



REVISTA TÉCNICA DE ENGENHARIA

CONCRETIZA

A NOVA ERA DA ENGENHARIA: DO ALGORITMO À INOVAÇÃO

**GESTÃO DE OBRAS
CORPORATIVAS**

PÁGINA 10

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
NADA SERÁ COMO ANTES (...)**

PÁGINA 25

**HABILIDADES PARA O
PROFISSIONAL DO FUTURO**

PÁGINA 26

A PUBLICAÇÃO É RESULTADO DA PARCERIA ENTRE



ASSOCIAÇÃO DOS
ENGENHEIROS E
ARQUITETOS DE
CASCAVEL



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



PÉS NA TERRA, **OLHOS NO**

Você pode não ver, mas o trabalho do CREA-PR está na raiz do sucesso do agronegócio. Com inovação, busca incansável pela sustentabilidade e valorização dos profissionais, o CREA-PR incentiva as melhores práticas para você colher uma vida melhor, no campo e na cidade. Hoje e amanhã.



FUTURO

**E O CREA-PR
SEMPRE AO
SEU LADO.**



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Compartilhando conhecimento e fortalecendo as conexões

Dar continuidade à Revista Concretiza é reafirmar o compromisso da AEAC com a valorização do conhecimento que nasce entre seus próprios associados. A segunda edição reúne artigos e colunas assinados por profissionais que, além de atuarem diretamente em suas áreas, dedicam tempo para refletir, escrever e dividir com os colegas, experiências, boas práticas e visões que ampliam horizontes e enriquecem a todos.

Bruna Anible Sost
Presidente da AEAC

Mais do que uma publicação técnica, a Concretiza é uma vitrine construída com cuidado, compromisso e propósito. Ela representa a essência da AEAC: o estímulo ao compartilhamento, à valorização do conhecimento prático e à construção coletiva de saberes. Cada página é um reflexo do engajamento de profissionais que acreditam na importância de estar em rede, trocar ideias e crescer juntos.

Essa iniciativa soma-se a outras frentes de atuação da AEAC, como os jantares temáticos, o Café com Negócios, as visitas técnicas e o podcast oficial da entidade. Todas essas ações são pensadas para criar espaços de diálogo, gerar oportunidades de networking, promover a valorização profissional constante e reforçar o sentimento de pertencimento entre os associados.

Participar da Concretiza é também um reconhecimento. É ter voz em uma plataforma que valoriza a trajetória de cada profissional, que transforma conhecimento em conexão, e que amplia o alcance das ideias desenvolvidas dentro da associação. É uma chance de mostrar como o saber técnico pode, e deve, ser acessível, inspirador e transformador.

A todos que contribuíram com esta edição, deixamos nosso sincero agradecimento. Que este conteúdo desperte novos olhares, fortaleça ainda mais os vínculos entre os associados e reforce o papel da AEAC como uma entidade viva, plural e comprometida com o desenvolvimento dos seus profissionais. Afinal, quando compartilhamos saberes, crescemos juntos — e é isso que dá sentido a cada nova edição da Revista Concretiza.

Boa leitura!



Compromisso com o fortalecimento das Engenharias



A Engenharia Civil é uma das bases do desenvolvimento social e econômico do nosso país. É ela que projeta e executa obras que garantem mobilidade, segurança, habitação, infraestrutura e qualidade de vida para a população. Como Engenheiro Agrônomo e presidente do Crea-PR, tenho orgulho de ver a importância dessa modalidade se refletindo nas inúmeras iniciativas que valorizam seus profissionais e acompanham as transformações do setor.

Clodomir Ascari
Engenheiro Agrônomo
Presidente do Crea-PR

Vivemos um momento de transição tecnológica que impacta diretamente a prática da Engenharia Civil. Novas ferramentas de modelagem digital, como o BIM, o uso de drones em levantamentos topográficos, inteligência artificial aplicada a projetos e monitoramentos, e soluções sustentáveis nos materiais de construção vêm se somar à expertise técnica dos profissionais. A inovação é bem-vinda e necessária, mas reforça ainda mais a importância da responsabilidade técnica e do registro profissional.

O Crea-PR tem investido na valorização profissional por meio da fiscalização inteligente, incentivando a atuação ética e qualificada nas obras, e também pelo incentivo à atualização dos engenheiros civis, com parcerias junto às entidades de classe e apoio a eventos técnicos e científicos. Desde 2023, o Crea-PR tem investido significativamente na capacitação de profissionais e acadêmicos em BIM, metodologia que vem transformando a forma de projetar e executar obras, promovendo mais eficiência, precisão e integração. Por meio de editais de patrocínio, parcerias estratégicas e a criação de laboratórios regionais, o Conselho fortalece a qualificação técnica e a inovação na engenharia paranaense.

Nosso compromisso é com o fortalecimento da Engenharia e com a construção de uma sociedade mais segura e bem planejada. Por isso, seguimos atentos às demandas da categoria e abertos ao diálogo com as entidades representativas, como a AEAC, que tem papel essencial nesse processo.

Contem com o Crea-PR para continuar concretizando essa missão.



S U M Á R I O

9 FINANCIAMENTOS
Aumento na demanda por habitação

12 VIGILÂNCIA SANITÁRIA
A relevância do projeto arquitetônico e de engenharia



14 AMBIENTE
Paisagismo em espaços comerciais

18 FISCALIZAÇÃO
Pilar de compromisso com a sociedade

24 MULHERES NA ENGENHARIA
Diversidade e protagonismo



28 ARRANHA-CÉU
Como é possível evitar acidentes de queda em altura

32 CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL
O conceito de “alto padrão”

34 VISTORIA CAUTELAR
Registrando a memória e protegendo os direitos

42 ASCENSÃO DOS TERRAÇOS
A importância crescente da impermeabilização

47 PROJETOS
Prevenção de falhas construtivas



DIRETORIA

Presidente	Bruna Anible Sost
Vice-Presidente	Carlos Eduardo Foresto de Medeiros
1º Secretária	Natália Pinheiro D'Onofre da Silva
2º Secretária	Larissa Cogo Rover
1º Tesoureiro	Simon Rover
2º Tesoureira	Fernanda Jaqueline Menegusso
Conselho Fiscal	Glaucio Bauer Ricardo Ceola Tiago Cardoso



Rua Presidente Bernardes, 1910,
Centro, 85801-180 - Cascavel-PR
☎ 45 99901-0871
www.aeac.org.br

EXPEDIENTE

Textos, revisão e edição	Vandré Dubiela (V10 Comunicação)
Fotos	Anderson Pereira e Banco de Dados
Diagramação	Henrique Semmer
Impressão	Gráfica Assoeste

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.

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA: um alerta que pode salvar vidas



Cynthia Karoline Uebel Koelzer

Engenheira Civil e especialista em Engenharia Contra Incêndios

A Engenharia Contra Incêndios desempenha um papel fundamental na segurança das edificações, assegurando que os projetos arquitetônicos incorporem medidas eficazes de prevenção e combate a incêndios. Desde a escolha dos materiais até a implementação de sistemas de detecção e extinção do fogo. Afinal, cada ação preventiva contribui diretamente para a proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio.

Portanto, as Saídas de Emergência são componentes fundamentais na concepção arquitetônica das edificações, pois precisam garantir que a população possa abandonar o ambiente em segurança, em caso de sinistros, assegurando a preservação de sua integridade física, bem como permitir o acesso do Corpo de Bombeiros para o combate ao fogo e retirada de pessoas.

Para que as Saídas de Emergência sejam eficientes, torna-se imprescindível estabelecer a capacidade máxima de pessoas permitida no local. Para isso, torna-se necessário analisar toda a edificação e classificá-la corretamente quanto à ocupação ou atividade principal, altura descendente e área total.

Além disso, para a configuração das Rotas de Fuga, deve-se realizar o mapeamento de risco, que possibilita a identificação de potenciais cenários de sinistro, a avaliação da presença de materiais perigosos, substâncias inflamáveis e riscos elétricos. Bem como, a determinação das medidas preventivas necessárias para mitigar tais perigos.



Diante desse contexto, para definição das Rotas de Fuga, deve-se considerar a passagem por corredores, escadas e acessos até as saídas finais de forma segura, assegurando que as larguras sejam adequadas e que o sentido de abertura das portas esteja correto, a fim de garantir a fluidez do deslocamento.

Dentro desse prisma, torna-se essencial assegurar a ausência de obstruções nas Rotas de Fuga e Saídas de Emergência. Assim, salienta-se que a presença da iluminação de emergência garante visibilidade alinhada e sinalização de emergência.

Por fim, quando obrigatório, precisa ser instalada ferragem do tipo antipânico nas portas de Rotas de Fuga e saídas finais, para proporcionar evacuação rápida, eficiente e segura para toda população potencialmente exposta.

Aumento na demanda por habitação e o papel dos financiamentos

Bruna Anible Sost
Engenheira Civil

Nos últimos anos, Cascavel tem passado por uma expansão territorial significativa, impulsionando o crescimento do setor imobiliário e aumentando a demanda por moradia. Esse fenômeno está diretamente ligado ao desenvolvimento econômico da cidade, que atrai novos moradores em busca de oportunidades, bem como à ampliação de infraestrutura e novos loteamentos urbanos.

Com a recente aprovação do novo Plano Diretor, o perímetro urbano de Cascavel foi ampliado de 110,45 km² para 171,66 km², representando um aumento de mais de 55%. Essa expansão ocorreu principalmente nas margens da BR-277 em direção a Santa Tereza do Oeste até a BR-163, além das divisas com os bairros Santos Dumont, Esmeralda e FAG, e na região do autódromo, próxima aos bairros Cascavel Velho e Universitário. A figura abaixo ilustra essa expansão territorial, evidenciando as novas áreas incorporadas ao perímetro urbano. Esse crescimento territorial reforça a necessidade de novas moradias e infraestruturas, ampliando as oportunidades no setor da construção civil.

Com o crescimento da população e a necessidade de habitação acessível, os financiamentos imobiliários desempenham um papel essencial nesse cenário. Programas como o Minha Casa Minha Vida e o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) são fun-



damentais para viabilizar a aquisição da casa própria, especialmente para famílias de baixa e média renda. O acesso ao crédito permite que mais pessoas realizem o sonho da casa própria, garantindo um desenvolvimento urbano mais estruturado e planejado.

Os financiamentos imobiliários também têm impulsionado pequenos e médios construtores, que encontram uma oportunidade valiosa para expandir seus negócios. Com as diretrizes e exigências da Caixa Econômica Federal para a concessão de crédito, torna-se essencial que os projetos sejam bem planejados e regularizados, garantindo segurança tanto para os compradores quanto para os investidores do setor.

Um dos reflexos desse crescimento é a maior demanda por projetos habitacionais eficientes. Com a alta procura por financiamentos, os empreendedores imobiliários precisam adaptar-se às normas técnicas e exigências bancárias, buscando aprovações rápidas e seguras. Esse contexto evidencia o papel essencial dos engenheiros e arquitetos, que garantem a qualidade dos empreendimentos e a regularização necessária para que as unidades sejam financiadas.

Além disso, o crescimento da cidade também exige um olhar atento para o planejamento urbano, fazendo com que a expansão ocorra de forma equilibrada e com infraestrutura adequada. A existência de uma rede de serviços públicos eficiente, como saneamento, mobilidade e energia, é essencial para que o setor imobiliário possa crescer de maneira sustentável e organizada.

Diante desse cenário, é possível afirmar que o mercado imobiliário de Cascavel continuará em expansão nos próximos anos, impulsionado tanto pela necessidade de moradia quanto pelo acesso facilitado ao financiamento habitacional. Para os profissionais da construção civil, esse é um momento de grandes oportunidades, em que a capacitação e a adequação às novas demandas do mercado serão diferenciais importantes para acompanhar esse crescimento e contribuir para a evolução da cidade de forma planejada e estruturada.

Atuação do profissional na gestão de obras corporativas

Simon Rover
Engenheiro Civil

Larissa Cogo Rover
Arquiteta

O QUE É GESTÃO DE OBRAS?

A gestão de obras pode ser realizada de diferentes formas: por meio de uma construtora com um profissional específico, pelo responsável pelos projetos ou, como abordaremos aqui, por um profissional intermediador e imparcial.

O gestor de obras deve atuar como um estrategista, enxergando o projeto de cima, analisando os detalhes e coordenando todos os envolvidos. Ele não é o executor, mas sim, o líder, aquele que possui proatividade, capacidade de análise de riscos, resiliência, visão estratégica e, acima de tudo, habilidade para a tomada de decisões.

O canteiro de obras é definido por decisões. Cada escolha adiada pode resultar em atrasos, e em obras corporativas, isso se traduz em prejuízos financeiros.

Por isso, o gestor deve estar envolvido desde o início, juntamente com arquitetos e engenheiros, para garantir a compatibilização dos projetos. A falta dessa integração pode aumentar o tempo de desenvolvimento, gerar retrabalho e comprometer a execução da obra. Um gestor com capacidade técnica consegue identificar pontos críticos antes mesmo do início da obra, prevenindo problemas relacionados à arquitetura diferenciada ou às interfaces entre sistemas construtivos.

A imparcialidade é uma característica essencial na gestão de obras. Como diversos fornecedores estão envolvidos, o gestor deve minimizar retrabalhos e prever riscos, sempre tomando decisões em benefício do projeto como um todo. Isso também se aplica à gestão de recursos pendentes, como a falta de insumos, pagamentos atrasados e ajustes de projeto. O foco deve ser sempre a entrega da obra dentro do prazo e com qualidade.

OBRAS CORPORATIVAS

Durante a faculdade, muitos estudantes sonham em participar da execução de obras grandiosas, premiadas e de grande impacto, como hotéis, hospitais, estádios e indústrias. No entanto, para atuar em projetos desse porte, é fundamental adquirir experiência prévia, seja durante a graduação ou posteriormente por meio de parcerias e clientes.

Obras corporativas são aquelas em que o contrato está vinculado a um CNPJ. Elas atendem uma determi-

nada atividade econômica e podem ser divididas em diversas categorias. Vamos destacar algumas comuns na nossa região:

TIPOS DE OBRAS CORPORATIVAS:

1. Industriais: no Oeste do Paraná, predominam indústrias de grãos e produtos de origem animal, como moinhos de trigo, frigoríficos e fábricas de silos e ônibus.

2. Hospitais e clínicas: desde pequenas clínicas de estética e odontologia até hospitais e laboratórios de grande porte.

3. Educação: escolas de idiomas, creches, colégios municipais e estaduais, faculdades e universidades.

4. Escritórios corporativos: empresas de diversos segmentos, como marketing, telemarketing, contabilidade, advocacia, tecnologia, entre outros.

5. Barracões: desde espaços para locação até instalações de grande porte, como centros de distribuição e fábricas de máquinas agrícolas.





Cada tipologia deve ser analisada conforme o crescimento econômico da região. Após definir o tipo de obra corporativa, é essencial estudar o fluxo operacional da empresa, considerando desde a chegada de funcionários até o atendimento ao cliente. Além disso, deve-se avaliar o impacto na infraestrutura local, como trânsito de caminhões, estacionamento e acessibilidade.

PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

A composição da equipe de uma obra corporativa pode variar conforme a complexidade do projeto. Um organograma básico pode incluir:

- Arquiteto;
- Engenheiro civil (hidrossanitário, fundações, estrutural, prevenção de incêndios);
- Engenheiro mecânico;
- Engenheiro eletricista;
- Engenheiro de automação;
- Engenheiro orçamentista;
- Engenheiro de estruturas metálicas;
- Engenheiro civil/arquiteto (execução da obra e gestão);
- Engenheiro de produção.

Cada profissional deve ser especializado na tipologia da obra, garantindo que todas as demandas sejam atendidas de maneira eficiente.



CONCLUSÃO

A gestão de obras corporativas é um campo vasto e desafiador, exigindo conhecimentos multidisciplinares e uma abordagem estratégica. Profissionais que desejam se destacar nessa área precisam estar preparados para lidar com imprevistos, otimizar processos e garantir a eficiência operacional da obra.

A tecnologia também desempenha um papel crucial, com o uso de softwares de gestão, BIM (Building Information Modeling) e outras ferramentas que facilitam a tomada de decisões e melhoram a previsibilidade dos projetos. A integração entre os diferentes profissionais envolvidos é essencial para reduzir falhas e garantir a compatibilidade entre os diversos sistemas construtivos.

O sucesso de uma obra corporativa não depende apenas da execução, mas de uma gestão eficaz que antecipa problemas, estabelece metas realistas e busca constantemente soluções para otimizar custos e prazos. A formação contínua e a busca por especialização são diferenciais que podem elevar a qualidade dos serviços prestados.

Portanto, atuar na gestão de obras corporativas vai muito além de supervisionar a execução. Envolve planejamento estratégico, liderança, tomada de decisão e um compromisso contínuo com a qualidade e a eficiência. Aqueles que compreendem e aplicam esses princípios tendem a construir uma carreira sólida e bem-sucedida nesse setor.

EDIFICAÇÕES COMERCIAIS
E VIGILÂNCIA SANITÁRIA

A relevância do projeto arquitetônico e de engenharia

Georgia Palacio
Engenheira Civil e Arquiteta

A conformidade com as normas de Vigilância Sanitária é um fator determinante no sucesso de edificações corporativas e/ou comerciais destinadas a setores sensíveis, como hospitais, laboratórios, indústrias em geral e distribuidoras. Esses empreendimentos exigem um planejamento rigoroso, que garanta não apenas a funcionalidade do espaço, mas também a segurança sanitária e a adequação aos regulamentos técnicos. Nesse contexto, a atuação de arquitetos e engenheiros especializados é fundamental para assegurar um ambiente que atenda às exigências normativas e operacionais dessas instituições.

Os projetos dessas edificações devem priorizar fluxos bem definidos, garantindo a separação adequada entre áreas limpas e contaminadas, conforme determina a RDC 50/2002 para serviços de saúde e outras resoluções específicas para cada setor. Além disso, a escolha de materiais deve considerar superfícies de fácil higienização e resistência a agentes químicos, prevenindo a contaminação cruzada. A ventilação, a climatização e o controle de partículas também são fatores críticos, especialmente em ambientes de produção industrial e unidades hospitalares, em que a qualidade do ar pode impactar diretamente na segurança dos processos e na saúde dos usuários.

A inovação tecnológica tem desempenhado um papel essencial na evolução dessas edificações. Soluções como sistemas automatizados para controle de tempe-



ratura e umidade, revestimentos antimicrobianos e uso de inteligência artificial na gestão dos ambientes vêm sendo incorporadas a novos projetos para aumentar a eficiência e segurança sanitária. Além disso, a adoção de princípios da arquitetura sustentável, como o reaproveitamento de água e o uso de iluminação natural, têm sido um diferencial para reduzir custos operacionais sem comprometer a conformidade com as normas vigentes.

