

inova + ação



ESTA PUBLICAÇÃO É UMA PARCERIA ENTRE:



EDIÇÃO 3 | ANO 2025 | MARINGÁ | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

**O PROGRAMA MAIS ENGENHARIA
E A TRANSFORMAÇÃO DA
ENGENHARIA PÚBLICA
NO PARANÁ**

Pág. 6

**ENGENHARIA COM INTELIGÊNCIA:
APLICAÇÕES REAIS DE IA QUE
ESTÃO TRANSFORMANDO A
PROFISSÃO**

Pág. 14

**REURBANISMO SUSTENTÁVEL:
CAMINHOS PARA CIDADES
MAIS INTELIGENTES, JUSTAS E
RESILIENTES**

Pág. 42



PALAVRA DO PRESIDENTE DO CREA-PR

Clodomir Ascari
Engenheiro Agrônomo
Presidente do Crea-PR

Vivemos um tempo de transformações intensas na engenharia, na agronomia e nas geociências. A cada edição das publicações das nossas entidades de classe, como esta da AEAM, fica evidente o quanto o conhecimento técnico se renova e o quanto o profissional dessas áreas precisa estar preparado para um cenário em constante evolução.

Os temas abordados nesta edição refletem exatamente esse momento de transição: o uso do vidro moído como agregado fino no concreto, as aplicações da inteligência artificial na engenharia, a tokenização de ativos e a reurbanização sustentável são exemplos concretos de como a inovação tecnológica e a sustentabilidade estão moldando o futuro das nossas profissões.

No Crea-PR, temos buscado fortalecer essa ponte entre a inovação e a valorização profissional. Programas como o Mais Engenharia têm o objetivo de mostrar à sociedade o impacto positivo do trabalho técnico e ético dos nossos profissionais, um trabalho que transforma cidades, melhora a qualidade de vida das pessoas e impulsiona o desenvolvimento do nosso Estado.

Eventos como o 12º CEP (Congresso Estadual de Profissionais) reforçam esse compromisso, ao promover o diálogo e a construção coletiva de propostas que orientam o Sistema Confea/Crea para os próximos anos. É por meio desse debate que conseguimos antecipar desafios, discutir temas emergentes como a inteligência artificial e a sustentabilidade urbana, e fortalecer as bases para uma engenharia mais humana, ética e conectada ao futuro.

Temas como impermeabilização, perícia judicial, serviços técnicos em desapropriações e novas tecnologias construtivas também reafirmam a importância da atuação responsável e multidisciplinar dos profissionais que integram o nosso Conselho. São áreas que exigem conhecimento técnico, atualização constante e, acima de tudo, compromisso com o interesse público.

Que esta edição inspire reflexões, desperte novas ideias e fortaleça o senso de pertencimento de todos nós que fazemos parte desse universo tão essencial à sociedade. A engenharia, a agronomia e as geociências têm papel decisivo na construção de um futuro mais sustentável, inteligente e justo, e é com esse propósito que seguimos, no Crea-PR, trabalhando para valorizar quem transforma o Paraná e o Brasil com conhecimento e responsabilidade.



PALAVRA DO PRESIDENTE DA AEAM

Miguel Fujinami
Engenheiro Civil
Presidente da AEAM

Chegando ao último trimestre de 2025, ainda temos muitas atividades a realizar, mas a maior parte das metas e objetivos traçados para o ano já foi alcançada. Ainda assim, continuamos com uma agenda movimentada até o final do período.

Tivemos participação ativa nas atividades do Crea-PR, atuando como entidade de classe representativa da nossa região, e promovemos diversos eventos e programas em parceria com o Conselho, o Confea e a Mútua. Essas instituições estiveram ao nosso lado patrocinando e apoiando ações como cursos de capacitação, o Hackathon, o Engenhathon, o Mapathon e outros eventos que contaram com a participação de profissionais e estudantes de engenharia, arquitetura e geociências.

Mensalmente, promovemos palestras e happy hours com a apresentação de diferentes tipos de materiais, muitos deles inéditos e outros de grande importância para a cadeia da construção civil.

Entre as atividades desenvolvidas, tivemos a apresentação das placas cimentícias, com demonstração de uso e explicação de suas vantagens técnicas; da empresa Kingspan, que apresentou materiais de alta qualidade para revestimentos metálicos e decorativos de fachadas, telhas térmicas e acústicas, além de painéis de isolamento térmico para câmaras frigoríficas; e da empresa GoodWe, que trouxe novidades em placas fotovoltaicas, vidros de fachada fotovoltaicos, baterias para armazenamento de energia elétrica, entre outros materiais.

Até o final do ano, ainda estão programados quatro eventos técnicos e happy hours voltados à atualização e à integração dos profissionais.

No dia 14 de dezembro, realizaremos a primeira corrida denominada Circuito Ingá, com percurso em dois cenários e participação estimada de dois mil corredores. Também estivemos presentes em diversas atividades socioeducativas, como o Dia Mundial da Limpeza, realizado em 20 de setembro, e a distribuição de mudas de árvores frutíferas na manhã do dia 21 de setembro, em frente ao Parque do Ingá, em comemoração à data.

Encerrando as atividades do ano, no dia 13 de dezembro promoveremos a comemoração e a confraternização dos engenheiros, arquitetos e geocientistas. Os associados da AEAM foram beneficiados com diversas ações realizadas ao longo de 2025, e os novos associados serão sempre bem-vindos para contribuir com o fortalecimento da classe e para usufruir dos benefícios profissionais que a entidade oferece.



Associação de Engenheiros e Arquitetos de Maringá

Rua Tiradentes, 348 - Vila Ipiranga, Maringá/PR
 CEP 87045-190 - Brasil
 Fone/WhatsApp: (44) 3047.1375
 E-mail: aeam@aeam.eng.br
 Site: aeam.eng.br

Redes Sociais:

📧 aeam.maringa

📱 aeampr

🌐 Associação de Engenheiros e Arquitetos de Maringá - AEAM

📺 aeammaringa3696

Expediente

Coordenação:

Danilo Giampietro Serrano
 Sérgio Augusto Doerl
 Érico Belem

Jornalista responsável

Caroline Knup Tonzar
 MTB: 0013413/PR

Projeto gráfico:

Érico Belem
 ericobelem@gmail.com
 @ericobelem.design

Diagramação:

BLM Comunicação

Imagens ilustrativas:

Imagens enviadas pelos autores,
 Divulgação e Adobe Stock

Impressão:

Idealiza Gráfica e Editora Offset

Tiragem:

1.000 unidades

Diretoria 2025/2026

Presidente: Engenheiro Civil **Miguel Fujinami**

1º Vice-Presidente: Geógrafo **Danilo Giampietro**

2º Vice-Presidente: Arquiteta **Vandinês Gremaschi**

1º Secretário: Arquiteto **Jader Picanço Carneiro**

1º Tesoureiro: Engenheiro Civil **Geraldo Dias da Silva**

2º Tesoureiro: Eng. Civil **Vinicius Danciger Vallin de Magalhães**

Diretores:

Administrativo: Engenheiro Civil **André Sechini Volpato**

Relações Institucionais: Engenheiro Civil **Silvio Saiti Iwata**

Assuntos Acadêmicos: Arquiteto **Filipe Carvalho de Paula**

Cultural: Arquiteto **Edson Luiz Cardoso Pereira**

Capacitação Profissional: Arquiteto **Rafael Olívio de Alécio**

Divulgação: Engenheira Civil **Alessandra Santana Calegari**

Esportes: Eng. Civil **Hatus Daniel Fernandes da Silva Oliveira**

Patrimônio: Engenheiro Eletricista **Diogo Francisco Saleme**

Social: Engenheira Civil **Elisabeth Mitiko Aramaki Yoshida**

Responsabilidade Socioambiental:

Engenheiro Civil **Guilherme Henrique Vargas Furlaneto**

Conselheiros

Engenheiro Civil **Nivaldo Barbosa de Lima**

Arquiteto **Marcos Kenji Fujisawa**

Engenheiro Civil **Silvio Rodrigues da Silva**

Engenheiro Civil **Altair Ferri**

Engenheira Eletricista **Aline Priscila Bortolotto**

ÍNDICE

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 6 | O PROGRAMA MAIS ENGENHARIA E A TRANSFORMAÇÃO DA ENGENHARIA PÚBLICA NO PARANÁ | 32 | DESAPROPRIAÇÕES E SERVIDÕES: DO VALOR DE MERCADO AO JUSTO PREÇO |
| 12 | SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS E ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS: O QUE VITÓRIA ENSINA E MARINGÁ PODE APLICAR | 36 | AS SMART CITIES E O PAPEL DAS TINTAS NO SÉCULO 21: O USO COM UM TOQUE DE COR E COM NOVAS TECNOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL |
| 14 | ENGENHARIA COM INTELIGÊNCIA: APLICAÇÕES REAIS DE IA QUE ESTÃO TRANSFORMANDO A PROFISSÃO | 42 | REURBANISMO SUSTENTÁVEL: CAMINHOS PARA CIDADES MAIS INTELIGENTES, JUSTAS E RESILIENTES |
| 18 | A VERDADE SOBRE A IA QUE NINGUÉM CONTA AOS ENGENHEIROS | 44 | TERCEIRIZAÇÃO EM ALTA, PROFISSIONAIS EM FALTA |
| 22 | IMPERMEABILIZAÇÃO: A CHAVE PARA A DURABILIDADE DAS EDIFICAÇÕES | 48 | TOKENIZAÇÃO DE ATIVOS NO BRASIL: OTIMIZANDO INVESTIMENTOS E CAPTAÇÃO DE CAPITAL PARA O MERCADO FINANCEIRO |
| 26 | VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DO VIDRO MOÍDO COMO AGREGADO FINO NO CONCRETO | 50 | PROFISSIONAIS UNIDOS FORTALECEM A ENGENHARIA NO 12º CEP DO CREA-PR |
| 30 | PERÍCIA JUDICIAL: UM HORIZONTE PARA A ENGENHARIA | | |

**Claudemir Marcos Prattes**

Engenheiro de Produção e gerente do Departamento de Relações Institucionais do Crea-PR

O PROGRAMA MAIS ENGENHARIA E A TRANSFORMAÇÃO DA ENGENHARIA PÚBLICA NO PARANÁ

INICIATIVA DO CREA-PR UNE UNIVERSIDADES, ENTIDADES DE CLASSE E PREFEITURAS PARA FORTALECER A GESTÃO MUNICIPAL, QUALIFICAR PROFISSIONAIS E IMPULSIONAR O DESENVOLVIMENTO

O fortalecimento da engenharia pública é um dos principais pilares para o desenvolvimento estruturado, equitativo e sustentável dos territórios. A ausência de projetos básicos e executivos de qualidade limita o acesso dos municípios aos recursos estaduais, federais e de agências internacionais, comprometendo o planejamento urbano e a execução de políticas públicas essenciais.

Diante desse cenário, o Crea-PR (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná), em parceria com a Itaipu Binacional e a UEPG (Universidade Estadual de Ponta Grossa), lança o Programa Mais Engenharia, uma iniciativa inovadora que visa transformar a realidade da engenharia municipal no Paraná.

A ORIGEM DO PROGRAMA MAIS ENGENHARIA

O Programa Mais Engenharia nasce de uma inquietação legítima e de um diagnóstico concreto sobre a realidade dos municípios paranaenses. Durante uma visita institucional do Crea-PR ao corpo técnico da Itaipu Binacional, ao final de 2023, surgiram debates profundos sobre o abismo existente entre a disponibilidade de recursos financeiros e a carência de projetos técnicos que permitissem a captação desses recursos por parte dos municípios. A constatação foi clara: sem projetos de engenharia, não há acesso ao orçamento disponível e, consequentemente, não há desenvolvimento.

O diálogo também evidenciou a grave limitação orçamentária dos municípios, a escassez de investimentos e a falta de equipes técnicas de engenharia bem estruturadas e devidamente remuneradas no setor público. A partir dessa preocupação compartilhada, o Crea-PR inseriu no seu Planejamento Estratégico de 2024 a proposta de “criar um programa inspirado nas residências técnicas que contribuisse com os gestores públicos municipais”.

Com o objetivo de oferecer uma contribuição consistente, estruturada e impactante aos gestores e servidores públicos municipais, o Crea-PR deu início a um intenso trabalho de estudos, inicialmente resgatando uma pesquisa realizada por um comitê de sua Comissão de Educação e Atribuição Profissional.

Esse grupo analisou os modelos de Residência Técnica já implantados no Paraná, especialmente aqueles em parceria com universidades estaduais, neste momento, incluindo ao debate a participação fundamental da UEPG. A partir dessa base, e com as parcerias definidas, uma competente equipe de planejamento concebeu uma proposta única, inovadora e inédita no País, ancorada na valorização da engenharia e na promoção do desenvolvimento sustentável.

Graças à sensibilidade institucional e ao comprometimento do Crea-PR, da UEPG e da Itaipu Binacional com a causa pública, foi possível construir coletivamente o Programa Mais Engenharia, uma resposta prática e es-

truturante aos desafios vividos pelos municípios paranaenses e um novo caminho para o fortalecimento da engenharia pública no Estado.

O PROGRAMA MAIS ENGENHARIA: CONCEITO E ESTRUTURA

O Mais Engenharia é o primeiro programa de residência técnica vinculado ao sistema Confea/Crea e Mútua. Ele nasce com a missão de fortalecer a engenharia pública nos municípios paranaenses, articulando a atuação de três frentes essenciais: engenheiros civis recém-formados (com até três anos de graduação), estudantes de engenharia civil e os servidores técnicos das prefeituras. A proposta integra prática profissional, formação acadêmica e apoio institucional com foco na melhoria da infraestrutura urbana e na qualificação da gestão municipal.

A atuação dos engenheiros bolsistas vai ocorrer diretamente nas prefeituras, onde vão desenvolver e acompanhar projetos de engenharia civil. Esses profissionais vão contar com o suporte de um estagiário e de um engenheiro municipal supervisor, promovendo um ciclo virtuoso de transferência de conhecimento e de formação técnica aplicada à realidade dos territórios.

O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

A execução do Programa Mais Engenharia só é possível graças à cooperação institucional entre três grandes entidades:

CREA-PR

Responsável pela concepção e pela coordenação estratégica do Programa, o Crea-PR atua como elo entre as prefeituras, os profissionais de engenharia e as demais entidades parceiras. Além disso, é o responsável pela execução do edital de seleção dos municípios e pela gestão técnica e institucional das ações em campo.

O Crea-PR também terá o papel de integrar as instâncias estaduais e federais, como as Secretarias de Estado, a Itaipu e o Governo Federal, trazendo orientação e servindo como elo entre projetistas, gestores municipais e os órgãos responsáveis pelos programas de financiamento e recepção de projetos. Essa função visa garantir maior assertividade nos projetos elaborados e potencializar a captação e a boa utilização dos recursos públicos.

ITAIPU BINACIONAL

A participação da Itaipu Binacional, por meio do Governo Federal, representa o compromisso com o desenvolvimento territorial e com a sustentabilidade. A institui-

ção contribui com recursos financeiros e expertise em projetos socioambientais de larga escala, garantindo que a engenharia seja um vetor de inclusão, segurança hídrica, mobilidade e qualidade de vida.

UEPG

A UEPG, por meio de seu Departamento de Engenharia Civil, é a responsável pela formação acadêmica e pela gestão dos engenheiros bolsistas, bem como pela coordenação dos estagiários. A instituição vai ofertar, ainda, o curso de Especialização em Gestão Pública em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável aos bolsistas e supervisores, com duração de 24 meses e 480 horas de formação, com metodologia EaD e foco prático.

BENEFÍCIOS E IMPACTOS DO PROGRAMA

Para os municípios, o programa oferece:

- Apoio técnico na elaboração de projetos e na fiscalização de obras;
- Fortalecimento da equipe técnica municipal;
- Criação de um banco de projetos para a captação de recursos;
- Planejamento estruturado e eficiente das obras e dos investimentos;
- Melhoria na gestão urbana e nos indicadores de infraestrutura.



Já para os engenheiros civis recém-formados, há:

- Vivência real em projetos públicos de engenharia;
- Formação pós-graduada gratuita e certificada pela UEPG;
- Bolsa mensal e benefícios (auxílio-alimentação, auxílio-transporte e seguro de vida);
- Licença de softwares BIM e computador para uso profissional;
- Ampliação da rede de contatos e reconhecimento profissional.

E, para os estudantes de engenharia, as vantagens são:

- Estágio supervisionado em obras e projetos municipais;
- Interação com equipes técnicas e com gestores públicos;
- Licença de softwares BIM e computador para uso profissional;
- Apoio financeiro e desenvolvimento de habilidades aplicadas.

UMA MUDANÇA DE PATAMAR PARA O PARANÁ

O Programa Mais Engenharia não é apenas uma ação pontual. Seu potencial está em criar uma rede permanente de projetos, profissionais e soluções que vão elevar o nível de planejamento e de execução nos 399 municípios do Paraná. Com a meta inicial de selecionar 50 municípios e mobilizar 50 engenheiros civis e 50 estagiários, o Programa é escalável e replicável.

Espera-se que centenas de projetos de infraestrutura, mobilidade, habitação, saneamento, drenagem e revitalização urbana sejam elaborados e estruturados, gerando condições reais de captação de recursos e execução de obras de alto impacto.

UMA FORMAÇÃO DIFERENCIADA PARA UMA CARREIRA TRANSFORMADORA

Os engenheiros civis participantes do Programa Mais Engenharia terão acesso a uma jornada de formação profissional singular. Além de obterem o certificado de especialista em Gestão Pública e Desenvolvimento Sustentável, esses profissionais vão vivenciar, na prática, os desafios e as soluções da engenharia aplicada ao setor público.

