimular um cliente a construir com o Wood-Frame. A flexibilidade do design, o baixo peso - visto que a madeira é mais leve do que muitos outros materiais de construção - a redução de emissões de carbono e o baixo custo de manutenção são alguns. No entanto, ainda existe uma percepção de que estruturas de madeira são menos duráveis ou de menor qualidade em comparação com outros materiais, o que pode afetar o valor de revenda.

Essa aceitação e difusão cultural do Wood-Frame são importantes desafios que ainda precisam ser vencidos. Diferente de países como Japão, Canadá e Suécia, no Brasil a cadeia produtiva do sistema ainda não é feita em grande escala.

Com a publicação da norma pela ABNT serão desenvolvidas ações coordenadas para estimular a promoção de políticas públicas para o uso do sistema. Um primeiro grande passo já foi conquistado, através do apoio de financiamentos bancários, principalmente da Caixa Econômica Federal. “Precisamos sair do método tradicional, do empilhar tijolo, para o método industrializado, como é o Sistema Wood-Frame”, acrescenta Finatti.

Ainda não existem dados oficiais sobre o percentual de construções Wood-Frame no Brasil, empresas



“A GENTE VAI OLHAR UMA CASA OU UM PRÉDIO DE ATÉ 4 PAVIMENTOS NO SISTEMA CONSTRUTIVO WOOD-FRAME COMO VOCÊ OLHA HOJE A PAREDE DA SUA CASA. É EXATAMENTE IGUAL.”

do setor já estão atentas a essa tendência. É o que vem sendo feito pela Tecverde desde 2015, quando a empresa iniciou a produção com esse sistema. Desde então, são sete mil habitações construídas e segundo o Head de Engenharia da empresa, Pedro Virmond Moreira, a Tecverde pretende fechar 1 mil unidades produzidas neste ano ou aproximadamente 50 mil m² construídos.

“Esperamos que com a aprovação da norma, esse sistema construtivo, principalmente através de seu processo produtivo industrializado, seja cada vez mais difundido, gerando oportunidade para novos profissionais, fornecedores de materiais e serviços, novos empreendimentos e opções de financiamento”, complementa Moreira.

Entre os profissionais que podem atuar na área, carpinteiros, arquitetos, engenheiros civis, mecânicos, madeireiros, florestais e de segurança estão entre os mais requisitados. Além de sustentável e com diversos benefícios, o sistema Wood-Frame ainda colabora para uma maior empregabilidade qualificada no país.

CÂMARA TÉCNICA DE ENERGIA DO IEP

ANALISA REAJUSTE DE TARIFAS DA COPEL

ESTUDO TEM A PROPOSTA DE CONTRIBUIR PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA TARIFA DE ENERGIA EQUILIBRADA E JUSTA PARA TODOS OS PARANAENSES. *[Ana Maria Ferrarini]*

Para contribuir para a construção de uma tarifa de energia equilibrada e justa para todos, a Câmara Técnica de Energia do Instituto de Engenharia do Paraná–IEP apresentou considerações a respeito da Resolução Homologatória 3.209/2023 da Aneel, que trata do reajuste anual de tarifas da Copel.

O Coordenador da Câmara Técnica de Energia, Eng. Mecânico Ricardo Vidinich, explica que o efeito tarifário médio a ser percebido pelos consumidores é de 10,5%, sendo 8,3% para consumidores de alta tensão (grandes consumidores), 11% para os consumidores residenciais e 17,8% para os consumidores rurais. De acordo com ele, o reajuste real médio foi de incríveis 21,92%, tendo sido reduzido para 10,50% pela incorporação de parte anual da devolução aos consumidores dos valores de PIS e COFINS cobrados pela União, erroneamente sobre o ICMS, por mais de 10 anos, no valor de R\$ 1,46 bilhão (-11,42%). “A avaliação da Câmara Técnica de Energia mostra que o aumento real médio representa 5,5 vezes a inflação do período, que, sem dúvida, pela sua universalidade, afetará ainda mais o combate intenso que o país está fazendo para debelar a inflação”, pontua Vidinich.

Custos e subsídios

Ele salienta que a procura dos principais fatores causadores do aumento de +21,92%, leva a quatro grandes responsáveis: os custos com subsídios que

representaram um aumento de +4,44%, os custos de transporte com +9,01%, o efeito da energia com +5,2% e os reflexos de redução financeira no processo do ano passado, que não tem mais repercussão neste ano e que aumenta a tarifa em +3,37%.

O estudo da Câmara Técnica de Energia também avaliou os subsídios considerados nos Encargos Setoriais. “Neste tópico, destaca-se a Conta de Desenvolvimento Energético, com aumento de 18,6%, liderada pelos descontos das fontes incentivadas, com foco em geração solar e eólica, no fornecimento de combustíveis aos sistemas isolados nos subsídios para a mini e microgeração distribuída”, observa.

Já os custos de Transporte também sofreram um aumento relevante de 77% em relação aos valores existentes no ano passado. “Destacam-se as tarifas de uso do sistema de transmissão (TUST) aprovadas pela Aneel, e que estão sendo repassadas aos consumidores somente neste momento”, acentua o Coordenador.

Na apresentação, ainda conta a questão do aumento do valor da Energia. “A elevação ocorreu no valor de cotas das usinas hidrelétricas já pagas e depreciadas que foram objeto da privatização da Eletrobras”, salienta. Vidinich explica que, por esta razão, os custos sofreram um aumento de 30%.

Para ele, outro ponto sensível é o da sobrecontratação de energia que tem relação direta com os efeitos da redução de mercado, decorrentes do aumento

exponencial do micro e minigeração distribuída e da evasão de consumidores livres. “A sobra dessa energia é liquidada no mercado de curto prazo e a diferença entre o custo de aquisição e o preço de venda no mercado de curto prazo, até determinado limite, é repassado ao consumidor nos processos tarifários. Só este item representou um aumento de 4,04% na tarifa deste ano, correspondendo a gastos adicionais de R\$ 517,61 milhões”, pontua.

Perspectivas

A Câmara Técnica de Energia lembra que no dia 30 de junho, ocorreu importante leilão que segundo a Aneel, irá contratar nove lotes para a construção, operação e manutenção de 6.184 quilômetros de linhas de transmissão e subestações, com capacidade de transformação de 400 megavolts-ampère (MVA). Com o resultado do leilão, que produziu um deságio de 51%, a Receita Anual Permitida (RAP) será de R\$ 1,26 bilhão e impactará os já elevados custos de transmissão em adicionais 3,11%. “Importante considerar que estes empreendimentos, em sua grande maioria, beneficiam a expansão de fontes incentivadas, solar e eólica para o mercado livre e que provocará adicionalmente o pagamento de subsídios de 50% na TUSD e TUST nas tarifas dos consumidores cativos”, afirma o Vidinich.

Quanto a isso, o Engenheiro observa que no ano passado, o Ministério de Minas e Energia publicou a Portaria Normativa nº 50, estabelecendo que a partir de 1º de janeiro de 2024, os consumidores conectados em alta tensão poderão migrar para o mercado livre, ou seja, optar pela compra de energia de qualquer concessionário, permissionário ou autorizado do Sistema Interligado Nacional. “Claro que é preciso avançar com relação à possibilidade de o consumidor escolher o seu fornecedor de energia, mas não se pode permitir que a migração dos grandes consumidores ao mercado livre acarrete custos cada vez maiores ao mercado regulado”, alerta.

Ajustes estruturais

Também nesta linha, o relatório da Câmara Técnica destaca que é fundamental o avanço do Projeto de Lei nº 414/2021 na Câmara dos Deputados, de forma que sejam implementados os ajustes estruturais e regulatórios necessários para manter o equilíbrio entre as responsabilidades dos fornecedores e consumidores e, principalmente, proteger os consumidores do mercado regulado, garantindo a correta alocação dos custos entre os mercados.