O arquiteto e o engenheiro são peças-chave nesse processo, pois são responsáveis por traduzir as exigências normativas em soluções práticas e viáveis. Desde a etapa de concepção do projeto até a execução da obra, esses profissionais devem garantir que cada detalhe da edificação esteja adequado às normas da Anvisa, ABNT e demais órgãos reguladores. Além disso, sua atuação contribui diretamente para a obtenção de licenças e aprovações, evitando retrabalhos, multas e atrasos na operação do empreendimento.

Investir em projetos arquitetônicos e de engenharia qualificados não é apenas uma exigência regulatória, mas uma estratégia essencial para a eficiência e credibilidade de indústrias e serviços de saúde. Com um planejamento adequado e o acompanhamento de especialistas, é possível garantir que a edificação cumpra seu papel de forma segura, sustentável e funcional, atendendo tanto às necessidades operacionais quanto às exigências da vigilância sanitária.

Instituição para dependentes
químicos – Porto Velho, Rondônia



De maneira sucinta, aqui está uma lista complementar com exemplos de edificações comerciais que necessitam de projeto básico de arquitetura aprovado pela Vigilância Sanitária:

- ✓ **Hospitais e Clínicas Médicas** – Incluindo centros cirúrgicos, Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e ambulatórios.
- ✓ **Laboratórios de Análises Clínicas e Patologia** – Necessitam de áreas segregadas para diferentes etapas dos exames.
- ✓ **Indústrias de Cosméticos, Medicamentos e Alimentos** – Exigem controle rigoroso de fluxos e materiais para evitar contaminação.
- ✓ **Clínicas Odontológicas e de Estética** – Precisam garantir biossegurança no atendimento e esterilização de materiais.
- ✓ **Centros de Diagnóstico por Imagem** – Como tomografia, ressonância magnética e radiologia, que exigem blindagem adequada.
- ✓ **Serviços de Hemoterapia e Bancos de Sangue** – Demandam controle rígido de processos e armazenamento.
- ✓ **Unidades de Terapias Alternativas** – Como clínicas de acupuntura e fisioterapia, quando realizam procedimentos invasivos.
- ✓ **Necrotérios e Serviços de Tanatopraxia** – Requerem ambientes controlados para manipulação segura de corpos.
- ✓ **Farmácias de Manipulação** – Devem seguir normas específicas para preparação e armazenamento de medicamentos.
- ✓ **Centros de Reprodução Humana e Bancos de Células e Tecidos** – Exigem condições especiais de climatização e assepsia.

Paisagismo em espaços comerciais

Fernanda Jaqueline Menegusso

Engenheira agrônoma e especialista em paisagismo

O paisagismo em obras comerciais tem se tornado cada vez mais uma ferramenta estratégica, não apenas para embelezar os espaços, mas também para gerar uma conexão entre o ambiente e as pessoas que o utilizam. As plantas, em especial, desempenham um papel essencial nesse contexto, trazendo benefícios que vão além da estética.

A biofilia, que é a tendência natural dos seres humanos de se conectarem com a natureza, tem sido amplamente aplicada no design de ambientes corporativos, pois promove um aumento do bem-estar dos colaboradores e, consequentemente, melhora o ambiente de trabalho. Ao integrar elementos naturais, como jardins e plantas, as empresas criam um espaço mais agradável e relaxante, estimulando a produtividade e o engajamento.

Além disso, o paisagismo comercial também pode influenciar diretamente na experiência do cliente. Ambientes com plantas bem planejadas e cuidadas transmitem sensações de tranquilidade e sofisticação, o que pode prolongar o tempo de permanência dos clientes e até aumentar as chances de conversão em vendas. A presença de um paisagismo cuidadosamente desenvolvido, com espécies adequadas, também confere uma identidade visual única à marca, reforçando sua imagem e gerando fidelidade.

Entretanto, para que os benefícios sejam sustentáveis ao longo do tempo, é fundamental que o paisagismo seja planejado por um profissional qualificado, que considere não apenas a estética, mas também a manutenção e o desenvolvimento das espécies. O acompanhamento constante do ambiente e a escolha adequada das plantas garantem que o espaço se mantenha funcional e atraente, refletindo positivamente na marca e no bem-estar de todos.

PODEROSA FERRAMENTA ESTRATÉGICA

O paisagismo em obras comerciais vai muito além de uma simples decoração ou embelezamento de ambientes. Ele se tornou uma poderosa ferramenta estratégica no design de espaços corporativos, tanto para a valorização estética quanto para a criação de ambientes que promovem o bem-estar e a saúde das pessoas. A integração de plantas e elementos naturais no espaço corporativo não só contribui para a qualidade do ambiente, mas também traz benefícios diretos para a imagem da empresa e a experiência do cliente, tornando-se um elemento fundamental na construção de ambientes de trabalho e de negócios mais sustentáveis e agradáveis.

Uma das principais tendências que se consolidaram nos últimos anos no design de ambientes comerciais é a biofilia, que se refere à conexão inata dos seres humanos com a natureza. A biofilia é um conceito central no paisagismo corporativo, pois reconhece que a presença de elementos naturais, como plantas, água e luz natural, tem um impacto profundo na saúde e no comportamento das pessoas. Estudos científicos demonstram que a introdução de plantas em ambientes internos pode reduzir o estresse, melhorar o foco, aumentar a criatividade e até mesmo aumentar a produtividade dos colaboradores. Portanto, o paisagismo comercial não se limita apenas a criar um espaço bonito, mas sim a proporcionar um ambiente que favorece o desempenho das pessoas e melhora a qualidade do trabalho.





As plantas, em particular, têm um papel essencial nesse contexto. Elas ajudam a purificar o ar, a regular a umidade e a criar um ambiente mais agradável e confortável para quem trabalha ou visita o local. Em um ambiente corporativo, onde os funcionários podem passar muitas horas do dia, é fundamental que o local seja o mais saudável possível, não apenas do ponto de vista físico, mas também emocional. A presença de plantas no espaço de trabalho pode reduzir a sensação de fadiga, proporcionar momentos de descontração e até mesmo melhorar o humor dos colaboradores. Além disso, elas contribuem para um ambiente mais acolhedor e harmonioso, estimulando uma maior sensação de pertencimento e engajamento.

Por outro lado, o paisagismo também é uma ferramenta eficaz para atrair e fidelizar clientes em ambientes comerciais. A primeira impressão que um cliente tem de uma empresa é fundamental para sua experiência e para a formação de sua percepção sobre a marca. Um ambiente corporativo bem planejado, que oferece um paisagismo cuidadoso e inovador, transmite uma imagem de sofisticação, compromisso com a qualidade e com o bem-estar das pessoas, além de ser uma forma de reforçar a identidade da marca. Ambientes comerciais com espaços verdes bem projetados e mantidos adequadamente geram uma sensação de aconchego e tranquilidade, criando uma atmosfera que faz o cliente

se sentir à vontade. Em consequência, ele pode permanecer por mais tempo no local, o que aumenta as chances de realizar uma compra ou de se envolver com o serviço oferecido.

EXPERIÊNCIA SENSORIAL

Essa sensação de conforto e bem-estar proporcionada pelo paisagismo também pode ser um fator decisivo na fidelização de clientes. A experiência sensorial de um ambiente agradável, que oferece não apenas produtos e serviços, mas também um espaço de bem-estar, pode criar um vínculo emocional entre o cliente e a marca. Essa conexão vai além da transação comercial, tornando-se parte da identidade da empresa. O cliente que se sente bem em um ambiente com um paisagismo cuidadosamente planejado e mantido, é mais propenso a voltar, recomendando o local para outras pessoas, o que potencializa o sucesso do negócio.

Além disso, o paisagismo corporativo, ao incorporar elementos naturais, pode reforçar os valores sustentáveis de uma marca. Empresas que adotam práticas ecológicas e investem em soluções verdes, como o uso de plantas nativas ou o aproveitamento de tecnologias sustentáveis no paisagismo, transmitem um compromisso com a preservação ambiental e com o futuro do planeta. Esses valores ressoam com os consumidores modernos, que cada vez mais estão preocupados com as questões ambientais e sociais. O paisagismo, portanto, não só tem um impacto estético, mas também pode reforçar a responsabilidade social e ambiental de uma empresa, criando uma imagem mais positiva e atraente.

Entretanto, para que os benefícios do paisagismo comercial sejam alcançados e mantidos ao longo do tempo, é fundamental que o projeto seja desenvolvido por um profissional especializado, que compreenda as necessidades do ambiente, a função do espaço e as condições naturais do local. O paisagismo não é apenas sobre a escolha de plantas bonitas, mas sobre entender como essas plantas irão interagir com o ambiente e com as pessoas que frequentam o espaço. O paisagista profissional é essencial para garantir que as espécies escolhidas sejam adequadas ao clima, à iluminação, à umidade e ao estilo do espaço.



Além disso, a escolha das plantas deve ser pensada de forma estratégica para garantir que elas não apenas se desenvolvam adequadamente, mas também tenham um ciclo de vida que se alinha com a manutenção do espaço ao longo do tempo. A manutenção do paisagismo é um aspecto fundamental que muitas vezes é negligenciado em projetos comerciais. As plantas requerem cuidados contínuos, como rega, poda, adubação e controle de pragas, para garantir que o ambiente continue saudável e atrativo. A ausência de cuidados com o paisagismo pode resultar em ambientes negligenciados, que, em vez de atrair clientes, acabam afastando-os e prejudicando a imagem da empresa. Portanto, um bom projeto paisagístico deve sempre incluir um plano de manutenção que seja executado regularmente para garantir que o ambiente continue a oferecer os benefícios esperados.

Outro ponto importante a ser considerado no planejamento do paisagismo em obras comerciais é o desenvolvimento das espécies escolhidas ao longo do tempo. As plantas não são estáticas, elas crescem, se transformam e mudam. Portanto, é essencial que o projeto contemple o crescimento das espécies e a forma como elas irão interagir com o espaço ao longo dos anos. Algumas plantas podem exigir mais espaço à medida que crescem, enquanto outras podem perder a sua beleza ou funcionalidade com o tempo. O paisagista deve prever esses aspectos no projeto inicial, para que o ambiente continue a ser funcional e esteticamente agradável à medida que o tempo passa.

Além disso, ao planejar o paisagismo, o profissional deve considerar as necessidades das pessoas que vão interagir com o ambiente. Para os colaboradores, por exemplo, o paisagismo deve criar espaços de descontração, de interação social e até mesmo de descanso, favorecendo o equilíbrio entre as demandas profissionais e o bem-estar. Para os clientes, o paisagismo deve ser projetado de forma a criar uma experiência imersiva, que os faça se sentir acolhidos e confortáveis no espaço. O paisagismo deve ser, portanto, uma extensão da filosofia e dos valores da empresa, refletindo a sua identidade e criando um ambiente harmonioso que favoreça a interação positiva entre as pessoas e a marca.



Em resumo, o paisagismo em obras comerciais é uma prática essencial para criar ambientes que atendam tanto às necessidades funcionais quanto emocionais das pessoas que interagem com o espaço. Quando planejado e executado corretamente, o paisagismo traz benefícios significativos para a saúde e o bem-estar dos colaboradores, atrai e fideliza clientes e contribui para a construção da identidade da marca. Para que esses benefícios sejam sustentáveis ao longo do tempo, é imprescindível que o projeto seja desenvolvido por um paisagista profissional, que tenha em mente a manutenção e o desenvolvimento das espécies escolhidas, garantindo que o espaço continue atraente, funcional e alinhado com os valores da empresa. O paisagismo, portanto, é uma ferramenta estratégica que tem o poder de transformar um simples espaço comercial em um ambiente de experiências positivas e duradouras.



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.**



A fiscalização como pilar de compromisso com a sociedade

Geraldo Canci

Engenheiro Civil e gerente do CREA-PR/Regional Cascavel

Desde que iniciei minha trajetória profissional, compreendi que exercer minha função com responsabilidade vai muito além do conhecimento técnico que adquiri ao longo dos anos. É também um compromisso ético e social. Nesse contexto, o papel do Crea-PR, o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná, tornou-se cada vez mais evidente para mim – não apenas como um órgão fiscalizador, mas como um verdadeiro guardião da qualidade, da segurança e da ética em nossa atuação profissional.

O Crea-PR é a instituição responsável por fiscalizar o exercício das profissões da engenharia, agronomia e geociências no estado do Paraná. Sua missão principal é assegurar que essas atividades sejam exercidas exclusivamente por profissionais legalmente habilitados, zelando pela ética, pela integridade e pela disciplina nas ações que envolvem essas áreas tão estratégicas para o desenvolvimento do país. E posso afirmar com convicção: essa fiscalização é essencial para proteger a sociedade e para garantir que nosso trabalho seja reconhecido com seriedade.

Ao longo dos anos, presenciei diversas situações que reforçaram a importância da presença do Crea-PR. Desde obras mal planejadas por pessoas não habilitadas, até serviços que desrespeitavam normas técnicas mínimas de segurança, os riscos à vida humana e ao meio ambiente são inúmeros quando não há fiscalização adequada. Por isso, o Crea atua como uma ponte entre o profissional qualificado e a sociedade, garantindo que apenas aqueles que possuem formação, registro e capacitação técnica possam assumir a responsabilidade por projetos e execuções.

No exercício diário da engenharia, por exemplo, a atuação do Crea permite que empresas e clientes tenham segurança ao contratar nossos serviços. Isso porque existe um respaldo institucional que valida nossa formação e garante que nossos trabalhos estejam alinhados com as exigências técnicas e legais. Essa confiança é fundamental, principalmente em áreas onde um erro pode custar vidas.

Mas a fiscalização do Crea-PR não se limita à certificação do exercício legal da profissão. Ela vai além, ao assegurar que os profissionais atuem com responsabilidade ambiental e social. Como engenheiro civil, tenho plena consciência de que minhas decisões impactam o ambiente, as pessoas e o futuro. Na área da agronomia, por exemplo, a utilização de técnicas inadequadas pode prejudicar o solo e os recursos naturais. Já na geologia, uma falha no estudo do solo pode resultar em tragédias como deslizamentos ou colapsos estruturais. A atuação fiscalizadora do Crea busca prevenir essas situações, promovendo práticas sustentáveis e seguras.

Outro aspecto que valorizo profundamente é o compromisso do Crea-PR com a ética profissional. Não basta ser tecnicamente competente – é preciso agir com integridade, honestidade e responsabilidade. O Conselho tem o dever de fiscalizar também a conduta dos profissionais registrados, garantindo que não haja espaço para corrupção, negligência ou má-fé em nossa atuação. E isso, para mim, é essencial para que a população confie no nosso trabalho e se sinta protegida.

Infelizmente, ainda existem casos em que pessoas não habilitadas se colocam no lugar de profissionais formados, oferecendo serviços técnicos sem ter conhecimento suficiente. Nessas situações, o risco é enorme – tanto para os clientes quanto para os próprios trabalhadores que atuam nas obras. A fiscalização do Crea é uma ferramenta indispensável para coibir essas práticas ilegais, preservando vidas e patrimônios.

VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

A atuação do Conselho também se destaca por valorizar o bom profissional. Ao garantir que apenas os registrados possam atuar, o Crea-PR contribui para uma concorrência mais justa e para o reconhecimento daqueles que se dedicaram à formação técnica e acadêmica. É um incentivo à qualificação e um estímulo ao desenvolvimento contínuo, beneficiando a todos – profissionais, empresas e sociedade.

Nos projetos em que estive envolvido, sempre fiz questão de reforçar junto aos clientes a importância de verificar a habilitação dos profissionais contratados. É um gesto simples, mas que pode evitar grandes problemas. Qualquer pessoa pode consultar a situação do profissional junto ao Crea-PR, e eu incentivo essa prática sempre que possível.



E quando há suspeitas de irregularidades? É fundamental que a sociedade saiba que qualquer pessoa pode denunciar. Não é preciso ser engenheiro civil ou agrônomo para identificar uma possível prática ilegal ou antiética. O Crea-PR disponibiliza um sistema de denúncias online, que é acessível e eficiente. Essa participação ativa da população fortalece ainda mais a atuação do Conselho e garante que as ações de fiscalização sejam cada vez mais efetivas.

Acredito que, ao apoiar a fiscalização do Crea-PR, estou contribuindo não só para a valorização da minha própria profissão, mas também para a construção de um Paraná – e de um Brasil – mais seguro, justo e sustentável. A sociedade precisa entender que obras mal executadas, serviços técnicos sem respaldo legal e decisões irresponsáveis podem ter consequências graves. E é justamente para evitar isso que o Crea existe.

Portanto, reforço com convicção: a fiscalização realizada pelo Crea-PR é um instrumento de proteção da sociedade, de valorização do profissional qualificado e de promoção do desenvolvimento sustentável. É ela que assegura que os serviços técnicos oferecidos estejam em conformidade com normas técnicas, ambientais e de segurança. É ela que impede que pessoas inabilitadas coloquem vidas em risco. E é ela que garante que os profissionais atuem com ética, responsabilidade e comprometimento.

Como profissional registrado, me orgulho de fazer parte desse sistema e reconheço o valor incalculável da atuação do Crea-PR. Apoiar essa fiscalização é uma maneira de honrar minha formação, proteger meus clientes e contribuir ativamente para um futuro mais seguro para todos.

Como a tinta branca pode transformar o conforto térmico do seu imóvel

Carlos Eduardo F. de Medeiros
Engenheiro Civil e consultor técnico de loja de tintas

De acordo com Tonietto (2021), compreender os níveis de conforto térmico é essencial para criar ambientes com temperaturas mais agradáveis para as pessoas e adequadas às suas atividades.

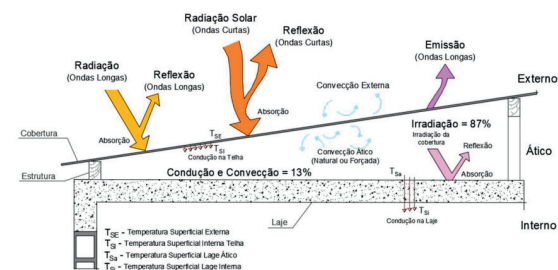
Segundo Dornelles (2008), a radiação solar que incide sobre os edifícios representa uma das principais causas de ganho térmico. Assim, a forma mais eficiente de mitigar esse aquecimento de maneira natural é controlar e minimizar a radiação solar que atinge a envoltória da construção ou reduzir sua absorção pela edificação.

