

REVISTA

Realizar

ENGENHARIA

EDIÇÃO 13 | ANO 2024 | LONDRINA | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

ESTA PUBLICAÇÃO É UMA PARCERIA ENTRE:



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



Clube de Engenharia e
Arquitetura de Londrina

**Bacias-esponja,
cidades-esponja,
a lógica cristalina**

Pág. 6

**Green buildings: o caminho
para o aumento de
produtividade na cadeia da
construção civil**

Pág. 10

**Acidente Aeronáutico -
Como prevenir futuros
acidentes?**

Pág. 30



PALAVRA DO PRESIDENTE DO CREA-PR

O Crea-PR, em sua missão de contribuir para o desenvolvimento sustentável das cidades, tem intensificado ações de inovação e parcerias estratégicas. Um exemplo significativo é o trabalho realizado junto aos candidatos às prefeituras, como feito em Londrina, por meio do Programa Agenda Parlamentar, que visa fornecer subsídios técnicos fundamentais para a construção de políticas públicas focadas no crescimento viável.

Em tempos de transformações tão rápidas, é fundamental que estejamos à frente. O Crea-PR segue trabalhando para apoiar os profissionais e contribuir para cidades mais seguras, inteligentes e sustentáveis, através de soluções inovadoras, como as apresentadas aos candidatos de Londrina.

Entre os temas abordados nesta edição da revista, destacamos as soluções que consideram a lógica das bacias-esponja e cidades-esponja. Essas são alternativas inovadoras para a gestão hídrica urbana, trazendo o conceito de absorção e retenção de águas pluviais, promovendo a redução de enchentes e a melhoria da qualidade de vida em áreas urbanas. Esse tipo de abordagem demonstra como a engenharia e a tecnologia estão a serviço das cidades.

Outro ponto relevante é a discussão sobre green buildings e sua capacidade de aumentar a produtividade na construção civil. Essa é uma vertente que tem crescido exponencialmente, onde eficiência energética, redução de impacto ambiental e conforto para os usuários são aspectos centrais. No Crea-PR, acreditamos que o futuro da construção civil passa por edificações verdes e inteligentes, que são fundamentais para cidades mais sustentáveis e resilientes.

A inovação também é um dos pilares de nossas ações, como o projeto-piloto de fiscalização do Crea-PR que utiliza Inteligência Artificial. Essa tecnologia tem potencial para aprimorar ainda mais os processos de fiscalização e garantir a conformidade técnica das obras e dos empreendimentos.

Contamos com o aprendizado, desenvolvimento e engajamento de todos para seguirmos nesse caminho de evolução e inovação.

Boa leitura!



Clodomir Ascari
Engenheiro Agrônomo

Presidente do Crea-PR

PALAVRA DO PRESIDENTE DO CEAL

A revista Realizar chega à sua 13ª edição, trazendo temas relevantes das áreas de engenharia, arquitetura e geociências. Nesta edição, em consonância com os desafios que enfrentamos devido às mudanças climáticas e ao aquecimento global, apresentamos conteúdos importantes relacionados a esses tópicos.

Não deixe de conferir o artigo sobre bacias esponjas, que desempenham um papel fundamental na mitigação dos efeitos prejudiciais do excesso de chuvas, cada vez mais frequentes em todo o mundo. Outro artigo que dialoga com essa questão é o do arquiteto londrinense Guido Petinelli, um dos maiores especialistas em certificação LEED no Brasil. Ele discute o tema das edificações sustentáveis e o quanto essas construções são fundamentais para a população global. As edificações sustentáveis não são mais apenas uma estratégia de marketing. Estruturas com baixa emissão de carbono, tanto durante a construção quanto ao longo de toda a sua vida útil, são essenciais para mantermos o planeta habitável.

Abordamos também o aproveitamento de resíduos industriais para a produção de biogás, uma alternativa eficaz para reduzir o impacto ambiental e melhorar a matriz energética.

Além desses, esta edição traz temas ligados ao Sistema de Avaliações, Arbitragem, avaliação da condição das edificações, desastres aéreos, fundações e problemas estruturais em silos metálicos.