Essa vivência, aliada ao uso de tecnologia de ponta como o BIM (Building Information Modeling), vai conferir a esses engenheiros uma qualificação técnica altamente valorizada pelo mercado, elevando-os a um patamar di-

ferenciado dentro da engenharia nacional.

Ao integrar teoria e prática, e inovação e responsabilidade social, o Programa os posiciona como um seleto grupo de profissionais capazes de liderar projetos de impacto, com domínio sobre elaboração técnica, captação de recursos, sustentabilidade e aplicação de políticas públicas. Essa é uma oportunidade ímpar de crescimento, que vai marcar suas trajetórias profissionais com excelência, propósito e protagonismo.

Para os estagiários, a exigência de participação prévia no Programa CreaJr-PR vai garantir uma base sólida de conhecimento e de engajamento com a profissão. Durante o Mais Engenharia, esses estudantes vão ter a chance de atuar em projetos de engenharia pública de alto nível, sendo acompanhados por engenheiros experientes e, ainda, terão acesso a cursos e treinamentos exclusivos promovidos pelo Crea-PR. Essa formação integrada oferece um diferencial competitivo inestimável para o início de suas carreiras, criando um ambiente de aprendizado contínuo, troca de experiências e valorização profissional desde a graduação.

PROCESSO DE SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS

A seleção dos municípios participantes do Programa Mais Engenharia foi conduzida pelo Crea-PR e realizada por uma Comissão Tripartite, composta por representantes do Crea-PR, da UEPG e da Itaipu Binacional. Para essa edição, foram selecionados 50 municípios. O processo buscou identificar as localidades com maior necessidade e potencial de impacto.

Assim, os critérios de classificação utilizados para a seleção dos municípios incluíram:

- **IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal):** priorizou-se municípios com menor IDH-M. Isso demonstra um foco em localidades com maior necessidade de desenvolvimento social que podem se beneficiar mais diretamente do programa;
- **Quantidade de engenheiros civis registrados no Crea-PR:** municípios com menor número de engenheiros civis registrados receberam pontuações mais altas. Este critério reflete a estratégia de apoiar áreas com capacidade técnica mais limitada;
- **Índice de engenheiros civis por mil habitantes:** similar ao critério anterior, uma menor proporção de engenheiros por habitante resultou em maior pontuação, reforçando a priorização de municípios com menor densidade de profissionais de engenharia;
- **Capacidade de endividamento preservada:** municípios com menor proporção de dívida consolidada líquida em relação à receita corrente líquida foram mais bem pontuados. Isso indica uma saúde fiscal que per-

mite maior capacidade para a captação e para a boa utilização de recursos públicos.

MUNICÍPIOS SELECIONADOS E O IMPACTO ESPERADO

O objetivo foi selecionar 50 municípios, mobilizando 50 engenheiros civis e, posteriormente, 50 estagiários. A distribuição das vagas foi proporcional entre as oito regionais do Crea-PR: Apucarana (6), Cascavel (6), Curitiba (6), Guarapuava (6), Londrina (6), Maringá (10), Pato Branco (6) e Ponta Grossa (4).

Dessa forma, os 50 municípios classificados para participar do Programa Mais Engenharia são:

- **Regional Apucarana (6):** Godoy Moreira, Arapuã, Cruzmaltina, Cafeara, Grandes Rios e Jardim Alegre;
- **Regional Cascavel (6):** São Pedro do Iguaçu, Diamante D'Oeste, Francisco Alves, Guaraniaçu, Campo Bonito e Ibema;
- **Regional Curitiba (6):** Doutor Ulysses, Guaraqueçaba, Adrianópolis, Campo do Tenente, Agudos do Sul e Piraquara;

- **Regional Guarapuava (6):** Fernandes Pinheiro, Santa Maria do Oeste, Nova Tebas, Inácio Martins, Boa Ventura de São Roque e Rebouças;
- **Regional Londrina (6):** Jundiá do Sul, Figueira, Nova Santa Bárbara, Itambaracá, Japita e Santana do Itararé;
- **Regional Maringá (10):** Mato Rico, Amaporã, Santa Mônica, Planaltina do Paraná, Indianópolis, Corumbataí do Sul, Esperança Nova, Querência do Norte, Cafezal do Sul e Maria Helena;
- **Regional Pato Branco (6):** Coronel Domingos Soares, Manfrinópolis, Honório Serpa, Boa Esperança do Iguaçu, Enéas Marques e Renascença;
- **Regional Ponta Grossa (4):** Sapopema, Ventania, São João do Triunfo e Reserva.

A localização desses 50 municípios, distribuídos por oito regionais, pode ser visualizada no mapa a seguir, que ilustra o alcance geográfico e a intenção do Programa de promover o desenvolvimento equitativo em todo o Estado do Paraná.



PROCESSOS SELETIVOS DOS BOLSISTAS E DOS ESTAGIÁRIOS

O Programa se estrutura na atuação de engenheiros civis recém-formados (bolsistas) e estudantes de engenharia civil (estagiários), que são selecionados por meio de processos rigorosos e transparentes.

SELEÇÃO DOS BOLSISTAS: ENGENHEIROS CIVIS RECÉM-FORMADOS

Os engenheiros civis recém-formados são selecionados para atuar como bolsistas técnicos de nível superior em prefeituras paranaenses, contribuindo para o desenvolvimento e para o acompanhamento de projetos de engenharia civil. A UEPG, por meio de sua CPS (Coordenadoria de Processos de Seleção), é responsável por planejar, organizar e executar esse processo seletivo.

Critérios de habilitação e inscrição:

- **Graduação:** ter concluído o curso de graduação em Engenharia Civil há, no máximo, 36 meses;
- **Registro profissional:** possuir registro ou visto ativo no Crea-PR;
- **Vínculo e acúmulo:** não possuir vínculo de emprego na área da pós-graduação e não acumular bolsa de qualquer natureza.

Processo seletivo

- **Prova:** consiste em uma prova objetiva com 25 questões de igual peso, utilizando um sistema somatório de alternativas, no qual cada questão pode ter múltiplas respostas corretas;
- **Classificação:** para ser considerado classificado, o candidato deve obter, no mínimo, 40% da nota total. A prova é realizada em cidades polo das regionais do Crea-PR (Apucarana, Cascavel, Curitiba, Guarapuava, Londrina, Maringá, Pato Branco e Ponta Grossa).

Reserva de vagas (Política de Equidade):

- **PCDs (Pessoas com Deficiência):** são reservadas 5% do total de vagas (3 vagas) para PCDs. A seleção ocorre por classificação geral, independentemente da região escolhida;
- **Pessoas autodeclaradas negras:** são reservadas 10% do total de vagas (5 vagas) para candidatos autodeclarados negros (pretos ou pardos com traços fenotípicos que os identifiquem). A seleção também ocorre por classificação geral;
- **Equidade de gênero:** o Programa garante que ao me-

nos 50% das vagas sejam ocupadas por candidatas do gênero feminino.

Os bolsistas selecionados receberão uma bolsa-auxílio mensal de R\$ 6.500, além de auxílio-transporte (R\$ 264), auxílio-alimentação (R\$ 932) e equipamentos com softwares licenciados por até 24 meses. Além disso, terão acesso gratuito a um curso de Especialização em Gestão Pública em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (480 horas, EaD), oferecido pela UEPG.

SELEÇÃO DOS ESTAGIÁRIOS: ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL

Paralelamente à seleção dos bolsistas, é realizado um processo seletivo para estudantes de engenharia civil, que irão atuar como estagiários. Eles vão fornecer apoio técnico e administrativo aos engenheiros bolsistas nas atividades desenvolvidas nas prefeituras.

Critérios de habilitação e inscrição:

- **Status acadêmico:** ser aluno regularmente matriculado em curso de graduação em Engenharia Civil, cursando entre o segundo e o oitavo semestre letivo ou equivalente em ano letivo;
- **CreaJr-PR:** estar inscrito no Programa CreaJr-PR ou em um programa similar de outro estado, além de possuir carteira digital;
- **Idade:** ter mais de 18 anos até a data de encerramento das inscrições;
- **Vínculo e acúmulo:** não ter vínculo de emprego e não acumular outras bolsas (exceto as de natureza assistencial).

Reserva de vagas (Política de Equidade para Estagiários):

- **PCDs:** reservado 5% do total de vagas (3 vagas);
- **Pessoas negras:** reservado 10% do total de vagas (5 vagas);
- **Equidade de gênero:** garantia de que ao menos 50% das vagas, por região, sejam ocupadas por estagiárias do gênero feminino.

Os estagiários selecionados vão trabalhar 20 horas semanais com atividades presenciais, recebendo uma bolsa-auxílio mensal de R\$ 1.008,07, além de auxílio-transporte (R\$ 264), auxílio-alimentação (R\$ 932) e equipamentos com softwares licenciados por até 24 meses.

Ambos os processos seletivos visam garantir que os profissionais e os estudantes que irão integrar o Pro-

grama Mais Engenharia possuam a qualificação técnica necessária e o perfil adequado para impulsionar o desenvolvimento estruturado e equitativo dos municípios paranaenses.

Programa Mais Engenharia iniciou as atividades em outubro de 2025 e o foco é a formação e a produção de projetos para a captação de recursos

O Programa Mais Engenharia iniciou uma nova etapa em outubro de 2025, quando os engenheiros bolsistas e os engenheiros supervisores indicados pelos municípios começaram o curso de Especialização em Gestão Pública em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável.

Com duração de 24 meses, a pós-graduação foi especialmente concebida para capacitar esses profissionais nas rotinas, nas exigências e na metodologia de projetos públicos, preparando-os para atuar com excelência nos municípios participantes.

Em novembro de 2025, será a vez dos estagiários de Engenharia Civil iniciarem suas atividades práticas junto às equipes locais, também por um período de 24 meses. Esses estagiários terão a oportunidade de vivenciar o dia a dia da engenharia pública municipal, aplicando conhecimentos técnicos em projetos de infraestrutura e recebendo formação complementar por meio de treinamentos exclusivos oferecidos pelo Crea-PR.

O foco central do Programa está na elaboração de projetos de engenharia com qualidade técnica voltados à captação de recursos públicos, sejam eles estaduais, federais ou internacionais. A expectativa é que, ao longo da execução do Programa, os bolsistas e os estagiários produzam projetos executivos e básicos que subsidiem os municípios na obtenção de investimentos fundamentais para obras de infraestrutura urbana, saneamento, habitação, mobilidade e outras áreas estratégicas.

Todos os projetos elaborados no âmbito do Programa Mais Engenharia serão desenvolvidos a partir da metodologia BIM, que permite maior precisão, modernidade e reprodutibilidade das soluções propostas. Outro diferencial é que os direitos autorais dos projetos serão cedidos ao final da parceria, de forma que o conjunto completo produzido vai constituir um grande banco de projetos, que será disponibilizado pelo Crea-PR, pela UEPG e pela Itaipu Binacional a todos os municípios paranaenses. Esse acervo vai representar um patrimônio técnico com potencial de multiplicar soluções, acelerar obras públicas e contribuir de forma decisiva para o desenvolvimento sustentável do Estado do Paraná.

O IMPORTANTE PAPEL DO CREA-PR DURANTE A EXECUÇÃO DO PROGRAMA

Durante os 24 meses de vigência do Programa Mais Engenharia, o Crea-PR vai atuar como facilitador técnico das equipes municipais, oferecendo capacitações complementares aos engenheiros bolsistas, estagiários e supervisores indicados pelos municípios. Entre os temas que serão ofertados, ganha destaque o aprofundamento no uso da metodologia BIM, que vai permitir ganhos de qualidade e de reprodutibilidade nos projetos desenvolvidos.

Além da capacitação técnica, o Crea-PR será o elo entre os municípios e os órgãos estaduais e federais responsáveis por editais, programas e linhas de fomento, aproximando os gestores públicos das oportunidades de captação de recursos. Essa atuação vai garantir maior assertividade na vinculação dos projetos produzidos no âmbito do Programa com as fontes de financiamento disponíveis, aumentando as chances de viabilização das obras públicas e fortalecendo o papel da engenharia na promoção do desenvolvimento municipal sustentável.

A ENGENHARIA TRANSFORMANDO O PARANÁ

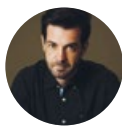
Ao valorizar os engenheiros que já atuam nas prefeituras e ao oferecer formação, estrutura e experiência de mercado diferenciada para os bolsistas, o Programa Mais Engenharia constrói um novo patamar de excelência técnica e gestão municipal. Trata-se de uma iniciativa que gera impacto social concreto, promove a equidade regional e posiciona o Paraná como referência nacional em planejamento público com base na engenharia.

O futuro das cidades começa com bons projetos. E bons projetos exigem profissionais qualificados, comprometidos e valorizados. O Programa Mais Engenharia é, portanto, acima de tudo, uma celebração à engenharia como força motriz do desenvolvimento sustentável e da transformação social no Estado do Paraná.

EQUIPE TÉCNICA GESTORA

- **Crea-PR:** engenheiro de produção Claudemir Marcos Prattes, geógrafo Omar Henrique Refondini Correia e engenheira civil Margolaine Giacchini;
- **UEPG:** engenheiro civil Carlos Emmanuel R. Lautenschläger, engenheiro civil Eduardo Pereira e engenheira civil Gabriela Mazureki Campos Bahniuk;
- **Itaipu Binacional:** André Luiz Romero de Oliveira e Claudemir Batista de Souza.

Mais informações podem ser obtidas no Portal Mais Engenharia, disponível no link: crea-pr.org.br/ws/programa-mais-engenharia



Mamede Abou Dehn Júnior

Engenheiro de Produção, Engenheiro Civil e
Mestre em Ciências Ambientais da Universidade Brasil

SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS E ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS: O QUE VITÓRIA ENSINA E MARINGÁ PODE APLICAR

EXPERIÊNCIAS EM CIDADES BRASILEIRAS INDICAM COMO ESTRATÉGIAS DE VENTILAÇÃO, ARBORIZAÇÃO E SUPERFÍCIE REFLETIVA PODEM MELHORAR O AMBIENTE URBANO

As cidades brasileiras enfrentam desafios crescentes para conciliar crescimento urbano e qualidade ambiental. As mudanças climáticas intensificam o desconforto térmico e elevam o consumo de energia, exigindo novas abordagens para o planejamento urbano e para o projeto de edificações. Nesse contexto, a adoção de estratégias bioclimáticas e de soluções urbanas sustentáveis se torna um caminho estratégico para promover cidades mais resilientes e eficientes.

Um estudo recente desenvolvido para o município de Vitória, no Espírito Santo, localizado na ZB8 (Zona Bioclimática 8), conforme a NBR 15220-3 (ABNT, 2005), ilustra bem esse potencial. A análise utilizou dados climáticos processados pelo software Climate Consultant, que indica estratégias de projeto com base no comportamento térmico local.

Os resultados apontaram a necessidade de priorizar estratégias passivas, como sombreamento externo eficiente, ventilação cruzada, uso de massa térmica, superfícies refletivas e resfriamento evaporativo.

Além do desempenho individual das edificações, o estudo evidenciou que essas soluções se tornam mais eficazes quando associadas a práticas urbanas complementares, como arborização viária, aumento da permeabilidade do solo, drenagem verde, corre-

dores vegetados e telhados verdes, compondo uma abordagem integrada entre arquitetura e planejamento urbano.

MARINGÁ: TRADIÇÃO DE CIDADE-JARDIM E NOVOS DESAFIOS

Esse conjunto de estratégias dialoga diretamente com a realidade de Maringá, cidade reconhecida nacionalmente pela qualidade ambiental e pelo planejamento urbano. Criada com forte influência do conceito de cidade-jardim, Maringá se consolidou com ruas largas, arborização abundante, elevada permeabilidade do solo e malha urbana planejada, o que ainda hoje confere destaque à sua paisagem urbana.

Entretanto, o crescimento recente traz desafios significativos. O chamado “novo centro” e os bairros de expansão apresentam índices menores de arborização e permeabilidade, além de um adensamento construtivo que rompe, em parte, com os padrões que marcaram a origem da cidade.

Esse contraste evidencia a necessidade de políticas públicas e de ações de conscientização que assegurem a continuidade do modelo que projetou Maringá como referência nacional.

Vale registrar, ainda, que este que vos escreve, embora atualmente residente no interior de São Pau-

lo, viveu por sete anos em Maringá e tem profundo apreço pelo município e por sua comunidade.

POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO

As estratégias identificadas para Vitória podem inspirar soluções adaptadas ao contexto maringense. A ampliação de telhados verdes, a preservação de corredores de ventilação natural, a implementação de jardins de chuva e superfícies drenantes e o incentivo à arborização qualificada nos novos bairros são exemplos de medidas capazes de reduzir ilhas de calor, de melhorar o microclima urbano e de contribuir para a eficiência energética das edificações.

Ao integrar projeto arquitetônico, desenho urbano e políticas públicas, cria-se uma rede de ações que reforça a resiliência climática e assegura conforto térmico para a população, reduzindo a dependência

de sistemas artificiais de climatização e o consumo energético.

CONCLUSÃO

A experiência de Vitória demonstra que o desempenho térmico das edificações deve ser analisado de forma articulada ao ambiente urbano, e não isoladamente. Maringá possui as condições ideais para liderar esse movimento no Brasil, pois conta com um histórico urbanístico exemplar e com capital humano e técnico qualificado.

Manter a coerência entre os princípios do plano original da cidade-jardim e as demandas das novas centralidades urbanas será essencial para que Maringá preserve sua posição de vanguarda, fortalecendo seu protagonismo como cidade planejada, inovadora e sustentável.