Vidinich ressalta que apesar de alguns movimentos articulados por setores da sociedade, no sentido da sustentabilidade da tarifa e da redução dos subsídios tarifários, o Congresso Nacional parece caminhar no sentido contrário. “Recentemente, foi aprovada a Medida Provisória do Programa Minha Casa, Minha Vida, que incluiu painéis solares em residências populares. A proposta impunha, adicionalmente, a compra compulsória de excedentes de energia gerada nestas residências, pelas distribuidoras”, salienta. Segundo ele, esta compra de excedentes não compensados, num cenário que já é de sobrecontratação, oneraria ainda mais as tarifas dos consumidores, visto que o preço de compra por parte da distribuidora, atualmente é significativamente maior que o preço de venda no curto prazo, por isso, essa opção foi corretamente vetada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva.

Por fim, a Câmara Técnica avalia que a redução e, conseqüentemente, a sustentabilidade da tarifa de energia, passam por uma rediscussão do modelo, principalmente pela redução dos subsídios cruzados existentes na fatura. “No cenário atual, a maior parte dos custos está recaindo sobre o mercado regulado, que engloba os consumidores conectados em baixa tensão”.

Contribuição importante

De acordo com Celso Fabrício de Mello Júnior, Engº Eletricista, a energia elétrica é um fator de desenvolvimento e qualidade de vida para a sociedade. No Brasil a fatura sofre uma tributação pesada (PIS (0,65%), COFINS (3,00%) e ICMS (18% no Paraná).

“No caso dos consumidores cativos, que são a imensa maioria dos consumidores e consistem basicamente em domicílios e pequenas empresas, a própria tarifa de energia embute no pagamento uma série de subsídios que vêm passando por aumentos ano a ano”, observa Celso, que é mestre em Engenharia Elétrica e MBA em Gestão Empresarial.



ENG. MECÂNICO RICARDO VIDINICH
Coordenador da Câmara Técnica de Energia

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

UTFPR CONSOLIDA
O USO DE SOFTWARES
E FERRAMENTAS
DISPONÍVEIS A TODA
A COMUNIDADE
ACADÊMICA

| Daniela Licht |

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) está consolidando o uso de softwares e ferramentas que estão disponíveis para toda a comunidade acadêmica através do portal “Ajuda UTFPR” (clique no QRCode).

O Pró-Reitor Adjunto de Graduação e Educação Profissional, Guilherme Alceu Schneider, explica que a instituição está promovendo momentos de escuta com pessoas que já usam essas ferramentas no âmbito institucional. “A intenção destes encontros é que as boas práticas quanto ao uso dessas ferramentas possam ser conhecidas e difundidas”, diz, ressaltando a importância do acesso inclusivo que essa política de uso traz, por se tratar da disponibilização de ferramentas com alto poder de análise, simulação e mineração de dados de forma gratuita para toda a comunidade dos 13 campi.

Atualmente, a UTFPR oferece desde ferramentas mais específicas – como Ansys e Solid Works, que são mais utilizadas nas áreas de mecânica e engenharia civil, mas que podem ter aplicação em diversas áreas de conhecimento –, até outras de uso mais amplo, como o MatLab. “Existem ferramentas cujo acesso torna-se muito produtivo para estudantes e toda comunidade acadêmica, pois isso aprimora os nossos cursos de graduação, a formação dos nossos egressos e a qualidade da nossa pesquisa, inovação e projetos. Dessa forma atendemos melhor a sociedade e a comunidade”, constata Schneider.

O portal “Ajuda UTFPR” também oferece outros serviços como o Google Workspace, mais conhecido como o GSuite, o que garante que a conta institucional do Gmail tenha maior capacidade de armazenamento no drive e outros recursos que trazem diversas vantagens para as atividades acadêmicas discente, docente e administrativas. Outro serviço disponível é o Minha Biblioteca, que possibilita, por uma plataforma online, acesso a todos os livros digitais disponíveis na instituição.

“O cardápio de ferramentas disponíveis permite novas iniciativas empreendedoras, de aplicação no mundo profissional e em diversas ações para sociedade, bem como no campo da pesquisa, contribuindo de forma ímpar no desenvolvimento de estudos e projetos de graduação e pós-graduação”, ressalta o Pró-Reitor Adjunto.

Segundo ele, a intenção da universidade é fomentar e consolidar uma política de uso dessas ferramentas, por meio da criação e instalação do Comitê de Governança Digital, órgão responsável pela aplicação dos recursos e verificação da política de uso. “Os ganhos com o uso dessas ferramentas virão com o tempo. Ao longo dos anos, institucionalizaremos essa prática, o que deve possibilitar o desenvolvimento e aprimoramento dos resultados alcançados nos trabalhos acadêmicos e institucionais de nossa universidade, garantindo cada vez mais um maior reconhecimento da UTFPR”, encerra.

O QUE É MATRIX LABORATORY?

UM SOFTWARE VERSÁTIL E COM ALTO PODER DE PROCESSAMENTO PARA UMA GRANDE VARIEDADE DE APLICAÇÕES ACADÊMICAS

| Professora Fernanda Cristina Corrêa |

MATLAB, que é a abreviação de "MATrix LABoratory", é um software de computação numérica e ambiente de programação amplamente utilizado em engenharia, ciência e matemática. Ele é desenvolvido pela MathWorks e oferece uma ampla gama de recursos para realizar cálculos numéricos, visualização de dados, criação de gráficos, desenvolvimento de algoritmos e modelagem computacional.

As principais características do MATLAB incluem:

1º Linguagem de programação: MATLAB possui sua própria linguagem de programação que é especialmente projetada para realizar operações matriciais e vetoriais de forma eficiente. É uma linguagem de alto nível que simplifica o desenvolvimento de algoritmos.

2º Manipulação de matrizes: MATLAB é conhecido por sua capacidade de manipular matrizes de forma eficiente, tornando-o uma escolha popular para tarefas de álgebra linear, cálculos numéricos e processamento de sinais.

3º Bibliotecas e ferramentas: Ele oferece uma ampla variedade de bibliotecas e ferramentas para análise de dados, modelagem estatística, processamento de imagens, simulação, controle de sistemas, entre outras áreas.

4º Visualização: MATLAB inclui poderosas ferramentas de visualização que permitem criar

gráficos 2D e 3D, visualizar dados e resultados de simulações de forma interativa.

5º Integração com outras linguagens: MATLAB pode ser integrado com outras linguagens de programação, como C, C++, Python e Java, permitindo a expansão de suas capacidades.

6º Aplicações: É usado em uma ampla gama de campos, como engenharia, física, matemática, ciências da computação, finanças, biologia, medicina e muitos outros, para resolver problemas complexos que envolvem cálculos numéricos e análise de dados.

O MATLAB é um software de computação numérica amplamente utilizado em universidades em todo o mundo, principalmente nas áreas de ciência, engenharia e matemática. Sua versatilidade e poder de processamento o tornam uma ferramenta valiosa para uma variedade de aplicações acadêmicas. Algumas das principais utilizações do MATLAB nas universidades são:

Ensino e Aprendizado: O MATLAB é amplamente utilizado em cursos de graduação e pós-graduação para ensinar conceitos de matemática, física, engenharia e ciências da computação. Ele oferece uma plataforma prática para demonstrar teorias e resolver problemas complexos, permitindo que os alunos visualizem e experimentem as aplicações práticas dos conceitos aprendidos.

