

ANO 1 | EDIÇÃO 01 | ANO 2024

**DISTRIBUIÇÃO
GRÁTUITA**

CONCRETIZA

REVISTA TÉCNICA DE ENGENHARIA

AS CONEXÕES TRANSFORMADORAS DAS ENGENHARIAS

A PUBLICAÇÃO É RESULTADO DA PARCERIA ENTRE



socie-se associe-se associe-se associe-se
associe-se associe-se associe-se associe-se
associe-se associe-se associe-se associe-se

Profissional com
registro no CREA,
já ouviu falar
sobre a sua

Caixa de Assistência?

Descubra como a Mútua-PR pode
te ajudar a alavancar sua carreira!

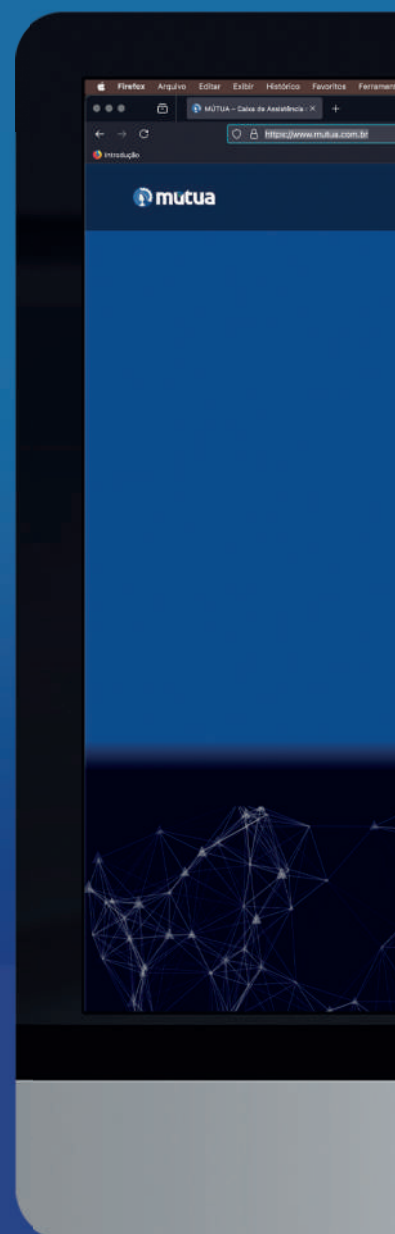


mutua

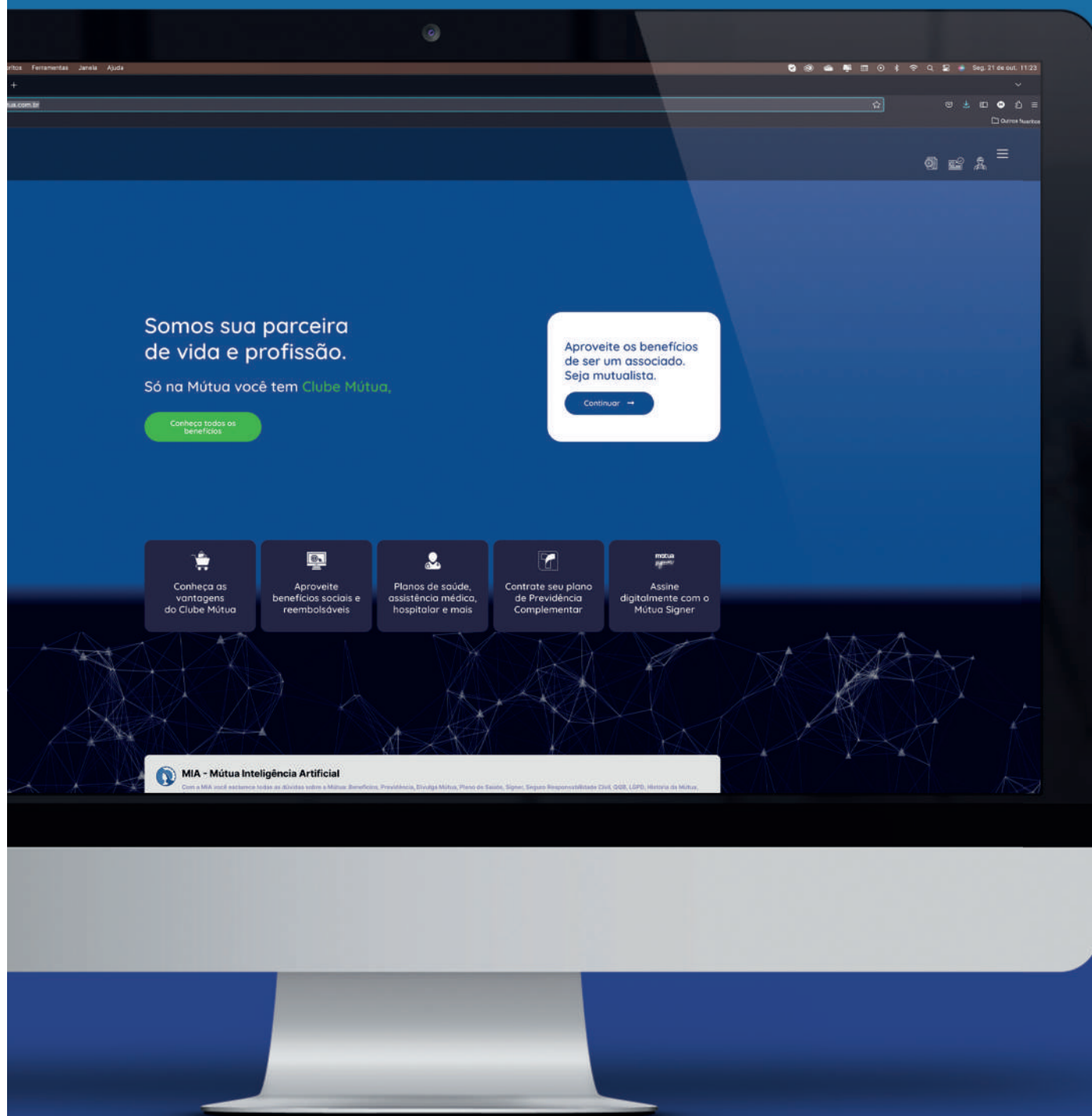
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea

SE ASSOCIE À MUTUA

Aproveite os benefícios de ser um associado.
Seja mutualista.



associe-se associe-se associe-se associe-se
associe-se associe-se associe-se associe-se
associe-se associe-se associe-se associe-se



MUTUA.COM.BR

 @mutuadeassistencia

 TVMUTUA

 41 3253-5446

AEAC: Meio século de história e conquistas



Ao completar cinquenta anos, a Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Cascavel entra em uma nova fase que merece reflexão. O que começou como uma união de profissionais em busca de reconhecimento evoluiu para uma entidade de significativa representatividade na esfera local e regional. Esta trajetória não é apenas uma conquista, mas um convite à responsabilidade, especialmente em um contexto onde a construção civil se prepara para inovações sem precedentes.

Nesta primeira edição da Revista Concretiza, temos a oportunidade de apresentar temas que refletem a essência da AEAC: a valorização da profissão e o compromisso ético que permeia cada projeto. O respeito às normas técnicas, sem dúvida, é essencial; no entanto, a verdadeira excelência vai além disso. A ética é a fundação que sustenta nossas ações e decisões. Promover a transparência e a responsabilidade social não é apenas uma diretriz, mas um imperativo em um mundo onde a construção impacta diretamente a vida das pessoas e o meio ambiente.

Os jantares temáticos que organizamos para integrar associados e diretores não são apenas momentos de confraternização; são espaços de diálogo e troca de experiências que fortalecem nossas ações na comunidade. A importância da educação contínua é igualmente evidente nos cursos técnicos que oferecemos, preparando nossos associados para os desafios contemporâneos. Em um setor em constante evolução, a atualização é fundamental para que possamos oferecer soluções viáveis e inovadoras.

A defesa do meio ambiente começa com ações individuais que, quando somadas, resultam em um impacto significativo. Adotar hábitos sustentáveis e apoiar tecnologias que respeitem a natureza é um caminho que devemos seguir.



Georgia Palacio
Presidente da AEAC

A construção civil de 2025 já começou a se desenhar e, com ela, um novo ciclo de práticas mais responsáveis. O que antes parecia um ideal distante agora se torna realidade: a Sustentabilidade 2.0 é uma tendência que inclui materiais autossustentáveis e a captura de carbono, entre outras inovações.

A transformação que se aproxima traz à tona a importância de cidades inteligentes e resilientes. A integração de tecnologias, como a inteligência artificial e a automação, promete tornar nossas obras mais seguras e produtivas. É um futuro que não apenas remodela a maneira como construímos, mas também redefine a forma como vivemos.

Em suma, a AEAC, ao celebrar seu cinquentenário, não apenas reflete sobre seu passado, mas se projeta para um futuro que exige ética, inovação e responsabilidade. Cada página da nossa nova revista é um chamado ao conhecimento e à reflexão. Juntos, podemos construir não apenas edificações, mas um legado de sustentabilidade e respeito ao próximo, essenciais para uma sociedade mais justa e conectada.

Boa leitura a todos!

50 ANOS

Compromisso com a excelência



É com grande satisfação que compartilho sobre a relevância das entidades de classe, especialmente no contexto do Sistema Confea/Crea, para a engenharia e seus profissionais. As entidades de classe desempenham um papel fundamental ao promoverem a união, a representatividade e o fortalecimento das nossas categorias.

No âmbito do Sistema Confea/Crea, e especialmente falando das entidades do Paraná, elas também defendem nossos interesses, garantindo padrões éticos e técnicos elevados que são essenciais para a segurança e a qualidade dos serviços prestados à sociedade pelos nossos profissionais. Além disso, são vitais na promoção da atualização profissional e na disseminação de conhecimento técnico, como é um exemplo desta Revista Concretiza, que está em sua primeira edição.