**Dr. Hugo Eduardo Sanches**

Engenheiro de Controle e Automação, Engenheiro de Produção, Mestre em Sistemas Embarcados e IoT e Doutor em Inteligência Artificial

ENGENHARIA COM INTELIGÊNCIA: APLICAÇÕES REAIS DE IA QUE ESTÃO TRANSFORMANDO A PROFISSÃO

DE SISTEMAS DE CONTROLE A DECISÕES ESTRATÉGICAS, VEJA COMO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL JÁ ESTÁ PRESENTE NO DIA A DIA DE ENGENHEIROS BRASILEIROS – E COMO VOCÊ PODE COMEÇAR A UTILIZÁ-LA

Por décadas, a engenharia foi símbolo de exatidão, de planejamento e de controle. Porém, hoje, um novo ingrediente passou a integrar o dia a dia do engenheiro moderno: a IA (Inteligência Artificial). O que antes parecia exclusivo de filmes futuristas ou de grandes laboratórios, agora está presente em obras civis, em linhas de produção, em sistemas de automação e até mesmo em pequenos escritórios de engenharia.

Engenheiros de todas as áreas já começam a perceber que a IA não é apenas uma tendência, mas uma poderosa ferramenta de apoio à tomada de decisão, à automação e à inovação. Ao incorporar algoritmos inteligentes em seus projetos, é possível antecipar falhas, otimizar recursos, reduzir desperdícios e oferecer soluções com mais precisão.

Este artigo, então, busca mostrar, de forma clara e prática, como a inteligência artificial já está transformando a realidade da engenharia no Brasil. E mais do que isso: convida cada engenheiro a entender que, com a base técnica que já possui, está preparado para iniciar sua jornada nesse novo mundo.

O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E POR QUE IMPORTA PARA OS ENGENHEIROS

A inteligência artificial, ou simplesmente IA, pode parecer um conceito distante, mas, na prática, trata-

-se da capacidade de sistemas computacionais tomarem decisões com base em dados. Não estamos falando de máquinas “pensando” como humanos, mas sim de algoritmos que conseguem reconhecer padrões e agir de forma automática, aprendendo com exemplos.

Imagine um engenheiro que precisa prever quando uma peça de uma máquina industrial vai falhar. Tradicionalmente, isso exigiria experiência, análise de relatórios e muitas horas de observação. Com a IA, um modelo treinado com dados históricos de uso, de temperatura e de vibração consegue prever essa falha com antecedência e com um grau de precisão cada vez maior.

Mas não é necessário entender cálculo matricial ou saber programar em linguagens complexas para começar a usar IA. Hoje, ferramentas acessíveis permitem que qualquer engenheiro utilize modelos prontos, ajustáveis à sua realidade. A IA, então, deixou de ser um privilégio dos cientistas da computação e se tornou um recurso para engenheiros civis, eletricitistas, mecânicos, ambientais, de produção e outros.

Para nós, engenheiros, acostumados com dados, medições, sistemas e lógica, a IA é uma aliada natural. A diferença é que, agora, ao invés de fazermos todas as contas manualmente, temos um “assistente digital” que aprende com os dados e que nos ajuda a tomar decisões melhores.



Adobe Stock

Mais do que entender os algoritmos em detalhes, o essencial é entender o potencial da IA: uma tecnologia que nos ajuda a projetar com mais eficiência, a operar com mais economia e a inovar com mais segurança.

APLICAÇÕES PRÁTICAS E REAIS NA ENGENHARIA

A inteligência artificial já está presente em soluções práticas utilizadas diariamente por engenheiros, mesmo que nem sempre percebamos. Em muitos casos, ela atua “nos bastidores”, analisando dados, automatizando processos ou sugerindo decisões mais eficientes.

1. Monitoramento de acessos e segurança predial

Sistemas de controle de entrada e de saída em edificações têm adotado algoritmos inteligentes que aprendem padrões de uso, horários e perfis de usuários. A IA é capaz de identificar comportamentos fora do padrão, reforçando a segurança e otimizando a operação de portas, portões e áreas restritas.

2. Manutenção preditiva em equipamentos industriais

Ao analisar dados de sensores — como temperatura, vibração e corrente elétrica — algoritmos conseguem prever quando uma máquina está prestes a apresentar falha. Isso permite a substituição de componentes de forma planejada, reduzindo custos e evitando paradas inesperadas.

3. Eficiência energética em grandes edificações

Modelos de IA têm sido usados para identificar padrões de consumo e para propor ajustes em sistemas de ar-condicionado, de iluminação e de aquecimento. Com isso, é possível alcançar economia significativa, principalmente em edificações comerciais ou industriais.

4. Apoio à fiscalização e a inspeções técnicas

A IA tem sido empregada para analisar imagens, vídeos ou dados coletados por drones e sensores, identificando trincas em estruturas, áreas de risco em encostas ou alterações em obras. Isso torna a inspeção mais rápida, segura e baseada em evidências concretas.

5. Planejamento urbano e mobilidade

Com dados de trânsito, clima, ocupação urbana e comportamento populacional, engenheiros têm utilizado a IA para simular cenários de mobilidade, para otimizar semáforos inteligentes e para planejar ciclovias e rotas alternativas com mais precisão.

O ENGENHEIRO E A IA: COMO COMEÇAR

Diante de tantos exemplos de aplicação, é natural que surja a pergunta: “mas por onde eu começo?”. A boa notícia é que a porta de entrada para o mundo da inteligência artificial está mais acessível do que se imagina, especialmente para quem já tem raciocínio lógico e formação técnica, como os engenheiros.



Não é necessário ser programador para explorar os benefícios da IA. Hoje, existem ferramentas e plataformas que permitem testar modelos de inteligência artificial sem escrever uma única linha de código. Muitos desses sistemas oferecem interfaces visuais e tutoriais passo a passo, ideais para quem está começando.

Para os que desejam se aprofundar, linguagens como Python se tornaram padrão na área de IA devido à sua simplicidade e ao grande número de bibliotecas prontas para uso, como Scikit-learn, TensorFlow e Pandas. Em poucas linhas de código, já é possível carregar dados, treinar um modelo e fazer previsões. Existem cursos gratuitos on-line, vídeos tutoriais, comunidades e até ambientes interativos para testes.

Outra forma prática de iniciar é com projetos pequenos, usando dados reais do seu ambiente de trabalho, como o consumo elétrico de um prédio, o histórico de manutenção de máquinas, dados de sensores ou até planilhas com registros operacionais. A chave está em aplicar a IA para responder perguntas simples, a exemplo de:

- **Quais padrões estão escondidos nesses dados?**
- **O que costuma acontecer antes de um problema?**
- **Como posso prever um evento com base em variáveis que já registro?**

Ao perceber o valor gerado nessas experiências iniciais, o engenheiro naturalmente se sentirá motivado a avançar. A IA, quando bem compreendida, não substitui o profissional — ela o potencializa. E o primeiro passo começa com a curiosidade.

O FUTURO DA ENGENHARIA COM IA

A engenharia sempre foi uma profissão de vanguarda. Desde a Revolução Industrial até a era digital, os engenheiros estiveram no centro das grandes transformações. Com a inteligência artificial, não será diferente, mas o papel do engenheiro tende a mudar de forma ainda mais profunda.

Se antes o engenheiro era visto como um executor técnico, hoje passa a ocupar, também, posições estratégicas, analisando dados, tomando decisões baseadas em evidências e conduzindo inovações tec-

nológicas. O domínio da IA não é apenas uma vantagem competitiva, está se tornando uma competência essencial.

Profissionais que aprendem a interagir com modelos inteligentes vão ter maior capacidade de liderar equipes, de propor soluções sustentáveis e de tomar decisões mais seguras em ambientes complexos. Além disso, a IA favorece a interdisciplinaridade, permitindo ao engenheiro dialogar com áreas como ciência de dados, automação, meio ambiente, logística e gestão.

O futuro da engenharia será cada vez mais conectado, automatizado e orientado por dados. E a IA será o elo entre o conhecimento técnico acumulado pela engenharia e as novas ferramentas digitais que ampliam sua aplicação.

Em vez de temer a substituição, o engenheiro do futuro deve assumir o protagonismo. Afinal, nenhuma máquina substitui a experiência, a ética e o julgamento crítico que apenas um profissional habilitado é capaz de oferecer. A IA precisa do engenheiro, e o engenheiro que domina a IA se torna indispensável.

CONCLUSÃO – TORNANDO-SE O PROFISSIONAL QUE LIDERA A TRANSFORMAÇÃO

A inteligência artificial está deixando de ser uma promessa distante para se tornar uma ferramenta concreta e acessível. Em diversas áreas da engenharia, ela já contribui diretamente para a eficiência, a segurança e a inovação dos projetos. O engenheiro que entende esse movimento sai na frente, e não só tecnicamente, mas também estrategicamente.

Não é preciso dominar algoritmos complexos para começar. Basta dar o primeiro passo: entender os conceitos, explorar ferramentas simples e aplicar soluções em problemas do dia a dia. A IA é uma aliada poderosa, mas ainda depende do olhar crítico, da responsabilidade técnica e da criatividade dos engenheiros para entregar resultados reais.

O profissional que lidera a transformação não é aquele que espera o futuro acontecer, é quem se antecipa, estuda, experimenta e se posiciona. A inteligência artificial está nas mãos de quem constrói, e ninguém está mais preparado para isso do que os próprios engenheiros.

O podcast do
Crea-PR

POD
CRÊA

Conversas que constroem.

Confira todos
os episódios.



Se é importante para a engenharia, a
agronomia e a geociência no Paraná, tem no
PODCRÊA.

Agenda
parlamentar

CreaJr

Cidades
inteligentes

Tecnologia

Liderança
feminina

Sustentabilidade

ACESSE
E ASSISTA.



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Quem **fiscaliza, cuida.**

**Eduardo Cavalcanti**

Engenheiro Civil e fundador do IBIA
(Instituto Brasileiro de Inteligência)

A VERDADE SOBRE A IA QUE NINGUÉM CONTA AOS ENGENHEIROS

O FATO QUE A MAIORIA IGNORA: O MAIOR OBSTÁCULO PARA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ENGENHARIA NÃO É TÉCNICO, É CULTURAL. E ISSO PODE SER NOSSA MAIOR VANTAGEM COMPETITIVA

Minha participação ativa em debates nos principais eventos de tecnologia e de engenharia do mundo, incluindo o Vale do Silício e o Texas, culminando em minha palestra na World AI Technology Expo em Dubai, além de dezenas de palestras pelo Brasil todo, me revelou uma verdade desconfortável que poucos admitem publicamente.

Como engenheiro civil e presidente do IBIA (Instituto Brasileiro de Inteligência Artificial), fui convidado a compartilhar nossa abordagem diferenciada tanto no exterior quanto em eventos por todo o território nacional. O que descobri nesses intercâmbios mudou completamente minha visão sobre por que alguns países aceleram a IA enquanto outros ficam para trás.

Os Emirados Árabes Unidos criaram o Ministério da Inteligência Artificial há alguns anos. Não é uma secretaria ou um departamento, é um ministério inteiro dedicado a acelerar empresas e startups, e a adoção de IA no mercado. O país compreendeu algo que a maioria ainda ignora: a IA não é futuro, é presente. Já aconteceu.

E eis aqui nossa abordagem diferenciada: colocar pessoas antes da tecnologia. Essa perspectiva, aparentemente simples, representa o maior diferencial competitivo que podemos desenvolver.

A VERDADE QUE NINGUÉM QUER ADMITIR

Aqui está a verdade que ninguém conta: o grande problema da adoção de IA não está na complexidade dos algoritmos, na falta de investimento ou nas limitações tecnológicas. Está na resistência cultural que nós mesmos criamos.

Enquanto a indústria vende a narrativa de que a inteligência artificial é “complicada demais” ou “só para especialistas”, a realidade é bem diferente. Observamos engenheiros brasileiros extremamente capacitados tecnicamente que hesitam em experimentar ferramentas de IA não por limitação técnica, mas por medo, desconfiança ou, simplesmente, por não compreenderem o potencial prático dessas tecnologias no seu dia a dia.

O Segredo Que a Indústria Não Conta

Minhas observações nos eventos do Vale do Silício e do Texas revelaram uma cultura de “fail fast, learn faster”, ou seja, a experimentação acelerada com a tolerância ao erro como parte do processo de inovação.

Durante minha palestra na World AI Technology Expo, em Dubai, pude compartilhar nossa abordagem



brasileira de “pessoas antes da tecnologia”, contrastando com a mentalidade local de “adoção acelerada governamental”, na qual o Estado lidera a transformação criando ecossistemas que aceleram a implementação.

Aqui está o segredo que ninguém menciona nos eventos: em todos esses locais, a IA não é vista como “tecnologia do futuro”, mas como uma ferramenta de trabalho atual. Essa perspectiva, confrontada com a realidade que observo nas minhas palestras pelo Brasil, mostra que nossa diferença não está nos recursos ou no conhecimento técnico, está na velocidade de experimentação cultural.

No Brasil, por meio das minhas palestras por todo o País, percebo nossa tendência de aguardar tecnologias “maduras” antes de adotar. Isso nos coloca em desvantagem competitiva quando a velocidade de mudança acelera exponencialmente.

COMO TRANSFORMAMOS ESSA VERDADE EM VANTAGEM COMPETITIVA

Essa verdade cultural explica por que criamos uma metodologia que prioriza pessoas antes da tecnologia. No Instituto Brasileiro de Inteligência Artificial, desenvolvemos uma comunidade de “engenheiros do

futuro”, onde fomentamos o aprendizado desde o dia zero com IA até níveis avançados.

Reconhecer que o obstáculo é cultural, não técnico, muda completamente a estratégia de implementação. Nossa abordagem estimula profissionais de engenharia a começarem pequeno, com automações simples no seu dia a dia, multiplicando progressivamente sua capacidade produtiva. E os resultados têm sido expressivos: engenheiros que iniciam automatizando planilhas evoluem para implementar soluções preditivas complexas em seus projetos.

Acreditamos que, se conseguirmos evoluir culturalmente e aumentar o letramento em IA agora, conseguiremos ter uma adoção muito mais sutil e eficaz no futuro.

Princípios Fundamentais

1. Desmistificação Prática mostramos que IA não é “mágica” nem ameaça. É uma ferramenta poderosa que amplifica capacidades humanas, mas precisa de orientação técnica qualificada;

2. Progressão Natural nossa comunidade de “engenheiros do futuro” demonstra que começar com problemas simples gera confiança para aplicações complexas. Um engenheiro que automatiza a análise de



Adobe Stock

dados de um projeto naturalmente evolui para otimizações estruturais avançadas;

3. Contexto Brasileiro adaptamos tecnologias globais para realidades nacionais. Nossos desafios de infraestrutura, de recursos e de regulamentação exigem abordagens específicas.

CASES REAIS DE TRANSFORMAÇÃO CULTURAL

Resultados da Comunidade de “Engenheiros do Futuro”

Em nossa comunidade, observamos transformações significativas quando os profissionais começam com automações simples. Engenheiros que inicialmente automatizaram cálculos de dimensionamento relatam economia de três a quatro horas semanais. Essa eficiência liberada permite foco em atividades mais estratégicas e criativas.

E o padrão se repete: pequenas automações geram confiança. Confiança estimula experimentação mais avançada. E o ciclo se expande naturalmente. Profissionais que há seis meses tinham receio de usar IA, hoje, lideram implementações em suas empresas.

Resistência Transformada em Liderança

Observamos profissionais inicialmente resistentes à inteligência artificial se tornarem multiplicadores após compreenderem aplicações práticas. A transformação, portanto, acontece quando a pessoa percebe que a tecnologia resolve problemas reais que ela enfrenta diariamente.

LETRAMENTO EM IA: A COMPETÊNCIA DO SÉCULO XXI

O letramento em IA para engenheiros não significa programar algoritmos complexos. Significa compreender:

Como a IA “Pensa”: reconhecimento de padrões, otimização e predição baseados em dados históricos;

Onde Aplicar: identificação de oportunidades no próprio trabalho nas quais a inteligência artificial pode gerar valor imediato;

Limitações e Ética: compreensão de quando usar e quando não usar IA, considerando aspectos éticos e técnicos;

Comunicação com a IA: habilidade para fazer perguntas corretas e interpretar resultados adequadamente.

COMPETÊNCIAS PRÁTICAS ESSENCIAIS

Para Engenheiros Cívicos:

- Utilização de IA para otimizar estruturas;
- Análise preditiva para manutenção de obras;
- Gestão inteligente de cronogramas e recursos.

Para Engenheiros de Produção:

- Implementação de manutenção preditiva;
- Otimização de processos produtivos;
- Análise de qualidade automatizada.

Para Engenheiros Eletricistas:

- Sistemas inteligentes de gestão energética;
- Automação residencial e predial;
- Análise de eficiência energética.

A ADOÇÃO SUTIL: VISÃO DE FUTURO

Acredito que se desenvolvermos adequadamente a cultura e o letramento em IA hoje, conseguiremos uma adoção muito mais natural e eficaz no futuro. Em vez de implementações traumáticas que geram resistência, teremos transições orgânicas.

Características da Adoção Sutil

Integração Gradual: a IA se torna parte natural do processo de trabalho, não uma ferramenta externa.

Confiança Técnica: profissionais compreendem quando confiar e quando questionar resultados de inteligência artificial;

Inovação Colaborativa: equipes usam IA para ampliar criatividade, não para substituir raciocínio;

Aplicação Ética: uso responsável considerando impactos sociais e ambientais.

DESAFIOS E OPORTUNIDADES BRASILEIRAS

Vantagens Competitivas Nacionais

Criatividade Adaptativa: nossa capacidade de “jeitinho brasileiro” pode ser redirecionada para a inovação em IA;

Diversidade de Desafios: a complexidade brasileira oferece casos de teste únicos para aplicações de inteligência artificial;

Formação Técnica Sólida: engenheiros brasileiros têm base matemática e lógica adequada para compreender a IA.

Obstáculos a Superar

Investimento em Capacitação: necessidade de programas massivos de letramento tecnológico;

Infraestrutura Digital: conectividade e acesso a ferramentas ainda limitados em algumas regiões;

Resistência Cultural: superação do medo e da desconfiança através de educação prática.

RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS PARA ENGENHEIROS

Primeiros Passos

1. Comece Pequeno: use inteligência artificial para otimizar uma planilha, para analisar dados de um projeto ou para automatizar cálculos repetitivos;

2. Mantenha-se Atualizado: dedique 30 minutos semanais para acompanhar desenvolvimentos em IA aplicada à engenharia;

3. Experimente Ferramentas Gratuitas: plataformas como Google Colab, ChatGPT e ferramentas de análise de dados oferecem pontos de entrada acessíveis;

4. Conecte-se com Comunidades: participe de grupos e de eventos sobre inteligência artificial na engenharia para trocar experiências.

Para Lideranças Empresariais

Invista em Cultura Antes de Tecnologia: programe sessões de letramento em IA antes de implementar ferramentas complexas;

Crie Ambiente de Experimentação: permita que equipes testem aplicações de inteligência artificial sem pressão por resultados imediatos;

Desenvolva Casos de Uso Internos: identifique problemas específicos da empresa que podem ser resolvidos com IA.

CONCLUSÃO: A VERDADE QUE LIBERTA

A experiência internacional, especialmente minha palestra em Dubai, combinada com as dezenas de palestras que realizei pelo Brasil, me confirmou uma verdade desconfortável: a diferença entre países que lideram e os que seguem transformações tecnológicas não está nos recursos disponíveis, mas na coragem de experimentar antes da certeza absoluta.

Com isso, temos uma janela de oportunidade única. A IA ainda está democratizando suas ferramentas, e o mercado brasileiro está aberto para a inovação. Se transformarmos nossa natural prudência técnica em experimentação estruturada, poderemos posicionar a engenharia brasileira na vanguarda mundial.

A verdade sobre inteligência artificial que ninguém conta é simples: ela já está aqui, funciona hoje e você não precisa ser programador para usá-la. O que você precisa é da coragem cultural para experimentar.

Não se trata de correr atrás da tecnologia mais avançada. Trata-se de desenvolver a sabedoria para aplicar a tecnologia disponível de forma inteligente, ética e eficaz. Colocar pessoas antes da tecnologia não significa ignorar inovações, significa implementá-las de forma verdadeiramente útil para a nossa realidade.

A revolução da IA na engenharia já começou. A questão não é se vamos participar, mas se teremos a coragem cultural para sermos protagonistas dessa transformação. A escolha é nossa, e o momento é agora.



Douglas Eduardo Amâncio Silveira
Engenheiro Civil e especialista em
Estruturas de Concreto Armado



Franciely Daiane Massarenti de Almeida
Arquiteta e Urbanista, especialista em Construção Civil,
mestre em Arquitetura e Urbanismo e pós-graduanda
em Tecnologia da Impermeabilização

IMPERMEABILIZAÇÃO: A CHAVE PARA A DURABILIDADE DAS EDIFICAÇÕES

UM BOM PLANEJAMENTO E MATERIAIS ADEQUADOS GARANTEM QUE CONSTRUÇÕES PERMANEÇAM SEGURAS, CONFORTÁVEIS E LIVRES DE INFILTRAÇÕES AO LONGO DOS ANOS

A impermeabilização é um conjunto de técnicas e materiais essenciais na construção civil, projetado para proteger as edificações contra a passagem de água e de outros fluidos. Sua correta aplicação é fundamental não apenas para a durabilidade da estrutura, mas também para garantir a segurança, o conforto e a saúde dos ocupantes.

Agindo como uma barreira protetora, um sistema de impermeabilização bem executado previne uma série de manifestações patológicas que comprometem a integridade do imóvel, como a corrosão de armaduras, o desenvolvimento de mofo e bolor, a deterioração de acabamento, entre outros.

Portanto, a impermeabilização deve ser encarada como um investimento indispensável que valoriza o patrimônio e reduz custos futuros com manutenções corretivas.

TIPOS DE SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO E SUAS APLICAÇÕES EM EDIFICAÇÕES

A escolha do sistema de impermeabilização depende da análise de fatores como a área de aplicação, o tipo de substrato, a movimentação estrutural esperada e a exposição a intempéries. A Norma ABNT NBR 9575:2010 classifica os sistemas quanto à sua composição e à sua flexibilidade.

De forma geral, eles se dividem em rígidos (indica-

dos para locais com baixa ou nenhuma movimentação estrutural, como fundações e subsolos) e flexíveis (para áreas sujeitas a movimentações, fissuras e variações térmicas, como lajes e terraços).

A tabela abaixo, baseada na NBR 9575, classifica os principais tipos de impermeabilizantes conforme sua composição:

Composição	Descrição
Cimentícios	Argamassa impermeável, argamassa polimérica e membrana de polímero acrílico com ou sem cimento.
Cristalizantes	Redutor por permeabilidade por cristalização integral dosado em concreto e redutor por permeabilidade por cristalização integral aplicado sobre concreto.
Asfálticos	Membrana asfáltica com estruturante aplicada a quente, asfalto elastomérico, emulsão asfáltica, membrana de asfalto elastomérico aplicado a frio e manta asfáltica.
Poliméricos	Membrana de poliuretano, membrana de poliuretano acrílico com ou sem cimento, membrana acrílica, manta de policloreto de vinila (PVC), manta de polietileno de alta densidade (PEAD), manta elastomérica de etinopropilenodieno-monômero (EPDM) e manta de poliolefina termoplástica (TPO).

Tabela 1 - Classificação dos impermeabilizantes conforme a composição do material

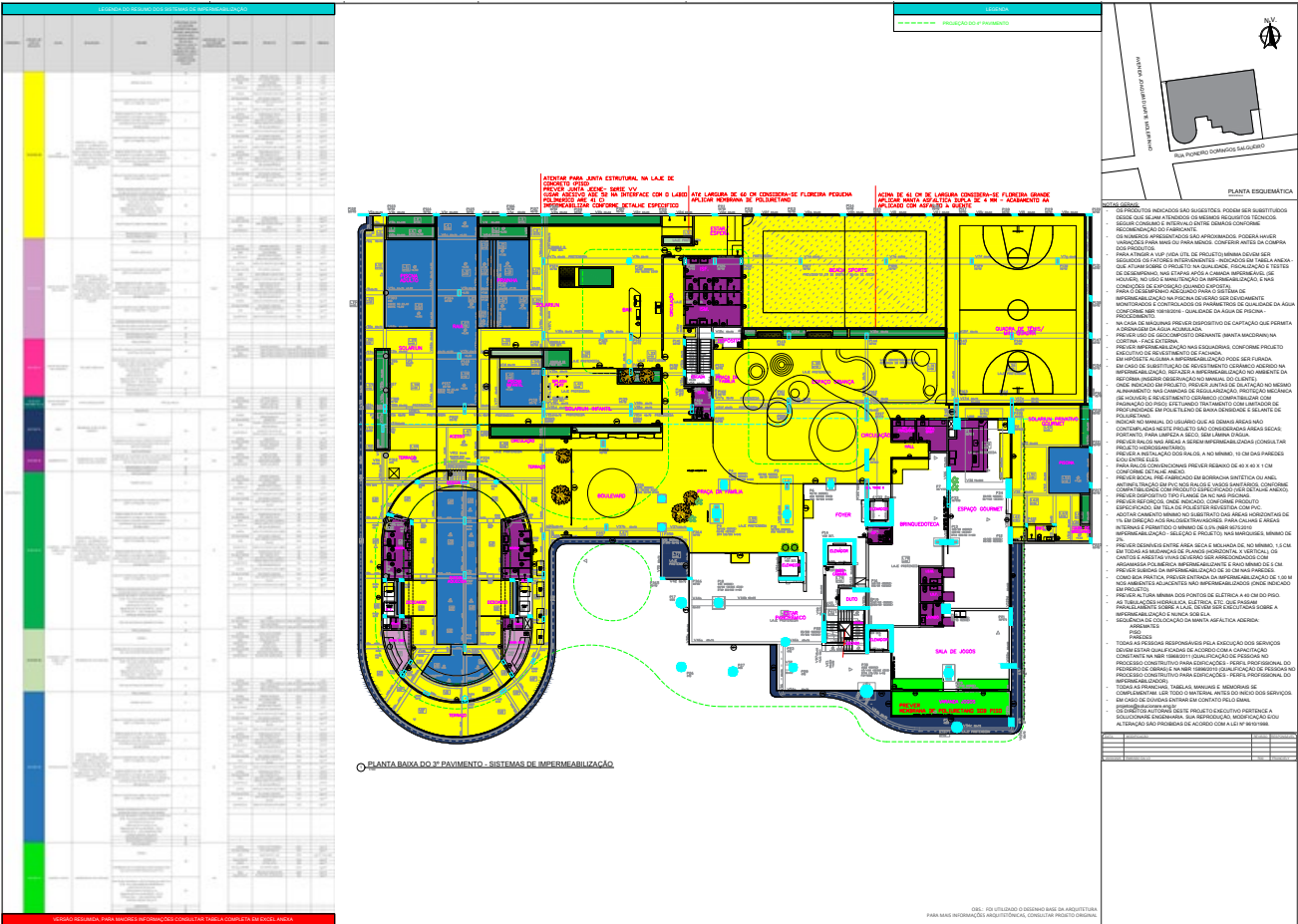
O PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO E A VUP (VIDA ÚTIL DE PROJETO)

O sucesso da impermeabilização começa na fase de projeto, e a ABNT NBR 9575:2010 estabelece que o projeto de impermeabilização deve ser elaborado por um profissional habilitado, contendo todos os detalhes gráficos, memoriais descritivos e especificações de materiais e de execução.

Ele deve ser compatibilizado com os demais projetos (arquitetura, estrutura, instalações, paisagismo e outros) para garantir a correta execução de detalhes críticos, como ralos, juntas e encontros de planos.

Assim, um Plano Executivo de Impermeabilização completo compreende as seguintes etapas:

- 1. Levantamento de Dados: análise de todos os projetos e identificação dos dados de entrada;
- 2. Estudo Preliminar: definição das áreas a impermeabilizar, estudo da VUP e recomendação de materiais de empresas certificadas;
- 3. Pré-executivo: elaboração de desenhos técnicos e do memorial descritivo dos sistemas;
- 4. Executivo: definição de caimentos, juntas de movimentação e todos os detalhes necessários para a produção;
- 5. Liberado para Obra: levantamento do quantitativo de materiais e serviços, e definição dos métodos executivos.



Prancha de Impermeabilização

Um conceito fundamental introduzido pela norma de desempenho, a ABNT NBR 15575:2021, é a VUP (Vida Útil de Projeto). A VUP é o período estimado em que um sistema de edificação deve manter seu desempenho, desde que a manutenção adequada seja realizada.

Para sistemas de impermeabilização, a norma estabelece níveis mínimos de VUP, que variam conforme a facilidade de manutenção. O projetista deve especificar um sistema capaz de atender à VUP exigida, considerando as características da obra e o plano de manutenção.

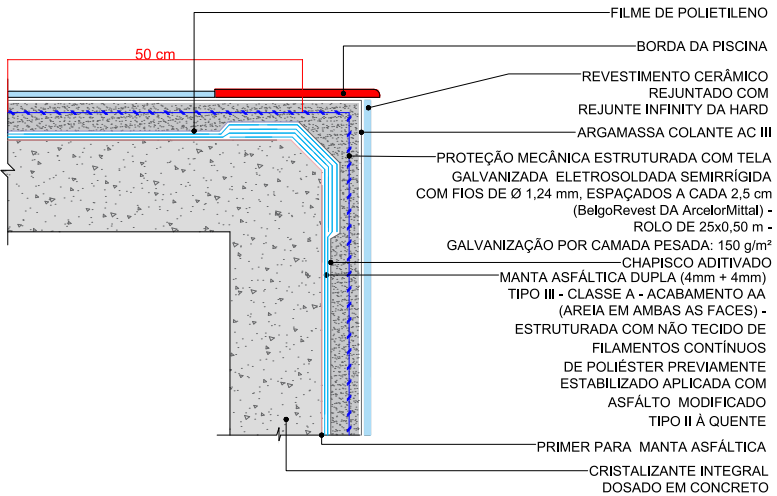
Parte da Edificação	Exemplo	VUP (anos)		
		Mínimo	Intermediário	Superior
Impermeabilização manutenível SEM quebra dos revestimentos	Caixas d'água, jardineiras, coberturas não utilizáveis, calhas, etc.	8	10	12
Impermeabilização manutenível COM quebra dos revestimentos	Piscina, áreas externas com revestimentos, rampas de garagens, etc.	20	25	30

Tabela 2 - VUPs extraídas da NBR 15575

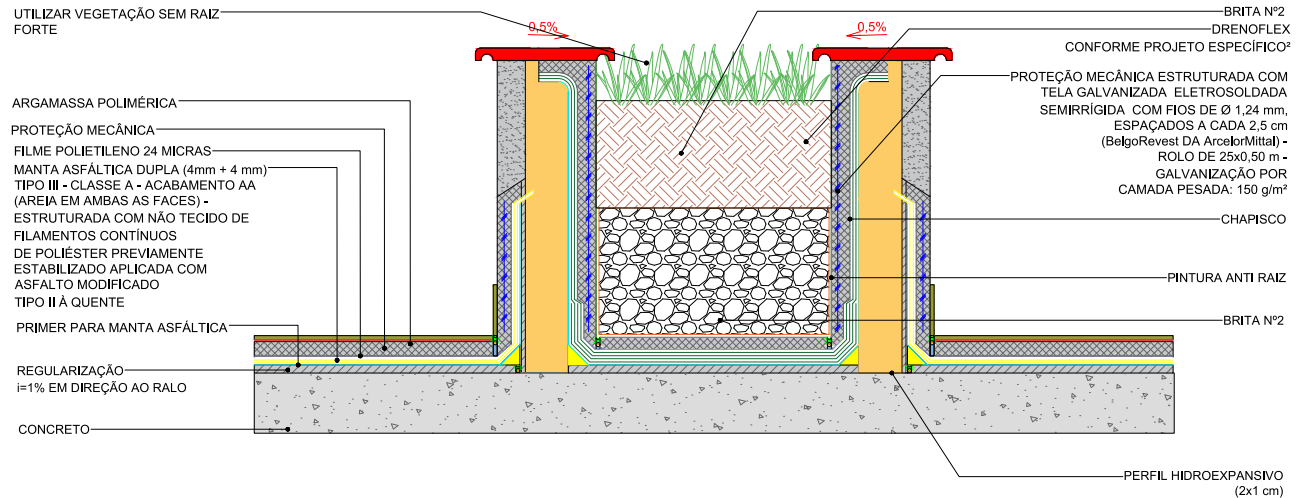
DETALHES CONSTRUTIVOS

Para a otimização do desempenho do sistema, o projetista deve ter atenção plena aos detalhes, como o arredondamento de cantos para o correto acoplamento da impermeabilização. É fundamental, também, prever as deformações estruturais para não prejudicar as instalações e os revestimentos.

Em piscinas, por exemplo, a utilização de tela metálica eletrosoldada na proteção mecânica ajuda a dissipar as tensões de tração na argamassa, diminuindo a incidência de fissuras. Em fachadas, detalhes como molduras e abas com impermeabilização exposta devem ser devidamente ancorados e contar com pingadeiras para evitar o escoamento de água e manchas.



Detalhe da Piscina



Detalhe da Floreira



As floreiras elevadas, por sua vez, exigem um projeto cuidadoso com, no mínimo, dois pontos de escoamento para uma drenagem eficiente. Após a proteção mecânica, é essencial aplicar pintura antirraiz para proteger a impermeabilização.

PROCESSO DE EXECUÇÃO, CONTROLE DE QUALIDADE E MANUTENÇÃO

A eficácia da impermeabilização depende diretamente da qualidade da sua execução e da sua fiscalização. As etapas críticas incluem:

- 1. Preparação da Superfície:** o substrato deve estar limpo, regularizado com o caimento adequado (mínimo de 0,5% para áreas internas e 1% para externas, salvo exceções) e livre de imperfeições. Deve-se atentar, ainda, para a umidade do substrato;
- 2. Aplicação do Sistema:** a aplicação deve seguir rigorosamente as orientações do fabricante e do projeto, respeitando o consumo de material, o número de demãos e os tempos de cura;
- 3. Teste de Estanqueidade:** após a cura, é obrigatório realizar o teste de estanqueidade, que consiste em manter uma lâmina d'água sobre a área impermeabilizada por, no mínimo, 72 horas para verificar a existência de vazamentos;
- 4. Camada de Proteção:** após a aprovação no teste, o sistema deve ser protegido contra danos mecânicos, como tráfego de pessoas e ferramentas, e intempéries, como raios UV, por meio de uma camada de proteção mecânica, se indicado no projeto.

OS EFEITOS DA FALTA DE IMPERMEABILIZAÇÃO NA DURABILIDADE DAS ESTRUTURAS

A negligência ou falha no sistema de impermeabilização permite a infiltração de água, desencadeando uma série de anomalias que afetam a edificação em múltiplos níveis:

- **Danos Estruturais:** a umidade que penetra no concreto armado alcança as armaduras de aço, iniciando um processo de corrosão. Ao oxidar, o aço se expande, gerando fissuras, deslocamento do concreto e, em casos graves, comprometendo a capacidade de carga da estrutura;
- **Insalubridade dos Ambientes:** a presença contínua de umidade favorece o surgimento de mofo e bolor, que, além de causar manchas escuras em paredes e tetos, liberam micropartículas invisíveis no ar. Essas partículas, quando respiradas, são prejudiciais à saúde, podendo agravar ou causar alergias, asma e outras doenças, além de contribuir para a chamada SED (Síndrome do Edifício Doente);
- **Deterioração de Acabamentos:** a infiltração causa manchas, bolhas na pintura, apodrecimento de rodapés de madeira, descolamento de revestimentos cerâmicos e danos em forros de gesso, por exemplo;
- **Riscos em Instalações Elétricas:** a água pode percolar até as instalações elétricas, aumentando significativamente o risco de curtos-circuitos e, conseqüentemente, de incêndios;
- **Desvalorização do Imóvel:** uma edificação com problemas visíveis de infiltração perde valor de mercado, pois os custos de reparo são, geralmente, elevados e a percepção de qualidade do imóvel é drasticamente reduzida.