Pesquisa Científica: Pesquisadores em universidades usam o MATLAB para realizar análises numéricas avançadas, modelagem e simulações em uma ampla variedade de campos, incluindo física, biologia, química, engenharia, economia e muitos outros. Ele é particularmente útil para resolver equações diferenciais, otimização, processamento de sinais e imagens, análise estatística e outras tarefas relacionadas à pesquisa.

Desenvolvimento de Algoritmos: O MATLAB é uma escolha popular para desenvolver e testar algoritmos em diversas disciplinas. Ele fornece uma linguagem de programação fácil de aprender e poderosa, bem como um ambiente de depuração eficaz, o que o torna adequado para implementar algoritmos complexos em áreas como visão computacional, aprendizado de máquina, processamento de sinais e controle.

Projetos de Engenharia: Engenheiros e estudantes de engenharia usam o MATLAB para projetar sistemas, simular o comportamento de sistemas físicos complexos, analisar dados de experimentos e prototipar sistemas de controle. Ele também é usado em disciplinas de eletrônica, telecomunicações, automação e muitas outras áreas.

Visualização de Dados: O MATLAB oferece ferramentas poderosas para visualização de dados, o que é fundamental para comunicar resultados de pesquisa e análises de forma eficaz. Ele permite a criação de gráficos 2D e 3D, visualização de dados geoespaciais, gráficos interativos e muito mais.

Simulações em Tempo Real: Em campos como engenharia de controle e sistemas embarcados, o MATLAB é frequentemente usado para desenvolver simulações em tempo real e sistemas de controle de hardware. Isso é útil para testar e validar sistemas antes da implementação física.

Ensino à Distância: Com a crescente adoção do ensino à distância, o MATLAB também é usado em cursos online e recursos educacionais digitais. Os estudantes podem acessar o software remotamente, o que é especialmente útil durante situações de pandemia.

Colaboração e Compartilhamento de Recursos: O MATLAB permite que os pesquisadores compartilhem códigos e recursos de forma eficiente, facilitando a colaboração em projetos interdisciplinares.

No entanto, é importante notar que o MATLAB é um software comercial, e as universidades geralmente precisam adquirir licenças para fornecer acesso aos alunos e pesquisadores.

Como experiência profissional na utilização do Matlab nos tópicos acima citados, é possível relatar o uso do software em disciplinas da graduação e da pós-graduação, em projetos de pesquisa e de extensão. Um exemplo que pode ser dado, é o uso do Matlab nas disciplinas de Teoria de Controle I e II. A base teórica de sistemas de controle é bastante abstrata e necessita de inúmeros cálculos sequenciais, se feito de forma manual é um processo demorado e mais suscetível a erros, e além disso não é possível observar o comportamento dinâmico dos sistemas analisados. Com a utilização do Matlab o aluno consegue observar mais facilmente o que está sendo feito, permitindo visualizar claramente, de forma gráfica, os efeitos da aplicação do controlador sob o processo. Diversos alunos já relataram que com a utilização do Matlab foi possível melhorar a compreensão do conteúdo teórico das disciplinas de controle.

Além do uso do Matlab em sala de aula, o Matlab tem sido empregado para o desenvolvimento de pesquisas de Iniciação Científica e TCC (Trabalhos de Conclusão de Curso). Como exemplo de TCC que pode ser citado, foi realizada a simulação de um sistema gerador capaz de fornecer energia elétrica para cargas residenciais, ao qual deve agregar valor para baterias de segunda vida e garantir que elas não sejam inadequadamente descartadas. Ainda assim foi desenvolvido um dispositivo PWM que identificasse a máxima potência (MPPT) do conjunto de placas fotovoltaicas (Figura 1) que fizesse a comutação nessa faixa de potência para otimizar o rendimento das placas e a coleta de energia. O PWM funciona com uma frequência de 5 kHz e se mostrou capaz de modelar a curva corretamente. Como pode ser visto na Figura 2, cada carga consome uma quantidade de corrente, e assim, a bateria consegue manter essa carga por um determinado período, a carga de 500 W consome 4,415 A de corrente, a carga de 1 kW consome 8,407 A, a carga de 2 kW consome 16,63 A e a de 5,5 kW consome 41,58 A. Como a bateria é o sistema que irá suprir a potência das cargas, ela deve conseguir fornecer corrente e tensão ao sistema como também garantir uma operação constante por um determinado período.

Figura 1 - Modelo Simulink da chave comutadora e do MPPT.

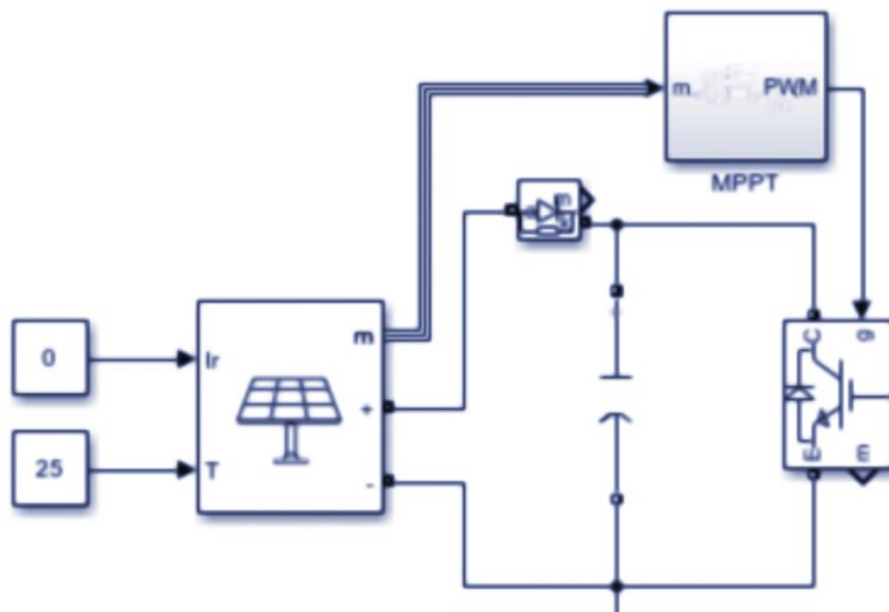
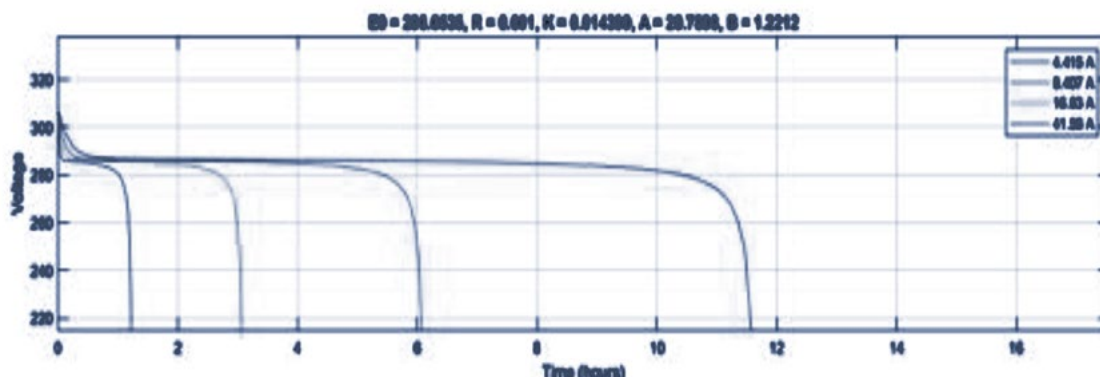


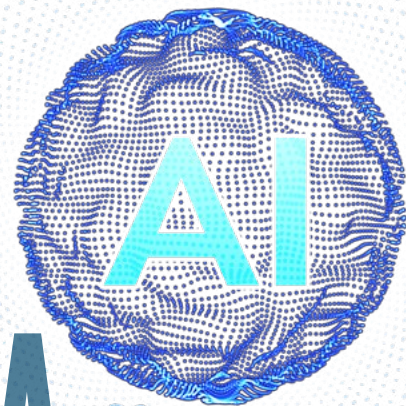
Figura 2 - Comportamento da corrente de descarga referente às correntes de cada carga.