A troca de experiências, a formação contínua e o apoio mútuo entre os engenheiros, agrônomos e geocientistas são pilares que sustentam nosso avanço coletivo. Por meio das entidades de classe, podemos enfrentar desafios comuns a todos, impulsionar a criação e implantação de políticas públicas e contribuir significativamente para o desenvolvimento sustentável e tecnológico do nosso estado.

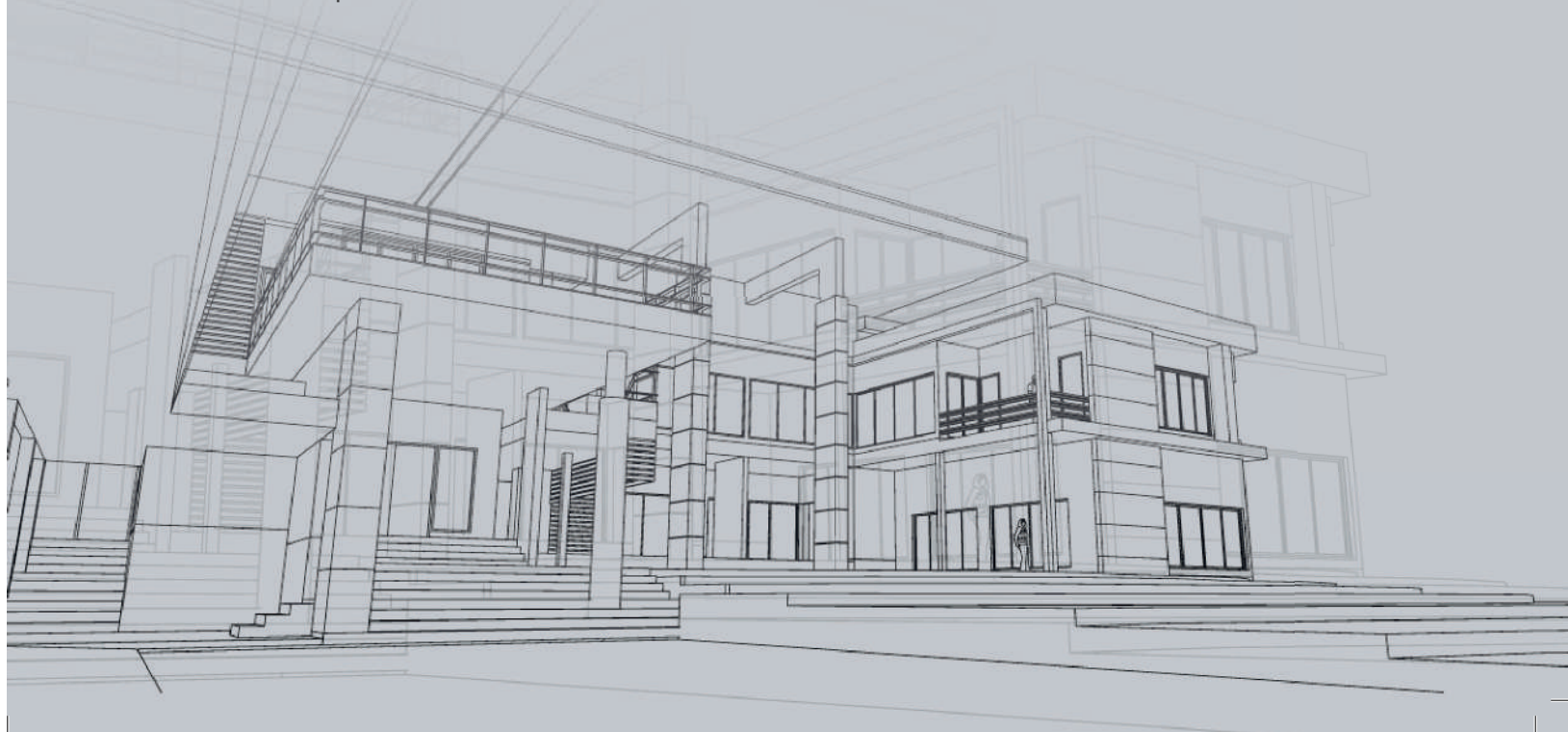
A primeira edição da Revista Concretiza será um marco importante para a entidade, especialmente ao focar na área da construção civil e arquitetura com ênfase em questões sustentáveis. Essa publicação não apenas destacará conceitos e artigos atualizados, mas também contará com contribuições de especialistas em cada área, o que certamente enriquecerá o conteúdo e beneficiará os profissionais e interessados no setor.



Clodomir Ascari
Engenheiro Agrônomo
Presidente do Crea-PR

Portanto, convido todos a valorizarem e participarem ativamente das atividades promovidas pelo Sistema Confea/Crea, pelo Crea-PR e pelas entidades de classe, pois juntos fortalecemos não apenas nossas profissões, mas também o compromisso com a excelência e a responsabilidade social.

Boa leitura!



S U M Á R I O

08 VIGILÂNCIA SANITÁRIA
A sinergia entre os profissionais

12 CASA PRÓPRIA
Financiamento eficiente e sem contratempos

15 ESTRUTURA PROTENDIDA
MASP, ícone atravessa gerações

16 GESTÃO DE OBRA
Olhar apurado e perfil de liderança

20 CONDOMÍNIOS
Fiscalização preventiva e orientativa

23 ENGENHARIA
Ética e zelo profissional

24 INCLUSÃO PLENA
Acessibilidade e sustentabilidade

27 EDIFÍCIOS
Segurança com ancoragens



28 SUSTENTABILIDADE
Meio ambiente e construção civil

30 PAISAGISMO
Espaço além da estética

32 EDUCAÇÃO PREVENICIONISTA
Engenharia contra incêndios

35 PERÍCIA JUDICIAL
Os vícios de construção

36 PINTURA PREVENTIVA
Custo de manutenção de fachadas

40 PERÍCIAS CRIMINAIS
Desabamentos e soterramentos

44 CONFORTO ACÚSTICO
Soluções para construção civil

48 PERÍCIAS DE ENGENHARIA
Entenda o passo a passo

D I R E T O R I A

Georgia Palacio Rafahin Presidente

Bruna Anible Vice-Presidente

Larissa Cogo Rover 1º Secretário

Ricardo Ceola 2º Secretário

Marcelo Marques 1º Tesoureiro

Malu Polidório Steinhofel 2º Tesoureiro

Solange Irene Smolarek Dias Conselho Fiscal

Glaucio Bauer

Ana Maria Damásio



ASSOCIAÇÃO DOS
ENGENHEIROS E
ARQUITETOS DE
CASCAVEL

Rua Presidente Bernardes, 1910, Centro, 85801-180,
Cascavel-PR.
45 3224-1315 ☎ 99901-0871
www.aeac.org.br

E X P E D I E N T E

Vandré Dubiela (V10 Comunicação) Textos, revisão e edição

Anderson Pereira e Banco de Dados Fotos

Henrique Semmer Diagramação

Gráfica Assoeste Impressão

Profissionais conhecem as melhores práticas da arquitetura e engenharia hospitalar

Durante uma semana (4 a 10 de agosto de 2024), a cidade do Rio de Janeiro sediou o 10º Congresso Brasileiro para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar.

O foco foi a concepção de projetos de saúde, com ênfase em clínicas, laboratórios, indústrias e outros empreendimentos do setor. A experiência transformadora possibilitou uma imersão em conhecimento e inovação, apresentados pelos maiores especialistas e profissionais do segmento.

O engenheiro ou arquiteto que busca se destacar nessa área precisa estar mais inserido nestes eventos, a fim de captar novas experiências e promover o principal, o networking. Conforme programação do evento, as palestras e os workshops oferecidos possibilitaram uma compreensão mais aprofundada das tendências e melhores práticas na engenharia e arquitetura hospitalar.

CONCEITOS AVANÇADOS

A vasta programação teve também visitas técnicas a instalações tidas como referências. Uma chance singular de observar, por meio da prática, a aplicação de conceitos avançados e soluções inovadoras. O evento contou com a participação do CREA-RJ, integrante do Sistema Confea-CREA.

Ao longo do congresso, os participantes tiveram acesso a uma gama de conteúdo, como setorização e fluxo dos ambientes até a utilização de materiais de



acabamento específicos para cada tipo de estabelecimento de saúde. Esse conhecimento é essencial para garantir que os projetos atendam aos rigorosos requisitos da vigilância sanitária, além de oferecer segurança, conforto e eficiência aos usuários.



PARCERIAS ESTRATÉGICAS

Conforme relato da engenheira civil e arquiteta Georgia Palacio, participar deste congresso agrega valor inestimável aos profissionais. “As conexões estabelecidas com outros profissionais e empresas do setor permitem a troca de experiências e a formação de parcerias estratégicas”, enfatiza. “Os insights obtidos reforçam o compromisso com a excelência e a inovação em cada projeto desenvolvido”.

Estar constantemente atualizado e comprometido com a melhoria contínua são fatores que formam a base do método S.A.Ú.D.E, concebido por Georgia Palacio. “Participar de um congresso desse quilate é uma experiência enriquecedora, elevando a qualidade e o impacto positivo dos nossos projetos”, concluiu Georgia Palacio.

Muito além da Vigilância Sanitária

Georgia Palacio
Engenheira Civil e Arquiteta

Os projetos arquitetônicos e de engenharia dedicados a estabelecimentos dependem de uma abordagem especializada e detalhada por parte dos profissionais. Tudo gira em torno de um objetivo: o de atender as critérios e não menos importantes, exigências da Vigilância Sanitária. Esses projetos incluem clínicas, hospitais, laboratórios, escolas infantis, instituições de longa permanência e outros espaços que contemplem diretamente à saúde pública. A recomendação é da arquiteta e engenheira civil, Georgia Palacio.

Os arquitetos, com sua visão espacial e capacidade de integrar estética e funcionalidade, são responsáveis por desenvolver layouts que facilitem o fluxo de pacientes e profissionais, minimizando riscos e melhorando a eficiência operacional. Eles devem considerar a disposição de cada área, desde as salas de espera até os consultórios e áreas de procedimentos, garantindo que o ambiente seja acessível e acolhedor. Outro ponto importante são os materiais utilizados na construção, selecionando aqueles que atendam aos requisitos de higiene e durabilidade exigidos pela vigilância sanitária.