“Diferentemente das superfícies verticais como as paredes, a cobertura é exposta ao sol ao longo do dia durante todo o ano, contribuindo significativamente com os ganhos de calor da edificação” (JAYASINGHE; ATTALAGE; JAYAWARDENA, 2003).

Para Garde (1997, apud Maestri, 2017, p.59) aproximadamente 60% da energia térmica transferida para uma edificação de um pavimento, numa condição extrema de verão, é recebida por esta superfície.

Neste artigo, vamos explorar como a escolha da cor do telhado, pode impactar diretamente o conforto da sua casa ou empresa.

1. TRANSFERÊNCIA DE CALOR EM TELHADOS



1 - Esquema da transferência de calor em superfícies opacas de um modelo de cobertura. Fonte: MAESTRI (2017)

“Uma parcela da energia solar que incide é refletida, retornando para o ambiente externo; e outra, é absorvida pelo material aumentando sua temperatura interna” (MAESTRI, 2017).

Cowan (1973, apud Maestri, 2017) explica que cerca de 87% do calor transferido pela cobertura ocorre por radiação. Portanto, é fundamental adotar soluções que mantenham as superfícies em temperaturas mais baixas e reduzam a emissão de energia para o interior, garantindo um controle técnico adequado.

3. ENTENDENDO ABSORTÂNCIA E REFLETÂNCIA: A CIÊNCIA POR TRÁS DAS CORES

A refletância da radiação solar é a relação entre a quantidade de radiação solar que uma superfície reflete e a quantidade total de radiação solar que incide sobre ela. De modo semelhante, a absortância da radiação solar é a fração da radiação solar absorvida por uma superfície em relação à radiação solar incidente sobre essa mesma superfície (ABNT, 2005a).

Ou seja:

- **Absortância** é a capacidade de um material absorver a radiação solar

- **Refletância**, por outro lado, é a capacidade de refletir a luz solar.

Dornelles e Caram (2012) e Dornelles, Caram e Sichieri (2014) analisou o comportamento de absortância e refletância em tintas refletivas e convencionais de diferentes cores. Foi adaptada as tabelas para tintas convencionais, facilmente encontradas em lojas de tintas e materiais de construção e cores extremas sendo a cor branco e preto.

Sigla	Tonalidade	Absortância (%)
		Média Total
T1 - CONV	Branco	10,2
T14 - CONV	Preto	97,8

2 - Tabela adaptada Absortância média Dornelles, Caram e Sichieri (2014)

Sigla	Tonalidade	Refletância (%)
T1 - CONV	Branco	90,2
T28 - CONV	Preto	2,2

3 - Tabela adaptada Refletância Dornelles e Caram (2012)

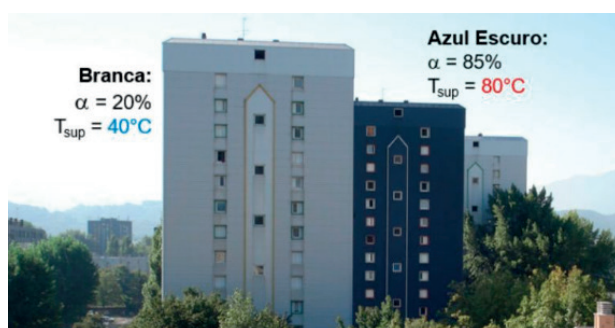
É possível identificar que a cor branca reflete mais a radiação e absorve menos que a cor preta. Em uma escala do branco ao preto, sendo a cor branca mais clara e o preto a mais escura, pode-se afirmar que as cores mais claras possuem mais refletância e menos absortância que cores escuras.

Segundo Dornelles, Caram e Sichieri (2014) materiais com baixa capacidade de absorção e alta emissividade são chamados de materiais refletivos ou “frios” (cool materials). As tintas de cor branca podem ser consideradas materiais frios por sua capacidade de baixa absorção e alta refletividade da radiação solar.

De acordo com Taylor (2016), um telhado branco tem a capacidade de refletir os raios solares de volta para o espaço, o que diminui a quantidade de calor absorvido tanto pela estrutura quanto pelo ambiente abaixo dele. Isso pode resultar em uma redução na necessidade de resfriamento do espaço ocupado.

4. A INFLUÊNCIA DAS CORES NO CONFORTO TÉRMICO NA PRÁTICA

Como vemos a cor do telhado e das fachadas não é apenas uma questão estética. Ela tem um impacto direto no conforto térmico e na temperatura superficial das superfícies através de sua refletância e absorção.

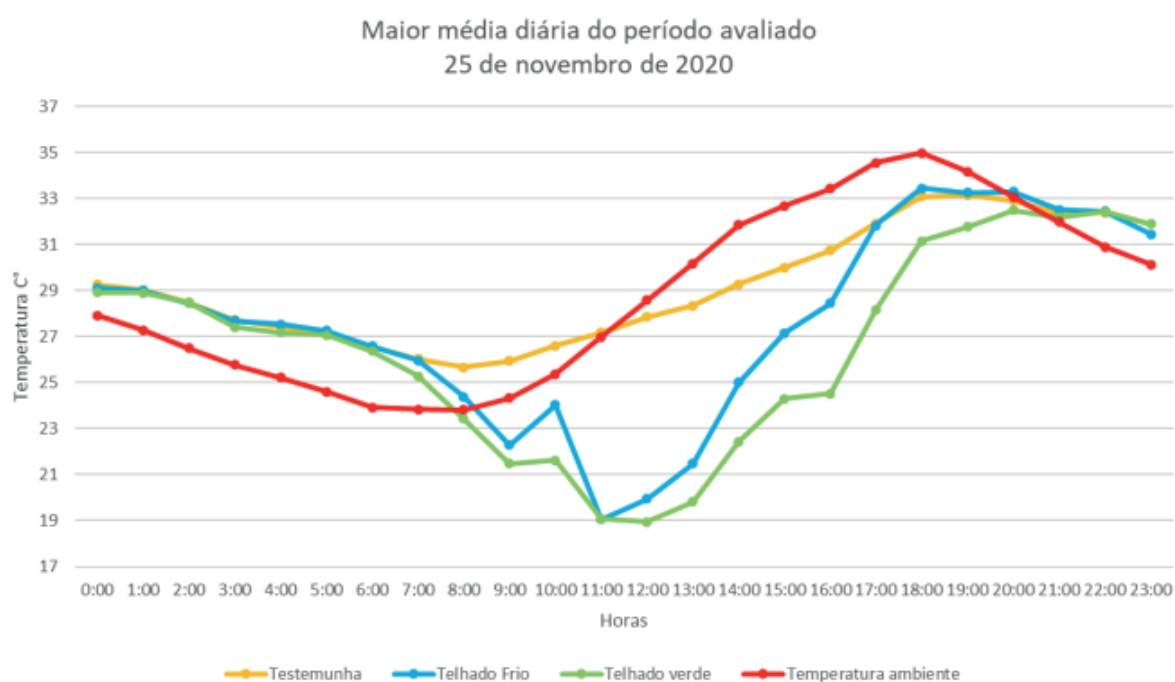


4 - Imagem: Kelen Dornelles / IAU-USP



Para Dornelles (2019) cores claras e tons pastéis possuem uma absorção de 40% a 60%, branco gelo apesar de ainda ser considerado branco retém cerca de 50% do calor, muito mais que o branco puro que pode chegar a 80% a 90%.

Um estudo realizado por Tonietto (2021) em protótipos de ambientes controlados sem isolamento entre cobertura e ambiente interno, com temperatura externa variando de 24°C e 35°C mostrou que telhados de fibrocimento brancos/frios podem reduzir a temperatura interna em até 8°C nos horários onde a edificação recebe mais radiação solar.



5- Gráfico da maior média registrada do período avaliado, 25 de novembro 2020. Fonte: TONIETTO (2021)

A pintura do telhado de fibrocimento de branco em ambientes não controlados, com forro como isolamento no teto, em região com temperatura externa variando 25,3 °C e 38,7°C. “A análise comparativa indicou um resfriamento de até 3,2 C, para o espaço sem isolamento, e de até 1,0 C, para o ambiente interior isolado, após a intervenção do telhado branco” (BARROS, 2020).

Tabela 1: Temperaturas médias (°C) antes e depois do tratamento e os correspondentes parâmetros estatísticos

Forro				
	Antes	Depois	t _{calc.}	t _{crit.}
Matutino	32,64	29,51	4,43	2,59
Vespertino	42,36	39,28	13,33	2,59
Noturno	32,94	29,81	6,72	2,53

Sala				
	Antes	Depois	t _{calc.}	t _{crit.}
Matutino	34,75	33,93	7,96	2,59
Vespertino	36,25	35,29	28,09	2,59
Noturno	34,80	33,97	12,12	2,53

7- Tabela temperaturas médias (°C) antes e depois do tratamento e os correspondentes parâmetros estatístico. Fonte: BARROS (2020)

CONCLUSÃO

A cobertura de um imóvel tem a capacidade de modificar a temperatura interna do mesmo, a transferência de calor ocorre de diferentes modos, onde a temperatura superficial do telhado, isolamento e altura livre entre a laje/forro e o telhado, são fatores que influenciam.

A pintura de tintas brancas em telhados de fibrocimento é uma solução simples, com baixa absorção e alta refletância da radiação solar, permitindo uma redução da temperatura superficial da cobertura, sendo conduzido menos calor pela telha e consequentemente uma redução da temperatura interna. A diminuição da temperatura sugere possíveis benefícios na redução da necessidade de climatização do espaço ocupado, os quais podem ser ampliados com a adoção de outras estratégias de isolamento da envoltória das edificações.

3. REFERÊNCIAS:

1. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-1: Desempenho térmico de edificações – Parte 1: Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2005a.
2. BARROS, Marcelo Paes de. UMA ANÁLISE COMPARATIVA DA IMPLANTAÇÃO DE TELHADO BRANCO EM CONDIÇÕES DE SECA NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO. Revista de Engenharia e Tecnologia, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 59-69, 15 mar. 2025. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/15400/209209213889>. Acesso em: 15 mar. 2025.
3. DORNELLES, K. A. Absortância solar de superfícies opacas: métodos de determinação e base de dados para tintas látex acrílica e PVA.152 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) -Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP2008.429167>
4. DORNELLES, Kelen Almeida; CARAM, Rosana Maria. IMPACTOS DA EXPOSIÇÃO AO INTEMPERISMO NATURAL SOBRE AS REFLETÂNCIAS DE TINTAS PARA COBERTURA DE EDIFÍCIOS. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Kelen-Dornelles/publication/280978260_IMPACTOS_DA_EXPOSICAO_AO_INTEMPERISMO_NATURAL SOBRE_AS_REFLETANCIAS_DE_TINTAS_PARA_COBERTURA_DE_EDIFICIOS/links/55cf5ac808ae6a881385d9ea/IMPACTOS-DA-EXPOSICAO-AO-INTEMPERISMO-NATURAL-SOBRE-AS-REFLETANCIAS-DE-TINTAS-PARA-COBERTURA-DE-EDIFICIOS.pdf. Acesso em: 12 mar. 2025.
5. DORNELLES, Kelen Almeida; CARAM, Rosana Maria; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. Absortância solar e desempenho térmico de tintas frias para uso no envelope construtivo. Paranoá, Brasília, v. 12, p. 55-64, 2014. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/10685/9387>. Acesso em: 12 mar. 25.
6. DORNELLES, Kellen. Cor de telhados e fachadas pode influenciar temperatura das cidades. 2019. Jornal da Usp. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/cor-de-telhados-e-fachadas-pode-influenciar-temperatura-das-cidades/>. Acesso em: 28 fev. 2025.
7. JAYASINGHE, M.T.R.; ATTALAGE, R.A.; JAYAWARDENA, A.I.. Roof orientation, roofing materials and roof surface colour: their influence on indoor thermal comfort in warm humid climates. Energy For Sustainable Development, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 16-27, mar. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60345-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60345-2).
8. MAESTRI, Alexandre. Solar reflectance evaluation of roofs in Federal University of Santa Catarina. 2017. 148p. Master Thesis – Civil Engineering Departament, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil.
9. TAYLOR, Adam P.R.. A comparative analysis of a white-roof installation during a New Zealand autumn and winter. International Journal Of Sustainable Building Technology And Urban Development, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 52-60, 2 jan. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/2093761x.2016.1167644>.
10. TONETTO, Thayara Letícia. TELHADO VERDE E TELHADO FRIO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A REDUÇÃO DA TEMPERATURA AMBIENTE EM CONSTRUÇÕES NA CIDADE DE CASCAVEL NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ. 2021. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura, Universidade do Oeste do Paraná, Cascavel, 2021. Disponível em: https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5385/5/Thayara_Tonietto2021.pdf. Acesso em: 30 fev. 2025.



A Concresuper
é *pioneira* em
**PAVIMENTO
URBANO DE
CONCRETO**
no Oeste do Paraná.

Em 2024, iniciamos um novo capítulo com a execução do **Pavimento Urbano de Concreto (PUC)**, uma solução ideal para loteamentos e vias urbanas.

Com alta resistência, durabilidade e baixa manutenção, o PUC suporta grandes cargas, distribui melhor o peso e reduz deformações, proporcionando uma superfície estável e durável. É uma alternativa mais sustentável e econômica ao asfalto.

Já aplicado em obras como o Loteamento Madri, em Cascavel (PR), com 10.000 m² de ruas pavimentadas, o PUC é a escolha ideal para quem busca qualidade e inovação em infraestrutura.

Com mais de 30 anos de experiência, a Concresuper reafirma seu compromisso com a excelência e a evolução do desenvolvimento urbano.



concresuper.com.br



[/concresuper](https://www.instagram.com/concresuper)

CASCADEL
(MATRIZ)

☎ (45) 3227-3344
📍 (45) 9 9115-4782

TOLEDO

☎ (45) 3378-2524
📍 (45) 9 9136-1074

MARECHAL

☎ (45) 3254-2013
📍 (45) 9 9132-0839

PALOTINA

☎ (44) 3199-9295
📍 (44) 9 9926-7171

GUAÍRA

☎ (44) 3642-3944
📍 (44) 9 9135-1821

Mulheres na Engenharia: diversidade e protagonismo

Ligia Eleodora Francovig Rachid
Engenheira Civil

Quando iniciei o curso de Engenharia Civil, aos 17 anos, sabia que estava escolhendo um caminho desafiador. Naquela época, era raro encontrar mulheres na engenharia, e quem estava lá precisava provar constantemente que tinha competência para permanecer e ser respeitada no ambiente técnico. Mas eu tive o privilégio de contar com o apoio incondicional dos meus pais, que acreditaram na minha capacidade antes mesmo de muitos ao meu redor enxergarem meu potencial.

Ainda no primeiro ano da faculdade, conquistei meu primeiro estágio. De capacete e botas no canteiro de obras, aprendi cedo que a engenharia vai além dos cálculos e dos projetos no papel. Envolve lidar com pessoas, gerenciar equipes, enfrentar imprevistos e, principalmente, se fazer ouvir. À medida que os anos passavam, fui me consolidando em áreas como execução de obras, planejamento, orçamento e gerenciamento de grandes empreendimentos. Cada atividade realizada e entregue era também a construção da minha própria história dentro de uma profissão que, à época, parecia não ter sido feita para mim.

No decorrer da carreira, vi a necessidade de compartilhar minhas experiências com as novas gerações. Tornei-me professora universitária, abrindo um novo capítulo de realizações. Hoje, no ambiente acadêmico, encontro um número crescente de jovens mulheres que



escolhem a engenharia como profissão — e, nelas, vejo o reflexo de tantas batalhas silenciosas travadas ao longo dos anos. Cada estudante que ingressa no curso traz consigo não apenas sonhos pessoais, mas também o fortalecimento da diversidade que a engenharia tanto necessita.

Paralelamente, participei de forma ativa do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, contribuindo na construção de espaços mais justos e representativos. Porque diversidade não é apenas ocupar lugares; é transformar a cultura, trazer novas ideias, mudar perspectivas e enriquecer soluções.

Nas últimas décadas, a presença feminina na engenharia deixou de ser uma exceção para se tornar uma tendência irreversível. O crescimento da participação das mulheres no setor é mais do que uma questão de igualdade: é um fator de inovação. Pesquisas mostram que equipes diversas são mais criativas, mais eficientes e têm maior capacidade de adaptação em tempos de mudança — características fundamentais em um mundo que se transforma a cada dia.

Ainda há desafios. Barreiras invisíveis continuam existindo, e romper estereótipos exige coragem e persistência. Mas a história que escrevemos, dia após dia, pavimenta o caminho para que as futuras engenheiras encontrem uma estrada mais ampla, onde possam exercer sua profissão com liberdade, respeito e reconhecimento.

Quando olho para minha trajetória, vejo que cada dificuldade enfrentada, cada conquista alcançada, contribuiu para algo muito maior do que a realização pessoal: contribuiu para a construção de um novo modelo de engenharia — mais diverso, mais humano e mais justo. Um modelo em que talento, dedicação e ética valiam mais do que qualquer outro critério.

Que venham as novas gerações. Que venham mais mulheres para a engenharia. Porque a diversidade não apenas transforma a profissão; ela constrói um futuro melhor para todos.



Inteligência Artificial na Engenharia: nada será como antes (...)

Sergio Mota

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das tecnologias mais transformadoras da atualidade, promovendo mudanças significativas em diversos setores produtivos — e a engenharia certamente está entre os mais impactados. Da automação de processos de projeto à análise avançada de dados operacionais, a adoção da IA no campo da engenharia representa tanto uma oportunidade estratégica quanto um desafio estruturante.

Entre os principais benefícios da IA na engenharia, destaca-se a capacidade de processar e interpretar grandes volumes de dados de forma rápida e precisa, algo essencial em contextos de monitoramento de estruturas, previsão de falhas em sistemas complexos e otimização de projetos. Ferramentas baseadas em IA, como algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais artificiais e sistemas especialistas, já estão sendo utilizadas para prever comportamentos estruturais, auxiliar no dimensionamento de componentes, otimizar rotas logísticas e até mesmo apoiar decisões estratégicas em projetos urbanos e industriais.

Além disso, a IA contribui diretamente para o aumento da eficiência, redução de custos e incremento da segurança nos processos de engenharia. Em aplicações como manutenção preditiva, por exemplo, sensores inteligentes e modelos preditivos evitam falhas inesperadas, prolongando a vida útil de equipamentos e infraestruturas.

No campo da engenharia civil, algoritmos de visão computacional já são utilizados para inspecionar obras com maior precisão e velocidade. Em áreas como engenharia elétrica e mecânica, a IA permite a criação de sistemas autônomos mais robustos e adaptativos.