COMENTÁRIOS FINAIS

A impermeabilização é um investimento estratégico, pois protege a estrutura, preserva a saúde dos usuários e evita gastos muito maiores no futuro. Negligenciá-la significa comprometer a segurança e a durabilidade da edificação.

O cumprimento das normas, a escolha de materiais de qualidade e a execução especializada garantem estanqueidade e confiabilidade ao sistema. Já a manutenção preventiva, com inspeções periódicas, é decisiva para identificar falhas ainda no início e assegurar que a vida útil do projeto seja plenamente alcançada.



Samantha Delonzek

Engenheira Civil, especialista em Arquitetura e Urbanismo, professora no Centro Universitário Campo Real e coordenadora adjunta do CIE (Colégio de Instituições de Ensino do Crea-PR)



Guilherme Santos de Lima

Engenheiro Civil formado pelo Centro Universitário Campo Real

VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DO VIDRO MOÍDO COMO AGREGADO FINO NO CONCRETO

UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA A SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA AREIA NA PRODUÇÃO DE CONCRETOS, QUE UNE DESEMPENHO TÉCNICO E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS VÍTREOS

A busca por eficiência, desempenho e desenvolvimento de novas tecnologias motivou esta pesquisa, que além de propor soluções alternativas ao uso da areia, contribui em âmbito ambiental. A construção civil é uma das principais consumidoras de recursos naturais, sendo a areia um dos insumos mais explorados. De acordo com a Associação Nacional de Produtores de Agregados para a Construção (ANEPA, 2022), o consumo de agregados (areia e brita) no Brasil foi de 605 milhões de toneladas em 2020, aumentando para 659 milhões em 2021.

A crescente demanda por areia tem provocado impactos ambientais como a degradação de leitos de rios e o esgotamento de jazidas naturais. Um estudo da Universidade de Leiden, na Holanda, projeta que a demanda global por areia aumentará em 45% até 2060 (GemDRA, 2023), o que pode resultar em escassez preocupante, afetando diretamente a qualidade do concreto utilizado em aproximadamente 90% das construções brasileiras.

Paralelamente, o descarte inadequado de resíduos sólidos, especialmente o vidro, é um desafio ambiental. O vidro pode levar até um milhão de anos para se decompor, e apenas 11% é reciclado no Brasil (G1, 2021). Diante disso, a utilização do vidro moído como substituto parcial da areia natural no concreto surge como

uma proposta inovadora e sustentável. Essa prática contribui para a redução do impacto ambiental e promove a economia circular, ao reinserir o resíduo vítreo em um novo ciclo produtivo (Silva et al., 2017).

Este artigo analisa a viabilidade da substituição parcial da areia por vidro moído na produção de concreto, avaliando os efeitos sobre as propriedades do material e sua funcionalidade prática.

MATERIAIS E MÉTODOS

A proposta do trabalho é verificar a resistência à compressão do concreto com substituição parcial da areia por vidro moído. O estudo foi conduzido por meio de ensaios experimentais. Os corpos de prova foram moldados em tubos de PVC com 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, conforme a ABNT NBR 5738:2015. Foram preparados quatro traços com 0%, 10%, 20% e 30% de vidro moído, mantendo-se constante a proporção entre água, cimento e brita.

Após a moldagem, os corpos de prova foram curados em ambiente úmido e submetidos a ensaios de compressão axial aos 14, 21 e 28 dias, conforme a ABNT NBR 5739:2018. O objetivo é avaliar como a adição de vidro influencia a resistência, trabalhabilidade e comportamento durante a cura do concreto.



Adobe Stock

Propriedades Químicas e Mecânicas do Vidro

Em países como a Austrália, o vidro moído oriundo da reciclagem já é utilizado como agregado no concreto. A substituição parcial varia entre 10% e 20% em concretos estruturais e pode chegar a 50% em concretos não estruturais (Meyer et al., 2001). No Brasil, o uso do vidro no concreto ainda é pouco comum, sendo mais frequente na produção de asfalto (Cimento Itambé, 2023).

Cronograma de Fabricação e Testes

Foram moldadas 48 amostras de concreto com a utilização do traço 1:2:3, (cimento, areia, brita) utilizou-se 7,56 kg de cimento: 15,12 kg de areia: 22,68 kg de brita e aproximadamente 3,78 litros de água. e foram sendo substituídas a areia pelo vidro com as porcentagens de 10%, 20% e 30%. Para cada Traço foi feito o slump test no qual deram os resultados de 10cm.

RESULTADOS PRELIMINARES

Com base em estudos similares e nos ensaios em andamento, espera-se que o uso do vidro moído como agregado fino afete algumas propriedades do concreto, em especial a resistência à compressão e a trabalhabilidade. A substituição parcial da areia por vidro tende a modificar a composição granulométrica da mistura, o que pode resultar em alterações na compacidade e na aderência.

Autores como Silva et al. (2017) apontam que a substituição de 10% a 30% por vidro moído, quando o material é bem triturado e limpo, não compromete significativamente o desempenho mecânico. Para este estudo, espera-se desempenho semelhante, com possíveis ganhos em sustentabilidade e reaproveitamento de resíduos sem perdas expressivas na resistência.

Os resultados finais dos ensaios aos 28 dias permitirão uma comparação completa entre os traços com e sem vidro, avaliando a viabilidade técnica e prática da aplicação.

Resistência à Compressão – 14 dias

0% vidro: média de 11,03 MPa

10% vidro: média de 9,94 MPa

20% vidro: média de 10,86 MPa

30% vidro: média de 9,39 MPa

Resistência à Compressão – 21 dias

0% vidro: média de 11,08 MPa

10% vidro: média de 10,84 MPa

20% vidro: média de 11,03 MPa

30% vidro: média de 9,69 MPa

Resistência à Compressão – 28 dias

0% vidro: média de 10,5 MPa

10% vidro: média de 12,63 MPa

20% vidro: média de 9,99 MPa

30% vidro: média de 12,07 MPa

Análise dos Resultados

- A substituição de até 20% apresentou desempenho semelhante ao concreto tradicional;
- Acima de 30%, observa-se redução mais significativa na resistência, indicando que a substituição precisa ser controlada;
- Observou-se também leve alteração na trabalhabilidade, exigindo ajustes no consumo de água.

Aspectos Técnicos Observados

- O vidro apresenta boa aderência na matriz do concreto, desde que bem triturado e livre de impurezas;
- A granulometria influencia diretamente na compacidade do traço.

DISCUSSÃO

A utilização de vidro moído como agregado fino tende a sanar dois grandes desafios, um sendo a escassez de recursos naturais no decorrer dos anos que virão e a devida relocação aos vidros no meio ambiente.

É importante salientar que o vidro possui composição química rica em sílica, o que pode, em alguns casos, gerar reações álcali-agregado quando utilizado em grandes proporções ou sob certas condições ambientais. Com isso, a substituição parcial é uma alternativa mais segura e viável, para que não ocorram problemas.

CONCLUSÃO

O uso de vidro moído como substituto parcial da areia no concreto é uma opção viável e sustentável. Essa alternativa contribui para a redução do impacto ambiental da construção civil e valoriza resíduos que seriam descartados de forma inadequada, beneficiando tanto o meio ambiente quanto a indústria da construção.

Os resultados preliminares indicam que, quando adequadamente processado, o vidro moído pode ser incorporado ao concreto sem comprometer significativamente suas propriedades mecânicas. Ainda que estudos complementares sejam necessários para avaliar aspectos como durabilidade e comportamento a longo prazo, a utilização do vidro como agregado fino representa uma alternativa promissora para a construção civil sustentável.

Referências

ANEPAC. Relatório Anual 2022. Disponível em: <https://anepac.org.br>. Acesso em: 22 mai. 2025.

CORINALDESI, V.; MORICONI, G.; NAIDU, R. Characterization of waste glass as a partial replacement of fine aggregate in concrete. *Construction and Building Materials*, v. 19, n. 8, p. 596–601, 2005.

G1. Brasil recicla só 11% do vidro produzido. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 22 mai. 2025.

GEMDRA. Demanda global de areia pode aumentar 45% até 2060. 2023. Disponível em: <https://gemdra.com.br/blog/demanda-global-de-areia>. Acesso em: 22 mai. 2025.

MEYER, C.; EGOSI, N.; ANDELA, C. Use of recycled glass in pavement aggregate. *Cement and Concrete Research*, v. 31, n. 5, p. 731–735, 2001.

SILVA, M. G. da; MARTINS, A. R.; CAMPITELLI, M. Estudo da viabilidade técnica da substituição da areia por vidro moído no concreto. *Revista Matéria*, v. 22, n. 3, p. 1–9, 2017.

NOVA CARTEIRA PROFISSIONAL DIGITAL.

**PERFEITA PARA VOCÊ
QUE SE IDENTIFICA
COM A TECNOLOGIA.**

Os profissionais do Crea-PR têm mais uma facilidade no dia a dia com a Carteira Profissional Digital acessível por aplicativo, um documento válido em todo o território nacional.

Saiba mais
e solicite a sua:



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Quem fiscaliza cuida.

**Rafaela Fabris de Souza**

Engenheira Civil pela UNISUL, com pós-graduação em Patologia das Construções pelo IPOG

PERÍCIA JUDICIAL: UM HORIZONTE PARA A ENGENHARIA

PROFISSIONAIS DA ÁREA QUE ENTENDEM NORMAS E MEDIÇÕES PODEM SE TORNAR PEÇAS-CHAVE EM DECISÕES JURÍDICAS QUE AFETAM PROJETOS E PESSOAS

A perícia judicial abre espaço para engenheiros atuarem de forma autônoma, unindo conhecimento técnico, empreendedorismo e impacto social. Um campo promissor que poucos exploram, mas que pode transformar carreiras.

A ENGENHARIA ALÉM DAS OBRAS

A engenharia é historicamente associada à construção de pontes, edifícios, rodovias e soluções tecnológicas que transformam a sociedade. No entanto, existe um campo de atuação que, apesar de fundamental, é pouco explorado pelos profissionais: a perícia judicial.

O PAPEL ESSENCIAL DO PERITO JUDICIAL

A perícia judicial é um instrumento técnico que auxilia a Justiça na tomada de decisões. Quando um processo envolve questões relacionadas a imóveis, contratos de engenharia, obras públicas, acidentes de trabalho, falhas estruturais ou impactos ambientais, o juiz precisa de provas que vão além de argumentos jurídicos.

É nesse momento que o engenheiro que atua como perito entra em cena. Nomeado pelo magistrado para elaborar um laudo técnico imparcial, analisando evidências, realizando inspeções, coletando dados e traduzindo a complexidade técnica em linguagem clara e acessível.

Além disso, as partes do processo podem contratar assistentes técnicos, que acompanham a perícia e apresentam relatórios complementares, fortalecendo o direito de defesa.

AUTONOMIA E FLEXIBILIDADE: A CARREIRA INDEPENDENTE

Um dos principais atrativos da perícia judicial é a possibilidade de atuação autônoma. Diferentemente da rotina em empresas, o perito organiza sua agenda, define seus honorários e conduz os processos de acordo com sua especialidade.

Mais do que flexibilidade, a atuação pericial exige visão empreendedora. Ao atuar como perito, o engenheiro não apenas aplica seu conhecimento técnico, mas também gerencia sua carreira como um verdadeiro negócio: define estratégias de posicionamento no mercado jurídico, estabelece critérios de precificação de seus serviços, investe em marketing pessoal, constrói autoridade por meio de publicações e palestras e desenvolve relacionamentos estratégicos com advogados e escritórios.

POR QUE TÃO POUCOS ENGENHEIROS EXPLORAM ESSE MERCADO?

Apesar de tantas oportunidades, a perícia judicial ainda é um território pouco explorado. Grande parte



dos engenheiros sequer conhece o caminho para se cadastrar como perito junto aos tribunais. Esse desconhecimento decorre, em parte, pela ausência do tema na formação acadêmica. Outro fator é a imagem tradicional da profissão. Muitos enxergam a engenharia restrita ao canteiro de obras ou ao escritório de projetos, sem perceber que o conhecimento adquirido também pode ser aplicado em um tribunal. A consequência é que um nicho altamente promissor acaba ocupado por um número reduzido de profissionais, gerando sobrecarga e até falta de especialistas em determinadas regiões do país.

CASOS PRÁTICOS: ONDE A PERÍCIA FAZ DIFERENÇA

Para compreender a relevância da atuação pericial, basta observar alguns exemplos práticos:

- **Vícios construtivos em edifícios:** quando moradores de um condomínio acionam a construtora por rachaduras ou infiltrações, o perito é quem identifica a origem do problema e define se houve falha de execução, projeto ou manutenção;
- **Obras públicas:** em ações de investigação de superfaturamento ou má execução, o perito avalia planilhas, medições e materiais empregados, fornecendo subsídios técnicos ao juiz;
- **Acidentes de trabalho:** quando um funcionário sofre um acidente em um canteiro de obras, cabe ao engenheiro perito analisar se as normas de segurança foram cumpridas e se houve negligência;
- **Questões ambientais:** perícias em áreas de desmatamento, erosão, contaminação de solo ou rios exigem análise técnica detalhada para mensurar impactos e responsabilidades.

Esses exemplos evidenciam que a atuação do perito vai muito além da escrita de relatórios: trata-se de garantir que a verdade técnica prevaleça no processo judicial.

CAMINHOS PARA INGRESSAR NA ÁREA

Para atuar como perito judicial, o engenheiro deve estar regularmente registrado no sistema Confea/Crea e realizar o cadastro no Tribunal de Justiça da sua região. A partir disso, pode ser nomeado para processos compatíveis com sua especialidade.

A capacitação contínua também é essencial. Muitos profissionais buscam cursos de especialização em patologia das construções, avaliações e perícias técnicas, além de participar de associações específicas como os IBAPes (Institutos Brasileiros de Avaliações e Perícias de Engenharia) e associações regionais, como a ACE (Associação Catarinense de Engenheiros) de Santa Catarina. Essas entidades oferecem suporte, tabelas de honorários e oportunidades de networking.

Outro caminho é o investimento em marketing pessoal e profissional. Manter uma boa presença digital, publicar artigos técnicos e estabelecer parcerias com escritórios de advocacia são estratégias que ajudam a construir credibilidade e visibilidade no mercado.

A perícia judicial é mais que uma especialização: é um horizonte para a engenharia. Um espaço de autonomia, empreendedorismo e impacto social. Ao transformar conhecimento técnico em provas que orientam a Justiça, o engenheiro perito contribui para um país mais justo e transparente.

Afinal, a engenharia constrói cidades e, pela perícia judicial, ajuda a construir justiça e a consolidar um Brasil mais transparente.



José Plínio Silva Filho

Engenheiro Civil, mestre em Engenharia Urbana pela UEM e especialista na área de avaliações, com certificação do Ibape Nacional em Engenharia de Avaliações

DESAPROPRIAÇÕES E SERVIDÕES: DO VALOR DE MERCADO AO JUSTO PREÇO

EM PROPRIEDADES IMPACTADAS POR INTERVENÇÕES PÚBLICAS, A AVALIAÇÃO TÉCNICA MOSTRA COMO É POSSÍVEL ASSEGURAR A RECOMPOSIÇÃO INTEGRAL DO PATRIMÔNIO E A JUSTA INDENIZAÇÃO

No universo do direito de propriedade, a desapropriação e a instituição de servidões são atos de intervenção estatal regidos pelo Decreto-Lei nº 3.365/1941, que manifestam a supremacia do interesse público sobre o privado. Sua principal característica é a transferência compulsória do bem, o que elimina a opção de recusa do proprietário.

Em contrapartida a essa unilateralidade, a Constituição Federal de 1988 assegura o direito à justa e prévia indenização em dinheiro. O papel da Engenharia de Avaliações é crucial, pois o perito atua como um pilar de equilíbrio técnico, quantificando a perda para que o valor compense totalmente o proprietário. A justa indenização, neste contexto, é a garantia de que o patrimônio perdido será repostado, atenuando os impactos de um ato compulsório.

VALOR DE MERCADO VS. VALOR DE INDENIZAÇÃO: O CONCEITO DE RECOMPOSIÇÃO INTEGRAL

A avaliação para fins expropriatórios exige do profissional uma clara distinção entre as bases de valor.

O Valor de Mercado (VM) é a principal referência. Ele representa a quantia mais provável de uma negociação voluntária e consciente entre partes que não estão forçadas a transacionar, refletindo as condições do mercado vigente.

Contudo, nas desapropriações, o objetivo trans-

cede o VM. A Justa Indenização, na visão doutrinária (Maria Sylvia Zanella Di Pietro), visa a recomposição integral do patrimônio do expropriado, cobrindo não apenas o valor intrínseco do bem, mas também lucros cessantes, danos emergentes, juros e correção monetária.

A Nova Norma do IBAPE-SP alinha-se a essa visão ao definir o Valor de Indenização em Desapropriações e Servidões como um valor específico que deve repor pecuniariamente a perda patrimonial sofrida. Assim, a indenização deve cobrir o valor do bem em si, o valor referente à depreciação do remanescente, às verbas de adaptação de benfeitorias atingidas e outras verbas que cubram integralmente o prejuízo econômico.

A Nova Norma do IBAPE-SP e a ABNT NBR 14653-1 reconhecem que o valor de mercado pode não ser suficiente, especialmente em desapropriações parciais. Por isso, o valor indenizatório pode ser calculado com base em diferentes abordagens, que incluem o Valor Econômico, o Custo de Reedição e o Custo de Reprodução.