Sobre a autora: Professora Fernanda Cristina Corrêa

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2006), mestrado (2009) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2013). Tem experiência em inteligência computacional para sistemas embarcados em medidas de escoamento gás-líquido e sistemas embarcados para controle e gerenciamento de potência em veículos elétricos híbridos. Seus trabalhos recentes incluem temas como otimização multi-objetivos, mineração de dados e sistemas de controle fuzzy. Atualmente, é professora do Departamento de Engenharia Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, e professora permanente do programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE). É coordenadora geral do projeto Pack de Baterias com BMS do Programa Rota 2030. Tem interesse em pesquisas para as seguintes áreas: a) Sistemas Eletroeletrônicos Automotivos; b) Sistemas de Transporte Inteligentes; c) Sistemas Veiculares Eletrificados e d) Automação Industrial. (Orcid: 0000-0003-4907-0395). E-mail: fernandacorrea@utfpr.edu.br

NOVOS CAMINHOS ABERTOS PELA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



CONHEÇA ALGUNS PROJETOS DE IA DESENVOLVIDOS PELO LACTEC, UM DOS MAIORES CENTROS PRIVADOS DE PESQUISA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO BRASIL

| Luciano Carstens e Victor Barpp Gomes |

A Introdução

Inteligência artificial (IA) é uma das áreas que está na vanguarda da inovação nos tempos atuais. Entre os projetos mais populares da atualidade está o ChatGPT¹, cujo acesso foi liberado ao público geral em novembro de 2022. O ChatGPT é capaz de interagir com um humano em forma de diálogo, processando a linguagem natural e produzindo respostas inteligíveis - tudo isso em uma fração do tempo que uma pessoa necessitaria para encontrar o que precisa com uma ferramenta de busca tradicional. Outro projeto em destaque que podemos citar é o Midjourney², que produz imagens a partir de uma entrada textual inserida pelo usuário humano, possibilitando que pessoas deem asas à sua criatividade mesmo sem ter dom artístico. A abrangência da IA não se limita apenas a esses exemplos e tem sido empregada com grande sucesso em diversos domínios, desempenhando um papel fundamental no processamento de imagem e áudio, na criação de modelos 3D, na análise de texto, na interpretação de séries temporais, na detecção de

anomalias e em uma ampla gama de outras aplicações. Em resumo a IA, está permitindo oferecer soluções criativas e eficientes para desafios complexos em diversas áreas.

O campo de aplicação da IA como tecnologia é extremamente vasto, incluindo (mas não se limitando a) entretenimento, educação, comércio, indústria, agricultura, pesquisa e desenvolvimento, gestão de negócios, finanças, e chegando até a setores críticos como saúde, transporte e energia. A capacidade da IA de reconhecer e classificar padrões, identificar anomalias, prever eventos futuros e produzir conteúdo abre inúmeras oportunidades para a automatização e otimização de processos em diversas áreas, mas também acende alguns alertas quanto à possibilidade de erro, respostas tendenciosas ou enviesadas, responsabilidade legal, direitos autorais quanto aos dados utilizados, risco de ruptura do mercado de trabalho, e até a possibilidade de uso dessa tecnologia para fins maliciosos.

Afinal, o que está por trás da inteligência artificial? Um computador é capaz de pensar? Como se cria uma inteligência artificial? Quais os limites da inteligência artificial? Neste artigo, buscamos responder a

¹ Disponível em: <https://openai.com/blog/chatgpt>

² Disponível em: <https://www.midjourney.com/>



essas perguntas, apresentando também alguns projetos de IA desenvolvidos pelo Lactec³, um dos maiores centros privados de pesquisa, tecnologia e inovação do Brasil.

A inteligência artificial

De acordo com Goodfellow, Bengio e Courville (2016)⁴, no início, os estudos na área de inteligência artificial focaram na solução de problemas que são intelectualmente difíceis para humanos, mas relativamente simples para computadores – aqueles que podem ser descritos por um conjunto de regras matemáticas formais. Como exemplo, pode-se citar um computador que joga xadrez: apesar de haver grande variedade nas estratégias possíveis, o mundo do xadrez possui apenas 64 posições e 32 peças que somente podem se mover segundo regras rígidas. Por outro lado, problemas que são intuitivos para seres humanos, como entender linguagem e reconhecer objetos, são um grande desafio para computadores, já que esses problemas requerem um vasto conhecimento do mundo que já está implícito no nosso pensamento.

Um computador, em essência, é uma máquina que executa sequências de instruções, as quais fazem parte de um conjunto limitado que foi definido em seu projeto. O mundo real, por sua complexidade, dinamismo e nuances, não pode ser facilmente descrito por um programador com uma sequência de regras fixas (instruções). Por conta disso, as soluções atuais de inteligência artificial fazem com que o próprio computador adquira o conhecimento do mundo que é relevante para a tarefa em questão a partir de exemplos. Essa técnica é conhecida como aprendizado de máquina (machine learning), na qual o computador executa um algoritmo que encontra padrões estatísticos nos dados brutos apresentados.

Atualmente, grande parte das soluções de inteligência artificial utilizam algoritmos da categoria de aprendizado profundo (deep learning), especialmente as redes neurais. Esses métodos são caracterizados por modelos em camadas, que encontram características nos dados expressadas em termos de outras características mais

simples. Em outras palavras, eles permitem que o computador construa conceitos complexos a partir de conceitos simples (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016). No processamento de imagens, por exemplo, as primeiras camadas encontram padrões rudimentares, como retas e curvas; à medida que se avança, esses padrões são combinados em formas geométricas mais complexas, como cantos e contornos; chegando, finalmente, a conceitos de alto nível, como a informação de que a imagem contém um certo objeto.

Com o melhoramento do desempenho dos computadores modernos, os avanços recentes nas técnicas e algoritmos de deep learning e a qualidade do software de código aberto (como o TensorFlow⁵ e o PyTorch⁶), desenvolver soluções de inteligência artificial se tornou mais acessível. Entretanto, ainda há um grande desafio: obter os dados necessários para que o computador seja capaz de aprender os padrões necessários. O aprendizado de máquina é um método indutivo, ou seja, gera uma conclusão geral a partir da observação de amostras; portanto, para que haja generalização da solução (ou seja, para que o modelo funcione no mundo real para exemplos não vistos), os dados apresentados ao algoritmo devem ter quantidade e qualidade suficientes. Assim, as limitações da inteligência artificial, hoje, estão atreladas principalmente à obtenção e tratamento de dados.

Para obter sucesso no desenvolvimento de soluções de inteligência artificial, é importante seguir um conjunto de boas práticas que envolve a definição do problema, coleta, análise, limpeza e rotulagem de dados, treinamento, avaliação, refinamento e implantação dos modelos, entre outras. A esse paradigma, dá-se o nome de MLOps (machine learning operations), frequentemente aliado ao conceito de DevOps já praticado na indústria de software.

Lactec e IA

O Lactec conta com uma equipe especializada no desenvolvimento de soluções de inteligência artificial, aprendizado de máquina e deep learning, contando com diversos projetos em seu portfólio. Nesta seção, são apresentados alguns cases de sucesso

³ Disponível em: <https://lactec.com.br/>

⁴ GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. Deep Learning. MIT Press, 2016. Disponível em: <https://www.deeplearningbook.org>.