Os engenheiros, por sua vez, trazem um profundo conhecimento técnico que é indispensável para a execução precisa dos projetos. Eles são responsáveis por assegurar que todas as instalações elétricas, hidráulicas, gases medicinais, de ventilação e climatização estejam de acordo com as normativas vigentes e funcionem de maneira eficiente e segura. A colaboração entre engenheiros civis, elétricos, mecânicos e

de outras especialidades é essencial para garantir que todas as soluções técnicas sejam integradas de forma harmoniosa, evitando problemas futuros e otimizando os recursos disponíveis.

A sinergia entre arquitetos e engenheiros é necessária para a gestão de projetos de saúde. “A comunicação eficaz e a colaboração contínua entre esses profissionais permitem a identificação e resolução rápida de problemas, a adaptação a mudanças regulamentares e a incorporação de novas tecnologias”, comenta Georgia Palacio.

Segundo a profissional, a aprovação pela vigilância sanitária é requisito indispensável. Isso assegura ambientes dentro das normas de segurança, higiene e funcionalidade, promovendo um atendimento de qualidade e minimizando riscos à saúde dos usuários.

Conforme Georgia Palacio, a compreensão das normas técnicas e regulatórias vigentes é o primeiro passo na elaboração desses projetos. A Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) é quem estabelece e fiscaliza essas normas no Brasil. Entre os principais regulamentos, destaca-se a RDC n.º 50/2002, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para Planejamento, Programação, Elaboração e Avaliação de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Este documento fornece diretrizes claras sobre aspectos como dimensionamento de áreas, fluxos de pacientes e profissionais, ventilação, iluminação, e controle de infecções, elementos essenciais para a segurança e eficácia dos serviços prestados.



FUNCIONALIDADE E CONFORTO DOS ESPAÇOS

Além das exigências técnicas, os projetos precisam considerar a funcionalidade e o conforto dos espaços. “Um ambiente bem planejado facilita o trabalho dos profissionais de saúde, melhora a experiência dos pacientes e contribui para a eficiência operacional”, descreve Georgia Palacio. E ela exemplifica: o layout de uma clínica deve permitir um fluxo contínuo e lógico de pacientes e profissionais, evitando cruzamentos desnecessários e potencialmente perigosos.

ACESSIBILIDADE COMO PRIORIDADE

A acessibilidade também é um fator importante, garantindo que todas as pessoas, independentemente de suas condições físicas, possam utilizar os serviços de maneira segura e confortável.

A sustentabilidade é outro aspecto relevante nos projetos de saúde. A incorporação de práticas e tecnologias sustentáveis não só contribui para a preservação ambiental, mas também pode resultar em economia de recursos a longo prazo. Sistemas de reaproveitamento de água, uso de materiais recicláveis, eficiência energética e gestão adequada de resíduos são algumas das estratégias que podem ser implementadas. A adoção dessas práticas também pode ser um diferencial competitivo, atraindo pacientes e profissionais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

Finalmente, a integração de tecnologias avançadas é uma tendência crescente nos projetos de saúde. O uso de sistemas de automação, telemedicina, prontuários eletrônicos e outras soluções digitais pode aumentar a eficiência dos serviços e melhorar a qualidade do atendimento. Esses sistemas devem ser incorporados desde a fase de planejamento, garantindo que a infraestrutura suporte a instalação e operação das tecnologias. A segurança da informação é outro ponto crítico, requerendo medidas rigorosas para proteger os dados sensíveis dos pacientes.

Aliada à competência técnica, os profissionais da engenharia sabem o caminho a percorrer para obter as aprovações pela vigilância sanitária. “Eles estão familiarizados com os processos de licenciamento e sabem



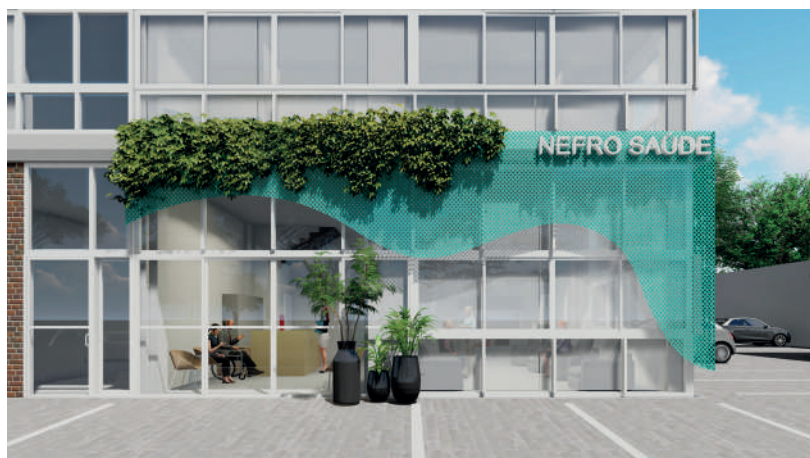
como preparar a documentação exigida, facilitando a interação com os órgãos reguladores. Essa expertise agiliza o processo de aprovação, reduzindo o tempo de espera e permitindo que os estabelecimentos de saúde comecem a operar mais rapidamente”.

Em resumo, a elaboração de projetos de saúde com aprovação pela vigilância sanitária é um processo complexo e multidisciplinar, que exige conhecimentos técnicos aprofundados e uma visão holística das necessidades dos usuários e das operações. Arquitetos e engenheiros devem estar constantemente atualizados sobre as normativas vigentes e buscar inovações que agreguem valor aos projetos. Dessa forma, é possível criar ambientes que não só atendem às exigências legais, mas que também proporcionam segurança, conforto e eficiência, contribuindo para a excelência dos serviços de saúde.

A sustentabilidade é outro aspecto relevante nos projetos de saúde. A incorporação de práticas e tecnologias sustentáveis não só contribui para a preservação ambiental, mas também pode resultar em economia de recursos a longo prazo. Sistemas de reaproveitamento de água, uso de materiais recicláveis, eficiência energética e gestão adequada de resíduos são algumas das estratégias que podem ser implementadas. A adoção dessas práticas também pode ser um diferencial competitivo, atraindo pacientes e profissionais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

Finalmente, a integração de tecnologias avançadas é uma tendência crescente nos projetos de saúde. O uso de sistemas de automação, telemedicina, prontuários eletrônicos e outras soluções digitais pode aumentar a eficiência dos serviços e melhorar a qualidade do atendimento. Esses sistemas devem ser incorporados desde a fase de planejamento, garantindo que a infraestrutura suporte a instalação e operação das tecnologias. A segurança da informação é outro ponto crítico, requerendo medidas rigorosas para proteger os dados sensíveis dos pacientes.





MÉTODO S.A.Ú.D.E. INOVA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS

Leva a assinatura da engenheira civil e arquiteta Georgia Palacio o método S.A.Ú.D.E., uma abordagem inovadora para a elaboração de projetos de saúde com foco na aprovação pela vigilância sanitária. Ele visa garantir que os estabelecimentos de saúde atendam às exigências regulatórias, proporcionando ambientes seguros, funcionais e eficientes.

O acrônimo S.A.Ú.D.E. representa os principais pilares deste método, cada um abordando aspectos cruciais para o sucesso de um projeto de saúde.

S (Setorização e Fluxo): Refere-se à organização dos diferentes setores e áreas dentro do estabelecimento de saúde, visando otimizar o fluxo de pacientes, profissionais e materiais. Com o objetivo de evitar cruzamentos indesejáveis e contaminações, garantindo uma circulação eficiente e segura dentro do ambiente de saúde.

A (Acessibilidade): Envolve a criação de ambientes que sejam acessíveis para todas as pessoas, independentemente de suas condições físicas. Isso inclui rampas, elevadores, sinalização tátil, banheiros adaptados, condições de trabalho aos funcionários e equipe, dentre outros, com o objetivo de assegurar que todos os usuários, incluindo pessoas com deficiência, idosos e pacientes com mobilidade reduzida, possam utilizar os serviços de saúde de maneira segura e confortável. Para os colaboradores, isso significa áreas de trabalho ergonômicas, com iluminação natural, ventilação adequada e espaços de descanso apropriados. Para o público geral, envolve a criação de ambientes acolhedores e intuitivos, com sinalização clara e acessos facilitados.

U (Utilização dos Ambientes e Materiais de Acabamento): Foca na escolha e utilização adequada dos



materiais de acabamento e no design dos ambientes, considerando as atividades praticadas em cada área e garantindo que sejam compatíveis com as funções do local. Isso inclui a seleção de materiais que promovam a higiene, durabilidade e segurança, além de criar espaços funcionais e confortáveis, apropriados para o ambiente de saúde, contribuindo para a qualidade do espaço.

D (Dimensionamento e Circulação): Refere-se ao dimensionamento correto dos espaços e à definição de circulações adequadas para pacientes, profissionais e materiais, com o objetivo de assegurar que todas as áreas tenham o tamanho apropriado para suas funções específicas, permitindo uma circulação fluida e eficiente.

E (Ergonomia): Envolve o design dos ambientes e a seleção de mobiliário e equipamentos que promovam o conforto e a eficiência dos usuários, considerando as necessidades físicas e psicológicas, como melhoria da qualidade do ambiente de trabalho para os profissionais de saúde e a experiência dos pacientes, reduzindo o estresse e aumentando a eficiência operacional. Visa incluir aspectos como ventilação, iluminação natural, qualidade do som e as demais infraestruturas ordinárias necessárias no edifício. A ideia é estabelecer espaços que promovam o conforto, a saúde e a eficiência tanto para os profissionais de saúde quanto para os pacientes, integrando soluções que atendam às necessidades físicas e psicológicas dos usuários.