Contudo, a incorporação da IA na engenharia também impõe desafios significativos. O primeiro deles é de ordem técnica: adaptar os fluxos de trabalho tradicionais à lógica computacional dos algoritmos requer não apenas domínio tecnológico, mas também uma mudança cultural nas práticas de projeto e tomada de decisão. Além disso, há desafios éticos e regulatórios envolvidos no uso de sistemas autônomos, especial-



mente quando decisões críticas são delegadas a algoritmos que operam com base em dados históricos e padrões estatísticos.

Outro aspecto central diz respeito à formação dos profissionais de engenharia. A adoção efetiva da IA exige uma base sólida de conhecimentos que ultrapassa as competências tradicionais da engenharia. Conceitos de ciência de dados, aprendizado de máquina, programação e pensamento computacional, devem ser integrados aos currículos acadêmicos desde os níveis iniciais da formação universitária. Assim, não se trata apenas de inserir disciplinas isoladas, mas de promover uma cultura interdisciplinar que prepare engenheiros para atuar em contextos digitais, colaborando com especialistas em tecnologia e desenvolvendo soluções orientadas por dados.

Nesse sentido, instituições de ensino e entidades profissionais — como associações de engenheiros — têm um papel estratégico na construção desse novo perfil profissional. Investir em capacitação continuada, cursos de extensão e oficinas práticas que articulem teoria e aplicação da IA à realidade da engenharia regional é fundamental para garantir que os profissionais estejam aptos a utilizar essas ferramentas com responsabilidade, ética e competência.

A Inteligência Artificial não é uma substituta do engenheiro, é uma ALIADA. Sua adoção pode ampliar a capacidade criativa, analítica e inovadora da engenharia. Preparar-se para esse novo cenário é, portanto, uma missão urgente e coletiva, que demanda integração entre academia, mercado e instituições representativas da classe.

A nova engenharia: habilidades para o profissional do futuro

Ricardo Rocha de Oliveira

Engenheiro Civil e ex-presidente do CREA-PR e da AEAC

Vivemos uma era de transformações aceleradas. As habilidades exigidas dos profissionais mudam quase na mesma velocidade com que surgem novas tecnologias. O Fórum Econômico Mundial, em seu relatório *Future of Jobs*, destaca que, além do domínio técnico, o futuro exigirá dos engenheiros e arquitetos competências em resolução de problemas complexos, pensamento crítico, criatividade, colaboração e inteligência emocional.

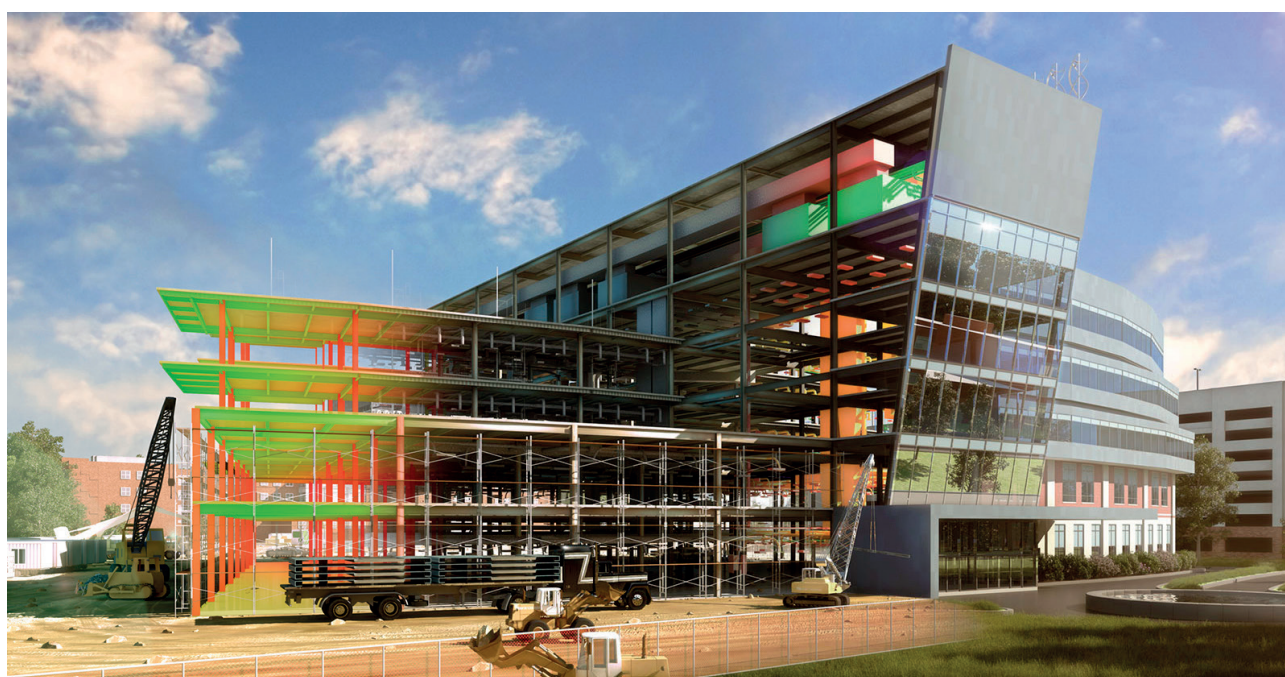
Essas mudanças se inserem num contexto ainda mais amplo. Estamos diante de transições tecnológicas, econômicas, demográficas e geoeconômicas que impactarão profundamente a atuação profissional. Um exemplo marcante vem da demografia, uma tendência mundial, também ocorrerá em nosso estado: o Paraná, por volta de 2045, deverá iniciar um processo de redução populacional. Esse fenômeno, inédito para a nossa geração, será uma realidade constante para os futuros profissionais, que precisarão considerar o envelhecimento populacional, a urbanização seletiva e novas demandas por infraestrutura adaptável.

Essas transformações também afetam as classificações das habilidades. Atualmente, é comum distinguir entre *hard skills* — conhecimentos técnicos e específicos, como domínio de softwares, normas ou métodos

— e *soft skills*, como empatia, adaptabilidade, criatividade e comunicação. Essa divisão dialoga com teorias clássicas, como a de Robert Katz, que já na década de 1950 propôs uma tríade: habilidades técnicas (o saber), habilidades humanas (o saber conviver e colaborar) e habilidades conceituais (o saber fazer acontecer). Henry Mintzberg, por sua vez, destacou habilidades interpessoais, informacionais e decisórias, reforçando a importância da liderança, da gestão de informações e da tomada de decisão em ambientes incertos.

Paralelamente, vivemos uma transição construtiva. A tradicional alvenaria cede espaço a métodos industrializados como o *Light Steel Framing*, o *Wood Framing* e nas estruturas vemos o avanço do uso da madeira engenheirada. O uso de plataformas BIM (*Building Information Modeling*) tornou-se peça-chave, integrando projeto, planejamento e execução. Agora vemos a introdução cotidiana do uso de ferramentas IA. Essas tecnologias não apenas aumentam a produtividade, mas estão alinhadas à agenda de sustentabilidade, com a redução de resíduos e emissões de CO₂.

Estamos, portanto, na era das transições: energética, verde, digital, geracional e construtiva. Os profissionais da engenharia e arquitetura precisam estar preparados



para ambientes colaborativos, para o uso de tecnologias emergentes e, sobretudo, para repensar continuamente suas práticas.

Uma revisão recente da *Royal Academy of Engineering* (*RAEng, 2020) sobre o futuro das habilidades na engenharia destaca justamente isso: a formação do engenheiro do futuro exigirá uma base técnica sólida, aliada à capacidade de adaptação, aprendizagem contínua e sensibilidade social e ambiental.

Encerramos com uma provocação. O futuro de nossas cidades, de nossa infraestrutura e de nosso modo de vida não é possível ser previsto com exatidão. Como disse Peter Drucker, “a melhor maneira de prever o futuro é criá-lo”. Se queremos um futuro melhor para Cascavel, para o Paraná, para o Brasil e nosso mundo, precisamos planejar, projetar e construir com mais inteligência, responsabilidade e visão. E isso só será possível com engenheiros e arquitetos melhor preparados.

Nossa entidade de classe, a AEAC – Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Cascavel, tem cumprido esse papel com protagonismo. No passado, contribuiu decisivamente para formar bons profissionais. E hoje, por meio de sua atuação firme na sociedade, da promoção de cursos e eventos, e do relacionamento com as



instituições de ensino, segue fortalecendo a formação e a qualificação dos profissionais da engenharia e da arquitetura. Que continue assim no futuro.



future
RECICLAGEM INTELIGENTE

Eleita, pelo 3º ano consecutivo, a melhor usina de reciclagem de resíduos da construção civil do Brasil.



Programa de
Qualidade
Setorial

abrecon

Confira em www.abrecon.org.br

Na Future Reciclagem Inteligente, transformamos resíduos da construção civil em agregados reciclados de alta performance - com qualidade comprovada e custo muito mais acessível.

**O resultado?
Obras mais lucrativas,
sustentáveis e conscientes.**

Fale com a nossa equipe e descubra como reduzir custos sem abrir mão da qualidade.

☎ 45 98803-0034

@@futurereciclagem

✉ future@future.eco.br

A obra de arranha-céu em que é possível evitar acidentes de queda de altura

Marcelo José Marques

Engenheiro Civil

Engenheiro de Segurança do Trabalho

33ª laje da obra, são oito horas da manhã, terça-feira de sol radiante, e a equipe da obra está montando a estrutura que será concretada daqui a apenas três dias. O ritmo é frenético e o prazo é curto. Engenheiro e mestre de obras sabem bem disso e trocam algumas poucas palavras enquanto conferem o projeto estrutural na “mesa” de madeira montada no meio da obra. Esse “arranha-céu” dará vida a um novo edifício comercial com ‘pele de vidro’ e floreiras extravagantes que cortam a paisagem daquela cidade arrojada e pujante no interior do estado do Paraná, e que a cada mês observa “nascer” outras novas torres monumentais.

Sons das batidas de martelo e ruídos da serra circular dos carpinteiros em cima, enquanto no pavimento inferior, outros oficiais conferem o alinhamento do assoalho e o cimbramento de mais uma laje protendida, já que a cada catorze dias outra é concretada. Na parte superior do pavimento que está em montagem, o mestre de obras, incansavelmente, acompanha os armadores, de modo que cada espera de “pilar que continua” seja devidamente ancorada e travada nesta laje que está em montagem, pois logo os eletricitistas devem concluir a passagem da intensa trama de eletrodutos que vão conduzir os cabos elétricos e da rede lógica da edificação.

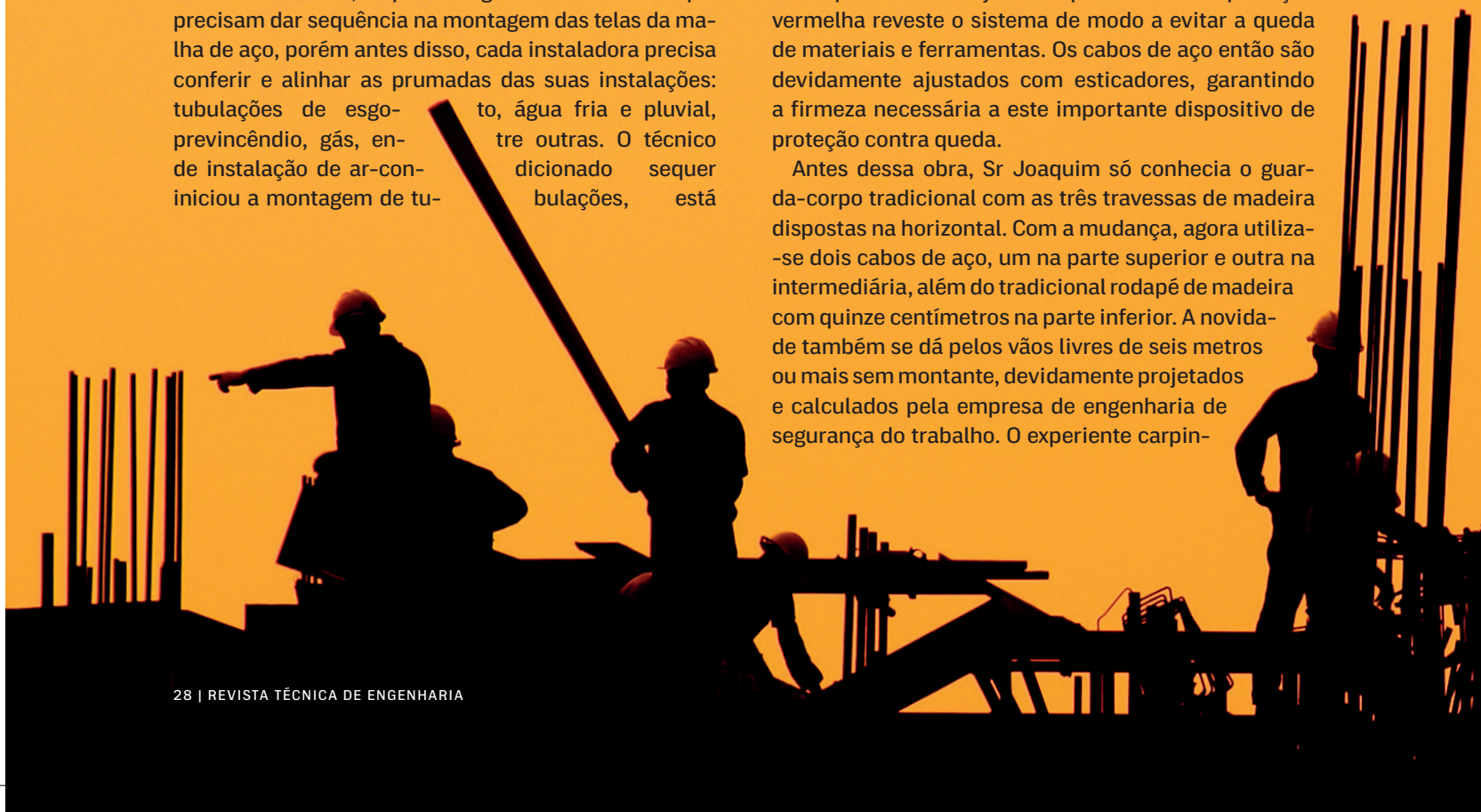
Os encanadores, disputam lugar com armadores que precisam dar sequência na montagem das telas da malha de aço, porém antes disso, cada instaladora precisa conferir e alinhar as prumadas das suas instalações: tubulações de esgoto, água fria e pluvial, previncêndio, gás, entre outras. O técnico de instalação de ar-condicionado sequestrado pelas tubulações, está

atrasado, mais uma vez, e a tensão aumenta. Qualquer descuido pode inclusive gerar um grave acidente.

Somado a isto, a grua inicia a descarga de mais um feixe de cordoalhas de aço de protensão da laje, pois a equipe especializada precisa correr contra o tempo para finalizar a montagem dos “cabos azuis”. É uma nova fase da engenharia, visivelmente observado pelos grandes vãos livres da estrutura, a grande maioria deles sem viga, pois poucos pilares são capazes de sustentar tamanha estrutura. A vista no interior da laje é linda, pois o Sol, muito alaranjado, num céu sem nuvens, se eleva rapidamente no horizonte nascente, com o lago municipal ao fundo refletindo no espelho de água os raios solares.

Naquele ritmo frenético de montagem da laje surge o paciente Sr. Joaquim, carpinteiro há mais de 30 anos, com seu auxiliar de produção, fiel escudeiro. Ele fora designado, e ‘escolhido a dedo’, para ser o responsável pela segurança do trabalho da obra. Pelas suas mãos vários trechos do guarda-corpo e rodapé com tela foram instalados, agora montados com cabos de aço, firmemente fixados aos pilares por dispositivos de ancoragem do tipo porca olhal que foram instalados por meio de barra roscada, estas ‘coladas’ com adesivo químico junto aos pilares. Por fim, são colocados, o rodapé de madeira junto ao piso e a tela de proteção vermelha reveste o sistema de modo a evitar a queda de materiais e ferramentas. Os cabos de aço então são devidamente ajustados com esticadores, garantindo a firmeza necessária a este importante dispositivo de proteção contra queda.

Antes dessa obra, Sr Joaquim só conhecia o guarda-corpo tradicional com as três travessas de madeira dispostas na horizontal. Com a mudança, agora utiliza-se dois cabos de aço, um na parte superior e outra na intermediária, além do tradicional rodapé de madeira com quinze centímetros na parte inferior. A novidade também se dá pelos vãos livres de seis metros ou mais sem montante, devidamente projetados e calculados pela empresa de engenharia de segurança do trabalho. O experiente carpinteiro





teiro chegou a questionar a segurança e eficácia deste novo sistema. Fora convencido na prática, pois há menos de duas semanas presenciou um desequilíbrio de uma colega de trabalho, que após um tropeço perto da borda da laje, precisou se agarrar ao cabo de aço para evitar a queda da 27ª laje. O sistema funcionou, mas ele sabe que os cabos de aço precisam ser constantemente revisados e ajustados, conforme orientação da equipe de segurança do trabalho, além de que uma vistoria de rotina é essencial para manter a firmeza e solidez dos elementos do 'sistema de proteção à vida', que com o tempo podem sofrer afrouxamento natural ou então podem ter sido reinstalado inadequadamente após algum serviço eventual necessário na periferia.