AVALIAÇÃO EM CASOS DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA

A servidão administrativa impõe um ônus ou restrição de uso à propriedade, como a instalação de linhas de transmissão ou dutos, mas sem a transferência do



domínio ao Poder Público. A indenização, neste caso, não se refere ao valor total do bem, mas à perda de valor decorrente das restrições, ônus e incômodos impostos.

A indenização pode ser calculada alternativamente pela diferença entre as avaliações do imóvel original e do imóvel serviente na mesma data de referência (critério “antes e depois”) e pela diferença entre os valores presentes dos rendimentos líquidos relativos ao uso do imóvel antes e depois da instituição da servidão.

A avaliação deve quantificar a perda de potencial construtivo ou de uso, observando as restrições impostas (e.g., proibição de construções ou plantios na faixa de servidão). A Nova Norma do IBAPE-SP e as NBRs reforçam que não convém o uso de tabelas que generalizam o impacto, sendo necessário que o perito utilize coeficientes ou critérios justificados, proporcionais ao prejuízo efetivo.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS PARA DESAPROPRIAÇÕES PARCIAIS

Em desapropriações parciais, onde apenas uma parte do imóvel é atingida, o profissional deve utilizar um critério que mensure o valor da parte expropriada, acrescido dos valores decorrentes de danos, prejuízos e da desvalorização do remanescente, visando a recomposição integral do patrimônio.

A Nova Norma do IBAPE-SP e a ABNT NBR 14653-1 estabelecem e detalham três critérios principais para a avaliação em desapropriações parciais:

Critério “Antes e Depois” da Desapropriação

Este é o critério básico, sendo o mais adequado para mensurar a totalidade dos danos, prejuízos e a desvalorização do remanescente. O valor da indenização é obtido pela diferença entre o valor do imóvel em sua condição original e o valor do remanescente, na mesma data de referência. Caso se constate valorização do remanescente (“mais valia”), esta não deve ser compensada na indenização, exigindo outra forma de cálculo.

Critério do Valor Unitário Médio do Imóvel Primitivo

O valor de indenização é determinado pela aplicação do valor unitário médio do imóvel primitivo à área atingida pela desapropriação. É aplicável apenas quando não existirem diferenças significativas entre os valores unitários da área primitiva e da área atingida. Contudo, eventuais prejuízos na área remanescente (desvalorização, custos de adaptação) devem ser estimados e apresentados separadamente e incorporados ao valor de indenização.

Critério do Valor da Parte do Bem Atingida pela Desapropriação (Fração Isolada)

Este critério avalia a área expropriada como uma fração isolada do imóvel primitivo, levando em conta suas características e porte para a determinação do valor unitário, acrescido de eventuais impactos ou



prejuízos desvalorizantes na parte remanescente. É aplicável quando a área expropriada possui características (dimensões, formato, acesso) compatíveis com as de um imóvel comercializável na região.

Prejuízos Adicionais (Danos Diretos e Indiretos)

Qualquer que seja o critério adotado, a justa indenização exige que o perito vá além do valor direto do bem, mensurando os impactos no remanescente, que abrangem a Desvalorização do Remanescente. Esta desvalorização pode ser causada por alterações de uso, vocação, forma, fragmentação, ou redução de acesso, podendo levar o remanescente a se tornar subutilizado ou até encravado. Além disso, devem ser previstos os Custos de Recomposição e Adaptação, que são indenizações relativas ao custo de obras de adaptação no remanescente, como a reconstrução de acessos ou a adaptação de benfeitorias atingidas, bem como a cobertura dos custos de desmonte e transporte de equipamentos.

A mensuração dos prejuízos adicionais inclui também os Lucros Cessantes e Fundo de Comércio, visando compensar a interrupção de atividades produtivas ou comerciais. No caso de extinção da atividade, o cálculo deve considerar a capitalização presente da renda líquida ao longo da vida útil do negócio, acrescida das despesas de fechamento. Por outro lado, para a realocação da atividade, o cálculo do prejuízo envolve tanto os gastos para remoção quanto o lucro cessante referente ao período necessário para a recomposição e normalização da atividade.

CONCLUSÃO

A avaliação para fins de desapropriação e servidão transcende a mera quantificação do valor de mercado, exigindo um rigor técnico que garanta a recomposição integral do patrimônio. O domínio das metodologias e a adoção dos critérios detalhados na ABNT NBR 14653 e na Nova Norma do IBAPE-SP – especialmente a correta aplicação dos três critérios para desapropriações parciais – são indispensáveis.

O perito de engenharia, ao ir além do preço da transação voluntária, assegura que o Valor de Indenização seja de fato o Justo Preço, cumprindo o mandamento constitucional e promovendo a justiça social no conflito entre o interesse público e o privado.

crea-pr.org.br



NOVIDADES QUE CHEGAM NA VELOCIDADE DO SEU WI-FI.

**Acompanhe as
novidades e
inovações do
Crea-PR em nossas
redes e sites.**

-  [linkedin.com/company/crea-pr](https://www.linkedin.com/company/crea-pr)
-  [facebook.com/creapr](https://www.facebook.com/creapr)
-  [instagram.com/crea.pr](https://www.instagram.com/crea.pr)
-  www.crea-pr.org.br
-  [youtube.com/creaparana](https://www.youtube.com/creaparana)
-  revista.crea-pr.org.br



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Quem fiscaliza cuida.

**Jader Picanço Carneiro**

Arquiteto e Urbanista, especialista em Colorimetria pela PPG/SP, é pós-graduado em Design de Interiores pelo IPOG e em D. do Ensino Superior pelo META/AP, além de diretor do AEAM

AS SMART CITIES E O PAPEL DAS TINTAS NO SÉCULO 21: O USO COM UM TOQUE DE COR E COM NOVAS TECNOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A HUMANIDADE EVOLUIU, REFLETINDO NAS CIDADES E TORNANDO-AS MAIS INTELIGENTES, POR MEIO DO USO DE TECNOLOGIAS AVANÇADAS PARA MELHORAR A QUALIDADE DE VIDA DAS PESSOAS

A transformação tecnológica não é um movimento que afeta unicamente a indústria e o mundo empresarial. A sociedade como um todo já mostra os reflexos da inserção acelerada da tecnologia, principalmente em sua infraestrutura.

O que estamos testemunhando é a ascensão das smart cities, ou cidades inteligentes. E, com essa verdadeira revolução tecnológica, os governos ao redor do mundo já começaram a se movimentar para adotar soluções inovadoras que beneficiem a população.

Entretanto, é natural se deparar com algumas dúvidas sobre o assunto. Afinal, o que são smart cities? Qual é o papel da tecnologia nessa transição? Quais são as cidades na vanguarda desse movimento?

O QUE SÃO AS SMART CITIES?

O conceito de smart cities (cidades inteligentes) tem ganhado destaque no século 21, impulsionado pela necessidade de criar ambientes urbanos mais sustentáveis, eficientes e conectados. Essas cidades utilizam

tecnologias avançadas para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, otimizando recursos e promovendo a sustentabilidade. Nesse contexto, as tintas, muitas vezes subestimadas, desempenham um papel inovador e essencial.

O objetivo principal das cidades inteligentes é fazer uso de soluções tecnológicas inovadoras para melhorar a qualidade de vida da população e os serviços oferecidos a ela. Em meio a diversos focos de atuação, é possível destacar o desenvolvimento acelerado que é implementado sem abrir mão da sustentabilidade.

A grosso modo, smart cities utilizam tecnologia para aumentar a eficiência nas operações urbanas, mantendo — ou acelerando — o ritmo do desenvolvimento econômico enquanto melhora o bem-estar dos cidadãos. A automatização, por exemplo, exerce um papel fundamental nesse processo.

Podemos destacar seis postos-chave para a construção de uma cidade inteligente: economia; mobilidade; pessoas; governança; meio ambiente; qualidade de



vida. Utilizando esses fatores como parâmetros para guiar os investimentos, das prefeituras e os demais órgãos públicos e privados envolvidos no projeto podem avançar rapidamente em direção ao padrão de cidade que se imagina para o futuro.

QUAL É O PAPEL DA TECNOLOGIA NESSA MUDANÇA?

Toda transformação urbana, econômica e social exige a implementação de ferramentas inovadoras para “fazer mais com menos”.

Esse é um dos grandes benefícios da tecnologia em ascensão: com o mundo físico cada vez mais interligados, é possível encontrar soluções mais eficientes para cada situação específica, algo fundamental quando lidamos com culturas e necessidades diferentes. Entretanto, os avanços tecnológicos certamente colocam em destaque alguns produtos como as tintas que se mostram mais promissoras.

Existe várias smart cities ao redor do mundo que

utilizam tecnologias inovadoras para melhorar a qualidade de vida das pessoas e reduzir o impacto ambiental. Eis as que estão à frente na implantação de soluções sustentáveis e inteligentes:

Xangai, China: lidera a lista das principais smart cities, com uma plataforma de dados que oferece mais de 1.200 serviços aos cidadãos;

Seul, Coreia do Sul: se destaca pelo uso de robôs de patrulha autônomos e de faróis inteligentes para evitar o desaparecimento de crianças;

Barcelona, Espanha: é considerada a smart city mais sustentável da Europa, com um sistema de transporte que utiliza recursos renováveis e iluminação pública de LED;

Pequim, China: utiliza um cartão virtual para gerenciar documentos de identidade e pagamento de transporte público;



Nova York, Estados Unidos

Nova York, Estados Unidos: implementou um sistema de leitura automática de medidores e melhorou a eficiência da coleta de lixo com chips e contêineres movidos a energia solar.

Além disso, existem cidades que estão sendo projetadas desde o início como smart cities, como:

Masdar, Emirados Árabes Unidos: uma ecacidade totalmente sustentável e sem carros;

Dongtan, China: uma cidade que irá utilizar energia renovável e reciclar quase a totalidade dos resíduos gerados.

O uso de tintas inovadoras é uma das formas pelas quais as cidades podem se tornar mais sustentáveis e eficientes.

É pertinente inicialmente traçar um breve histórico sobre o uso da tinta na humanidade.

A história do uso das tintas e cores na pintura confunde-se com a própria história da humanidade. O ser humano na Pré-História, possuidor de limitados recursos verbais para transmitir suas experiências, viu-se obrigado a desenvolver alternativas que complementassem sua comunicação e que perpetuasse a informação.

No período Paleolítico uma mistura de cal, carvão, gordura, terra, sangue, seiva vegetal entre outros materiais foram usados pelo homem nas pinturas rupestres em cavernas. Outros desenhos foram feitos em monocromia, com óxido de ferro ou ocre vermelho. Os primeiros pigmentos sintéticos surgiram no Egito (8000 a 5800 a.C.), derivados de alumínio, silício, cobre e cálcio, além de elementos de origem orgânica. Os ligantes eram à base de ovo, goma arábica e cera de abelha. Os chineses e japoneses utilizavam materiais orgânicos e minerais, tais como azurita, malaqui-

ta, carbonato de cobre, zarcão, caulim, pó de ouro, na pintura de suas porcelanas.

O homem não estava procurando criar ou inventar algo que embelezasse ou protegesse sua casa quando a tinta surgiu, mesmo porque, naquela época, muitas cavernas eram usadas temporariamente como sua moradia. Foi graças à incessante necessidade do homem em expressar seus pensamentos, emoções e a cultura de seu povo que ela foi descoberta.

Estudos da Pré-História realizado por arqueólogos têm descoberto desenhos em cavernas e gravuras sobre rochas que datam de antes da Era Glacial. Alguns desenhos foram feitos em monocromia, como óxidos de ferro naturais ou ocre vermelhos. Outros artistas paleolíticos usavam um conjunto de materiais que consistia de cal, carvão, ocre vermelho ou amarelo e terra verde. A técnica empregada era simples, pois as cores eram preparadas com os próprios dedos e algumas vezes prensadas entre as pedras e usadas na decoração das cavernas, tumbas e seus corpos. Naturalmente esses desenhos não possuíam nenhuma durabilidade a não ser em ambientes favoráveis e longe das intempéries do clima (como os desenhos em cavernas).

Por muitos séculos, as tintas foram empregadas pelo seu aspecto estético. E mais tarde quando introduzidas em países do norte da América e da Europa, onde as condições climáticas eram severas, o aspecto de proteção ganhou mais relevância. Sua utilização nas áreas de higiene e iluminação e resultado da ciência e da mecânica moderna. Por essa razão, descreve-se primeiramente a história e o desenvolvimento dos revestimentos através dos tempos até atingirmos as mais modernas tecnologias para revestimentos de superfícies (POLITO, 2006).

Tendo o homem descoberto um produto revolucionário, o mesmo não sabia usufruir de todos os benefícios da nova descoberta, daí ficar esta lacuna no uso



Masdar, Emirados Árabes Unidos

da tinta somente na estética. Assim, a cronologia dessa evolução aconteceu em diferentes épocas.

O primeiro povo a pintar com grande variedade de cores foram os egípcios. Inicialmente, fabricavam as tintas a partir de materiais encontrados na terra de seu próprio país e das regiões próximas. Somente entre 8.000 a 5.800 a. C. é que surgiram os primeiros pigmentos sintéticos. Para obterem cores adicionais, os egípcios importavam anileira e garança da Índia. Com a anileira, podia-se obter um azul profundo e, com a garança, nuances de vermelho, violeta e marrom. Os egípcios também aprenderam a fabricar brochas brutas, com as quais aplicavam a tinta.

Na Idade Média, o aspecto “proteção” começa a ganhar importância. Os ingleses usavam as tintas, principalmente, em igrejas e depois em prédios públicos e residências de pessoas importantes. Durante o século XV e XVI, artistas italianos fabricavam pigmentos e veículos para tintas. Nessa época, a produção de tinta era particularizada e altamente sigilosa. Cada artista ou artesão desenvolvia seu próprio processo de fabricação. Tratadas como se fossem um “segredo de Estado”, as fórmulas de tintas eram enterradas com seu inventor.

Como a maioria das ciências, a indústria de tintas e vernizes, que tinha sofrido pequenas alterações ao longo do tempo, sentiu um tremendo impacto científico e tecnológico surgido no século XX. Novos pigmentos, melhoria dos óleos secativos, resinas celulósicas e sintéticas e uma grande variedade de agentes modificantes começaram a fluir dos laboratórios especializados e das linhas de produção industriais, transformando-se na base de uma corrente infundável de novos revestimentos orgânicos. O advento de emulsões aquosas e tintas com base em soluções aquosas proporcionaram uma outra dimensão para a variedade, utilização e complexidade no campo das tintas.

Como a maioria das ciências, a indústria de tintas e vernizes, que tinha sofrido pequenas alterações ao longo do tempo, sentiu um tremendo impacto científico e tecnológico surgido no século XX. Novos pigmentos, melhoria dos óleos secativos, resinas celulósicas e sintéticas e uma grande variedade de agentes modificantes começaram a fluir dos laboratórios especializados e das linhas de produção industriais, transformando-se na base de uma corrente infundável de novos revestimentos orgânicos. O advento de emulsões aquosas e tintas com base em soluções aquosas proporcionaram uma outra dimensão para a variedade, utilização e complexidade no campo das tintas.

Durante a Primeira e Segunda Guerra Mundial, químicos desenvolveram novos pigmentos e resinas sintéticas. Esses pigmentos substituíram ingredientes das tintas, como óleo de linhaça, necessário para fins militares.

Pesquisas desenvolvidas por químicos e engenheiros tornaram-se atividade importante na fabricação de tinta.

No final da década de 50, químicos criaram as tintas especiais para pintura de exteriores, novos tipos de esmaltes para acabamento de automóveis e tintas à prova de gotejamento para superfícies externas e internas. Nos anos 60, a pesquisa continuada com resinas sintéticas conferiu às tintas de maior resistência contra substâncias químicas e gases. Foi nessa época que as tintas fluorescentes se popularizaram (METALICA, 2016).

Você pode até usar tinta com frequência – seja para pintar uma parede, renovar um móvel ou dar vida a um projeto criativo – mas o universo das tintas vai muito além das cores!

A tinta é um material de acabamento com função decorativa e protetora ao garantir acabamento estético e impedir a penetração de agentes deletérios ao

substrato como água, umidade, poluição atmosférica, partículas do meio, etc. A tinta é constituída basicamente por: pigmento, resina (ou polímero), solvente e aditivos (IBRACON, 2009).

O mercado de tintas está em constante evolução, impulsionado por avanços tecnológicos, demandas sustentáveis e novas necessidades estéticas. À medida que nos movemos para um futuro mais consciente e inovador, as tendências em tintas refletem essa mudança, trazendo produtos mais inteligentes, ecológicos e funcionais. Neste artigo, vamos explorar três tendências de tintas que prometem revolucionar o setor nos próximos anos.

A crescente preocupação com o meio ambiente está impulsionando a demanda por tintas sustentáveis. Fabricantes estão investindo em produtos que minimizem o impacto ambiental sem comprometer a qualidade.

Tintas à Base de Água: substituem os solventes químicos por água, reduzindo a emissão de compostos orgânicos voláteis, os VOCs, e melhorando a qualidade do ar interno;

Materiais Renováveis: utilização de matérias-primas renováveis e recicláveis, como óleos vegetais e resíduos agrícolas para formular tintas ecológicas;

Biodegradabilidade: tintas que se decompõem naturalmente após o uso, diminuindo o acúmulo de resíduos tóxicos no meio ambiente. Essas tintas não só protegem a saúde dos aplicadores e moradores, mas também contribuem para a preservação do planeta.

A tecnologia está se integrando às tintas de maneiras inovadoras, criando produtos que oferecem mais do que apenas cor e estética.