Não poderíamos deixar de incluir um artigo sobre Inteligência Artificial. O arquiteto Alexandre Kuroda nos presenteia com um texto muito interessante sobre o uso da IA Generativa na elaboração de projetos arquitetônicos e na análise de viabilidade de projetos.

Gostaria de aproveitar este espaço para me despedir da presidência do CEAL e expressar o quanto foi valiosa e desafiadora minha participação em mais uma gestão à frente desta entidade tão importante para Londrina.

O aprendizado ao longo dessas duas gestões foi imenso. Tive a oportunidade de conhecer Londrina mais profundamente, compreendendo suas potencialidades e deficiências. Conviver com outras lideranças da nossa cidade mostrou o quanto ainda há trabalho a ser feito, e como é mais fácil direcionar nossos esforços quando sabemos aonde queremos chegar.

Londrina é uma cidade belíssima, e que possui esta joia que é o nosso Clube de Engenharia e Arquitetura de Londrina, que deve ser sempre bem cuidado. Tenho imensa gratidão à equipe de profissionais que me acompanhou nessa jornada e sinto que cumpri meu dever ao encerrar mais esta fase da minha vida.

Que Deus conceda sabedoria às pessoas que assumirem a condução desta entidade. Vida longa ao CEAL!

Boa leitura!



Brazil Alvim Versoza
Engenheiro Eletricista

Presidente do CEAL
Biênio 2023/2024



Clube de Engenharia e
Arquitetura de Londrina

Avenida Maringá, 2400, Londrina-PR
Tel.: (43) 3348.3100
E-mail: ceal-recepcao@sercomtel.com.br
Site: ceal.londrina.br

CONSELHO EDITORIAL

Brazil Alvim Versoza
Carlos José M. da C. Branco
Maria Clarice de Oliveira Rabelo
Helton Genare da Silva
Edgar Matsuo Tsuzuki

EXPEDIENTE

Coordenação:

Érico Belem
Fabiana Nassar
ceal.revistarealizar@gmail.com

Jornalista responsável:

Claudia Costa - MTB 2299

Revisão de texto e reportagem:

Claudia Costa - MTB 2299
ideiadelas.com.br

Projeto gráfico:

Érico Belem
ericobelem@gmail.com
@ericobelem.design

Diagramação:

BLM Comunicação

Fotos:

Divulgação e Adobe Stock

Impressão:

Grupo Midiograf

Tiragem:

1.000 unidades

DIRETORIA 2023/2024

Presidente: **Brazil Alvim Versoza**
Vice-Presidente: **Marcos Dantas de Oliveira**
1º Secretário: **Caio Kerst Niero**
1º Tesoureiro: **Isadora Inocente**
2º Tesoureiro: **João Nilo Rodrigues Junior**

CONSELHO FISCAL

Titulares

Helton Genare da Silva
Roberto Gonçalves Gameiro
Carolina Alves do Nascimento Alvim

Suplente

Arthur Brazil Stersa Versoza

CONSELHO CONSULTIVO

Titulares

Carlos José M. da C. Branco
Decarlos Manfrin
Maria Clarice de Oliveira Rabelo

Suplente

Ney Humberto Secco

COMISSÃO DE ÉTICA

Titulares

Julio Cesar Filla
Naziel Salustiano
Elisangela Theodoro Vieira da Silva
Rangel Cardoso Giovani
Valter Cazelatton Pontello

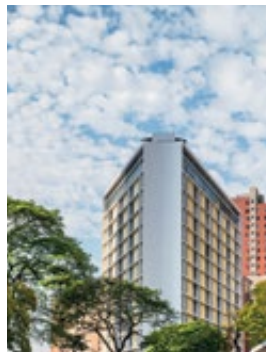


Foto da capa: **Mirian Costa**
Título da foto: **Edifício Júlio Fuganti**

*Foto premiada do Concurso CEAL de
Fotografia 2024 com o 2º lugar.*

Em destaque:

O **Edifício Comendador Júlio Fuganti**, localizado na rua Senador Souza Naves, no Centro de Londrina, é um marco arquitetônico e histórico da cidade. Um dos símbolos do crescimento meteórico de Londrina, em 1959, foi idealizado pelos irmãos Fuganti, membros de uma família pioneira que tinha vários empreendimentos na cidade. Inaugurado em 1962, o edifício foi inspirado na linguagem moderna de Vilanova Artigas e Cascaldi.