M

TREVISAN PRIME

Inteligência Industrial

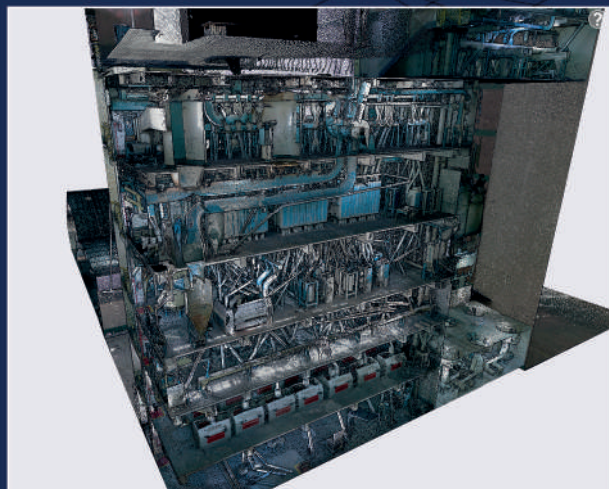
Mais de 20 anos de experiência em projetos industriais

Para projetos de arquitetura, engenharia civil e industrial, design ou inspeção de obras, a captura da realidade está redefinindo o padrão de precisão e qualidade. Com o escaneamento a laser 3D, você ganha agilidade, reduz tempo e custos, e alcança resultados incomparáveis. A tecnologia eleva a eficiência e a precisão no seu trabalho com projetos mais precisos e bem executados desde o início.



Serviços:

- Escaneamento a Laser 3D;
- Extração e modelagem 3D (civil e mecânica) baseada em nuvem de pontos;
- Projetos de layout industrial com melhoria de fluxo e ergonomia;
- Consultoria em projetos de layout industrial;
- Cursos e treinamentos para utilização da nuvem de pontos;



NOVIDADE Laser Scanner 3D - RTC360



Solicite seu orçamento e conheça mais desta incrível tecnologia

Maicon Trevisan
45 99907-1103

Rodrigo Lang
45 99143-2411

www.trevisanprime.com.br

Siga
@trevisanprime



Suporte profissional pavimenta o caminho rumo ao sonho da casa própria

Bruna Anible
Engenheira Civil

O sonho de qualquer brasileiro é trabalhar e conquistar a casa própria. Mas para isso, é preciso estar atento a alguns trâmites em relação aos programas de financiamento habitacional da Caixa Econômica Federal. E é justamente aí que entra o profissional engenheiro civil.

Para garantir o sucesso no processo de financiamento, é essencial contratar um profissional qualificado que possa conduzir todas as etapas, desde a aprovação na prefeitura até a liberação do recurso financeiro. É importante garantir que toda a documentação esteja completa, organizada e de acordo com as exigências da Caixa antes de enviá-la para análise. Qualquer falha ou inconsistência na documentação pode atrasar ou até mesmo comprometer o processo de financiamento.

Um profissional qualificado não apenas assegura a conformidade com as normas, mas também facilita a navegação pelas complexidades burocráticas, garantindo que o financiamento seja concluído de forma eficiente e sem contratempos. Assim, a escolha de um especialista é fundamental para a realização bem-sucedida do sonho da casa própria.

O financiamento habitacional no Brasil é um dos pilares fundamentais para a promoção do desenvolvimento econômico e social. Desde a criação do Sistema Financeiro da Habitação na década de 1960, o Brasil tem se esforçado para garantir condições mais acessíveis para a população obter a casa própria. A Caixa Econômica Federal, como principal operadora dos programas habitacionais, gerencia recursos importantes e oferece linhas de crédito que viabilizam a construção e aquisição de imóveis para milhões de brasileiros.

A importância do financiamento habitacional em Cascavel vai além da simples aquisição de imóveis; ele tem pelo tem melhorado a qualidade de vida dos moradores e contribuído para o desenvolvimento sustentável e a diminuição das desigualdades sociais em Cascavel.



PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO

Os programas de financiamento da Caixa Econômica Federal, como o Minha Casa Minha Vida (MCMV) e o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), são estruturados em faixas de renda que definem os limites de financiamento e as condições de juros. A carteira de crédito habitacional da Caixa atinge R\$ 740 bilhões, com 6,8 milhões de contratos ativos, representando 67% do mercado imobiliário. O programa MCMV é responsável por 99% do mercado de FGTS, com R\$ 110 bilhões investidos em 2023, enquanto o SBPE detém 50% do mercado de poupança, totalizando R\$ 75 bilhões no mesmo ano. Em 2023, foram destinados R\$ 185 bilhões em crédito imobiliário, evidenciando a importância desses programas para a inclusão social.

ACESSO À MORADIA

Lançado em 2009 pelo Governo Federal, o Minha Casa Minha Vida é um dos principais pilares para a promoção do acesso à moradia no Brasil, incluindo a cidade de Cascavel. Este programa tem como objetivo principal reduzir o déficit habitacional do País, facilitando a aquisição de moradias para famílias de baixa e média renda por meio de subsídios e condições de financiamento mais acessíveis.

Em Cascavel, o Minha Casa Minha Vida tem sido vital para a construção de moradias populares, beneficiando diretamente milhares de famílias que, de outra forma, não teriam acesso à casa própria. O programa é estruturado em diferentes faixas de renda, com cada faixa oferecendo condições específicas de financiamento, como taxas de juros reduzidas e prazos estendidos. Essa flexibilidade permite que um número maior de famílias possa se enquadrar nos critérios e realizar o sonho da casa própria.





NOVAS REGRAS PARA FINANCIAMENTO

Desde o dia 1º de novembro de 2024, novas regras para o financiamento de imóveis foram implementadas no Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE). As mudanças afetam tanto o financiamento de imóveis residenciais quanto comerciais, estabelecendo novas condições que exigirão maior atenção ao planejamento financeiro por parte dos compradores.

Uma das principais alterações é o aumento no valor máximo dos imóveis financiados, que passará a ser de até R\$ 1,5 milhão. Além disso, as cotas de financiamento também sofrerão modificações importantes, variando conforme o sistema de amortização escolhido.

No Sistema de Amortização Constante (SAC), será possível financiar até 70% do valor total do imóvel. Esse sistema é caracterizado pela diminuição gradual do valor das prestações ao longo do tempo, o que pode beneficiar compradores que buscam parcelas mais acessíveis em fases posteriores do financiamento.

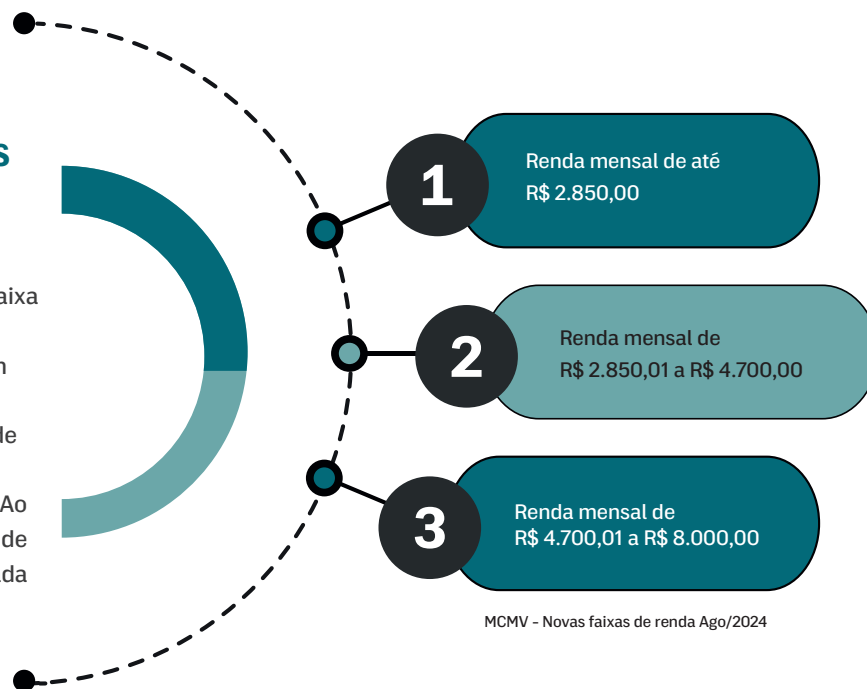
Já no Sistema Price, conhecido por manter o valor das parcelas fixo durante todo o período do financiamento, a cota será reduzida para 50% do valor do imóvel. Isso representa uma mudança significativa para quem optar por esse formato, exigindo um desembolso inicial maior na aquisição.

Essas novas regras reforçam a necessidade de um planejamento financeiro mais cuidadoso por parte dos interessados na compra de imóveis, seja para fins residenciais ou comerciais. A expectativa é que as mudanças impactem diretamente o mercado imobiliário, exigindo maior cautela na análise das condições de financiamento e do orçamento disponível.

Com o aumento no valor máximo financiável e as variações nas cotas de financiamento, o cenário de compra de imóveis deve passar por um período de adaptação, no qual os compradores precisarão considerar mais detalhadamente suas escolhas entre os sistemas disponíveis.

FAIXAS DE RENDA E TAXAS DE JUROS

Os programas de financiamento da Caixa Econômica Federal são estruturados em faixas de renda que definem os limites de financiamento e as condições de juros. Ao lado, estão as taxas de juros anuais para cada faixa.



MCMV - Novas faixas de renda Ago/2024

Para as Faixas 1 e 2, os valores máximos de financiamento são de R\$ 245 mil, garantindo que as famílias de baixa renda possam obter crédito habitacional com condições favoráveis. A Faixa 3 destina-se a famílias com renda mensal entre R\$ 4.700,01 e R\$ 8.000,00, permitindo financiamentos de até R\$ 350 mil. Este aumento no teto do financiamento visa atender a classe média, ampliando o acesso à moradia digna e de qualidade.

Minha Casa, Minha Vida

A Caixa Econômica Federal oferece financiamento de até 80% do valor do imóvel, incluindo tanto a aquisição de terreno e construção quanto a construção em terreno próprio. Além de financiar imóveis residenciais, a Caixa também disponibiliza crédito para imóveis comerciais e reformas.