Tintas Autolimpante: formuladas com nanotecnologia, essas tintas repelem sujeira, poeira e poluentes, mantendo as superfícies limpas por mais tempo com mínima manutenção;

Tintas Antimicrobianas: contêm agentes que inibem o crescimento de microrganismos, se tornando ideais para ambientes hospitalares, escolas e cozinhas, onde a higiene é fundamental;

Tintas Termo crômicas e Fotocrômicas: mudam de cor com a variação da temperatura ou com a exposição à luz solar, oferecendo soluções criativas e práticas para o controle de temperatura e a eficiência energética em edificações.

Essas inovações não só adicionam funcionalidade às superfícies pintadas, mas também melhoram o conforto e a segurança dos ambientes.

As tendências futuras em tintas refletem uma busca por sustentabilidade, funcionalidade e personalização. Tintas ecológicas respondem à urgência de proteger o meio ambiente, enquanto tintas inteligentes e funcionais oferecem soluções práticas e inovadoras para o dia a dia. Além disso, a personalização através da tecnologia de cor está redefinindo as possibilidades de design de interiores.

À medida que essas tendências se consolidam, espera-se que o mercado de tintas continue a evoluir, oferecendo produtos que não apenas embelezam, mas também melhoram a qualidade de vida e a sustentabilidade. Mantenha-se atualizado com essas inovações para aproveitar ao máximo o potencial transformador das tintas no futuro!

AS TINTAS NAS CIDADES INTELIGENTES DO SÉCULO XXI

As cidades inteligentes, ou smart cities, buscam otimizar a qualidade de vida urbana por meio da tecnologia e da inovação. No entanto, a beleza e a funcionalidade de um ambiente urbano vão muito além da conectividade e dos dados. As tintas, muitas vezes negligenciadas, desempenham um papel crucial na estética, sustentabilidade e até mesmo na eficiência das cidades inteligentes do século XXI.

A tinta e verniz corta-chama, podem ser aplicados sobre qualquer tipo de superfície previamente pintada com tintas à base de água ou solventes de boa qualidade; podendo também ser aplicado sobre alvenaria nova (sem pintura), massa corrida ou acrílica sem uso de seladores. Produto com laudo técnico de funcionalidade IPT NBR 9442 - CLASSE A - 30 minutos de exposição (ABRAFATI, 2012).

ALÉM DA ESTÉTICA: TINTAS COM FUNÇÕES INTELIGENTES

As tintas tradicionais, usadas para pintura de paredes e fachadas, evoluíram para materiais multifuncionais. Hoje, encontramos tintas com propriedades fotocatalíticas, que utilizam a luz para decompor poluentes atmosféricos, contribuindo para a purificação do ar. Essa tecnologia, aplicada em edifícios e infraestrutura urbana, pode auxiliar no combate à poluição e melhorar a qualidade do ar, um dos principais objetivos das smart cities.

Outro avanço são as tintas com propriedades termorreguladoras, capazes de refletir a radiação solar e

reduzir o efeito da ilha de calor nas cidades. Essa característica é especialmente relevante em regiões de clima quente, onde o excesso de calor pode prejudicar o bem-estar da população e sobrecarregar os sistemas de refrigeração. A aplicação dessas tintas em telhados e fachadas pode gerar economia de energia e tornar os ambientes mais agradáveis, contribuindo para cidades mais sustentáveis e confortáveis.

TECNOLOGIA E CONECTIVIDADE: TINTAS COMO INTERFACES

A integração de tecnologias digitais às cidades inteligentes também se reflete no uso de tintas. Sistemas de iluminação com tintas eletroluminescentes podem ser aplicados em fachadas de edifícios, transformando-os em telas digitais interativas. Essa tecnologia pode ser utilizada para fins informativos, como a exibição de mensagens sobre eventos locais ou alertas de trânsito, ou para fins artísticos, promovendo a interação e o envolvimento da comunidade.

SUSTENTABILIDADE E DURABILIDADE: TINTAS COMO ALIADAS

O conceito de sustentabilidade é fundamental nas smart cities. As tintas também podem contribuir para a redução do impacto ambiental da construção civil. Tintas com alta durabilidade e resistência a intempéries reduzem a necessidade de repintura frequente, diminuindo o consumo de materiais e recursos. Além disso, a escolha de tintas com baixo teor de compostos orgânicos voláteis (COVs) minimiza a emissão de poluentes durante a aplicação e uso, contribuindo para a qualidade do ar interno e externo.

UM FUTURO COLORIDO E CONECTADO

As cidades inteligentes do século XXI estão cada vez mais conectadas e preocupadas com a qualidade de vida de seus cidadãos. As tintas, com suas propriedades inovadoras e multifuncionais, desempenham um papel importante nesse cenário, contribuindo para a estética, a eficiência, a sustentabilidade e a interação nas áreas urbanas. Ao integrar tecnologia, design e sustentabilidade, as tintas se tornam aliadas na construção de cidades mais inteligentes, resilientes e agradáveis para todos.



Referências

blog.corantetintas.com.br/5-curiosidades-sobre-tintas-que-voce-provavelmente-nao-sabia/
www.selak.com.br//firelak/retardante.html...
www.duracolor.com.br//setor tecnico.
CARNEIRO, Jader Picanço. A EVOLUÇÃO DO USO DA TINTA NA ARQUITETURA. 56p. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Macapá-AP. 2016.
ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 11003. Tintas: determinação da aderência. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.
ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR15077. Tintas para construção Civil: método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - determinação da cor e da diferença de cor por medida instrumental. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
ABRAFATI. Disponível em: <http://www.abrafati.com.br/>. Acessado em 12 dez.2015.
IBRACON, Área técnica. Disponível em: <http://www.ibracon.com.br/ibracon/Portugues/>. Acessado em 30 jan.2016.
METÁLICA,História da Tinta. Disponível em: <http://www.metalica.com.br/historia-da-tinta>. Tintas & Vernizes - Volume 1 - Ciência & Tecnologia - 2ª Edição - Abrafati (Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas). Acessado em 29 jan.2016.
POLITO, G. Pintura. 92f. Aula do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13245. Execução de pinturas em edificações não industriais - Procedimento. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1995.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR15077. Tintas para Construção Civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da cor e da diferença de cor por medida instrumental. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004.
aprova.com.br/blog/como-funcionam-as-cidades-inteligentes
www.meupositivo.com.br/panoramapositivo/o-papel-da-tecnologia-na-construcao-de-cidades-inteligentes/
iparadigma.org.br/smart-cities-pela-sustentabilidade-do-meio-ambiente-e-a-inclusao-de-todas-as-pessoas/
www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/meta.php?meta=tintas

**Waleska Del Pietro Storani**

Engenheira Agrônoma e mestre em Agricultura e Ambiente.
Especialista em Cidades Inteligentes e Desenvolvimento Sustentável.
Presidente da Associação dos Engenheiros de São Pedro e Região

REURBANISMO SUSTENTÁVEL: CAMINHOS PARA CIDADES MAIS INTELIGENTES, JUSTAS E RESILIENTES

POR QUE RECONHECER A VOCAÇÃO DE CADA TERRITÓRIO É O PONTO DE PARTIDA PARA A TRANSFORMAÇÃO URBANA

O Brasil viveu uma urbanização acelerada nos últimos 100 anos. Em pouco mais de um século, passamos de um País majoritariamente rural para um dos mais urbanizados do mundo. Esse processo, embora tenha impulsionado o crescimento econômico, deixou lacunas profundas: desigualdade, poluição, ilhas de calor, enchentes, mobilidade precária e serviços urbanos insuficientes.

Hoje, é urgente repensar esse modelo e adotar um reurbanismo sustentável, capaz de equilibrar crescimento econômico, justiça social e preservação ambiental. Mais do que corrigir os erros do passado, trata-se de planejar cidades preparadas para os desafios do presente e do futuro.

A VOCAÇÃO DE CADA CIDADE

Não existe uma fórmula única para todas as cidades. Cada território tem sua vocação: enquanto alguns são polos industriais, outros possuem forte ligação com a agricultura, o turismo ou a biodiversidade. Reconhecer essa identidade local é o primeiro passo para definir projetos prioritários que promovam transformação em curto, médio e longo prazo.

Em muitas cidades de pequeno e médio porte, o turismo sustentável surge como um dos principais motores de desenvolvimento econômico. Ao valorizar paisagens, tradições culturais e gastronomia local, o turismo diversifica a economia, fortalece a identidade

de do território e amplia oportunidades de emprego e renda. Quando bem planejado, ele se integra a estratégias de bioeconomia, mobilidade e infraestrutura urbana, tornando-se vetor de inclusão social e valorização da paisagem.

Um exemplo concreto são os Caminhos do Vale do Rio Jundiá, iniciativa que busca restaurar o protagonismo da bacia hidrográfica por meio da valorização da paisagem, da integração de áreas verdes, da bioeconomia e do turismo sustentável. Mais do que um projeto ambiental, ele promove inclusão social, cultura, esporte e lazer, mostrando como a vocação local pode guiar estratégias de desenvolvimento sustentável.

A TECNOLOGIA COMO MEIO, NÃO COMO FIM

Na construção de cidades inteligentes, é comum associar inovação apenas a ferramentas digitais e a soluções de alta complexidade. No entanto, a tecnologia deve ser entendida como meio para melhorar a qualidade de vida, e não como um fim em si mesma.

Exemplos como sistemas de monitoramento climático, sensores para arborização urbana, iluminação inteligente e alertas da Defesa Civil mostram que a verdadeira inovação está em responder diretamente às necessidades do cidadão.

Assim, cidades inteligentes não são as mais tecnológicas, mas as que usam dados, comunicação e ino-



Rio Jundiá, cidade de Jundiaí-SP

vação para gerar bem-estar coletivo.

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Entre as estratégias mais eficazes para enfrentar os desafios urbanos estão as soluções baseadas na natureza.

Arborização inteligente, telhados verdes, gestão da permeabilidade do solo e recuperação de áreas degradadas ajudam a reduzir enchentes, melhorar o microclima, ampliar áreas de convivência e a fortalecer a saúde urbana. Essas práticas resgatam a conexão entre cidade e meio ambiente, lembrando que urbanizar não pode significar excluir a natureza, mas integrá-la ao planejamento urbano.

Além disso, essas ações estão diretamente ligadas à mitigação e adaptação climática, aumentando a resiliência frente a eventos extremos como tempestades, ondas de calor e estiagens. Municípios que investem em soluções baseadas na natureza reduzem gastos futuros com obras emergenciais e oferecem benefícios permanentes à população.

EXPERIÊNCIAS INSPIRADORAS: O PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL

Um exemplo de como políticas públicas podem transformar territórios é o PMVA (Programa Município VerdeAzul), uma iniciativa do Governo do Estado de São Paulo que se tornou referência nacional. O programa oferece apoio técnico e cria um ranking ambiental que avalia iniciativas como recuperação de nascentes, coleta seletiva, arborização urbana, educação ambiental e gestão de resíduos sólidos.

Municípios que avançam no PMVA melhoram significativamente seus indicadores, atraem investimentos e fortalecem sua imagem pública. Dessa forma, cidades que conquistam destaque no ranking se tornam exemplos para outras, mostrando que a gestão am-

biental pode ser, também, um diferencial competitivo.

Embora seja um programa paulista, o PMVA demonstra como a avaliação contínua e os incentivos às boas práticas ambientais ajudam governos locais a estruturarem políticas consistentes e de longo prazo. Experiências como essa podem ser replicadas em outros estados, adaptadas às especificidades regionais.

AGENTES DA TRANSFORMAÇÃO E ARTICULAÇÃO ENTRE SETORES

Nenhuma transformação acontece de forma isolada. É essencial que governos locais articulem esforços com a sociedade civil, com o setor privado e com a academia, fortalecendo uma rede de agentes da transformação.

Essa articulação amplia o alcance das políticas públicas, gera engajamento social e cria soluções mais consistentes. Projetos como o Caminhos do Vale do Rio Jundiá e o próprio PMVA só se tornam viáveis porque unem múltiplos agentes em torno de um objetivo comum: transformar o território em espaço sustentável, competitivo e inclusivo.

CONCLUSÃO

O reurbanismo sustentável nos convida a rever a forma como crescemos até aqui e a construir novas bases para o futuro. Cidades inteligentes não são aquelas com mais tecnologia, mas aquelas que usam tecnologia, natureza e articulação social para promover qualidade de vida, resiliência e inclusão.

Cada cidade, ao reconhecer sua vocação e estruturar projetos estratégicos, pode se tornar protagonista dessa transformação. O desafio é grande, mas o potencial é ainda maior: transformar territórios em espaços mais humanos, sustentáveis e prósperos

**Angelo Santos**

Engenheiro de Segurança do Trabalho

TERCEIRIZAÇÃO EM ALTA, PROFISSIONAIS EM FALTA

ENTENDA COMO A ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS QUALIFICADOS E A GESTÃO DA TERCEIRIZAÇÃO INFLUENCIAM A SEGURANÇA, A PRODUTIVIDADE E O CUMPRIMENTO DAS NORMAS NAS OBRAS

A construção civil brasileira sempre foi marcada pela intensa utilização de mão de obra, pela diversidade de especialidades envolvidas e pela constante necessidade de adaptação a novas demandas econômicas e sociais.

Nos últimos cinco anos, entretanto, o setor passou a enfrentar dois fenômenos que transformaram radicalmente sua dinâmica: a terceirização do trabalho nas obras e o maior déficit de profissionais da década.

Se, por um lado, a terceirização trouxe flexibilidade, redução de custos e especialização de serviços, por outro, gerou, também, fragilidade nas relações trabalhistas, lacunas de capacitação e dificuldades em garantir o cumprimento integral das NRs (Normas Regulamentadoras), especialmente a NR 18, que rege a saúde e a segurança nos canteiros de obra.

Ao mesmo tempo, a escassez de engenheiros, técnicos e trabalhadores qualificados ameaça a capacidade do setor de atender à crescente demanda por infraestrutura, habitação e urbanização.

Uma pesquisa da Fundação Getúlio Vargas aponta que 82,4% das empresas da construção estão com dificuldade de contratar novos trabalhadores.

Dessas empresas que relataram dificuldades, 64,9% afirmaram ter problemas em encontrar mão de obra qualificada, 18,5% citaram mão de obra não qualificada e 9,4% afirmaram que o problema é bancar os salários demandados pelo mercado. Esse último fato é citado, principalmente, por empresários do setor de serviços, com 10,9% de respostas.

Mas nem tudo está perdido. Neste artigo, proponho

uma reflexão sobre como ler, executar e evidenciar as normas de segurança dentro de um cenário de terceirização massiva e de déficit de mão de obra, trazendo caminhos práticos para empresas, engenheiros e gestores do setor.

TERCEIRIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: PANORAMA ATUAL

A terceirização no Brasil foi regulamentada de forma mais ampla pela Lei nº 13.429/2017 e pela Lei nº 13.467/2017, que alterou a CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), para adequá-la às novas relações de trabalho.

Na construção civil, isso significou a possibilidade de contratar empresas especializadas para atividades-fim, como carpintaria, armação, fundações e até mesmo montagem de estruturas metálicas.