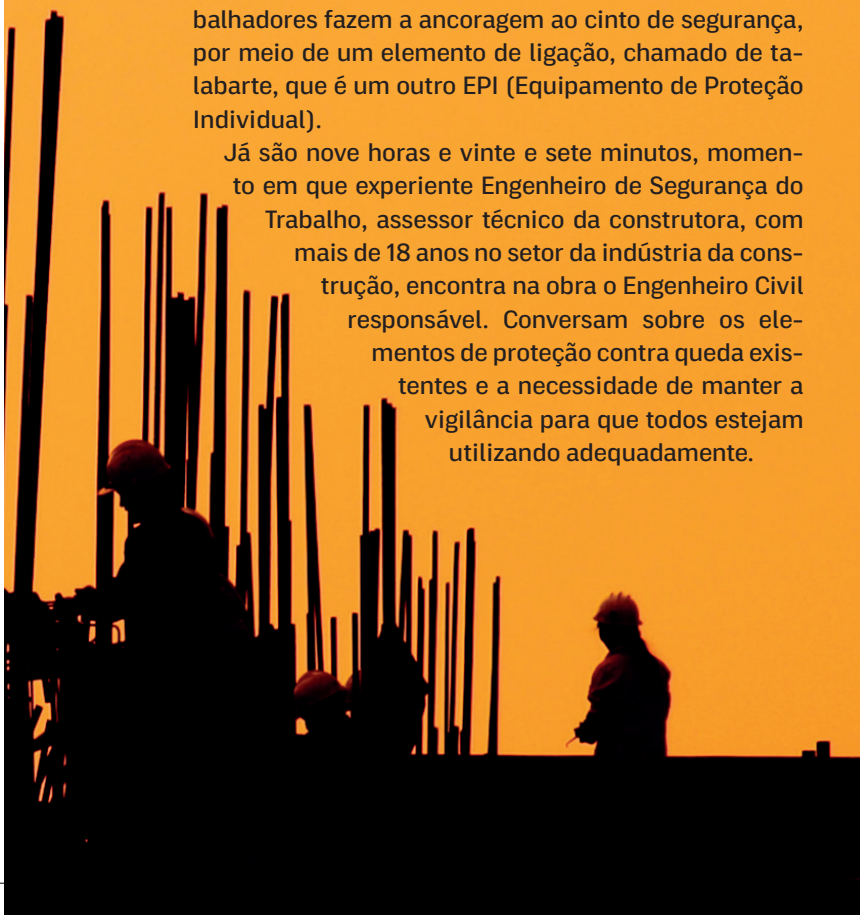
Nas últimas lajes a obra conta também com sistema de proteção coletiva contra queda (SPCQ), a tradicional "linha de vida" horizontal, montado com mastros de tubo de ferro galvanizado, erguidos em toda a periferia da laje, no qual o cabo de aço no alto dos tubos forma um cordão contínuo de segurança, onde todos os trabalhadores fazem a ancoragem ao cinto de segurança, por meio de um elemento de ligação, chamado de tabarte, que é um outro EPI (Equipamento de Proteção Individual).

Já são nove horas e vinte e sete minutos, momento em que experiente Engenheiro de Segurança do Trabalho, assessor técnico da construtora, com mais de 18 anos no setor da indústria da construção, encontra na obra o Engenheiro Civil responsável. Conversam sobre os elementos de proteção contra queda existentes e a necessidade de manter a vigilância para que todos estejam utilizando adequadamente.

O Eng. de Segurança aproveita para mostrar ao Eng. Civil o prédio vizinho em construção e salienta que a obra vizinha já conta com sistemas mais modernos de proteção contra queda, dotado de redes de proteção contra queda, uma malha sintética de 10x10cm, por exemplo, com fios de polipropileno de alta resistência que resistem a cargas de mais de 2000kg.f, ou seja, 2.0 toneladas força, num possível impacto de uma queda do trabalhador. A rede de segurança pode ser instalada em diferentes sistemas, como o piso-piso, ou em formato "U", ou seja, fixada de laje a laje em toda a periferia da laje concretada, garantindo que nestas regiões os trabalhadores não sofram qualquer tipo de possibilidade de queda, tamanha a segurança que proporciona. Outro sistema amplamente utilizado é o formato "V", uma espécie de "bolsa" que é instalada nas últimas lajes, do qual protegem os trabalhadores que estão fazendo a montagem da última laje a ser concretada, bem como da laje inferior, no qual o escoramento está apoiado.

Diante do elevado nível de segurança que as redes de proteção asseguram as obras, principalmente as edificações verticais, o Eng. Civil faz a seguinte pergunta: "Este é o sistema no qual estamos investindo para instalar na próxima obra?" o Eng. Seg. responde: "Isso mesmo! Estamos na fase final de detalhamentos de projeto e seleção do fornecedor mais adequado".

Por fim o Eng. Civil questiona sobre um provável fim dos "bandejeões" (referindo às plataformas principal e secundária instalados para concretagem das laje até a fase de fechamento da alvenaria e início do revestimento externo). O Eng. Seg. responde: "Eis que o triste fim dos acidentes com os bandejeões, 'linhas de vida' e guarda-corpos tradicionais podem estar com os dias contados, para isso, a inovação precisa ser aplicada com eficiência"



O papel fundamental da fiscalização em obras públicas

Ricardo Ceola

Arquiteto e Urbanista

Gerente da Regional de Cascavel

Secretaria de Estado das Cidades – SECID

A fiscalização de obras públicas constitui uma atividade estratégica no âmbito da engenharia e da arquitetura, uma vez que atua como ferramenta essencial para assegurar a qualidade, a segurança e a conformidade dos empreendimentos com os projetos executivos e as legislações vigentes. Diante da contínua expansão das cidades e da crescente complexidade das obras públicas, é indispensável compreender os instrumentos de fiscalização como mecanismos de controle que garantem a correta aplicação dos recursos públicos, resguardando o interesse coletivo.

GARANTIA DE QUALIDADE E SEGURANÇA

O papel do fiscal de obras vai além da mera verificação visual do andamento físico dos serviços. Trata-se de uma função técnica especializada, voltada para a garantia de que os processos construtivos ocorram conforme os parâmetros estabelecidos nos projetos, especificações técnicas e normativas regulamentadoras. Isso abrange a verificação da qualidade dos insumos, do desempenho das soluções adotadas e do cumprimento das normas de segurança.

A ausência de fiscalização sistemática e criteriosa pode resultar na execução de estruturas com desempenho abaixo do esperado, comprometendo sua durabilidade e, em casos extremos, a integridade física dos usuários. Dessa forma, a atuação do fiscal se configura como elemento preventivo, com reflexo direto sobre a segurança da edificação e a perenidade do investimento público.



A omissão ou deficiência na fiscalização de obras públicas acarreta múltiplas consequências negativas, muitas vezes irreversíveis. Entre as principais, destacam-se:

- **Acidentes e colapsos estruturais:** A execução inadequada de elementos estruturais, aliada à ausência de controle técnico, pode culminar em falhas graves, como desabamentos, colocando em risco a vida de trabalhadores e usuários.

- **Desvios de recursos e ineficiência administrativa:** A fiscalização atua também como mecanismo de combate ao mau uso do erário. Sem acompanhamento rigoroso, aumentam as chances de superfaturamento, pagamentos indevidos e outras práticas que comprometem a integridade financeira do projeto.

- **Baixa durabilidade e aumento do custo de manutenção:** A utilização de materiais fora das especificações e técnicas executivas inadequadas resultam em patologias construtivas precoces, exigindo manutenções corretivas frequentes e onerosas.

- **Implicações legais e administrativas:** Obras que não atendem às exigências normativas podem ser embargadas, multadas ou até objeto de ações judiciais, gerando atrasos, ônus financeiros e desgaste institucional para os entes públicos envolvidos.

FISCALIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE CONFORMIDADE LEGAL

O cumprimento das legislações urbanísticas, ambientais e de segurança é uma obrigação inegociável na execução de obras públicas. A fiscalização, nesse contexto, atua como vetor de legalidade, monitorando todas as etapas do processo – desde a verificação de alvarás e licenças até o atendimento a normas técnicas específicas de cada tipologia construtiva.

A presença do fiscal in loco permite detectar desvios em tempo hábil, propiciando a adoção de medidas corretivas antes que as não conformidades se tornem críticas. Essa abordagem proativa mitiga riscos contratuais e operacionais, promove a regularidade documental e evita prejuízos à continuidade da obra.

RELEVÂNCIA PARA A IMAGEM INSTITUCIONAL DO SETOR

Além de seu caráter técnico, a fiscalização impacta diretamente na credibilidade do setor da construção civil perante a sociedade. Obras públicas que seguem padrões de transparência e responsabilidade reforçam a confiança dos cidadãos, contribuindo para a valorização da engenharia e da arquitetura como campos de atuação comprometidos com a ética e a eficiência.

Em um cenário de crescente exigência por governança e controle social, a fiscalização bem conduzida se transforma em símbolo de gestão pública responsável e moderna, reforçando o papel das instituições enquanto garantidoras do interesse coletivo.

SUSTENTABILIDADE COMO PRINCÍPIO FISCALIZATÓRIO

Outro aspecto relevante e contemporâneo da fiscalização de obras públicas é a incorporação de critérios sustentáveis. O fiscal deve estar atento não apenas à qualidade construtiva, mas também aos impactos ambientais gerados pela obra. Isso inclui a gestão correta de resíduos sólidos, o uso racional de recursos naturais, a mitigação de impactos sobre o entorno e o incentivo à adoção de práticas ambientalmente responsáveis.

A sustentabilidade, nesse contexto, não é apenas um valor agregado, mas um critério técnico e normativo que influencia diretamente a viabilidade e a aceitação dos projetos pela sociedade e pelos órgãos de controle.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA A SERVIÇO DA FISCALIZAÇÃO

A modernização da fiscalização passa, necessariamente, pela adoção de tecnologias que ampliem a precisão, a celeridade e a transparência do processo. Entre os recursos atualmente utilizados com êxito, destacam-se:



1. Drones: Equipamentos aéreos não tripulados permitem o monitoramento contínuo e abrangente dos canteiros, gerando imagens e vídeos de alta resolução que auxiliam na detecção de falhas e na documentação do progresso físico.

2. BIM (Building Information Modeling): Essa metodologia possibilita o controle integrado de cronograma, orçamento e escopo do projeto. O cruzamento de informações no ambiente virtual permite análises mais completas e decisões fundamentadas.

3. Sistemas de Relatórios Digitais: Plataformas digitais e aplicativos especializados automatizam a geração de relatórios de fiscalização, otimizam o armazenamento de dados e facilitam o compartilhamento entre os agentes envolvidos.

4. Inteligência Artificial e Análise de Dados: Ferramentas analíticas contribuem para a previsão de atrasos, identificação de padrões de falhas recorrentes e aprimoramento da gestão de riscos.

5. Comunicação em tempo real: Aplicativos colaborativos reduzem a distância entre campo e escritório, permitindo respostas imediatas a eventos críticos.

6. Realidade Aumentada e Virtual: Tecnologias imersivas permitem a visualização de modelos tridimensionais superpostos ao ambiente real, contribuindo para inspeções mais eficazes e intervenções mais precisas.

CONCLUSÃO

A fiscalização de obras públicas deve ser compreendida como um processo técnico multidisciplinar, indispensável à efetividade das políticas públicas de infraestrutura. Sua correta execução garante não apenas a conformidade normativa e a segurança das edificações, mas também a proteção do investimento público e o fortalecimento da imagem institucional dos órgãos executores.

Para engenheiros, arquitetos e demais profissionais do setor, trata-se de uma atribuição que exige competência técnica, postura ética e constante atualização. A incorporação de tecnologias digitais amplia significativamente o potencial de controle e acompanhamento das obras, tornando a fiscalização mais estratégica, responsiva e orientada a resultados.

Assim, reafirma-se a importância da fiscalização como elo entre a concepção projetual, a prática executiva e a gestão pública eficiente – pilares indispensáveis para o desenvolvimento urbano sustentável e de qualidade.

O conceito de “Alto Padrão” na construção residencial

Emanuelle Machado
Engenheira Civil



O termo “alto padrão” é muitas vezes associado a luxo, mas, na realidade, engloba uma série de características que vão muito além da estética. Ele está intimamente relacionado à qualidade dos materiais de acabamento, à complexidade do projeto arquitetônico, à modernidade das instalações e, claro, ao conforto e à exclusividade que a edificação proporciona.

No segmento residencial, o alto padrão reflete-se em aspectos como a escolha de acabamentos diferenciados, como mármore, madeiras nobres, vidros especiais, sistemas de automação e sustentabilidade, sem abrir mão da funcionalidade e da segurança.

Esses empreendimentos são verdadeiras obras de arte, e a execução dessas obras demanda conhecimento técnico apurado, planejamento rigoroso e a escolha cuidadosa de materiais e acabamentos, além de um compromisso com a inovação e a excelência.

PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO: A CHAVE PARA A PERFEIÇÃO

Todo o sucesso de uma obra começa no planejamento. A execução de uma obra de alto padrão começa muito antes da construção propriamente dita. O planejamento é o ponto de partida de qualquer projeto. Para garantir o sucesso de uma obra residencial de luxo, é fundamental que a equipe envolvida compreenda a visão do cliente e trabalhe em sintonia com arquitetos e designers para traduzir as expectativas em soluções construtivas viáveis e sustentáveis.

O primeiro passo é a elaboração de um projeto arquitetônico. O engenheiro civil, junto com o arquiteto, trabalha para garantir que todas as necessidades do cliente sejam atendidas, desde o número de quartos e a disposição dos espaços até a implementação de sistemas de automação e sustentabilidade.

ETAPAS INICIAIS

Nas obras residenciais de alto padrão, a primeira etapa é a elaboração de um projeto detalhado, que combine estética e funcionalidade, respeitando as limitações do terreno e as regulamentações urbanísticas, com o máximo de especificações técnicas possíveis.

Cada centímetro da construção é planejado de acordo com o estilo de vida do cliente, que pode buscar desde amplos espaços de convivência, como salas integradas e varandas gourmet, até uma suíte master com closet e banheiro de alto luxo. Durante esta fase, a escolha do terreno também é crucial. Para que o projeto atenda aos critérios de luxo e conforto, é necessário um estudo detalhado da topografia e das condições ambientais da região, como a orientação solar, a ventilação natural e a acessibilidade.

O uso de tecnologia de ponta no acompanhamento do projeto, como softwares de modelagem 3D e realidade aumentada, facilita a visualização do produto final e evita surpresas durante a obra. Essa inovação é essencial para otimizar os custos e os prazos de execução, além de garantir um elevado padrão de qualidade. Outro exemplo da importância da tecnologia está nos sistemas de automação residencial, que são cada vez mais procurados pelos clientes desse segmento. A integração de controle inteligente para iluminação, climatização, segurança e entretenimento transforma uma casa comum em um ambiente altamente funcional, confortável e eficiente. O planejamento dessas instalações precisa ser feito com antecedência, garantindo que o cabeamento e os dispositivos estejam devidamente preparados para suportar a demanda de tecnologias avançadas.

Veja, a etapa de projeto é fundamental para esse tipo de construção, visto que evita retrabalhos e dores de cabeça para a construtora e o próprio cliente, considerando que todas as necessidades e expectativas do proprietário já foram cuidadosamente consideradas desde o início, assegurando que o processo de execução transcorra de forma fluida e sem imprevistos.

Um dos aspectos mais dispendiosos da construção pode ser justamente o “quebra-quebra” posterior à execução, como a necessidade de demolição de paredes, abertura de rasgos na alvenaria para a instalação de pontos elétricos e hidráulicos novos ou, em casos mais drásticos, a ampliação de ambientes já executados. Infelizmente, essas situações são recorrentes em nosso cotidiano e podem comprometer significativamente o andamento da obra, tanto em termos de tempo quanto de custo.

A CONSTRUÇÃO

Após a definição do projeto, a execução propriamente dita começa com a fundação. Em obras de alto padrão, a fundação pode chegar até a 30% do valor do empreendimento, pois ela é responsável por garantir a estabilidade e segurança de uma construção de grande porte, como um triplex ou um sobrado. Em terrenos irregulares ou com solos mais instáveis, a fundação pode demandar técnicas especiais, como estacas ou fundações profundas. Por isso a importância do planejamento prévio, evitando retrabalhos e desperdícios na etapa inicial.

Com a estrutura pronta, a próxima fase é a instalação de sistemas hidráulicos, elétricos e de climatização. Esse é um momento em que a tecnologia se destaca: sistemas de automação predial, como controle inteligente de iluminação, temperatura e segurança, são incorporados de maneira discreta, mas eficiente, aos projetos.

Quanto aos acabamentos, cada detalhe é fundamental para garantir a sofisticação e o luxo que o cliente espera. Utilizamos revestimentos de alta qualidade, como mármore exóticos, madeiras de lei e porcelanatos especiais. Os pisos são meticulosamente escolhidos, seja para áreas internas ou externas, e as instalações sanitárias, com sistemas de última geração, tornam os banheiros verdadeiros espaços de bem-estar.

O que realmente define uma obra de alto padrão são os detalhes. Cada canto da casa, do sobrado ou do triplex, é pensado para proporcionar uma experiência única ao morador.

Os sistemas de segurança também são aprimorados, com o uso de câmeras de monitoramento, portões automáticos e cercas elétricas, sempre com o objetivo de proporcionar não apenas beleza, mas também segurança.



DESAFIOS E SOLUÇÕES NA CONSTRUÇÃO DE OBRAS RESIDENCIAIS DE LUXO

Um dos maiores desafios é o atendimento às expectativas dos proprietários, que buscam não apenas uma residência, mas um verdadeiro lar que atenda a todas as suas necessidades e desejos. Para isso, é crucial manter um canal de comunicação constante com o cliente, garantindo que todas as suas demandas sejam atendidas de forma clara e precisa, sem perder a qualidade e a integridade do projeto original.

A ENTREGA

Embora o resultado final de uma obra de alto padrão seja sempre gratificante, o processo envolve diversos desafios. A complexidade do projeto, o controle rigoroso de prazos e orçamentos, e a necessidade de garantir que cada detalhe esteja perfeito exigem uma gestão impecável.

E o mais importante, mostrar ao proprietário do alto luxo que o sonho dele pode sim virar realidade.

Vistoria Cautelar de Vizinhança: registrando a memória e protegendo os direitos

Karin Schons Chiamentti
Engenheira Civil

A Vistoria Cautelar de Vizinhança tem como objetivo registrar fotograficamente as condições dos imóveis vizinhos antes da execução de uma obra, incluindo reformas, movimentação de solo, demolição ou outras atividades. Conforme Norma de Perícias de Engenharia na Construção Civil, registrada na Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT como NBR 13.752/2024, ela visa perpetuar a memória, visando:

- a) identificar anomalias, manifestações patológicas e falhas;
- b) caracterizar tipo, estado de conservação, padrão construtivo, idade ou outras características importantes em edificações e benfeitorias pre-determinadas, na área de influência da obra.

Atividades como vibrações, escavações, movimentações de solo, cravação de estacas e uso de equipamentos pesados podem causar danos estruturais a edificações vizinhas. Diante desse cenário, o Laudo Cautelar de Vistoria de Vizinhança serve para documentar com precisão o estado pré-existente dos imóveis vizinhos, permitindo que eventuais alterações sejam tecnicamente avaliadas e, se necessário, associadas às atividades construtivas realizadas.

QUAL A FINALIDADE DESTE LAUDO?

- Resguardar os direitos futuros da construtora e do proprietário da obra;
- Resguardar os direitos dos proprietários dos imóveis vizinhos e do patrimônio público;
- Atuar como mecanismo preventivo, fornecendo fundamentos técnicos para evitar litígios futuros por desconhecimento de danos pré-existentes nos imóveis;
- Apurar a realidade dos fatos, caso necessário, tanto na esfera judicial quanto na extrajudicial.