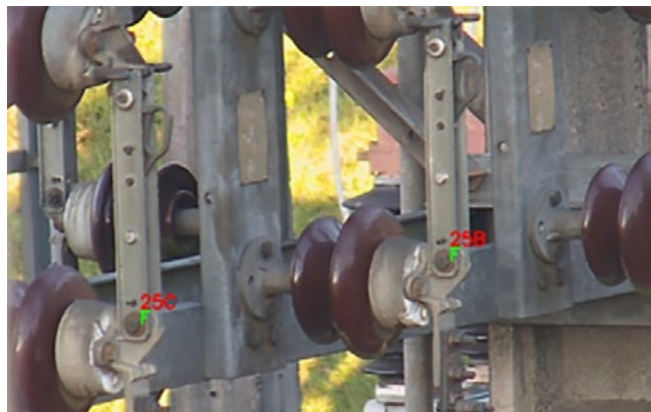
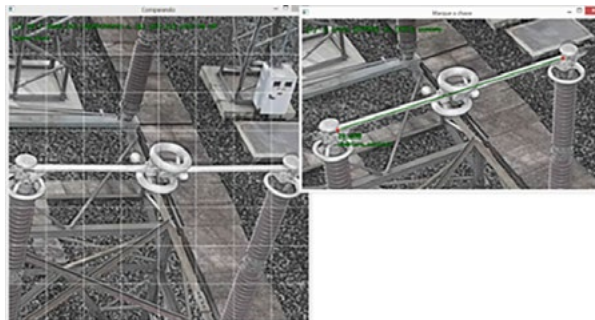
⁵ Disponível em: <https://www.tensorflow.org/>

⁶ Disponível em: <https://pytorch.org/>

do Lactec que contêm aplicações de IA, aliadas a outras competências como conectividade, eletrônica embarcada e meio ambiente.

No setor de energia, subestações de distribuição abrigam equipamentos fundamentais para o fornecimento de energia aos consumidores. Entre esses equipamentos, as chaves seccionadoras têm a função de abrir ou fechar circuitos na subestação, permitindo isolar outros equipamentos para manutenção, redirecionar a energia por um caminho alternativo, entre outras utilidades. Ter a informação correta do estado real (aberto ou fechado) das seccionadoras é de grande importância para evitar interrupções no serviço, danos aos equipamentos e até riscos aos trabalhadores. Tendo isso em vista, o Lactec desenvolveu para a Copel Distribuição, no programa de P&D da ANEEL, um sistema de reconhecimento do estado das seccionadoras de distribuição tipo faca utilizando visão computacional embarcada, por meio de redes neurais convolucionais. Todo o reconhecimento é feito localmente na subestação, trazendo redução de custos de comunicação. Posteriormente, o aprendizado obtido com o projeto anterior foi refinado e aplicado em subestações de transmissão para a Copel GeT,

no P&D ANEEL. Em contraste com a distribuição, a transmissão apresenta desafios adicionais pelos níveis superiores de tensão, pela maior dificuldade de acesso e pelo tamanho dos equipamentos. Além disso, o funcionamento mecânico das seccionadoras de transmissão é mais complexo que o das chaves faca encontradas na distribuição. Utilizando a tecnologia de modelagem 3D para a geração de dados para machine learning, o Lactec aperfeiçoou a tecnologia anterior, aplicando também novos algoritmos de redes neurais e incluindo a análise de capturas térmicas com termovisores fixos na subestação. Ainda no setor de energia, o Lactec desenvolveu um robô terrestre para inspeção autônoma de equipamentos de subestações. O LacBot, como foi denominado,



é capaz de operar em terreno irregular e desviar de obstáculos, executando rotas por agendamento ou sob demanda. O robô conta com motores elétricos e retorna automaticamente à estação de recarga quando necessário. Entre os sensores presentes no LacBot, estão uma unidade de medição inercial (IMU - inertial measurement unit), GPS e LiDAR, além de câmeras para o espectro visível e térmico. Os dados dos sensores são utilizados para a realização de mapeamento em tempo real utilizando algoritmos de SLAM (simultaneous localization and mapping).

Em um projeto relacionado ao setor de meio ambiente, o Lactec implementou um sistema de monitoramento de macrófitas aquáticas em reservatórios de usinas



hidrelétricas. O desprendimento dessas plantas representa riscos para a operação da usina, pois o material orgânico pode causar entupimento ou até rompimento das grades de proteção das turbinas. Neste projeto, uma das diversas alternativas de monitoramento testadas foi a detecção por imagens de câmeras instaladas às margens do rio. O sistema utiliza redes neurais convolucionais para a segmentação semântica das imagens, ou seja, encontrar os pixels que representam macrófitas.

Em suma, a inteligência artificial está se revelando uma força transformadora em uma ampla gama de setores, e os projetos inovadores desenvolvidos pelo Lactec ilustram vividamente o potencial dessa tecnologia. Desde aprimorar a eficiência na distribuição de energia até monitorar e preservar o meio ambiente, a IA está impulsionando avanços significativos em nossa sociedade. No entanto, como todas as ferramentas poderosas, a IA também traz desafios e responsabilidades. A coleta e o tratamento adequados de dados continuam sendo um obstáculo crítico, e questões éticas, legais e sociais relacionadas ao uso da IA exigem uma atenção cuidadosa.

Na medida em que continuamos a explorar os horizontes da inteligência artificial, é imperativo que façamos isso com responsabilidade e um compromisso claro com o bem-estar humano e a ética. A jornada da IA está apenas começando, e cabe a nós moldá-la de maneira a beneficiar a todos e ao nosso planeta. O Lactec, como pioneiro nesse campo, está desempenhando um papel fundamental nesse processo, demonstrando que a inteligência artificial pode ser uma aliada valiosa no caminho em direção a um futuro mais inteligente e sustentável.

Sobre os autores:

Luciano Carstens

É Gerente Sênior da área de Sistemas Eletrônicos e Digitais do Lactec. Formado em Engenharia Elétrica (UTFPR), com Mestrado em Engenharia de Sistemas (PUCPR) e Doutorado em Gestão Ambiental (Universidade Positivo). E-mail: luciano.carstens@lactec.com.br



Victor Barpp Gomes

É pesquisador no Lactec, atuando especialmente em software e firmware embarcado, visão computacional, inteligência artificial, redes de computadores, comunicações sem fio e internet das coisas. Formado em Engenharia de Computação (UTFPR) e laureado por desempenho acadêmico de excelência, atualmente cursa Mestrado Profissional no PPGCA na mesma instituição, com linha de pesquisa em Visão Computacional e Reconhecimento de Padrões em Imagens. Também possui experiência em desenvolvimento de aplicações web, integração de aplicações, sistema operacional Linux, plataformas cloud, cybersecurity e DevOps. E-mail: victor.gomes@lactec.com.br



VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

COMO A TABELA DE HONORÁRIOS DO IEP IMPACTA POSITIVAMENTE A ENGENHARIA | *Guilherme Coutinho* |

Na Engenharia, a valorização profissional em um mercado tão competitivo é uma busca e um desafio diário. À medida em que a complexidade dos projetos cresce e a demanda pela expertise técnica de alto nível se intensifica, torna-se essencial reconhecer o complexo trabalho realizado pelos engenheiros.

Nesse contexto, o Instituto de Engenharia do Paraná (IEP) protagonizou um marco significativo, que reverbera como um eco de mudança positiva no Estado. Ao homologar a sua Tabela de Honorários, o IEP não apenas responde ao anseio por valorização, mas também remodela substancialmente o panorama para os profissionais paranaenses.