Ícone da estrutura protendida ainda desafia o futuro

Hamilton Kurek Júnior
Engenheiro Civil

Mar calmo não faz bom marinheiro, já diz o título do livro escrito por Max Fercondini. E é justamente esse pensamento que norteia a engenharia estrutural. “E há motivo para isso”, comenta o engenheiro civil Hamilton Kurek Júnior, graduado pela FAG (Faculdade Assis Gurgacz) e com pós-graduação em estruturas de concreto, pela Unipar (Universidade Paranaense).

O mercado mais qualificado passa a exigir imóveis mais amplos e estruturas mais esbeltas, dando vazão e impulsionando a fronteira do conhecimento da engenharia estrutural. “Para tanto, tecnologias são desenvolvidas e formulações para entender o comportamento das estruturas são criadas. Inúmeros ensaios são realizados, tudo para que seja concretizado aquilo que foi concebido no plano das ideias”, enfatiza Hamilton Kurek Júnior.

A estrutura protendida se destaca nesse conceito mais contemporâneo, ganhando mercado ano após ano. Com a utilização de armaduras com cordoalhas de aço, esse sistema estrutural vai ao encontro justamente do ponto fraco do concreto: a tração. Dessa forma, o sistema atende às demandas arquitetônicas, substituindo parte da área de aço da armadura com vergalhão de aço por armadura em cordoalhas.

Há 67 anos, uma tempestade arquitetônica acometeu o engenheiro José Carlos de Figueiredo Ferraz, responsável pelo dimensionamento estrutural de um dos ícones da engenharia nacional, o MASP (Museu de Arte de São Paulo), obra que conta com três pavimentos, sendo que todos eles se apoiam somente nos quatro pilares externos (dois à esquerda e dois à direita), dispostos a 74 metros de distância um conjunto do outro.

Localizado no coração do maior centro financeiro do País, na Avenida Paulista, um dos maiores pontos



turísticos de São Paulo. O terreno onde está localizado o MASP é resultado de uma doação feita à prefeitura por Joaquim Eugênio de Lima, idealizador e construtor da Avenida Paulista. A inauguração dessa imponente obra detentora do maior vão livre da América Latina, teve a presença da rainha Elizabeth II.

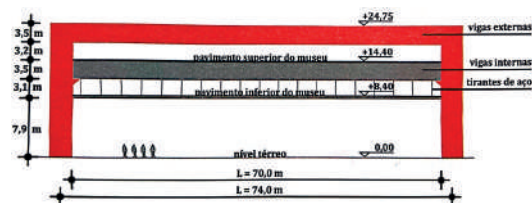
Para que essa verdadeira obra da arquitetura fosse possível, foi especificado concreto com $F_{ck} = 45 \text{ MPa}$. O projeto conta com quatro grandes vigas protendidas de seção vazadas em sua estrutura principal. A figura 1 da imagem presente nessas páginas mostra a disposição das vigas, sendo que as vigas externas (em vermelho) dão suporte à cobertura e as vigas internas (em cinza) recebem a carga de dois pavimentos, pois apoiam o piso superior do museu e servem como apoio para os tirantes que suportam a laje do piso superior.

FÍGURA 1 - CORTE DA ESTRUTURA DO MASP

As vigas protendidas possuem uma seção de 3,5 metros de altura e 2,5 metros de largura. Apesar da altura, as vigas representam apenas 5% do vão da estrutura. Cada viga da cobertura possui 62 cabos de 36 fios de 5 milímetros, enquanto as vigas do piso superior possuem 122 cabos de 40 fios de 5 milímetros.

“A engenharia estrutural é uma disciplina que constantemente desafia os limites do conhecimento e da criatividade, como demonstrado pela obra icônica do Museu de Arte de São Paulo”, salienta o engenheiro civil. O uso de concreto de alta resistência e a implementação de estruturas protendidas são exemplos de inovações que permitem a realização de projetos arquitetônicos audaciosos.

A história do MASP é um testemunho da engenhosidade e da capacidade dos engenheiros de transformar conceitos visionários em realidade. Assim, à medida que as demandas arquitetônicas continuam a evoluir, a engenharia estrutural se mantém na vanguarda, superando desafios e criando marcos duradouros na paisagem urbana.



A obra sob o olhar e cuidados de um gestor

Larissa Cogo Rover
Arquiteta e Urbanista

Simon Rover
Engenheiro Civil

Qualidade, segurança e prazos formam o tripé necessário para um empreendimento de sucesso. E isso se obtém com a gestão de obras. Como uma orquestra, os Engenheiros e Arquitetos atuam como maestros com os olhos voltados a uma harmonia perfeita.

Esses profissionais não trazem consigo apenas o conhecimento técnico necessário para executar projetos complexos, mas também assumem o desafio de liderar equipes, gerenciar recursos e garantir a execução dentro dos padrões exigidos. “A responsabilidade vai além da supervisão tradicional. Envolve desde a concepção inicial até a entrega final, assegurando que cada etapa seja realizada com qualidade, segurança e dentro dos prazos estipulados”, comenta a arquiteta e urbanista Larissa Cogo Rover. Neste contexto dinâmico e multifacetado, como gestores de obras o engenheiro ou arquiteto não só se destacam na gerência técnica

da obra, mas também como estrategistas, alinhando o processo de construção visando resultados satisfatórios para as partes envolvidas. “O perfil do gestor de obras é moldado por uma combinação única de habilidades técnicas, gerenciais e interpessoais, fundamentais para o sucesso na coordenação e execução de projetos de construção”, complementa o engenheiro civil Simon Rover.

OS TRÊS PERFIS DE GESTORES DE OBRAS

Gestor de construtora: O gestor de construtora desempenha papel essencial como representante principal da empresa construtora em um projeto. Ele assume a responsabilidade pela gestão integral da obra, atuando como ponto central de coordenação entre todos os colaboradores, fornecedores e demais envolvidos.





Este profissional supervisiona de perto as operações no canteiro de obras, garantindo que os recursos sejam adequadamente alocados e utilizados de maneira eficiente. Isso inclui a compra estratégica de insumos, a gestão de estoques e a manutenção de um ambiente organizado e seguro no local da construção.

Além disso, o gestor de construtora exerce um papel fundamental na implementação e cumprimento dos padrões de qualidade exigidos pela empresa e pelos clientes. Ele também é responsável por assegurar que todos os procedimentos e regulamentos sejam seguidos, incluindo questões de segurança no trabalho e conformidade ambiental.

Gestor completo: O gestor completo de obras desempenha um papel fundamental na coordenação e gestão de todos os aspectos envolvidos em um projeto de construção. Sua responsabilidade vai além da simples supervisão, abrangendo a gestão integrada de recursos humanos, materiais e financeiros para garantir que o projeto seja concluído dentro do prazo e do orçamento estabelecidos.

Este profissional não executa tarefas operacionais diretamente, nem está diretamente envolvido na criação de projetos, mas assume a liderança na coordenação das equipes envolvidas. É quem assegura que

todas as fases do ciclo da obra sejam devidamente planejadas, monitoradas e executadas conforme os padrões de qualidade e segurança estabelecidos. Ele também é responsável pela comunicação eficaz entre todos os envolvidos do projeto. Se encarrega ainda de reunir toda a documentação necessária.

Gestor de terceiros: O gestor de terceiros desempenha um papel crucial na fase de acabamentos de uma obra, onde múltiplos profissionais e especialistas são necessários para finalizar o projeto. Nesta etapa, é comum a contratação de diversos profissionais para realizar tarefas específicas, como instalação de acabamentos, pintura, instalação elétrica, entre outras. Esse gestor tem a responsabilidade de coordenar todos esses profissionais, organizando cronogramas detalhados e ajustando agendas para garantir que cada um cumpra suas responsabilidades de maneira eficiente e dentro dos prazos estabelecidos. Além disso, o gestor de terceiros também supervisiona o cumprimento de normas de segurança e regulamentações.

Conhecimento Técnico: Conhecimento básico dos princípios de engenharia e arquitetura é essencial. Compreender os projetos, materiais utilizados, normas de segurança e regulamentações vigentes é fundamental.

Capacidade de Planejamento e Organização: O gestor de obras precisa ser organizado na elaboração de cronogramas, na gestão de recursos (humanos, materiais e financeiros) e na definição de metas realistas para cada fase do projeto.

Liderança: É necessário inspirar e motivar equipes multidisciplinares, promovendo um ambiente de trabalho colaborativo e produtivo. Isso inclui delegar tarefas de forma eficaz e gerenciar crises, quando necessário.

Habilidade em Comunicação: Uma comunicação clara e eficiente é essencial para coordenar equipes, relatar o progresso do projeto aos envolvidos e negociar com fornecedores e clientes.

Visão Estratégica: Capacidade de pensar de forma estratégica e tomar decisões que considerem tanto os objetivos imediatos quanto os impactos a longo prazo do projeto.

Capacidade de Resolução de Problemas: Enfrentar desafios inesperados é comum em projetos de construção. Um bom gestor de obras deve ser ágil na identificação de problemas e eficaz na implementação de soluções.

Comprometimento com a Qualidade e Segurança:

Assegurar que todas as etapas do projeto sejam realizadas de acordo com os mais altos padrões de qualidade e segurança, é imprescindível para garantir a satisfação do cliente e a conformidade com as normas regulatórias.