HÁ OBRIGATORIEDADE DE EXECUÇÃO DESTAS VISTORIAS?

Sim, a vistoria é exigida há mais de 30 anos pela Norma Brasileira de Discriminação de Serviços para Construção de Edifícios, registrada na ABNT como NBR 12.722/92:

- 4.1.10.1 Toda vez que for necessário resguardar interesses às propriedades vizinhas à obra (ou ao logradouro público) a ser executada, seja em virtude do tipo das fundações a executar, das

escavações, aterros, sistemas de escoramento e estabilização, rebaixamento de lençol d'água, serviços provisórios ou definitivos a realizar, deve ser feita por profissional especializado habilitado uma vistoria, da qual devem resultar os seguintes elementos:

- a) Planta de localização de todas as edificações e logradouros confinantes, bem como todos os logradouros não-confinantes, mas suscetíveis de sofrerem algum dano por efeito da execução da obra;
- b) Relatório descritivo com todos os detalhes que se fizerem necessário a cada caso, das condições de fundação e estabilidade daquelas edificações e logradouro, além da constatação de efeitos ou danos porventura existentes nelas.

EXISTE NORMA ESPECÍFICA PARA VISTORIA CAUTELAR?

Embora a ABNT ainda não tenha publicado uma norma específica para a Vistoria Cautelar de Vizinhança, a atividade foi formalmente reconhecida na revisão da NBR 13.752/2024 como uma modalidade de vistoria técnica. Essa atualização apresenta uma descrição sobre a definição, o objetivo, as etapas de execução e o conteúdo mínimo exigido para o laudo.

O IBAPE-SP e o IBAPE-MG já possuem normas específicas sobre Vistoria Cautelar de Vizinhança, que detalham metodologias e níveis de detalhamento:

- A norma do IBAPE-SP foi lançada em 2013 e teve sua atualização publicada em abril de 2025.
- A norma do IBAPE-MG foi publicada em 2014 e continua sendo referência para trabalhos realizados no estado.

As normas dos dois estados apresentam similaridades em relação à estruturação e à finalidade do laudo, mas diferem quanto ao nível de detalhamento das vistorias.

A VISTORIA: DIFERENÇAS ENTRE AS NORMAS DO IBAPE-SP E IBAPE-MG

A ausência de uma Norma Técnica específica da ABNT gera dificuldades para profissionais e contratantes, já que as normas estaduais refletem particularidades regionais e práticas de mercado, permitindo margem para arbitrariedade na escolha da norma, especialmente em obras realizadas em outros estados, como no Paraná e na cidade de Cascavel.

A norma do IBAPE-SP prevê três níveis de vistoria:

Nível 1: Caracterizações externas do objeto vistoriado, com indicação de eventuais sinais de fragilidade e risco - indicada para situações de limitação de acesso ou em obras de grande extensão e baixo impacto.

Nível 2: Além da inspeção externa, inclui análise interna com registro da tipologia, padrão construtivo, estado de conservação, anomalias e elementos aderidos significativos.

Nível 3: Caracterização completa com visão abrangente de fachadas, coberturas, telhados, sistemas de captação de águas pluviais, pisos externos, vegetação e cursos d'água, com sugestão do uso de drones para registros visuais.

A norma do IBAPE/MG, por sua vez, adota um único tipo de vistoria, definindo um roteiro detalhado para a coleta das informações básicas e da identificação dos danos aparentes, recomendando ainda que todos os confrontantes diretos sejam vistoriados.

ITENS OBRIGATÓRIOS NO LAUDO DE VISTORIA CAUTELAR DE VIZINHANÇA

Embora as normas dos IBAPes ofereçam sugestões sobre a redação do laudo, é essencial destacar que as normas da ABNT possuem força normativa reconhecida nacionalmente e devem ser seguidas. Dessa forma, conforme a NBR 13.752/2024, o laudo deve conter, no mínimo:

- a) identificação do solicitante;
- b) identificação do objeto da vistoria;
- c) objetivo e finalidade;
- d) pressupostos, ressalvas e condições limitantes;
- e) identificação da obra geradora da vistoria;
- f) data(s) da(s) vistoria(s);
- g) descrição técnica detalhada, com relatório fotográfico que caracterize e evidencie o estado de conservação do objeto da vistoria, notadamente eventuais anomalias, manifestações e falhas constatadas;
- h) local e data;
- i) assinatura e identificação do profissional responsável pela elaboração do laudo (nome, graduação e registro no respectivo conselho de classe);
- j) relação de anexos e apêndices, se houver.

Após a conclusão da redação do laudo, recomenda-se que uma cópia seja entregue tanto ao proprietário da obra quanto ao proprietário do imóvel vistoriado, para que ambos tenham ciência das condições registradas. Além disso, sugere-se que o contratante colete a assinatura de anuência do proprietário vizinho, reforçando a transparência e a segurança jurídica do processo.



QUAIS OS BENEFÍCIOS DO LAUDO DE VISTORIA CAUTELAR DE VIZINHANÇA?

O Laudo de Vistoria Cautelar de Vizinhança é geralmente contratado pelas Construtoras, mas também pode ser solicitado por outras partes, já que oferece benefícios diretos envolvidos no processo construtivo:

- **Construtoras, Incorporadoras e Proprietários da Obra:** o laudo é uma ferramenta de proteção jurídica, pois ao documentar manifestações patológicas pre-existent, afasta que alegações infundadas recaiam sobre eles. A execução do trabalho também reforça a boa-fé e a preocupação da Construtora com o patrimônio de terceiros.

- **Proprietários de Imóveis Vizinhos:** o registro técnico das condições do imóvel antes da obra serve como prova para o reconhecimento dos prejuízos de modo fundamentado e imparcial.

- **Peritos e assistentes técnicos:** na apuração de danos em imóveis vizinhos, o laudo auxilia os profissionais no diagnóstico da ocorrência, servindo como um elemento adicional em suas análises.

- **Judiciário:** as imagens do laudo, em acordo com a fundamentação do Perito, auxiliam o juiz no seu convencimento sobre os fatos e na apuração do nexo causal, conferindo maior segurança às suas decisões judiciais. O laudo ainda promove um ambiente de maior confiança e transparência entre as partes.

- **Seguradoras e instituições financeiras:** facilita a definição de cobertura e apuração de responsabilidades em casos de sinistros, reclamações ou danos estruturais

- **Sociedade:** o registro das condições das vias, canteiros e demais elementos protege o patrimônio público, facilitando a comprovação e, conseqüentemente, o reparo.

Dessa forma, apesar do Laudo de Vistoria Cautelar de Vizinhança ser geralmente contratado pela construtora ou pelo proprietário da obra, o documento também pode ser solicitado por outras partes para resguardarem seus direitos.

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA NOVA OBRA

A definição da área de abrangência da vistoria é um ponto essencial na elaboração de um Laudo de Vistoria Cautelar de Vizinhança, pois identifica os imóveis potencialmente afetados pela obra e assegura que o registro das condições preexistentes seja feito de forma completa e precisa. A NBR 13.752/1996 não estabelece critérios específicos sobre o raio de influência, o que torna esse aspecto um ponto a ser definido entre o profissional contratado, o contratante e os demais envolvidos na obra.

Conforme Gomide et. al. (2021), é imprescindível que o responsável pelo trabalho tenha conhecimento das características do solo, do método construtivo dos imóveis vizinhos e da idade deles, do tráfego de veículos e das particularidades do empreendimento, como área do terreno, tipo de obra (edifícios, residências, redes de infraestrutura, duplicação de rodovias, etc.), tipo de fundação, profundidade de escavação, tipo de estrutura e demais detalhes técnicos pertinentes. Esse conhecimento técnico permite que o profissional avalie adequadamente o potencial de impacto da obra sobre os imóveis vizinhos e defina com maior segurança a área de influência.

As normas dos IBAPes fornecem orientações específicas sobre esse tema. A norma do IBAPE-SP determina que o responsável técnico pela vistoria deve sugerir a área de influência com base em fatores geológicos e geotécnicos, sendo recomendável a consulta ao profissional de geotecnia ou geologia da obra, entretanto, após esta análise, caso queira, o contratante pode restringir a abrangência do trabalho.

Por outro lado, o IBAPE-MG estabelece que o contratante é quem define os imóveis a serem vistoriados, mas cabe ao vistoriador alertar sobre a necessidade de incluir edificações na área de influência da obra. A norma ainda determina que, como premissa mínima, devem ser vistoriados todos os imóveis confrontantes à obra.

Figura 1 - Croqui de localização da obra



Fonte: A autora



Figura 2 - Imóvel vizinho anteriormente à obra

Adotar a vistoria cautelar em todas as obras é um sinal de profissionalismo e responsabilidade técnica, pois o registro das condições da vizinhança resguarda os direitos de todos, reforça a transparência e ainda minimiza litígios.

crea-pr.org.br

NETWORKING E OPORTUNIDADES NA PALMA DA SUA MÃO.

CREA-PR
conecta

VAGAS, CURSOS E EVENTOS.

Acesse o Conecta Crea-PR com as melhores oportunidades reunidas para você se aprimorar, encontrar profissionais e oportunidades em sua área.

Aponte
a camera
e saiba mais:



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Quem fiscaliza cuida.

Expansão da construção e sustentabilidade no setor da construção civil

Bruna Thalia Cavalheiro

Engenheira Civil e especialista em Estruturas

O Light Steel Framing (LSF) é uma construção a seco, conhecida assim por usar materiais pré-fabricados e sem uso de concretos e argamassa *in loco*. Por utilizar estrutura de aço galvanizado leve, esse método de construir se caracteriza pela união de três elementos essenciais: perfis de aço; placas de revestimentos; parafusos e conectores.

PERFIL DE AÇO

Os perfis que formam a estrutura são formados a frio de aço galvanizado, fabricados com base na norma ABNT NBR 15253/2014, sendo Perfil U e C disposto ao longo da estrutura, no método de aço engenheirado, possuindo cortes precisos. Os furos e encaixe para os parafusos podem vir com furos de forma a permitir a passagem de conduítes, fios elétricos e hidráulicos.



EXEMPLO DA ESTRUTURA COM PERFIL DE AÇO

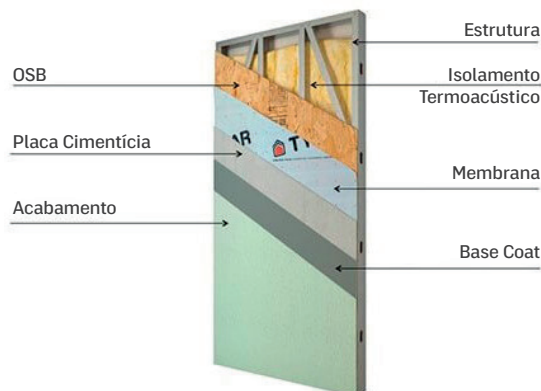
PLACAS DE REVESTIMENTOS

As placas de revestimentos são colocadas para fechar a estrutura e também como um reforço para contraventamento e serve de suporte para o acabamento. O uso delas pode ser externo à edificação e interno. Os painéis externos podem ser de materiais como: OSB ou Plywood (Oriented Strand Board) painel de tiras de madeira orientadas em três camadas perpendiculares com alta resistência. Placa cimentícia feita da composição da mistura de cimento portland e fios sintéticos que podem ser classificados como: placa cimentícia de fibrocimento, placa cimentícia de cimento e fibra de vidro e placa Cimentí-

cia Aquapanel Knauf, além de placa Glasroc X (placa de gesso) revestida por véu de vidro. Painéis internos são compostos de placas cimentícias ou placa de gesso (Verde RU- áreas úmidas, branca standard ST - áreas secas, Rosa RF - resistência ao fogo e calor).

PARAFUSOS E CONECTORES

Os parafusos e conectores servem para fixar as placas e perfis, sendo normalizados de material resistente e contra a corrosão.



EXEMPLO PAREDE DE STEEL FRAME COMPOSIÇÃO

Esse método construtivo é flexível para diversas formas arquitetônicas. Além de permitir qualquer material de acabamento, podemos usar elementos termoacústicos para a composição de paredes, laje, escadas e cobertura e demais componentes, com sua leveza e pequenos impactos nas fundações.

O LSF não é mais uma tendência e sim uma demanda do mercado. Apesar de no Brasil ainda prevalecer o método construtivo artesanal, e cultural, a população brasileira compara o LSF com Drywall (placa de gesso), sem entender que o Drywall é um dos componentes de vedação interna do LSF. Mas com as feiras, congresso e eventos que vem surgindo, como O Congresso Construmetal, Congresso LATAM Steel Frame, Congresso Latino-Americano de Steel Frame e Congresso Latam Steel Frame & Sistemas Industrializados, podemos afirmar que estamos criando uma revolução no mercado da construção, apesar de em vários países isso já não ser mais uma novidade.

VANTAGENS DO SISTEMA

As vantagens dos sistemas são inúmeras, tais como: alta resistência a furacões, terremotos e climas intensos; construção em grande escala com tempo reduzido; sustentabilidade por ser um material que pode ser reciclado; precisão e qualidade ou seja, como as peças vem direto de fábrica, a precisão é milimétrica. O sistema é padronizado com tecnologia avançada, assim como rigoroso controle de qualidade e versatilidade, o sistema é adaptável para vários tipos de construção, sendo comercial, residencial e predial.



EXEMPLO ESTRUTURA EM LSF -
EXECUTADO PELA QUARTEL CONSTRUÇÕES



EXEMPLO DA CONSTRUÇÃO FINALIZADA -
EXECUTADO PELA QUARTEL CONSTRUÇÕES



PERSPECTIVAS FUTURAS E INOVAÇÕES

Segundo dados da Associação Brasileira da Construção Metálica (ABCEM), tivemos um crescimento significativo de 60% no uso da tecnologia no País nos últimos anos. Precisamos substituir o conceito que LSF é mais caro, porque enquanto nos EUA são produzidas 500 casas ao ano, no Brasil a quantidade é limitada. Devido a pegada ecológica que estamos passando no mundo, a sustentabilidade virou um requisito essencial na obra. No LSF, além do material ser reaproveitado, o desperdício na obra é nulo, segundo a Revista GC **“O método consome cinco litros de água por metro quadrado, enquanto uma construção de alvenaria consome 500 litros a cada m².”** É uma economia de água significativa quando falamos de uma obra.

Estima-se que até 2027, o mercado LSF cresça ao ano entre 5% a 7% numa escala global, tornando-se um mercado com um futuro amplo e pronto para receber profissionais especialistas na área, tais como etapas de projeto estrutural, modelagem e montagem em obra. Atualmente, há empresas que oferecem cursos e treinamento para aprender na prática a montagem. Com isso, entendemos que atualmente, o mercado está muito favorável para LSF devido à busca de obras mais produtivas e sustentáveis e com conforto.

Gestão de águas pluviais em edificações

Suéllem Cristine Bertuol

Engenheira Civil e mestre em Recursos Hídricos



É crescente a preocupação ambiental na construção civil, em nível nacional e internacional, visando o manejo eficiente e conservação dos recursos naturais, motivada pela expansão demográfica e pelo desenvolvimento sustentável.

Quando falamos de águas pluviais, nos referimos à água da chuva captada pelas superfícies parcial ou totalmente impermeáveis.

A introdução dessas superfícies impermeáveis no espaço urbano reduz a possibilidade de infiltração das águas pluviais e as taxas de evapotranspiração. Além disso, os caminhos naturais de escoamento são eliminados, e há um aumento nas vazões e no volume das águas pluviais a serem escoados, causando um sobrecarregamento das galerias públicas antigas e, consequentemente, aumentando a frequência de inundações nas cidades.

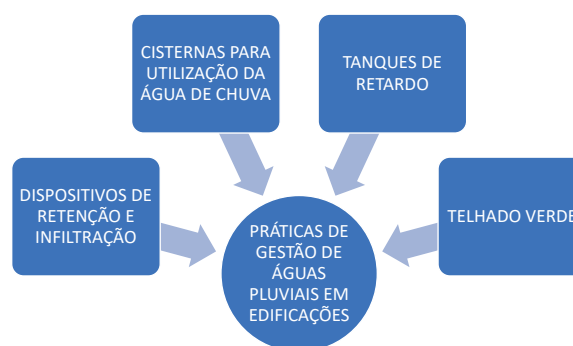
Buscando amenizar esse problema, várias cidades brasileiras já começaram a adotar, desde o início do século 21, exigências específicas para o manejo da água de chuva dentro das edificações.

Olhando para a nossa região, em Cascavel-PR por exemplo, é permitido utilizar um sistema de solução alternativa para compensação da taxa de impermeabilização de terrenos em algumas regiões das cidades, que consiste em captar água do telhado, armazenar e promover a infiltração dela dentro do próprio terreno, garantindo a recarga do lençol freático e evitando sobrecarga das redes públicas de captação pluvial.

Já em Foz do Iguaçu-PR, o decreto nº 27.221, de 21 de maio de 2019 regulamenta o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações, exigindo, entre outras medidas, a adoção de tanques de retardo e cisternas para utilização da água de chuva em diversos tipos de edificação.

No geral, as estratégias mais comuns para mitigar os impactos negativos da impermeabilização das superfícies nas áreas urbanas se baseiam no emprego de estruturas conhecidas internacionalmente como BMP – *Best Management Practices* (Melhores Práticas de Gestão). Essas estruturas são projetadas e construídas para reter o volume escoado superficialmente e promover sua destinação o mais próximo possível da fonte geradora.

As principais estratégias que podem ou devem ser adotadas, de acordo com a legislação local, são as caixas de retardo, caixas de retenção e infiltração, telhados verdes e cisternas para utilização da água de chuva para fins não potáveis.



DISPOSITIVOS DE RETENÇÃO E INFILTRAÇÃO

Consistem em estruturas de retenção, localizados dentro dos limites da propriedade, destinados a captar a água recolhida nas superfícies impermeáveis da edificação para posteriormente serem infiltradas no solo. Os dispositivos de retenção podem ser apoiados no solo ou totalmente enterrados, evitando ocuparem espaços úteis do terreno.

Essa solução é uma prática de comum exigência nos grandes centros urbanos, adotada para minimizar as chances de inundações e sobrecarga dos sistemas públicos de captação.



EXEMPLO DE DISPOSITIVO DE RETENÇÃO E INFILTRAÇÃO
(Sistema StormTech – Tigre ADS)

CISTERNAS PARA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA

É a solução mais adotada em todo o território nacional, porque une a função de reter a água de chuva dentro da própria edificação com a vantagem e utilizá-la para fins não potáveis, promovendo a economia de água potável.