Fontes: Acervo Folha de Londrina / Acervo Londrina Histórica.

ÍNDICE

BACIAS-ESPONJA, CIDADES-ESPONJA, A LÓGICA CRISTALINA	06
GREEN BUILDINGS: O CAMINHO PARA O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE NA CADEIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	10
INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL: INTEGRADA TRANSFORMA RESÍDUO DE MILHO EM BIOGÁS	14
SILOS METÁLICOS NO BRASIL	18
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL & DESIGN GENERATIVO NOS PROJETOS DE ARQUITETURA: UMA REVOLUÇÃO SILENCIOSA	22
A ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES	26
ACIDENTE AERONÁUTICO - COMO PREVENIR FUTUROS ACIDENTES?	30
DISPUTE BOARDS NO MERCADO IMOBILIÁRIO	34
PROCEDIMENTOS NA PARALISAÇÃO E RETOMADA DE OBRAS DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO DE EDIFICAÇÕES VISANDO A SEGURANÇA E DURABILIDADE	37
PLANO BÁSICO DE PROTEÇÃO DE AERÓDROMOS UMA FACA DE DOIS GUMES PARA AS CIDADES	40
CANDIDATOS A PREFEITO DE LONDRINA RECEBERAM DO CREA-PR E DAS ENTIDADES DE CLASSE UM DOCUMENTO COM ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA A CIDADE	44
CREA-PR DESENVOLVE PROJETO-PILOTO DE FISCALIZAÇÃO USANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	48

BACIAS-ESPONJA, CIDADES-ESPONJA, A LÓGICA CRISTALINA

Como estratégias de mitigação de enchentes e recuperação da capacidade de retenção de água podem transformar áreas urbanas e rurais



Álvaro Rodrigues dos Santos
Geólogo

Graduado em Geologia pela Universidade de São Paulo em 1968 com vários cursos de especialização no Brasil e no exterior; Ex-Diretor de Planejamento e Gestão do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas; Autor dos livros "Geologia de Engenharia: Conceitos, Método e Prática", "A Grande Barreira da Serra do Mar", "Diálogos Geológicos", "Cubatão", "Enchentes e Deslizamentos: Causas e Soluções", "Manual Básico para elaboração e uso da Carta Geotécnica", "Cidades e Geologia"; Consultor em Geologia de Engenharia e Geotecnia.

Se ao menos a tragédia gaúcha escancarar a todos, especialmente aos administradores públicos e ao meio técnico-científico brasileiro, as causas essenciais das inundações verificadas, deixarão um enorme saldo no lado positivo dessa catástrofe. Saldo positivo não capaz de compensar as enormes perdas e sofrimentos da população atingida, mas suficiente, caso tenhamos bom senso, para dar suporte a uma ação planejada e concentrada de combate aos referidos fatores causais essenciais.

Fato incontestável, as inundações foram provocadas por um enorme aumento do volume de águas de chuva aportado, em tempos extremamente reduzidos, ao sistema de drenagem das bacias hidrográficas envolvidas. Esse sistema de drenagem, já com sua capacidade de vazão comprometida por intenso assoreamento, não sendo capaz de dar vazão a tal volume de água, extravasa o grande excesso hidro-

lógico sobre suas áreas baixas lineares, e aí estão as grandes inundações.

Enfim, o resultado da equação básica das enchentes: **"volumes crescentemente maiores de águas pluviais, em tempos sucessivamente menores, sendo escoados para drenagens naturais e construídas progressivamente incapazes de lhes dar vazão"**.