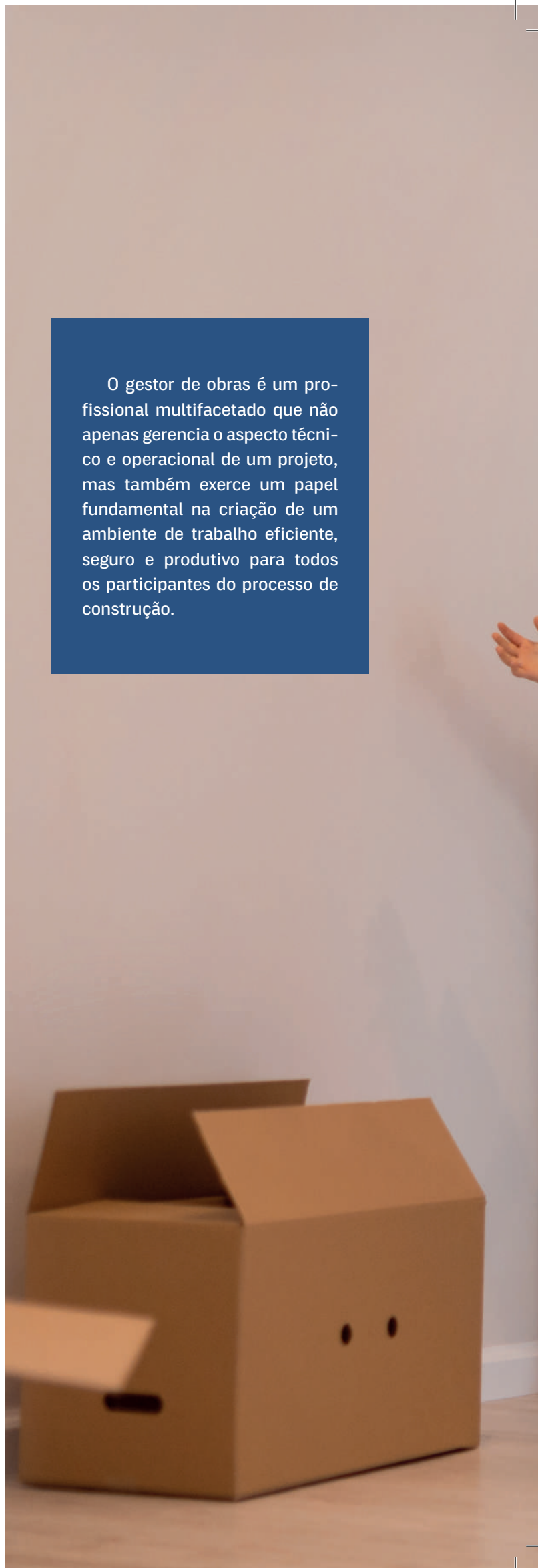
Adaptabilidade: Flexibilidade para lidar com mudanças no projeto, ajustando planos conforme necessário para atender a novas demandas ou condições adversas.

Ética Profissional: Manter altos padrões éticos em todas as decisões e ações relacionadas ao projeto é fundamental para construir uma reputação sólida e ganhar a confiança de todos os envolvidos.

A trajetória profissional do casal Simon e Larissa começou com um desafio empolgante: uma cliente com um orçamento apertado e prazo curto para os acabamentos de sua obra de 250 metros quadrados, sem fornecedores contratados. “Aceitamos o desafio e o concluímos com sucesso, coordenando todos os fornecedores e respeitando o orçamento restrito”, conta Larissa.

Após essa experiência, eles identificaram uma lacuna no mercado: proprietários muitas vezes se sentem perdidos ao iniciar uma obra, sem saber por onde começar ou quais documentos são necessários. “Ao contratar um profissional para organizar tudo, eles se sentem seguros e podem focar em suas famílias e negócios, sabendo que cada compra necessária para a obra será gerenciada com eficiência”, enfatiza Simon. Atualmente, além de gerenciar obras, o casal oferece mentoria para profissionais que desejam navegar neste vasto oceano de oportunidades.

O gestor de obras é um profissional multifacetado que não apenas gerencia o aspecto técnico e operacional de um projeto, mas também exerce um papel fundamental na criação de um ambiente de trabalho eficiente, seguro e produtivo para todos os participantes do processo de construção.





Fiscalização preventiva e orientativa em condomínios

Geraldo Canci

Engenheiro Civil e gerente regional do CREA-PR em Cascavel

Entre as várias atribuições do CREA-PR (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná) a fiscalização em condomínios é uma delas. A ação é voltada para empreendimentos já em funcionamento, onde os agentes de fiscalização avaliam os trabalhos realizados nos últimos 12 meses. O CREA-PR desenvolveu também um Guia de Fiscalização em Condomínios.

A fiscalização do CREA-PR é orientadora e educativa e o objetivo é o de prevenir acidentes e reprimir infrações à legislação profissional.

O gerente regional do CREA-PR em Cascavel, Engenheiro Civil Geraldo Canci, comenta que o CREA-PR realiza as fiscalizações para verificar se a manutenção dos equipamentos é feita por uma empresa e profissional habilitado e registrado junto ao Sistema, além de conferir as questões documentais.

Entre os principais serviços encontrados nos condomínios que demandam atividade técnica estão: manutenções, inspeções, reparos, reformas, extintores, para-raios, ar-condicionado, alarmes, sistema de televisão interna, impermeabilizações, elevadores, aquecedores de água, central de gás, desinsetização, centrais telefônicas, instalações elétricas, subestações, reforma e ou ampliação na construção civil, entre outros. “A fiscalização do CREA-PR é orientadora e educativa, e o objetivo é prevenir acidentes e reprimir infrações à legislação profissional.”





Durante as vistorias, o síndico deve apresentar contratos, laudos, projetos e relatórios de inspeção, além das notas fiscais de empresas terceirizadas ou profissionais autônomos que realizaram os serviços. A ausência de registros ou a falta de manutenção adequada pode levar a notificações. “Nos casos em que os serviços de manutenção não tenham sido executados, orientamos o síndico sobre a importância de regularizar a situação. A manutenção preventiva é essencial para evitar problemas futuros, que podem comprometer a estrutura e a segurança do condomínio”, reforça o engenheiro civil.

A ART é um documento indispensável para garantir a legalidade dos serviços técnicos. Ela assegura que o trabalho foi realizado por um profissional habilitado e define as responsabilidades técnicas envolvidas. Para o CREA-PR, a fiscalização também é uma maneira de valorizar a atuação dos engenheiros e demais profissionais da área, bem como de proteger os direitos dos usuários dos serviços. “A emissão da ART é um compromisso do profissional com a qualidade e a segurança. Ela define claramente quem é o responsável por aquele serviço, garantindo que os moradores tenham a tranquilidade de que tudo foi feito por alguém qualificado”, destaca Canci.

REFORMAS E AMPLIAÇÕES

Podem existir obras em andamento ou concluídas no local, como reformas e ampliações nas áreas comuns do condomínio. Para obras concluídas, caracteriza-se o escopo do que foi realizado, por exemplo: área reformada/construída, quais sistemas foram envolvidos (hidráulico, elétrico etc.) e se houve alteração estrutural.

Obras de recuperação de fachadas são comuns para substituição de reboco ou pastilhas que se desprendem em virtude de degradação do material, bem como a recuperação de juntas de dilatação - aplicação de material flexível para segmentar a fachada em trechos menores, reduzindo os problemas nos revestimentos externos.

É importante a participação de profissionais da área de segurança do trabalho em todos os serviços. As obras em áreas privativas também são fiscalizadas e devem ser realizadas com a ciência da administração do condomínio, de acordo com a legislação e norma de Reformas em Edificações ABNT NBR 16.280:2015. Também deve ser observada a norma ABNT NBR 9050/2015 quanto à acessibilidade em edificações.

ELEVADORES

Os elevadores para atendimento aos andares e as plataformas para acessibilidade necessitam de engenheiro não apenas na manutenção preventiva ou corretiva, como também na montagem/instalação e modernização em prédios mais antigos, garantindo que estejam de acordo com as normas e assegurando as boas condições de segurança e funcionamento.

A RESPONSABILIDADE DO SÍNDICO E A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO COLETIVO

A função de síndico em um condomínio vai além da gestão de questões administrativas e financeiras. Suas responsabilidades estão amplamente estabelecidas por leis e normas regulamentares que visam garantir a preservação do patrimônio coletivo e a segurança dos moradores. Entre as principais legislações que norteiam suas atribuições estão o Art. 22 da Lei nº 4.591/1964 e o Art. 1.348 do Código Civil (Lei nº 10.406/2002).

De acordo com essas normas, o síndico, por delegação da assembleia de condôminos, assume o papel de zelar pela manutenção do condomínio, assegurando que os serviços técnicos sejam realizados por empresas e profissionais devidamente habilitados. Isso envolve, principalmente, a contratação de prestadores de serviços que possuam a ART.

Além das leis, as convenções de condomínio e os regimentos internos também estabelecem diretrizes que o síndico deve seguir, complementando suas responsabilidades. Cabe a ele, ainda, orientar os condôminos sobre a importância de contratar profissionais habilitados e assegurar que as normas sejam respeitadas em benefício da coletividade.

Essa série de responsabilidades destaca o papel essencial do síndico na preservação do bem-estar e da segurança de todos os residentes, fazendo da gestão técnica do condomínio um fator crucial para a convivência harmônica e segura.



Ética e zelo profissional na engenharia

Paulo Cesar Markovicz
Engenheiro Químico



Todas as relações humanas estão baseadas em códigos de ética, seja estes códigos escritos ou não. Vemos a ética na relação entre pais e filhos, entre empregadores e funcionários, entre as pessoas da sociedade em geral.

Na Engenharia não é diferente. O Código de Ética Profissional dos engenheiros norteia a conduta ética esperada de cada profissional e a Comissão de Ética Profissional do Crea-PR analisa e instrui as denúncias feitas ao Conselho.

Atuar com ética profissional é seguir as normas técnicas, cuidar com a segurança, cobrar um preço justo, realizar os serviços com qualidade. É não ter receio de contrariar o cliente quando este solicita algo que fere os princípios do Código de Ética Profissional. Resumidamente é ter zelo pela profissão.

Notadamente o caminho da excelência profissional é obrigatoriamente o caminho da ética profissional. Desta forma, o estudo constante do Código de Ética Profissional é fundamental para trilhar o caminho do sucesso. A engenharia e as geociências existem para tornar melhor a vida de todos.

A COMISSÃO DE ÉTICA PROFISSIONAL

O Crea-PR recebe denúncias de pessoas, físicas ou jurídicas, que tiveram problemas com o exercício não ético da profissão, porém também atua na fiscalização da conduta ética dos profissionais.

A denúncia, seja de origem de pessoa física ou jurídica, seja da fiscalização do Crea-PR, é encaminhada para a Comissão de Ética Profissional responsável pela instrução do processo. Cabe reforçar que a Comissão de Ética não é o órgão julgador, mas faz a instrução e a análise da denúncia, sendo que o julgamento é realizado pela Câmara Especializada da modalidade do profissional. Para instrução dos processos, a Comissão de Ética convoca os arrolados nos processos para serem ouvidos, assim como as suas testemunhas. As penalidades impostas são de advertência reservada, censura pública e, em alguns casos, o cancelamento de registro.