“A nova Tabela de Honorários Profissionais na área de projetos estruturais, elaborada pelo IEP no âmbito da Câmara Técnica de Estruturas e Patologia das

Construções, é uma conquista notável para o mercado. Após a homologação, o documento passou a ser referência para os setores público e privado”, explica o Engenheiro Civil Rodrigo Pasqual, Vice-Presidente do IEP e um dos responsáveis pelo documento, junto com os Engenheiros José Rodolfo de Lacerda, Semi Andraus e Rui Medeiros.

Um dos objetivos é de que os Engenheiros projetistas de Estruturas, além de terem em mãos uma Tabela de Honorários Profissionais oficial, consigam se posicionar frente aos órgãos públicos contratantes, alinhando os objetivos durante a execução de serviços tão relevantes e importantes para o país.

História e propósito

Além de fornecer um direcionamento preciso para os profissionais ao elaborarem orçamentos de projetos, o objetivo do documento é contribuir diretamente

para a padronização de valores de serviços, criando uma referência sólida e atualizada.

Segundo os profissionais responsáveis pelo projeto, a tabela de honorários é vista como um instrumento essencial à valorização profissional pois, ao estabelecer valores mínimos, o documento não apenas protege os profissionais de práticas desleais, mas também promove uma indústria mais equitativa e de alta qualidade.

Uma das novidades do novo documento é permitir que os preços praticados acompanhem as tendências e possíveis oscilações de mercado. “O mais importante é que todos os valores de referência foram indexados ao Custo Unitário Básico (CUB), garantindo a atualização constante e evitando defasagens de preços”, pontua Pasqual.

Promovendo a transparência e a equidade

Outro benefício é a promoção de maior transparência e equidade no setor. De forma direta e indireta, o documento inibe práticas de preços excessivamente baixos, que frequentemente são praticadas por profissionais com qualificação duvidosa. Nestas situações, os clientes podem se sentir atraídos por serviços que nem sempre cumprem o que prometem. “Serve como alerta ao mercado: preços muito abaixo

dos valores de referência podem indicar falta de experiência e capacitação técnica”, reforça Pasqual.

Ex-professor da UFPR, instituição na qual lecionou por mais de 30 anos, o Eng. Civil José Rodolfo de Lacerda enfatiza a importância de conscientizar os profissionais sobre a valorização, reforçando os padrões de qualidade exigidos pelo mercado. “O propósito, ao criar a tabela, é de conscientizar os profissionais no sentido de valorizá-los, evitando a concorrência desleal e fomentando a confecção de projetos de qualidade a oferecer ao cliente”, complementa.

Compartilhando da mesma visão, Rui Medeiros, Eng. Civil e membro do Conselho Deliberativo do IEP, destaca que a tabela uniformiza os valores a serem cobrados pelos profissionais dedicados ao projeto de estruturas, garantindo ordem e evitando prejuízos técnicos e comerciais. “O impacto positivo é a uniformidade dos preços e a escolha pela capacidade profissional e não por valores”, reforça.

Onde encontrar a Tabela de Honorários do IEP

Empenhado em promover a adoção e o cumprimento da tabela de honorários, o IEP disponibiliza o documento em seu site e no site do Crea-PR, promovendo um acesso simplificado a todos os profissionais da área.

A ÚLTIMA TABELA DATAVA DE 2006. O NOVO DOCUMENTO É BASEADO NO ANTERIOR, MAS COM ACRÉSCIMOS E MELHORIAS SIGNIFICATIVAS

VEJA + AQUI
<https://www.iep.org.br/iep-para-voce/tabela-de-honorarios-profissionais>



14 A 18 DE AGOSTO

6ª SEMANA ACADÊMICA DE ENGENHARIA



De 14 a 18 de agosto, o Instituto de Engenharia do Paraná – IEP realizou a 6ª Edição da Semana Acadêmica de Engenharia. Nos cinco dias de evento, a programação promoveu muita aprendizagem e troca de experiências entre acadêmicos e profissionais da área de Engenharia, Arquitetura, Agronomia e Geociências. O evento foi aberto com a palestra magna de Mauro Carrusca, engenheiro eletrônico e especialista em inovação, que falou sobre os desafios da Engenharia no Século XXI.

A Semana Acadêmica de Engenharia contou com palestrantes referências em suas áreas de atuação. Além do presidente do CREA-PR, Ricardo Rocha de Oliveira, foram palestrantes: Euclésio Manoel Finatti, Irineu Gomes de Amorim Junior, Omar Akel, André Perine Gomes de Araújo (tenente do Corpo de Bombeiros), Bill Jorge Costa, Humberto Gabardo, José Rodolfo de Lacerda e Rui Gutierrez.

Entre os temas abordados pelos especialistas destacaram-se os resultados práticos da aplicação com drones na agricultura, segurança do trabalho na formação do engenheiro, planejamento urbano, elaboração e aprovação do projeto técnico de prevenção a incêndio e a desastres, wood frame, resíduos e meio ambiente e hidrogênio renovável.

1 A 3 DE SETEMBRO

FINANÇAS EQUILIBRADAS



O Instituto de Engenharia do Paraná é hoje uma das únicas associações de Engenheiros no Brasil com finanças bem equilibradas.

O Diretor-Financeiro, Engº Eletricista Alexandre Mattar Sobrinho, conta que estudos de viabilidade econômica iniciados em 2009, bem como o rigor na aplicação das receitas do IEP, foram fundamentais para que hoje a entidade mantenha o equilíbrio financeiro.

Entre as ações promovidas estão: parcerias para a revitalização de andares do prédio-sede (com contrapartida de carência de aluguel), ajustes na cobrança das taxas do plano de saúde (com valores diferenciados para titulares e dependentes) e reajustes do curso de Mestrado junto ao Lactec.

PROGRAMAÇÃO COMPLETA:
IEP.ORG.BR/IEP-ACONTECE

DESTAQUE

DIRETORIA TÉCNICA E CÂMARAS TÉCNICAS EM AÇÃO

Muitas realizações marcam o trabalho das Câmaras Técnicas, coordenadas pelo Diretor Técnico Eng^o Antonio Borges dos Reis. Nos últimos meses, foi organizada uma série de eventos técnicos, culturais e sociais, além de visitas técnicas, lançamento de livros, café da manhã, encontro da Confraria do Vinho do IEP, palestras, jantares, entre outras ações. As iniciativas têm como proposta o desenvolvimento técnico-científico e cultural da Engenharia.

DESTAQUES

Merece destaque a realização da 6^a Semana Acadêmica de Engenharia. O evento contou com a organização das Câmaras Técnicas de Arquitetura e Urbanismo, de Construção Civil, de ESG, de Estruturas e Patologia das Construções, de Engenharia de Segurança do Trabalho e de Universitária e da Comissão de Ensino Superior, que uniram esforços e conhecimentos para realizar um encontro tão importante para a Engenharia.

Dois outros eventos também foram relevantes para o portfólio de ações: o 2^o Encontro Metropolitano de Gestores de Meio Ambiente, promovido pela Câmara Técnica de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento e pela Câmara Técnica de Cartografia, Geociências e Geotecnologias; e o Encontro Metropolitano da Habitação Popular, organizado pela Câmara Técnica de Construção Civil.



Já a Diretoria Técnica do IEP e o Crea-PR promoveram o II Encontro de Acolhida aos formandos em Engenharia, Agronomia e Geociências, com apoio da Mútua. E ainda o evento Mulheres na Engenharia com participação da Eng^a Thais Caroline Borges, que falou sobre a participação feminina na área de infraestrutura.