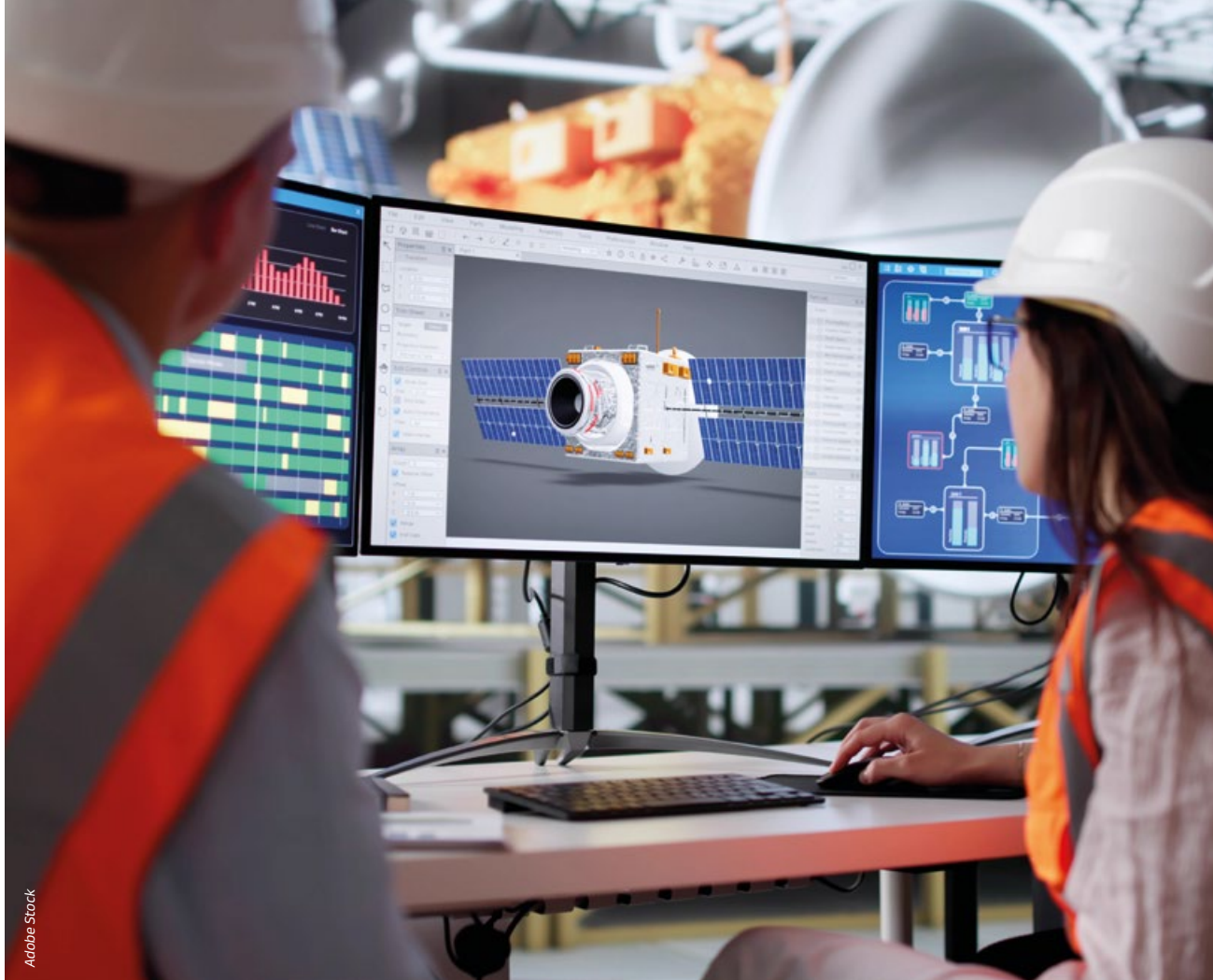
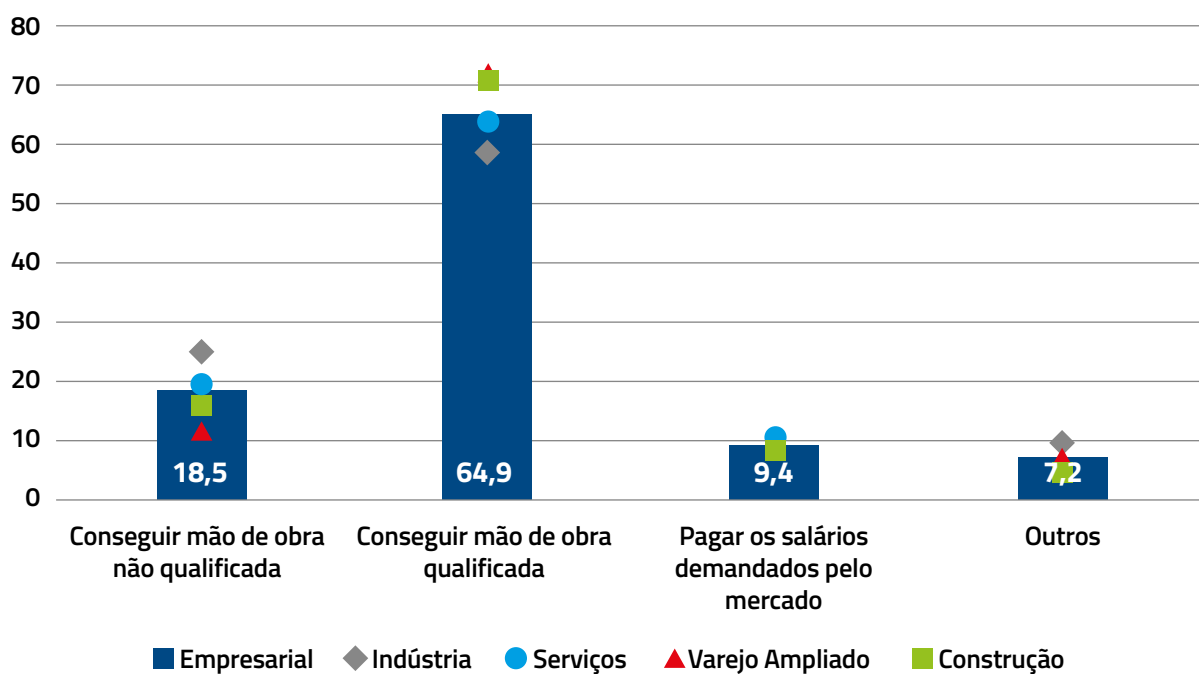
Entre os benefícios, destacam-se:

Flexibilidade operacional: contratação de equipes específicas conforme a etapa da obra;

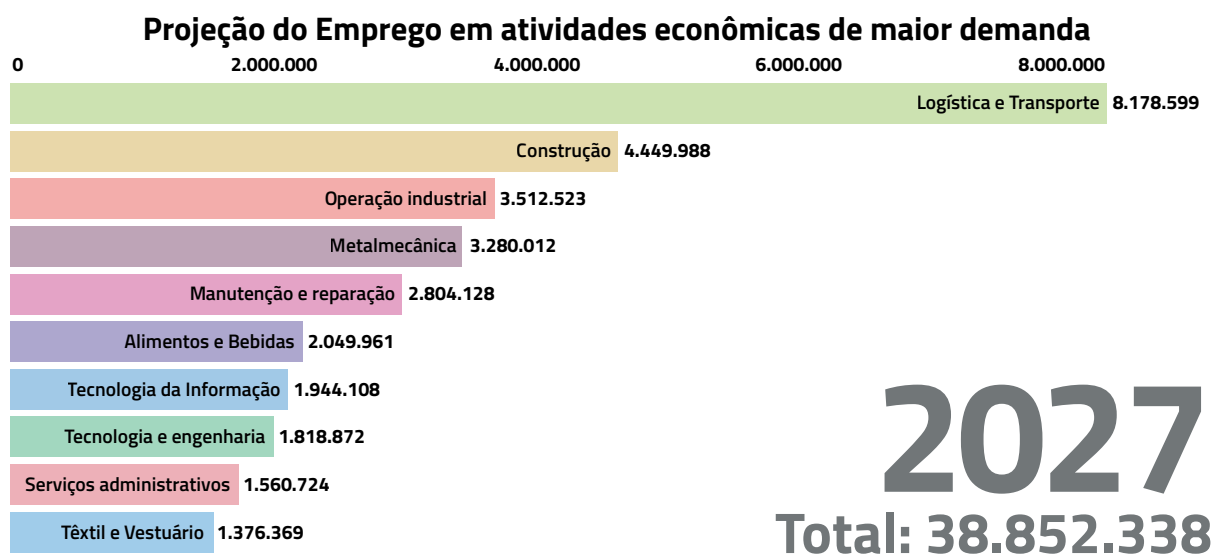
Redução de custos fixos: diminuição de encargos diretos trabalhistas e previdenciários.

Contudo, os desafios são expressivos:

Fragmentação da responsabilidade: quem responde por falhas de segurança, o contratante ou o terceirizado;



Fonte: Fundação Getúlio Vargas



Fonte: Mapa do Trabalho Industrial – Elaboração: Observatório Nacional da Indústria – Período: 2008 a 2025

Fonte: Mapa do Trabalho Industrial - Senai

Fiscalização insuficiente: subcontratações sucessivas diluem a rastreabilidade;

Capacitação desigual: treinamentos obrigatórios da NR 18 nem sempre são devidamente aplicados pelas empresas terceirizadas.

Isso cria um paradoxo: a terceirização pode trazer eficiência, mas também pode ampliar riscos legais, técnicos e humanos, caso não seja acompanhada de um compliance rigoroso.

O DÉFICIT DE PROFISSIONAIS DOS ÚLTIMOS CINCO ANOS

O Brasil enfrenta, desde 2020, um déficit crescente de profissionais na construção civil.

A CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção) e o Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) relatam que, segundo o Mapa do Trabalho Industrial do Senai, a construção civil vai precisar preencher mais de 4,4 milhões de vagas até 2027.

As razões para esse fenômeno são múltiplas:

1. Envelhecimento da mão de obra: grande parte dos profissionais experientes está se aposentando sem reposição à altura;

2. Baixa atratividade do setor: jornadas longas, riscos elevados e salários pouco competitivos afastam jovens talentos;

3. Êxodo para outros setores: trabalhadores migra-

ram para logística, energia e tecnologia, setores que oferecem maior estabilidade;

4. Defasagem educacional: cursos técnicos e de capacitação ainda não suprem a demanda real das obras.

Esse déficit gera efeitos diretos:

- Atrasos em cronogramas de obra e verbas já aprovados;
- Aumento de custos por conta da disputa entre empresas pelos mesmos profissionais;
- Riscos maiores de acidentes, quando equipes inexperientes são inseridas sem treinamento adequado.

O IMPACTO DA NR 18

Quando unimos terceirização e déficit de mão de obra, a NR 18 se torna ainda mais estratégica. Essa norma, atualizada em 2025, é o alicerce para que obras sejam planejadas e executadas de forma segura.

Porém, os dois fenômenos atuais impactam diretamente sua aplicação:

- **PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) incompleto:** muitas empresas terceirizadas não apresentam inventários de riscos específicos, comprometendo a consolidação do PGR do canteiro;
- **Capacitação insuficiente:** treinamentos



obrigatórios deixam de ser realizados ou não são registrados, dificultando evidenciar a conformidade;

- **Áreas de vivência precárias:** trabalhadores terceirizados, em alguns casos, não têm acesso às mesmas condições de conforto e de higiene previstas pela Norma (análogo à escravidão);
- **Falta de rastreabilidade:** com múltiplos contratos, torna-se difícil garantir que todos estejam contemplados nas análises de risco e nos programas de prevenção.

CAMINHOS PARA SUPERAR O DESAFIO

1. Integração dos terceirizados ao PGR

Toda empresa contratada deve fornecer seu inventário de riscos e comprovação de capacitação. O contratante deve consolidar essas informações no PGR único da obra, conforme previsto na NR 18.

2. Criação de programas de capacitação conjunta

Ao invés de delegar a cada terceirizada, o contratante pode organizar treinamentos centralizados, garantindo uniformidade e rastreabilidade.

3. Adoção de tecnologias de gestão

Softwares de compliance, checklists digitais e plataformas de gestão de SST (Segurança e Saúde no Trabalho) permitem acompanhar, em tempo real, quem está treinado, quem está apto e quais riscos estão controlados.

4. Compliance como diferencial competitivo

Construtoras que conseguem evidenciar o cumprimento da NR 18 em ambientes terceirizados e com déficit de mão de obra conquistam maior credibilidade de mercado, atraem grandes contratantes e reduzem custos de acidentes e de passivos trabalhistas.

CONCLUSÃO

O setor da construção civil brasileira vive um momento crítico, já que nunca se terceirizou tanto e nunca se sofreu tanto com a escassez de profissionais. Essas duas realidades, quando não geridas com responsabilidade, podem fragilizar a segurança, elevar custos e comprometer a imagem das empresas.

Entretanto, com planejamento, integração de sistemas, uso da tecnologia e uma leitura prática da NR 18, é possível transformar esse cenário em uma oportunidade de inovação.

Empresas que adotam a terceirização com responsabilidade, que investem em capacitação e que evidenciam sua conformidade legal não apenas sobrevivem, mas lideram o futuro da construção civil no Brasil.

A terceirização e o déficit de profissionais são desafios, mas também catalisadores de mudança. Cabe aos engenheiros, aos gestores e às construtoras escolherem: ou enxergamos a NR 18 como um obstáculo burocrático ou a assumimos como aliada estratégica para transformar risco em segurança e escassez em oportunidade. Qual a sua opção?

**Emanuel Maia Mota**

Engenheira Civil, Empreendedor e
Diretor Nacional de Tecnologia da Mútua

TOKENIZAÇÃO DE ATIVOS NO BRASIL: OTIMIZANDO INVESTIMENTOS E CAPTAÇÃO DE CAPITAL PARA O MERCADO FINANCEIRO

O MERCADO FINANCEIRO BRASILEIRO GANHA NOVAS POSSIBILIDADES COM A FRAGMENTAÇÃO DIGITAL DE BENS, AMPLIANDO LIQUIDEZ, EFICIÊNCIA E ACESSO A OPORTUNIDADES ANTES RESTRITAS

A tokenização de ativos emerge como um vetor de transformação no cenário financeiro brasileiro, redefinindo estratégias de captação de recursos e ampliando as oportunidades de investimento. Este movimento, que digitaliza representações de bens reais, promete injetar maior liquidez e eficiência nos mercados tradicionais.

Do ponto de vista da captação de recursos, a tokenização oferece uma via promissora para empresas. Ela permite a fragmentação de ativos de alto valor, tornando-os acessíveis a um leque mais amplo de investidores e potencialmente reduzindo custos de intermediação associados a ofertas públicas tradicionais.

Nesse sentido, a capacidade de fracionar e distribuir participações em projetos, mesmo de menor porte, democratiza o acesso ao capital e acelera o ciclo de financiamento, um benefício claro para o desenvolvimento econômico nacional.

Um exemplo notável é o caso da Use Energia, que utilizou a tokenização RWA (Real World Assets) para financiar projetos de usinas solares e de mineração

de Bitcoin, com a plataforma tokeniza.com.br atuando como facilitadora. Essa abordagem permitiu à empresa acessar capital de forma mais ágil e com condições potencialmente mais competitivas do que os mecanismos de crédito tradicionais.

Para investidores, a tokenização abre portas para novas classes de ativos e maior flexibilidade. Ela possibilita o acesso a investimentos que antes eram restritos a grandes players, como imóveis, participações em infraestrutura ou até mesmo fluxos de receita específicos, agora representados por tokens negociáveis em mercado secundário na própria plataforma, facilitando a liquidez do capital investido. Isso pode otimizar a remuneração do capital, oferecendo diversificação e, em alguns casos, liquidez a ativos historicamente ilíquidos.

Observamos um interesse crescente em alternativas que ofereçam retornos diferenciados e descorrelação com os mercados de ações e renda fixa. A tokenização, ao permitir a securitização de novos fluxos de valor, pode ser uma resposta a essa demanda por diversificação e otimização de portfólio.



TOKENIZAÇÃO DE ATIVOS
FINANÇAS DESCENTRALIZADAS
Brasil

No contexto brasileiro, a tokenização se alinha à busca por inovação nos mercados de capitais, complementando o arcabouço regulatório existente na CVM. Embora ainda em fase de amadurecimento, o potencial de impactar a política monetária e as taxas de juros, ao oferecer novas avenidas de financiamento e investimento, é significativo. A eficiência na movimentação de ativos tokenizados pode reduzir o atrito nas transações, liberando capital e impulsionando a produtividade.

É fundamental que o mercado financeiro tradicional compreenda e integre essas inovações, adaptando suas estruturas para aproveitar os ganhos de eficiência e a expansão de mercado que a tokenização pode proporcionar, sempre sob a égide da segurança e da conformidade regulatória.

O Brasil, com seu dinamismo econômico e a busca por modernização, está posicionado para ser um polo relevante nesse avanço, transformando a forma como empresas captam e como investidores alocam seus recursos.

**Claudemir Marcos Prattes**

Engenheiro de Produção e gerente do Departamento de Relações Institucionais do Crea-PR

PROFISSIONAIS UNIDOS FORTALECEM A ENGENHARIA NO 12º CEP DO CREA-PR

EVENTO ESTADUAL AMPLIA O DIÁLOGO ENTRE ESPECIALISTAS, ESTIMULA PROPOSTAS INOVADORAS E REFORÇA O PAPEL DO CONHECIMENTO TÉCNICO NA CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

O 12º CEP (Congresso Estadual de Profissionais) do Crea-PR se destacou pela ampla participação, pelo diálogo qualificado e pela construção coletiva de propostas voltadas ao fortalecimento das profissões de engenharia, agronomia e geociências. Sob a coordenação de Vergínio Luiz Stangherlin, o evento se consolidou como um marco no processo democrático que proporciona voz à base profissional do Sistema Confea/Crea (Conselho Federal e Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia).

“Este foi um Congresso histórico, tanto pela qualidade das discussões quanto pelo comprometimento dos profissionais em todas as etapas do processo”, destaca Stangherlin. Ao todo, foram apresentadas 337 propostas nas reuniões de inspetoria, das quais 120 foram aprovadas nas reuniões regionais. Por fim, 10 propostas foram selecionadas para representar o Estado no CNP (Congresso Nacional de Profissionais), que ocorreu de 9 a 11 de outubro, em Vitória, no Espírito Santo.

Outro destaque significativo foi a eleição dos 24 delegados que representaram o Paraná no CNP, fortalecendo a presença paranaense na construção de diretrizes que vão orientar o Sistema nos próximos anos. Stangherlin expressou sua satisfação com a participação ativa dos delegados durante o evento. “A forma como se envolveram nas discussões, analisaram os temas com seriedade e contribuíram para a escolha das propostas demonstra a força e o compromisso da nossa classe profissional. Foi gratificante testemu-

nhar esse engajamento, que deu ainda mais sentido a todo o trabalho desenvolvido ao longo das etapas preparatórias do CEP.”

Pela primeira vez, o Congresso foi planejado com um olhar voltado para além do Sistema Profissional, focando na construção de políticas públicas que possam subsidiar uma agenda parlamentar técnica e estratégica em todas as esferas do governo (União, Estados e Municípios). Essa abordagem amplia o impacto das deliberações do CEP, conectando o conhecimento técnico dos profissionais às demandas concretas da sociedade.

Stangherlin ressaltou que o CEP transcende a ideia de um evento. “É uma oportunidade real para que os profissionais contribuam diretamente com os rumos da nossa atuação, propondo melhorias, apontando necessidades e pensando no futuro das nossas profissões.”

O coordenador Stangherlin agradece, ainda, ao presidente do Crea-PR, o engenheiro agrônomo Clodomir Ascari, e à toda a equipe da comissão organizadora pelo apoio incondicional e pelo trabalho exemplar que possibilitaram o sucesso do evento. “Com uma organização exemplar e forte engajamento das regionais e das lideranças profissionais, o 12º CEP reafirmou o papel estratégico do Crea-PR como incentivador da valorização profissional e como defensor da ética e da responsabilidade técnica nas áreas de engenharia, agronomia e geociências.”

CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA ENTIDADES DE CLASSE.

O APOIO QUE
A ENTIDADE PRECISA,
EM BENEFÍCIO DOS
PROFISSIONAIS
E DA SOCIEDADE.


**EDITAL
DE CHAMAMENTO
PÚBLICO**


**EDITAL
DE PATROCÍNIOS**


**POLÍTICA
DE ESTANDES**

São milhões de reais em investimentos, disponíveis em três modalidades, para projetos focados em capacitação, tecnologia e métodos inovadores.

Acesse o QR Code
e saiba mais
como viabilizar
seu recurso.



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Quem fiscaliza cuida.



aeam.eng.br



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

crea-pr.org.br