Em 2024 estão tramitando 540 processos no Crea-PR. É um número considerável, sendo que de todos os Creas, o Paraná é o estado com o maior número de processos.



O Crea-PR concluiu 210 processos em 2023, sendo que 86 tiveram decisão de arquivamento, 73 profissionais receberam advertências reservadas, 47 profissionais receberam censuras públicas e 4 profissionais tiveram seu registro cancelado.

RECÊM-FORMADOS

A Comissão de Ética realizou um estudo que mostra que engenheiros recém-formados acabam cometendo mais infrações éticas, sendo que 20% dos processos éticos ocorrem com profissionais nos primeiros 5 anos de vida profissional e praticamente metade dos processos com até 10 anos. Isto demonstra que os recém formados vão para o mercado de trabalho sem saber como se comportar profissionalmente ou quais são os padrões a seguir.

A comissão realizou em 2023 algumas atividades para tentar levar conhecimento aos estudantes. Destaca-se a realização da 5ª Semana de Ética Profissional em Maringá na Universidade Estadual de Maringá.

Assim, a função da comissão não é punir, mas alertar sobre a importância do zelo pela profissão. E, voltando ao tema do zelo, cabe reforçar que zelar pela profissão é praticamente sinônimo de amar a profissão. A engenharia não é para todos, mas aqueles que escolheram exercê-la têm o dever de amar cada dia mais a profissão que faz o mundo um lugar melhor e mais feliz para todos.

Acessibilidade e sustentabilidade: caminho da inclusão plena

Beatriz Alves Rocha
Arquiteta e Urbanista

Malu Polidório Steinhofel
Arquiteta e Urbanista

Georgina Palacio
Engenheira Civil e Arquiteta

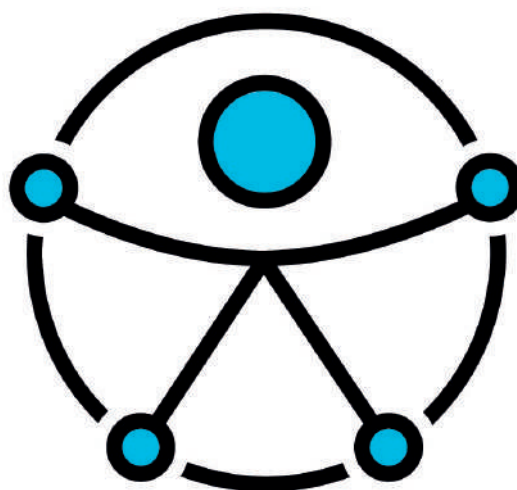
O papel do arquiteto e do engenheiro é fundamental na criação de espaços acessíveis. Projetamos e edificamos espaços todos os dias, e considerar a acessibilidade como parte da sustentabilidade social e processo natural do projeto é um exercício de cidadania e inclusão, além de garantir a qualidade profissional e técnica de nosso trabalho. Também é fundamental lembrar que é dever dos profissionais de arquitetura e engenharia seguir normas de acessibilidade, como a NBR 9050/2020 que estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

A acessibilidade frequentemente é interpretada como elemento complementar e posterior à concepção inicial de uma edificação, resultando em penalidades e custos adicionais com adaptações e reformas em construções novas. O arquiteto dinamarquês Jan Gehl ao falar sobre o aspecto humano na criação de edifícios em seu livro “Cidade para Todos” define que:

“É preciso fazer esforços para formar espaços íntimos e acessíveis, onde as pessoas queiram estar. É dispendioso e difícil, e os resultados estão longe de ser tão bons como poderiam ser se a qualidade do lugar e a escala humana tivessem sido parte do programa construtivo desde o início”. (GEHL, 2015, p. 167)

Portanto, criar projetos com princípios de desenho universal não só promove a inclusão de mais pessoas, mas também reduz os gastos posteriores que empresas e profissionais podem ter ao adaptar uma edificação às normas de acessibilidade.

Por que construir uma rampa ou uma plataforma elevatória se a edificação já pode ser projetada no nível do passeio público? Por que restringir seu projeto ao “ser humano ideal” quando você também pode atender pessoas com deficiência, gestantes, crianças



e idosos? Essas são questões fundamentais a serem consideradas ao criar espaços e edificações. Ao contrário do que muitos acreditam, a acessibilidade não limita ou restringe seu negócio ou projeto; pelo contrário, ela amplia e enriquece as possibilidades e abrangências de funções e públicos para a edificação.

Dessa forma, fica claro que incorporar a acessibilidade desde o início do projeto traz benefícios não apenas para pessoas com deficiência, mas também para profissionais, proprietários de edifícios e para a sociedade como um todo, ao garantir que todos, independentemente de suas condições, possam acessar qualquer espaço construído. Espera-se que, à medida que os conceitos de sustentabilidade social e acessibilidade se tornem mais difundidos, cada vez mais profissionais adotem essas práticas, aproximando-nos de uma sociedade mais inclusiva, igualitária e sustentável socialmente.





Em pleno século XXI, não é incomum se deparar com edificações projetadas sem uma preocupação vital nos dias de hoje: a acessibilidade. As barreiras arquitetônicas afetam milhões de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida. Embora a legislação brasileira, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabeleçam requisitos claros para garantir a acessibilidade em prédios públicos e privados, a realidade nas ruas e nos edifícios do país é bem diferente.

Cidades em todo o Brasil apresentam barreiras arquitetônicas que dificultam o dia a dia de pessoas



com deficiência, idosos e até mesmo pais com carrinhos de bebê. Rampas de acesso inadequadas ou inexistentes, falta de elevadores, portas estreitas, banheiros mal adaptados e a ausência de sinalização tátil são apenas alguns dos problemas frequentemente encontrados.

Atualmente, no Brasil, estima-se que 18,6 milhões de pessoas, o que corresponde a 8,9% da população, tenham algum tipo de deficiência. Entre as dificuldades relacionadas a sua deficiência, o maior percentual é o de dificuldade de locomoção, seguido pela dificuldade em enxergar. Ambos estes impedimentos têm profunda relação com o espaço construído, logo, isso se torna responsabilidade também dos profissionais da construção civil.

A LBI, em vigor desde 2016, estabelece que toda nova construção ou reforma deve seguir normas de acessibilidade, mas muitos projetos ainda ignoram essas diretrizes. Em edifícios antigos, as adaptações são raras, seja por falta de fiscalização ou pelo custo elevado das obras de adequação.

Especialistas alertam que a falta de acessibilidade não é apenas uma questão de cumprimento de leis, mas de direitos humanos. A acessibilidade é essencial para a inclusão social, permitindo que todas as pessoas tenham acesso igualitário a serviços, lazer, educação e trabalho.

As dificuldades enfrentadas por pessoas com deficiência vão além da simples locomoção. A falta de acessibilidade limita a independência e autonomia dessas pessoas, muitas vezes obrigando-as a depender de terceiros para atividades cotidianas. Além disso, a inadequação dos espaços públicos e privados contribui para a exclusão social, privando essas pessoas de participar plenamente da vida em comunidade.

No entanto, há exemplos positivos que mostram que a mudança é possível. Algumas cidades, como São Paulo e Curitiba, têm investido em programas de acessibilidade que incluem desde a adaptação de calçadas até a criação de rotas acessíveis em áreas turísticas. Iniciativas como essas são fundamentais para promover uma sociedade mais justa e igualitária.





A falta de acessibilidade nas edificações é, portanto, um reflexo de uma sociedade que ainda precisa evoluir em termos de inclusão e respeito às diferenças. A mudança começa com a conscientização e passa pela exigência do cumprimento das leis já existentes. Somente assim será possível construir um Brasil mais acessível para todo

“Ao longo da história, o design arquitetônico foi influenciado pelo contexto e pelas necessidades de cada sociedade, frequentemente tendo como referência o “ser humano ideal” do período, geralmente um homem adulto e sem deficiência”, comenta Beatriz Alves da Rocha. Por sua vez, Malu Polidório Steinhofel afirma que na prática, uma sociedade é composta por indivíduos de diversas idades, gêneros e condições físicas, que desempenham papéis variados e essenciais para a manutenção e funcionamento da comunidade. “Não é incomum nos depararmos com edifícios deficientes, que constroem barreiras e impedimentos à participação plena de pessoas em seu interior e exterior. Ainda que a acessibilidade devesse ser um fundamento de projeto, há muitos profissionais que a negam em seus processos criativos e técnicos”.

O termo sustentabilidade, frequentemente utilizado na construção civil, não refere-se apenas aos aspectos de meio ambiente e ecologia, como é usualmente difundido. O sentido primário desse conceito diz respeito à relação de equilíbrio das ações entre o ambiente e o humano, e a qualidade desse sistema formado por esses sujeitos indissociáveis, avaliando suas características com base em três pilares essenciais: ambiental, econômico e social. Isto é, algo não pode ser considerado sustentável se não for ambientalmente responsável, economicamente viável e socialmente igualitário.



A arquitetura não deve forçar as pessoas a se conectarem; ela pode apenas definir espaços, eliminar barreiras e fazer dos locais de encontro mais úteis e atraentes.”

Denise Scott Brown



Ainda que a sustentabilidade só possa ser alcançada quando essas três dimensões estão em equilíbrio, a sustentabilidade social é comumente negligenciada, muitas vezes pela falta de entendimento quanto a sua importância. A sustentabilidade social pode ser entendida como a preocupação de promover bem-estar e qualidade de vida a todos, visando reduzir desigualdades sociais e garantindo que isso seja alcançado de maneira justa e inclusiva. Considerar a sustentabilidade ambiental como um pilar essencial leva a uma sociedade mais equilibrada e justa.