Cabe ressaltar os Diálogos e Oportunidades sobre Novas Licitações em Edificações, organizados pela Câmara Técnica de Licitações e Contratações Públicas; o III Simpósio de NR35 – Agora é Gestão – Nova NR 35 (conduzido pela Câmara Técnica Engenharia de Segurança do Trabalho); e a palestra “Biotecnologia, uma ferramenta de proteção ambiental” com Rui Alexandre Sabatke Gutierrez, oficial reformado da Marinha no Posto de Capitão de Mar e Guerra.

AÇÕES TÉCNICAS

Entre os feitos da Câmara Técnica de Arquitetura e Urbanismo está o evento Reurb na Prática, que abordou benefícios imediatos e de longo prazo com regularização fundiária. Também leva a assinatura desta Câmara uma palestra sobre mudanças de percepção e a energia e o evento solidário em homenagem ao Dia das Mães, em parceria com a Câmara Técnica de ESG.

No rol de encontros técnicos está o evento II Finanças Concretas com o tema economizando uma fortuna na sucessão empresarial e familiar, que contou com palestras de Anna Vitória Hyczy Lopes (advogada), Daiana Cunha (administradora de empresas) e Idevan César Rauen Lopes (mestre em Direito Econômico e Social).

A Câmara Técnica de Infraestrutura de Transporte e Logística promoveu Café da Manhã com Leandro Pescuma, do Ministério Público da União, e o lançamento do livro “Reabilitação de Manifestações Patológicas em Pavimentos Asfálticos”, de Paulo Sérgio Peterlini, coordenador desta Câmara.



Eng.º Civil Antonio Borges dos Reis

É bom mencionar que o evento Café da Manhã ainda recebeu Antonio Caron, Presidente do Ciee-PR e o Eng.º Civil Paulo Sérgio da Silva. E que a Diretoria Técnica também coordenou as visitas técnicas à Itambé e à Estação de tratamento de Esgoto Belém.

Entre os eventos sociais se destacam o Jantar dos Namorados e o Jantar da Primavera, e os encontros promovidos pela Confraria do Vinho: degustação de vinhos espanhóis e portugueses e a comemoração de seus 6 anos de criação.

PARTE CULTURAL

Criada recentemente, em 28.09, a Diretoria de Apoio Sócio-cultural, dirigida por Maria Elisabete Yang, promoveu diversas ações, como a live “Viajando pela Cultura – Ilha da Madeira”, com apresentação do Eng.º Metalúrgico Márcio Porto.

Além disso, a noite de autógrafos do livro “Os Ilustres Irmãos Rebouças”, com coordenação editorial de Regina Casillo e Lucia Casillo Malucelli e que enaltece a trajetória e o legado dos dois primeiros engenheiros negros do Brasil. Ainda, palestras e confraternizações, parcerias com entidades, degustações de vinho na Confraria do IEP-VINIEP com explanações dos vinhos por profissionais qualificados, o Concurso Fotográfico de Engenharia, exposições de obras de arte e eventos socioculturais.



NEWS

FIQUE POR DENTRO



INFORMAÇÕES RELEVANTES

O Presidente do Instituto de Engenharia do Paraná, Engenheiro Civil José Carlos Dias Lopes da Conceição, em 04/09, esteve presente, a convite do Presidente da Associação Comercial do Paraná (ACP), Antonio Gilberto Deggerone, para o encontro com o Presidente do IPARDES Jorge Augusto Callado Afonso, para a palestra com o tema: “Divisão de dados, informações relevantes no cenário Nacional e Estadual”.

DOCENTES E DISCENTES

Acompanhado dos Conselheiros, Engenheiro João Groque Junior e Engenheiro Rafael Êrico Kalluf Pussoli, em 29.08, o Presidente do Instituto de Engenharia do Paraná, Eng.º Civil José Carlos Dias Lopes da Conceição prestigiou a abertura do 30º Fórum de Docentes e Discentes do Crea-PR na PUC-PR. O encontro anual reúne docentes e discentes de cursos de Agronomia, Engenharias e Geociências, além de dirigentes das Instituições de Ensino, Conselheiros Regionais e Federais, e demais autoridades.

MENÇÃO HONROSA

No dia 24/10, o Presidente do Instituto de Engenharia do Paraná, Engº José Carlos Dias Lopes da Conceição, recebeu das mãos do Presidente do CREA-PR, Eng. Ricardo Rocha de Oliveira, a placa de homenagem de Menção Honrosa ao IEP, pelos serviços que a entidade presta em prol da Engenharia e da Agronomia no Paraná.

Além do Presidente do IEP, participaram do evento associados e membros do Conselho Deliberativo do IEP.

VICE-PRESIDÊNCIA

O Vice-Presidente do Instituto de Engenharia do Paraná, Engº Civil Rodrigo Paulo Strano Pasqual destaca a continuidade de seu trabalho realizado na gestão anterior, quando atuou como Diretor Técnico e alguns novos marcos atingidos sob sua responsabilidade neste ano como a criação de novo vídeo institucional do IEP, o lançamento dos produtos IEP (capacetes, bonés, canecas e muitos outros produtos com a marca da instituição), convênios com entidades inclusive internacionais, o incremento dos benefícios aos associados com mais de 100 empresas parceiras firmando convênio com o IEP, a criação de novas formas de comunicação com o associado e melhorias nas existentes, a disponibilização de mais publicações na biblioteca virtual do IEP, a criação de uma



apresentação padrão para apresentação do IEP em eventos e a disponibilização e divulgação de vagas e oportunidades de trabalho no LinkedIn da entidade. "A cereja do bolo é o relançamento desta revista técnica, um sonho concretizado e uma necessidade pra instituição", conclui.



IEP BIBLIOTECA VIRTUAL



CRIANDO VALOR COM GESTÃO DE PROJETOS
| Engº Civil Paulo Sergio Peterlini, LEUD Editora, 320 páginas

De autoria do Professor Amaro dos Santos, é uma realização do Instituto de Engenharia do

Paraná e da Universidade Federal do Paraná (UFPR), patrocinado pela Itaipu-Binacional e pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA).

O livro auxilia na prática do moderno gerenciamento de projetos e seu objetivo de gerar soluções. Desta forma, agrega valor para o negócio do projeto, para os stakeholders e para a sociedade, por meio da abordagem dos três níveis gerenciais: estratégico (ênfase no negócio do projeto), tático-operacional (desenvolvimento do produto do projeto) e o dos suprimentos (contratação dos recursos para o projeto). De forma fácil e com aplicação imediata, estimula a gestão de projetos como meio para resolver problemas e aproveitar oportunidades.



A ENGENHARIA DA VIDA & A VIDA DA ENGENHARIA | Engº Civil Luiz Cláudio Mehl, Editora Íthala, 400 páginas

É um livro de compartilhamento de sentimentos e ideias. O autor abre o seu coração e mostra aspectos de sua vida, da atividade profissional e da atuação em entidades. Recupera textos que revelam seus interesses e preocupações ao longo dos anos. Descreve seu percurso pelos caminhos do engenho da vida. A primeira etapa trata de como e onde tudo começou; desde a concepção aos desafios da saúde dependente dos avanços da tecnologia. Detalha situações, pensamentos, temores e o modo como o jovem paciente enfrentou os vários desafios desde cedo. O relato segue realçando a importância da educação para moldar o indivíduo e o cidadão. O segundo momento da obra narra sua atividade profissional nos ambientes público, privado e no terceiro setor, evidenciando o seu espírito de formação de equipe.

REVISTAS TÉCNICAS

O acervo da Biblioteca do IEP é ferramenta para o aprendizado e formação de ideias e propostas. Sendo assim, esta Editoria indica ao leitor a leitura das revistas técnicas históricas disponíveis.