A ABNT NBR 15527:2019 trás diretrizes para implementação desse sistema que consiste em captar, tratar, armazenar, para então destinar a água de chuva a usos que não exigem potabilidade. É importante ressaltar que, para garantir a funcionalidade do sistema e qualidade da água, são necessárias inspeções e manutenção periódicas



EXEMPLO DE SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA

TANQUES DE RETARDO

As caixas de retardo são reservatórios destinados a conter as águas pluviais, por um período mínimo, definido nas Leis Municipais, até que o evento de chuva cesse para então descartá-la aos poucos no sistema público de coleta.

Essa solução visa evitar enchentes em casos de chuva extrema e também é comumente exigida nos grandes centros urbanos.



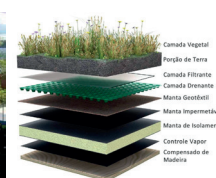
EXEMPLO DE TANQUE DE RETARDO em Aduela

TELHADOS VERDES

Telhado verde é uma cobertura de plantas e um telhado ecológico que tem ganhado cada vez mais espaço nas construções. Composto por vegetação, ele é mais que uma cobertura verde e envolve técnicas de impermeabilização e de plantio que devem ser feitas por um profissional qualificado.

Alguns estudos demonstram que essa prática confere, além do controle do escoamento pluvial superficial, através dos processos de interceptação, armazenamento de água no solo e evapotranspiração (YANG; YU; GONG, 2008), múltiplos outros benefícios, como uma significativa melhora da qualidade ambiental, atuando como inibidor das zonas de calor (ROSENZWEIG; GAFFIN; PARSHALL, 2006), sequestrador de poluentes (YANG; YU; GONG, 2008) e melhorias no conforto térmico (VECCHIA, 2005; BEYER, 2007) e acústico (RENTERGHEM; BOTTELDOOREN, 2009), já que a vegetação e o solo atenuam tanto a transmissão de calor como de ruído para o interior da edificação, o que gera, também, economia de energia (GIBBS et al., 2006).

Sua implementação também permite a obtenção de créditos no programa LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), administrado pelo U.S. Green Building Council, uma agência que promove a elaboração de projetos e a construção de edificações que possuem responsabilidade ambiental, lucratividade e ambientes saudáveis para se viver e trabalhar (UNITED..., 2005).



Independente das exigências legais, é fato que a indústria da construção civil tende a caminhar em conjunto com a adoção de práticas sustentáveis e que apoiem a preservação e gestão eficiente dos recursos naturais.

Sendo assim, vale analisar, na fase de concepção de todos os empreendimentos e junto a um profissional da área, quais as medidas de gestão de águas pluviais que mais fazem sentido para o local de implantação da obra e suas características particulares, unindo assim eficiência técnica e consciência ambiental nas soluções a serem implementadas.

A ascensão dos terraços: a importância crescente da impermeabilização em nossas obras

Gianfranco Chiamenti
Engenheiro Civil



Nos últimos anos, os espaços ao ar livre têm ganhado cada vez mais protagonismo nas construções, impulsionados tanto por tendências arquitetônicas quanto pela busca por melhor aproveitamento das áreas externas. Terraços, lajes acessíveis e sacadas se tornaram elementos presentes em projetos residenciais e comerciais, refletindo a valorização do contato com o ambiente externo e o desejo por espaços mais versáteis e integrados.

No entanto, a ampliação dessas áreas descobertas traz desafios técnicos importantes, um dos principais é a impermeabilização. A exposição direta às intempéries – chuvas, variações térmicas e incidência solar intensa – exige sistemas de impermeabilização projetados e executados corretamente para evitar manifestações patológicas, como infiltrações e degradação precoce dos elementos construtivos. A ausência de um projeto de impermeabilização com especificações ade-

quadas, assim como falhas na execução, pode comprometer não apenas a durabilidade desses espaços, mas também a segurança e o conforto dos usuários.

A elaboração de um projeto de impermeabilização para áreas descobertas é essencial para garantir a eficácia e durabilidade do sistema, devendo ser realizado com base nas normas técnicas da ABNT, como a NBR 9574 e a NBR 9575. Isso assegura que todos os aspectos da edificação — como uso, características climáticas, cargas mecânicas e movimentações estruturais — sejam devidamente contemplados.

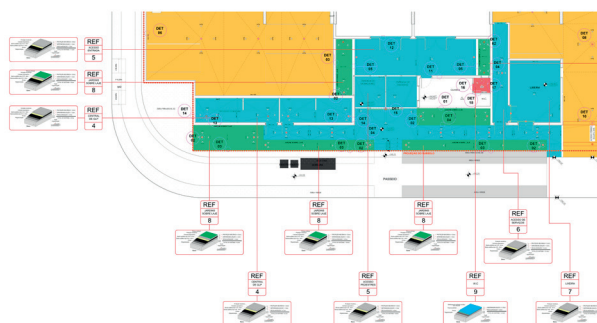


Figura 1 - Projeto de impermeabilização.
Fonte: O autor.

A IMPORTÂNCIA DO PROJETO E DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Um projeto bem elaborado detalha minuciosamente as áreas que necessitam de impermeabilização, especificando pontos de escoamento, como ralos e grelhas, além da inclinação adequada da base e da camada de regularização que receberá o sistema. Também são indicadas as camadas, as espessuras e as cotas mínimas necessárias para a implantação dos sistemas.

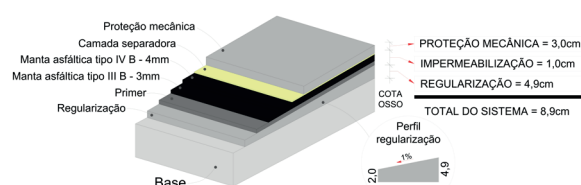


Figura 2 - Camadas e espessuras de um sistema de impermeabilização.
Fonte: O autor.

Além disso, o projeto apresenta detalhamentos específicos para pontos críticos como rodapés, ralos, interfaces com tubulações e juntas de movimentação que demandam soluções específicas para minimizar falhas. Esses cuidados são fundamentais para garantir a integridade do sistema e minimizar a necessidade de reparos futuros, prolongando sua vida útil.

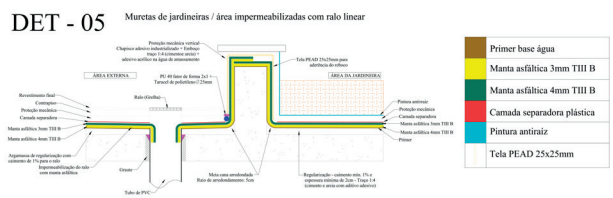


Figura 3 - Detalhamento para muretas e ralos de jardineira. Fonte: O autor.

Faz parte do projeto a especificação dos materiais impermeabilizantes, que devem atender às normas técnicas específicas de produtos, as quais estabelecem requisitos mínimos e ensaios necessários para garantir sua eficácia. O correto dimensionamento do sistema de impermeabilização exige um entendimento das características dos produtos especificados. A escolha inadequada dos materiais pode resultar em falhas prematuras, como infiltrações, e custos elevados com reparos, comprometendo a durabilidade e o desempenho da edificação.

Quando a construção não conta com um projeto de impermeabilização, as falhas tornam-se recorrentes. Um exemplo comum é a especificação imprecisa de mantas asfálticas pré-fabricadas, em que muitas vezes, menciona-se apenas a espessura do material (3mm ou 4mm), sem considerar a sua classificação segundo a NBR 9952, que determina as resistências e o desempenho mínimo esperado. As mantas asfálticas são classificadas em quatro tipos (I, II, III e IV), variando significativamente em resistência à tração – 80N no Tipo I a 550N no Tipo IV – e em alongamento, que pode ir de 2% (Tipo I) a 35% (Tipo IV). Além disso, há uma subdivisão em classes A, B e C, que indica a flexibilidade do material em baixas temperaturas e sua variação após envelhecimento. Essas características são fundamentais para garantir que o sistema de impermeabilização seja adequado às condições específicas da obra.

CLASSIFICAÇÃO DAS MANTAS ASFÁLTICAS

TIPO	I	II	III	IV
Espessura	3	3	3	4
Resistência à tração (N)	80	180	400	550
Resistência ao alongamento (%)	2	2	30	35
CLASSE	A	B	C	
Flexibilidade à baixa temperatura (°C)	-10	-5	0	
Flexibilidade à baixa temperatura após envelhecimento (°C)	0	5	10	

A EXECUÇÃO CORRETA: UM FATOR DECISIVO

Mesmo com um projeto de impermeabilização detalhado e com especificações adequadas, o próximo desafio é a perfeita execução do sistema. É nessa etapa que se percebe perfeitamente que a impermeabilização não se resume apenas à aplicação do material impermeabilizante, mas envolve uma série de etapas fundamentais. Desde a limpeza e o preparo adequado da base, passando pela regularização com declividades corretas, pelo arredondamento de canto e arestas, até o controle rigoroso de temperatura e umidade tanto do substrato quanto do ambiente — fatores que variam conforme o tipo de material utilizado. Além disso, é imprescindível o controle de consumo dos produtos e espessuras das camadas, o cumprimento dos tempos de cura, a aplicação de reforços em pontos críticos, o uso de telas estruturantes e mantas separadoras, proteções antirraiz no caso de jardins, bem como a proteção mecânica adequada para evitar danos prematuros.

É comum que empresas terceirizadas responsáveis pela aplicação de sistemas de impermeabilização transfiram para as construtoras a responsabilidade pelo preparo e regularização da superfície. No entanto, muitas construtoras não possuem capacidade técnica necessária para essa etapa, o que compromete a eficiência e a durabilidade do sistema impermeabilizante.

Outra prática recorrente é o controle de qualidade baseado apenas no número de demãos aplicadas, quando o correto seria considerar o consumo do material em kg/m², conforme especificado pelo fabricante. Isso é especialmente crítico em sistemas como os compostos por argamassas poliméricas e membranas acrílicas, onde a espessura final influencia diretamente a eficiência da impermeabilização.

Mesmo com uma especificação correta e uma execução bem-feita, a impermeabilização não pode ser esquecida após a conclusão da obra. A manutenção preventiva é essencial para garantir seu desempenho ao longo dos anos e evitar problemas decorrentes do desgaste natural dos materiais.

CONCLUSÃO

A crescente valorização dos terraços e das áreas externas nas edificações modernas evidencia a necessidade de soluções técnicas eficientes para garantir sua durabilidade e segurança. A impermeabilização dessas áreas não deve ser encarada como um detalhe secundário, mas como uma etapa fundamental, exigindo um projeto específico e adequado para os sistemas de impermeabilização.

A ausência de um planejamento adequado, com especificações precisas e execução criteriosa, pode resultar em falhas recorrentes, comprometendo o desempenho da edificação e acarretando custos elevados com reparos. Assim, a integração de um projeto de impermeabilização bem elaborado, aliado à escolha correta dos materiais e à execução qualificada, é essencial para assegurar a funcionalidade e a longevidade desses espaços.

Análise de resistência de um pilar erroneamente armado com treliça de laje

Jorge Augusto Wissmann
Engenheiro Civil

UM ERRO GRAVE E COMUM EM PILARES

A norma mãe do concreto armado, NBR 6118 (ABNT, 2023), define alguns parâmetros de dimensionamento e construtivos para pilares, como o cobrimento mínimo de concreto, diâmetro mínimo da armadura longitudinal e transversal, taxa de armadura mínima e seção transversal mínima do elemento, assim como a quantidade mínima de vergalhões. Para um pilar retangular e de dimensões mínimas são necessárias 4 barras de bitola 10 mm.

O que ocorre comumente, e de forma irregular, é a utilização de treliça eletrossoldada (criada para utilização em sistemas de lajes nervuradas) em substituição a armadura cortada e dobrada de vergalhões, vide Figura 1.

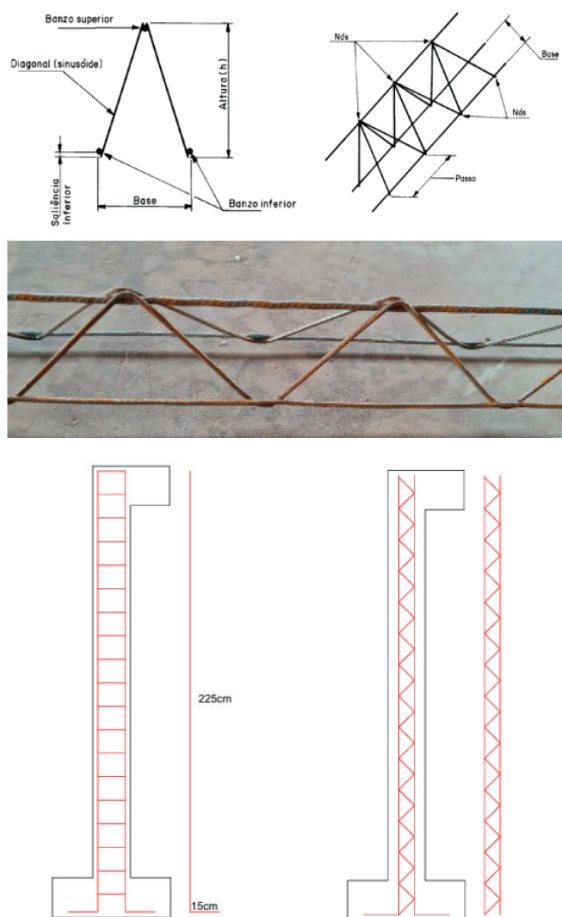


Figura 1 – Croqui da armadura mínima e da armadura com a treliça. Fonte: Andrade (2025).

Dentro da construção civil existe a falsa ideia de que estruturas de menor porte como: muros de baixa altura, pequenas contenções, pilaretes sem muita carga, poderiam prescindir da armadura mínima exigida por norma, porém, frequentemente recebemos notícias de patologias graves decorrentes deste erro ou até mesmo de acidentes fatais.

Quando a gravidade do sinistro se eleva à fatalidade, há a obrigatoriedade da investigação criminal. Entra em cena a **Engenharia Forense**, que para Noon (2001), em seu livro de investigação forense, é assim definida:

A Engenharia Forense é a aplicação de princípios e metodologias de engenharia para responder a questões de fato. Estas questões de facto estão geralmente associadas a acidentes, crimes, acontecimentos catastróficos, degradação de bens e vários tipos de falhas.

Wissmann (2017) apresenta um caso de desabamento de pórtico ornamental ocorrido na cidade de Cascavel - PR, onde a estrutura era composta por três pilares e duas vigas, apresentando vedação por blocos de concreto. Após exame pericial, foi constatado que a armadura interna era composta por treliça eletrossoldada, mal posicionada em relação aos cobrimentos e apresentando alta corrosão. Este sinistro levou a fatalidade de uma das crianças que ali brincavam. Já na zona leste de São Paulo, R7 Notícias (2014), e em Bocaiuva - MG, G1 (2022), pilares que sustentavam apenas o peso de uma rede de balançar, colapsaram e também levaram crianças a óbito.

ENSAIO EXPERIMENTAL

Para reproduzir esse erro supracitado, Andrade (2025) idealizou um ensaio experimental para analisar a resistência de um pilar dotado de treliça eletrossoldada. Foram produzidos quatro pilares com dimensões idênticas (19 x 19 x 210 cm) dotados de consolo no topo para aplicação de carga excêntrica e um bloco na base, superdimensionados, para simular uma extremidade livre e outra engastada respectivamente, conforme observável na Figura 2.

O pórtico composto por perfis metálicos parafusados, juntamente com o pistão de carga, tem capacidade para exercer até 16 toneladas nos protótipos. Somada a excentricidade criada pelo consolo no topo do pilar, o

esforço criado é de flexo-compressão normal (momento inicial em uma direção do pilar).

A carga é gradativamente aplicada por pistão hidráulico e seu valor lido por célula de carga, enquanto dois deslocamentos são lidos por relógios digitais, um logo abaixo do consolo (deslocamento vertical de topo - DVT) e outro à meia altura do pilar (deslocamento horizontal médio - DHM).

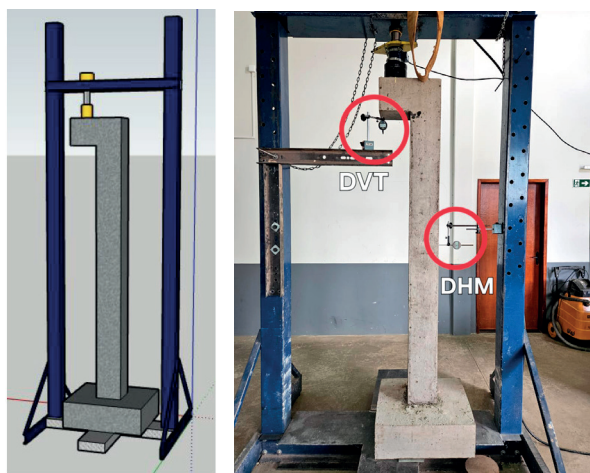


Figura 2 – Esquema do aparato de ensaio e posição das leituras de deslocamentos. Fonte: Andrade (2025).

PROTÓTIPOS

Dos quatro protótipos produzidos com o mesmo traço (35Mpa), sendo que dois apresentavam a armadura mínima prescrita por norma ($4\phi 10\text{mm}$), aqui denominados de pilar controle (“PC”) e dois apresentavam a substituição por treliça eletrossoldada, denominadas de pilar treliçado (“PTR”). Todos os pilares foram solicitados até a suas respectivas cargas máximas resistentes, conforme observável na Figura 3. Os resultados dos pilares gêmeos se deram de forma similar entre si.



Figura 3 – Ruptura dos quatro protótipos, dois controles e dois treliçados. Fonte: Andrade (2025).

Durante a fase de dimensionamento chegou-se aos valores de projeto de 90kN para o pilar controle e de 22,5kN para o pilar treliçado. Observa-se aqui que o cálculo com a “armadura” treliçada não se encaixa muito bem nos métodos de cálculo existente de pilares, devido a geometria ondulada de seus “estribos”.



RESULTADOS

Andrade (2025) realizou a média entre os dados lidos de cada ensaio de par gêmeos, gerando os gráficos carga por deslocamento, conforme se pode conferir nas Figura 4 e 5. A última medida foi tomada visualmente analisando os vídeos dos ensaios, visto a necessidade de retirada dos relógios comparadores anteriormente a ruptura.