Por óbvio que em situações mais específicas, como o caso da cidade de Porto Alegre (RS) e municípios próximos, os desastres teriam seu impacto reduzido caso os órgãos públicos responsáveis pelos sistemas de drenagem não houvessem sido sistematicamente esvaziados e sucateados, mas do ponto de vista hidrológico e hidrogeológico, tanto no meio rural como no meio urbano o grande problema está no fato de que as intervenções humanas vem provocando um aumento absurdo do coeficiente de escoamento Superficial, número que



Parque Sanya Mangrove em Hainan, na China. Foto: Turescape (Divulgação)

mede o volume de água que, não sendo retido por infiltração no terreno e molhamentos generalizados, escorre superficialmente em enxurradas em direção aos cursos d'água (o também chamado "run-off"). Como consequências, as inundações, a não alimentação das reservas estratégicas dos aquíferos subterrâneos e a potencialização do diabólico binômio erosão/assoreamento.

Como tem alertado o engenheiro florestal professor Osvaldo Ferreira Valente, da Universidade Federal de Viçosa, em artigos técnicos fundamentais, o aumento do escoamento superficial no meio rural é

decorrência direta de práticas agrícolas tecnicamente equivocadas e descuidadas. Sim, as matas ciliares tem funções importantíssimas, o que justifica todo o esforço em sua manutenção e recuperação, mas o que acontece a um curso d'água é reflexo do que sucede nas amplas vertentes de sua sub-bacia hidrográfica, e será nas vertentes agricultadas que deverão se concentrar as ações voltadas à recuperação de sua capacidade de retenção de águas de chuva.

No meio urbano, o mesmo cenário, as cidades, por força de sua impermeabilização, perdem a capacidade de reter as águas de chuva

por infiltração e molhamentos, lançando-as em grande volume e instantaneamente sobre um sistema de drenagem – valetas, galerias, canais, bueiros, córregos, rios – não dimensionado para tal desempenho. E aí, as enchentes, ao menos em seu tipo mais comum.

Para se ter uma idéia da dimensão desse problema da impermeabilização considere-se que o coeficiente de escoamento superficial em cidades de médio e grande porte está em torno de 85%; ou seja, 85% do volume de uma chuva escoar superficialmente comprometendo rapidamente o sistema de drenagem. Em uma floresta, ou um bosque



Parque alagável de Yanweizhou, em Jinhua, na China. Foto: Turenscape (Divulgação)

florestado urbano, acontece exatamente o contrário durante um temporal, o Coeficiente de Escoamento Superficial fica em torno de 20%, ou seja, cerca de 80% do volume das chuvas é retido na floresta por molhamento, encharcamento e infiltração. Excessiva canalização de córregos e o enorme assoreamento de todo o sistema de drenagem por sedimentos oriundos de processos erosivos e por toda ordem de entulhos de construção civil e lixo urbano compõem fatores adicionais que contribuem para lançar as cidades a níveis críticos de dramaticidade no que se refere a danos humanos e patrimoniais associados aos fenômenos de enchentes.

A lógica é cristalina, não haverá solução possível para o fenômeno das enchentes sem a recuperação da capacidade dos terrenos do meio rural e urbano em reter águas de chuva. Em resumo, a grande tarefa que nos salta aos olhos está na redução máxima possível do coeficiente de escoamento superficial. No meio rural as soluções estão na adoção de práticas agrícolas que incorporem a técnica do terraceamento, a implantação de reservatórios de infiltração, o reflorestamento de áreas não agricultadas, a conservação das matas ciliares... Para o meio urbano as soluções apontam para enorme elenco de medidas, virtuosamente utilizadas

em vários países: reservatórios domésticos e empresariais para acumulação e infiltração de águas de chuva, calçadas e sarjetas drenantes, pátios e estacionamentos drenantes, valetas, trincheiras e poços drenantes, multiplicação dos bosques florestados por todo o espaço urbano, etc.

Enfim, as evidências todas nos indicam o caminho a seguir para a redução de riscos de inundações: sob a lógica cristalina das bacias-esponja e das cidades-esponja os esforços deverão se concentrar em recuperar as funções hidrogeológicas básicas da natureza. De quebra, as reservas de água subterrânea nos agradecerão e nos recompensarão. ■