VEJA + AQUI
[www.bibliotecaiep.org.br/
acervo-revistas-tecnicas/](http://www.bibliotecaiep.org.br/acervo-revistas-tecnicas/)



IEP SOLIDÁRIO

Colabore!

O **Plano de Ação Solidária do IEP**, com o intuito de estimular a solidariedade e o espírito de cidadania entre os associados, promove regularmente ações para arrecadação de algum tipo de donativo para terceiros, como roupas, calçados, brinquedos, produtos de higiene e alimentos.

Todas essas ações ajudaram e continuam, ajudando centenas de pessoas. É graças aos nossos associados e funcionários que cada ação é um sucesso, levando alegria e conforto a muitas famílias carentes.

Dentre as instituições e comunidades beneficiadas estão: Natal Solidário; A Casa dos Pobres São João Batista; Comunidade Pantarola no Parolin; Favela do Papelão e Associação Sonhar; Sociedade Espírita Leocádio José Correia; Paróquia São Grato; Projeto Mãos Invisíveis; Associação de Moradores Amigos do Bairro de Cachimba - Mão Amiga; Cozinha Solidária da Vó Ni; Instituto Esperançar; CA-TAMARE - Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Curitiba e Região Metropolitana.



FAÇA A DIFERENÇA
Participe!

Acesse o site do IEP: www.iep.org.br



**INSTITUTO DE
ENGENHARIA
DO PARANÁ**

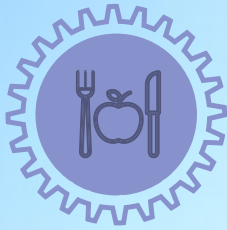
CONHEÇA ALGUNS BENEFÍCIOS PARA OS ASSOCIADOS

SÃO MAIS DE
100 EMPRESAS
CONVENIADAS,
ENTREGANDO
SERVIÇOS E MUITO
DESCONTO!

O Instituto de Engenharia do Paraná (IEP) possui um programa intitulado IEP Benefícios. São diversos convênios e parcerias, com descontos exclusivos para os associados.

Conheça cada um deles, escolhendo em diferentes categorias ou na relação completa que consta no site.

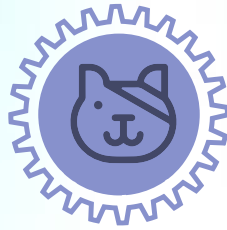




ALIMENTAÇÃO



LOJAS



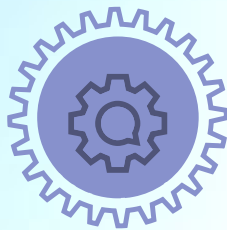
PET



EDUCAÇÃO



ENTRETENIMENTO



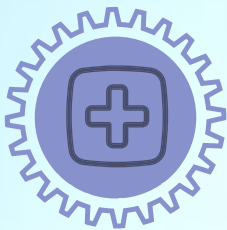
SERVIÇOS



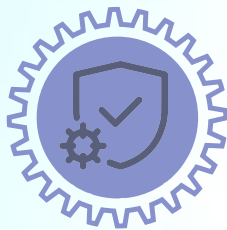
AUTOMÓVEIS



IDIOMAS



SAÚDE



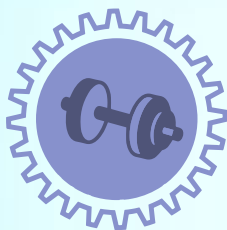
IMUNIZAÇÃO



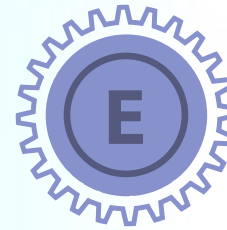
FARMÁCIA



TURISMO



FITNESS



ESTACIONAMENTO

VEJA + AQUI

www.iep.org.br/iep-para-voce/beneficios-iep



RECORTES

EM PAPEL CONTAM A HISTÓRIA DAS ENGENHARIAS NO PARANÁ

DE RECORTE EM RECORTE, COM RIQUEZA DE DETALHES E APURO TÉCNICO E ARTÍSTICO, O PAINEL CRIADO POR MALU SCHELEDER É CARTÃO DE VISITAS DO IEP

| Ana Maria Ferrarini |

Desde 2009, o Centro de Eventos do Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), em Curitiba, estampa um painel criado pela artista plástica Maria Luiza Scheleder.

A obra retrata a evolução da Engenharia paranaense e foi produzida por meio da técnica Scherenschnitt. A arte consiste em recortar à tesoura silhuetas, sombras ou imagens em papel preto.

Malu, como é conhecida no meio das artes, é irmã do associado do IEP Nivaldo Almeida e conta que, na época, foi procurada pelo então Presidente do IEP, Engenheiro Civil Luiz Cláudio Mehl, para que ela criasse um painel para as comemorações dos 83 anos da entidade.

"Ele tinha elaborado um pequeno texto que serviu de inspiração para a criação do painel", lembra Malu. "As ideias viajam através dos tempos. Tempo de pesquisar, planejar, prospectar, fundar, edificar, pavimentar, preservar, trabalhar a terra, semear, irrigar e colher. A todo tempo é preciso descobrir como distribuir. Este solo é fértil, de conhecimento e tecnologia a serviço da humanidade".

"Além do texto, fiz uma pesquisa sobre o instituto e as várias engenharias. Com a bagagem de informações obtida passei à criação da obra", acentua. A artista destaca que o seu trabalho de recorte em papel foi reproduzido em aço escovado em dimensões determinadas e está instalado no salão de eventos.

De recorte em recorte, com riqueza de detalhes e apuro técnico e artístico, o painel mostra um faxinal,

uma estrada de terra, um marco de pedra, pinhões germinando, araucárias, um túnel, um trem e outras imagens. O painel é um mergulho na história das Engenharias no Paraná e um cartão de visitas do IEP.

A artista

Formada pela Escola de Música e Belas Artes do Paraná, Malu Scheleder desenvolve a técnica de recorte em papel há mais de 25 anos. Ela capta em seus recortes ambientes naturais e relatos de vida.



São acontecimentos particulares, gostos, preferências e outras referências. Seu trabalho causa surpresa, instiga a imaginação e mexe com a emoção das pessoas que conhecem sua arte. Para ela, os recortes falam por si e são donos de uma linguagem universal.

Além do recorte em papel, Malu trabalha com desenhos a bico de pena e grafite. Seus trabalhos integram exposições individuais e coletivas em salões de arte por todo o país e são empregados em arte-educação e educação ambiental.

SCHERENSCHNITT É UMA TÉCNICA QUE CONSISTE EM RECORTAR À TESOURA SILHUETAS, SOMBRAS OU IMAGENS

IEP COMPLETA



98 Anos



06/02/2024 (terça)



19h00



Centro de Eventos

Venha Prestigiar!



**INSTITUTO DE
ENGENHARIA
DO PARANÁ**

O Instituto de Engenharia do Paraná - IEP irá completar 98 anos em 2024 e convidamos para o evento em comemoração.

O IEP completa 98 anos renovando e atuando para trazer novidades e tecnologias a todos os profissionais da Engenharia, Agronomia, Arquitetura e Geociências, sempre buscando impactar positivamente no desenvolvimento e na causa paranaense.

Em breve, mais informações no site www.iep.org.br.

O IEP estará no Connect Week 2024

14 A 23 DE JUNHO DE 2024

120

EVENTOS

100K

PARTICIPANTES

10

DIAS DE EVENTO



INSTITUTO DE
ENGENHARIA
DO PARANÁ



CONNECT
WEEK

CURI
TIBA
2024