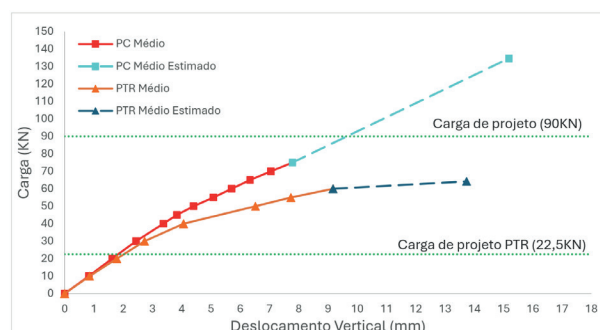


Figura 4 – Gráfico de carga x deslocamento vertical médio. Fonte: Andrade (2025)

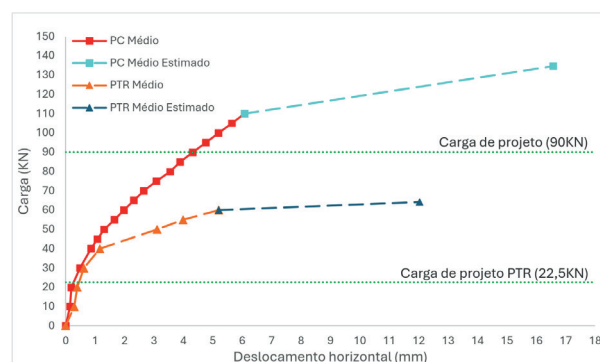


Figura 5 – Gráfico de carga x deslocamento horizontal médio. Fonte: Andrade (2025)

R7 NOTÍCIAS. Menina morre atingida por pilar ao balançar em rede. 2014. Disponível em: <https://noticias.r7.com/sao-paulo/menina-morre-atingida-por-pilar-ao-balançar-em-rede-07122014/>. Acesso em: 24 fev. 2025.

G1. Pilar que sustentava rede desaba e mata criança de 10 anos em Minas. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/grande-minas/noticia/2022/01/18/pilar-que-sustentava-rede-desaba-e-mata-crianca-de-10-anos-em-minas.ghtml>. Acesso em: 24 fev. 2025.

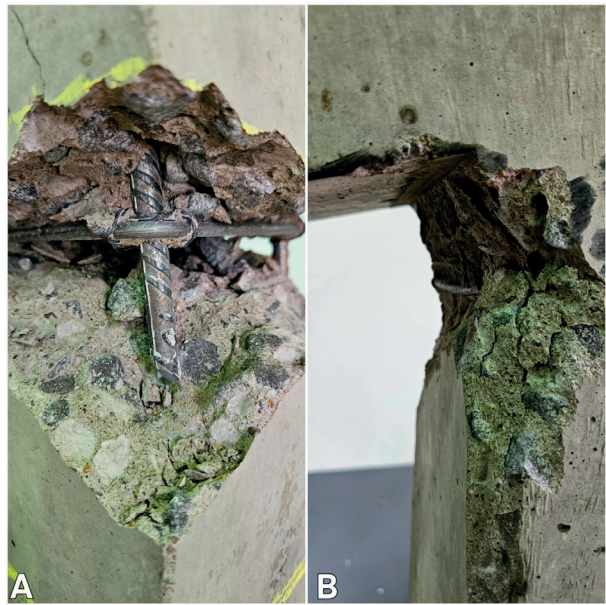
A carga média máxima do pilar PC foi de 134,65 kN e a do pilar treliçado 64,20 kN. O pilar treliçado resistiu, em média, 52,32% a menos que o pilar controle (pilar com dimensões e armaduras mínimas), conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Diferenças de carga resistida entre os pilares Fonte: Andrade (2025)

Pilar	Carga média de ruptura (kN)	Diferença de carga média (kN)	Diferença percentual	Perda de resistência percentual
PC	134,65			
PTR	64,20	70,45	47,68%	52,32%

MODOS DE RUÍNA

A ruptura dos pilares controle ocorreram de forma gradativa (com aviso), pois as deformações máximas de ruptura se deram de forma acumulativa, fissurando o concreto em toda a extensão da lateral tracionada, escoando ali a armadura e posteriormente comprimindo o concreto na região comprimida, caracterizado bem o domínio 3 do concreto armado, vide Figura 6 e seu ensaio no QRcode.

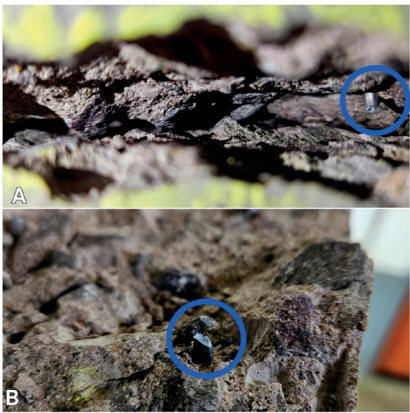


Ensaio experimental
Pilar controle 2 (“PC2”)



Figura 6 – Ruptura devido escoamento do aço PC1 (A) Ruptura devido esmagamento do concreto PC2 (B). Fonte: Andrade (2025)

A ruptura dos pilares treliçados ocorreram de forma mais frágil (sem aviso), pois as deformações máximas de ruptura se deram com pouco acréscimo de carga, fissurando o concreto e esticcionando os fios da treliça na região tracionada, vide Figura 7 e seu ensaio no QRcode.



Ensaio experimental
Pilar treliçado 2 (“PTR2”)

Figura 7 – Estricção do aço PTR1 (A). Estricção do aço PTR2 (B).
Fonte: Andrade (2025)



As cargas de ruptura foram maiores que as de projeto, em todos os pilares, visto aos coeficientes de segurança utilizados no dimensionamento.

A diminuição e dificuldade de posicionamento da “armadura treliçada” foram os principais fatores que contribuíram com a diminuição da carga resistente, em comparação com o pilar controle, assim como no modo de c ruína, que se mostrou mais frágil.

As prescrições normativas devem ser seguidas para a garantia mínima da segurança e mitigação de sinistros e de perdas de vidas.

REFERÊNCIAS:

ANDRADE, G. F. Análise na influência na resistência e modo de ruína de pilares de concreto armado com o uso incorreto de treliça eletrossoldada. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto. 4 ed. Rio de Janeiro, 2023. 261 p.

NOON R. K. Forensic Engineering Investigation. 1 ed. CRC Press, 2001. 451p.

WISSMANN, J. A. Desabamento de pórtico ornamental em concreto armado com vítima fatal: análise de um erro comum na execução/detalhamento de armadura. In: CONGRESSO NACIONAL DE CRIMINALÍSTICA, 24., 2017, Florianópolis. Artigo. Florianópolis: Anais, 2017. p. 1-3.

O projeto como ferramenta para prevenção de falhas construtivas

Lucas Tozzi
Engenheiro Civil

Embora desempenhe um papel fundamental no processo que leva à obtenção do objeto construído, o projeto, no Brasil, é frequentemente tratado mais como uma exigência burocrática para obtenção da licença de obra do que como uma ferramenta essencial para a definição da solução. Apesar de representar uma parcela pouco significativa no custo total do empreendimento, por ser, em muitos casos, o primeiro gasto diretamente ligado à obra, uma de suas qualidades tende a ser o preço: quanto mais barato, melhor.

A outra qualidade pode ser o prazo de realização: quanto menor, melhor. Essa avaliação baseada exclusivamente em preço e prazo gera uma concorrência desleal entre os profissionais, desvalorizando a remuneração do trabalho e comprometendo a qualidade tanto do conteúdo quanto da representação do projeto.

É comum o projeto ser chamado de “planta”, pela sociedade em geral, seja, por desconhecimento ou indiferença, não levando em consideração à complexidade e dimensão do esforço necessário para a definição da solução do objeto a ser construído. A falta de informação certamente contribui para o estabelecimento de uma cultura que não atribui ao projeto o seu devido valor enquanto modelo do objeto a ser construído. Essa desvalorização resulta na diminuição das exigências em relação à qualidade dos aspectos formais, técnicos e legais das soluções propostas e de sua representação, comprometendo uma avaliação adequada (MAYR, 2000).

Um projeto elaborado às pressas e com baixa remuneração, sem a devida análise de seu conteúdo, tende a ser deficiente ou incoerente, podendo apresentar soluções inviáveis. Além disso, pode falhar na representação correta e completa da proposta, resultando em indefinições, omissões e até mesmo contradições. Quando as soluções são mal formuladas e carecem de informações claras e precisas, ou seja, consistentes, torna-se inevitável a necessidade de tomadas de decisão ao longo da execução da obra.

A obra está diretamente vinculada ao projeto, e ambos representam fases intermediárias dentro de um processo mais amplo, que se inicia com a identificação da necessidade de um espaço físico e se estende até a ocupação e uso da edificação. Enquanto o projeto ser-



ve como modelo do objeto a ser construído, a obra é a concretização desse modelo. Além de propor soluções, o projeto também as representa. No entanto, inconsistências nas soluções formuladas e em sua representação podem comprometer o planejamento, a execução, a funcionalidade e o desempenho da edificação.

As falhas no projeto podem exigir alterações que afastam a construção das intenções originais, resultando em não conformidade entre a obra e o planejado, além de gerar desperdícios de recursos financeiros e comprometer o desempenho da edificação com possíveis falhas construtivas.

CONSEQUÊNCIAS DAS DEFICIÊNCIAS DE PROJETO NA OBRA

É comum ouvir no canteiro de obras que “Na obra se resolve”. A decisão tomada durante a execução da obra, devido a inconsistências no projeto, tende a ser

apressada, pontual e baseada na improvisação para ajustar as soluções originalmente previstas em projeto. Geralmente, essa decisão não considera o contexto geral da construção, focando apenas na resolução de um problema específico. Além disso, quem a toma tem uma responsabilidade limitada, guiada pela intenção de solucionar um imprevisto. Frequentemente, essas alterações ocorrem sem o conhecimento ou aprovação do autor do projeto, o que pode resultar na divergência entre o que foi projetado e o que é executado. Embora, em alguns casos, possam trazer melhorias, essas mudanças costumam modificar a solução original, ocasionando a perda de aspectos arquitetônicos e técnicos, além de comprometer o planejamento da obra.

A urgência, ditada pela dinâmica da obra, levaria, à “improvisação de soluções” durante sua execução. Um exemplo disso são os desafios relacionados à impermeabilização, uma vez que é comum que projetistas deixem a resolução de diversos problemas construtivos a cargo do construtor no canteiro de obras, quando, na verdade, essas soluções deveriam estar devidamente previstas no projeto (CUNHA E NEUMANN, 1979).

Tomar decisões durante a execução da obra é incompatível com o planejamento da construção. No limite, significa realizar a obra sem saber exatamente o que será construído, em quanto tempo e a que custo. Sem um planejamento adequado, não há como alcançar bons resultados de produtividade. Nesse contexto, projeto e execução devem estar sempre interligados, um depende do outro. O projeto só faz sentido se puder ser executado, e a obra só pode ser realizada a partir do projeto.

A improvisação, quando se relaciona com os profissionais de projeto, acarreta sérios prejuízos, como aumento nos custos, comprometimento da qualidade e atraso na entrega (Goldman, 2004). Da mesma forma, Brentano (2007) destaca que, devido à falta de rigor no detalhamento e nas resoluções tomadas durante a obra, surgem erros nas decisões, aumento dos custos, perda da qualidade e atrasos no cronograma.

As decisões tomadas durante a execução em conjunto com as falhas no projeto, além de prejudicar a produtividade da obra, comprometem o desempenho do objeto construído e resultam em uma série de problemas patológicos. Roméro (1995), ao abordar o detalhamento dos componentes construtivos, afirma que os erros cometidos na fase de projeto podem se transformar em dificuldades na execução, gerando patologias na edificação, o que leva a danos ao seu desempenho e à sua funcionalidade. O autor, em sua pesquisa, estima que a deficiência nos projetos, devido à falta de conhecimento e capacitação dos projetistas, bem como pela inserção inadequada de detalhes, seja responsável por mais de 50% das anomalias construtivas na construção civil.

Na fase de concepção do projeto, Deutsch (2013) identifica erros na elaboração do projeto, como modelos de análise e dimensionamento incorretos, além da escolha inadequada de materiais e técnicas construtivas. Também ocorrem problemas na representação, como erros numéricos e a falta ou insuficiência de detalhes. Na fase de execução, Deutsch (2013) enfatiza as modificações inadequadas do projeto, materiais e técnicas adotadas, ou seja, a “não conformidade entre o projetado e o executado”.

A RESPONSABILIDADE DOS PROFISSIONAIS

A competência profissional, na qual a sociedade confia, não se baseia apenas no domínio do conhecimento por parte do indivíduo, mas sim na crença na autenticidade do conhecimento aplicado pelo profissional. Em contrapartida, a confiança depositada pela sociedade exige a responsabilidade ético-profissional do projetista. Como destaca Meirelles (1991), essa responsabilidade decorre de imperativos morais e dos princípios que regem o exercício da profissão, sendo independente das responsabilidades contratuais e legais. O autor ainda acrescenta que a responsabilidade pela obra em



perfeito estado é o dever legal primordial de todo engenheiro ou arquiteto, independentemente de ajustes contratuais. Isso porque a construção civil, atualmente, é “mais do que um empreendimento leigo; trata-se de um processo técnico de alta especialização, **que exige, além da peritia artis do prático do passado, a peritia technica do profissional contemporâneo**” (FAROLDI E VETTORI, 1997).

FRAGMENTAÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO E OBRA

A intensa produção de conhecimento, característica da era atual, tem levado à crescente especialização e à fragmentação das atividades. Na construção civil, devido à sua complexidade e ao surgimento de novas especializações, isso resulta em uma clara perda de conexão entre as etapas do processo, com profissionais focados exclusivamente em aspectos específicos do projeto ou da obra. Como afirmam Faroldi e Vettori (1997), a especialização profissional causou uma *“disjunção dos momentos de decisão, essenciais para uma estratégia integrada do projeto e da execução da obra”*.

A arquitetura, ao focar cada vez mais nas questões formais, acaba se afastando da realidade da obra. O ensino de arquitetura e a experimentação teórica por meio do desenho, fundamentais para revisar conceitos, estabelecer novos valores e explorar possibilidades, acabam criando uma cultura de projeto pelo projeto, desvinculada da realidade construtiva. Esquece-se, que o projeto só faz sentido através da obra e que a obra só pode ser realizada a partir do projeto. A experiência no canteiro de obras deve possibilitar a participação ativa do projetista, testando, ajustando e verificando. O projetista não deve se distanciar da obra, mas, ao contrário, *“voltar a sujar os sapatos e viver o próprio projeto, construindo-o com as próprias mãos”* (PORTOGHESI, 1997).

O PROJETO NA VISÃO DA OBRA

A forma como a obra vê o projeto é amplamente influenciada pela perspectiva produtiva. A fragmentação das atividades na construção civil é vista como uma separação entre o projeto e a obra (Oliveira, 1994). Ferreira (1996) destaca que, tradicionalmente, a fase de projeto envolve apenas o proprietário e os projetistas, deixando de lado a participação dos construtores. A falta de envolvimento dos profissionais de projeto na obra, segundo Heineck e Tristão (1995), pode resultar na escolha de soluções que não consideram a complexidade de sua execução. Os autores também afirmam que as técnicas de produção dependem do projeto, e, por isso, falhas no projeto podem gerar problemas durante a execução da obra.

DEFICIÊNCIAS DE PROJETO

Um projeto elaborado sem considerar a execução da obra pode apresentar diversas deficiências, principalmente em relação ao conteúdo das informações contidas no projeto. Neves (2005) destaca as seguintes falhas: a ausência de justificativa para as soluções adotadas, a inexistência de memorial descritivo, a falta de discriminações técnicas e especificações de materiais, além de referências a normas sem explicitação de seu conteúdo. Também são comuns erros em cotas, níveis e alturas, falta de correspondência entre discriminações e memoriais e a ausência de informações sobre a obtenção de componentes pouco usuais. Roméro (2015) aponta ainda problemas na organização das informações, como a falta de arquivo de plantas que dificultam a sua localização, excesso de informações cruzadas e falta de integração entre projetos, orçamento e aplicação dos materiais. Além disso, a falta de padronização, caracterizada pelo uso excessivo de diferentes tipos de materiais, dimensões e fornecedores, compromete a eficiência do processo.

Por fim, Neves (2005) destaca como uma deficiência a variação nas práticas entre projetistas devido à ausência de normas específicas para a elaboração de projetos. A falta de padronização nos procedimentos dificulta a interpretação do projeto e compromete a extração das informações essenciais para a execução da obra.

ALTERAÇÕES DO PROJETO E RESPONSABILIDADE

Um aspecto fundamental a ser considerado ao abordar as adaptações e alterações feitas durante a execução da obra é a responsabilidade profissional quando a construção ocorre em desacordo com o projeto original. Meirelles (2015), ao analisar o assunto, classifica a *“alteração do projeto”* como uma infração ético-profissional, caracterizada pela introdução de modificações na concepção inicial sem a devida autorização do projetista.

Segundo Meirelles (2015), embora possa haver a necessidade de adaptações para melhor atender aos objetivos da obra, é imprescindível que qualquer alteração conte com a concordância do autor do projeto. Caso contrário, aqueles que realizam ou recomendam modificações tornam-se solidariamente responsáveis por eventuais imperfeições ou falhas na segurança da construção, eximindo completamente o autor original de qualquer responsabilidade. Dessa forma, qualquer mudança realizada durante a execução da obra, sem a devida aprovação do projetista, implica a transferência da responsabilidade técnica para os responsáveis pela execução.

“...por que não tenho como intenção a originalidade. Meu objetivo não é pensar novo, mas pensar correto...”
André Comte-Sponville (1997)



A Mútua é muito mais
comprometimento.

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



mútua
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea

**OBJETIVOS
DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**



O Programa Mútua Mulher
tem a missão de promover ações
para reduzir a discriminação e a falta de
oportunidades enfrentadas por mulheres.

Em plena sintonia com os 17 Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável da ONU,
o Mútua Mulher tem como foco
a promoção da igualdade de oportunidades,
garantindo que todos os profissionais,
independentemente de gênero,
tenham as mesmas chances de
desenvolvimento e sucesso
em suas carreiras.

Conheça benefícios exclusivos para nossas associadas:



**EMPREENDER
MULHER**

Para associadas que desejam
começar ou expandir seus negócios.



**AUXÍLIO
MATERNIDADE**

Ajuda de custo a associada
sem renda, durante o período
da licença maternidade.



**AUXÍLIO
CRECHE**

Auxílio financeiro às mães que
necessitam de apoio ao retornarem
às suas atividades laborais.



41 3253-5446



mutuaparana



tvmutua



mutua.com.br

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.