Sendo assim, não pode haver sustentabilidade social, logo sustentabilidade plena, sem que todos os indivíduos tenham as mesmas oportunidades e acessibilidade absoluta a todos os espaços, serviços e direitos, alcançando assim sua efetiva participação na sociedade. Se esse conceito é esquecido, exclui-se grupos vulneráveis das tomadas de decisão, o que afeta todos os âmbitos da sociedade.

A CONVERGÊNCIA

Sustentabilidade e acessibilidade se convergem em seu aspecto social, além de serem termos recorrentes no âmbito da construção civil. Quando se fala em acessibilidade na arquitetura e engenharia, subentende-se simplesmente como a possibilidade de um indivíduo acessar um espaço físico. No entanto, partindo de um ponto de vista mais amplo, nesse caso a acessibilidade plena não possibilita a um indivíduo apenas o acesso a um espaço, mas sim acesso aos seus direitos, acesso a uma vida social irrestrita, ao lazer, ao comércio, ou seja, acessibilidade é a garantia a qualidade de vida a todos.

Além disso, quando um indivíduo não tem a possibilidade de transitar entre todos os espaços, por mais que ele sempre seja o mais afetado por esse impedimento, toda a sociedade perde. Esse sujeito marginalizado acaba não contribuindo na política, nas relações sociais e no mercado, tanto como consumidor, como quanto força de trabalho.



A segurança com ancoragens para edifícios

Marcelo José Marques
Engenheiro Civil e Engenheiro de Segurança do Trabalho

Ancoragens para trabalho em altura em edifícios verticais são essenciais para garantir a segurança dos trabalhadores em obras e edificações existentes. Elas são dispositivos ou sistemas fixos instalados em estruturas, projetados para suportar cargas e prevenir quedas. As explicações são do Engenheiro Civil e Engenheiro de Segurança no Trabalho, Marcelo Marques.

Existem diferentes tipos de ancoragens, como pontos de ancoragem provisórias ou permanentes, trilhos e linhas de vida, que permitem mobilidade e acesso seguro. Os sistemas devem ser projetados e instalados de acordo com normas específicas, como a NR 35 no Brasil, que define requisitos para trabalho em altura.

A escolha do tipo de ancoragem depende do tipo de trabalho, da altura do edifício e da configuração estrutural. Inspeções regulares e manutenção são fundamentais para garantir a funcionalidade e a segurança das ancoragens.

As ancoragens devem ser projetadas e inspecionadas por profissionais habilitados, requerendo conhecimento sólido no assunto. Buscar um especialista, seja Engenheiro Civil, Engenheiro Mecânico ou Engenheiro de Segurança do Trabalho pode garantir um ótimo resultado para o empreendimento e para os usuários.



Dentre os sistemas de proteção individual contra queda mais difundidos atualmente, Marcelo Marques cita os dispositivos do tipo porca olhal em aço inox, instalados por meio de fixação química ancorados na estrutura de concreto armado da edificação por meio de barras roscadas em aço inox. Este sistema reúne segurança e versatilidade, atrelado a ótimo custo-benefício, além de uma vida útil de médio prazo - mais de 5 anos -, desde que utilizados adequadamente e realizadas as inspeções de rotina.

Para liberar o uso após a instalação, é necessário realizar os testes de carga em cada um dos dispositivos realizados por aparelhos do tipo dinamômetro - certificados e calibrados - de modo a garantir a eficácia do sistema de ancoragem.

Marcelo Marques é especialista em Segurança do Trabalho para Construtoras e Condomínios. Também é diretor e proprietário da empresa Marques Scalabrin Engenharia. Há 18 anos atua na Indústria da Construção e possui ampla experiência na gestão e execução de obras, bem como na elaboração de projetos de proteção contra queda.

O Meio Ambiente e a Construção Civil



Natalia Luiza Cavichioi

Sócia-proprietária da Mata Consultoria Ambiental LTDA
Engenheira Civil
Especialista em Gestão Ambiental
Especialista em Infraestrutura Urbana para Loteamentos e Condomínios em BIM

A interseção entre meio ambiente e construção civil é crucial para o desenvolvimento sustentável, exigindo uma harmonização entre o crescimento urbano e a preservação ambiental. A construção civil, tradicionalmente vista como geradora de impactos ambientais, deve ser a principal responsável pela adoção de práticas sustentáveis, desde o planejamento e licenciamento ambiental até a execução e operação dos empreendimentos.

Um meio de aplicação de práticas sustentáveis se dá pelo licenciamento ambiental, que desempenha papel fundamental para os empreendimentos imobiliários, como loteamentos e condomínios horizontais e verticais, bem como para edificações industriais e comerciais em geral.

No que tange à empreendimentos imobiliários, tem-se como normativa ambiental em nível estadual a Resolução SEDEST nº 050/2020, a qual estabelece diretrizes específicas para o licenciamento ambiental desses empreendimentos, exigindo estudos detalhados nas etapas de planejamento, execução e operação deles, garantindo que o desenvolvimento urbano ocorra de forma ordenada, preservando recursos naturais e garantindo a qualidade de vida da população.

Outro aspecto nesse cenário é a gestão de resíduos, que se torna ainda mais relevante com a implementação dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), que têm como objetivo principal a garantia de que os resíduos gerados durante a construção sejam adequadamente segregados, acondicionados, transportados e destinados. Isso proporciona uma redução dos impactos ambientais a partir de uma gestão eficiente de resíduos e contribui diretamente para a economia de recursos.

Outra questão relevante atrelada à construção civil diz respeito à supressão de vegetação, que por vezes se faz necessária para o avanço da implantação de empreendimentos e deve ser realizada de maneira adequada. A legislação ambiental brasileira estabelece critérios rigorosos para essa atividade, exigindo compensações ambientais que podem incluir a doação ou o plantio de espécies nativas, bem como a recuperação de áreas degradadas. Essas medidas são essenciais para manter o equilíbrio ecológico e a biodiversidade, especialmente em áreas urbanas, onde a vegetação desempenha um papel crucial na regulação do microclima e na qualidade do ar.





PAISAGISMO

O planejamento do espaço além da estética

Fernanda Jaqueline Menegusso

Engenheira Agrônoma e Paisagista, Doutora em Agronomia com ênfase em plantas ornamentais.

O uso de plantas auxilia na absorção do calor, amenizando a sensação térmica, aumenta a umidade no ambiente, auxilia na acústica e atrai a avifauna. Essas são apenas algumas das vantagens em se pensar no espaço verde na hora de projetar a residência ou algum empreendimento comercial.

O paisagismo vem ganhando destaque ano após ano no cenário da construção civil. Até a década de 1980 era utilizado em cidades grandes e espaços públicos. A partir dessa década, houve um movimento de concentração de moradias verticais e condomínios horizontais, trazendo a necessidade de incluir espaços de convivência ambientados para o contato com a natureza.

Em espaços onde não temos a presença de verde, muitas vezes há uma impermeabilização do solo pelo uso de calçadas, maiores temperaturas em relação a espaços com paisagismo, além de não ser tão atrativo para a convivência.

A interação entre os diversos profissionais da construção e o paisagista é importante para a valorização de um paisagismo funcional e planejado. É ainda na fase projetual que o arquiteto e engenheiro conseguem

definir os espaços destinados para o trabalho do paisagista, bem como o paisagista consegue auxiliar em mudanças que facilitem a execução de ideias propostas. Por exemplo, horta e pomar são espaços funcionais, que trazem uma maior integração familiar e qualidade de vida para os moradores, além de serem atrativos para pássaros, proporcionando uma diversificação de espécies de aves presentes na região e que precisam de uma posição solar favorável e espaço adequado para desenvolvimento, por isso quando pensados com antecedência e planejados, temos mais êxito.

O espaço reduzido não é desculpa para não recorrer à vegetação na edificação. Podemos lançar mão de painéis verticais. Trabalhando plantas na parede, mesmo em corredores, podemos ter um jardim ou horta, dando um visual mais leve e aconchegante. Também é importante prever com antecedência para podermos planejar a irrigação (pontos de água e ponto elétrico), melhor posicionamento e quais as espécies serão trabalhadas. Por isso, a importância de um paisagista ainda na fase projetual da residência ou empreendimento.

Pensando ainda na diversidade de espécies vege-



Projeto de paisagismo



Projeto de paisagismo em praça no Paraguai, utilizando plantas nativas



tais que temos disponíveis na nossa flora brasileira, por que não utilizá-las no paisagismo e fugir um pouco de plantas exóticas? Entre elas temos as clúsias, marantas, filodendros como o pacová e xanadú, bromélias, ipês ou mesmo a trepadeira dipladenia. São plantas que, inclusive, tenho preferência pessoal na utilização em espaços onde trabalho o paisagismo.



Pacová

O olhar experiente do paisagista vai agregar economia na obra, evitando o desperdício de materiais com o planejamento, além da escolha de vegetações mais adequadas para aquele ambiente de acordo com a posição solar e outros fatores. Ter um profissional habilitado agrega beleza e funcionalidade ao projeto, contribuindo com espécies diferentes e fugindo da mesmice, proporcionando a integração da casa com o jardim. Já podemos prever também sobre como será o desenvolvimento e a manutenção das plantas escolhidas.

Entender como as plantas se comportam ao longo do tempo é um ponto importante e está ligado a um

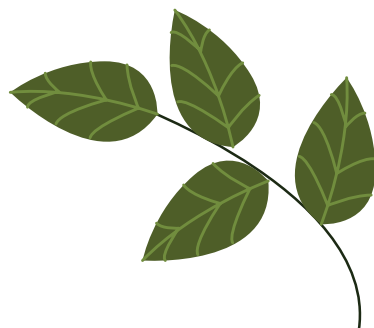


Palmeiras embaixo de fiação elétrica, depois de alguns anos do plantio. Local e espécie inadequados. Arquivo pessoal



jardim além da estética. Têm muitas espécies que são utilizadas apenas pela sua beleza naquele estágio que estão sendo adquiridas e plantadas, no entanto, com o passar dos meses e anos, as suas proporções ficam muito maiores ou diferentes do que o esperado por quem é leigo na área de produção vegetal e acabam não combinando com o espaço, seja pela sua volumetria ou trazendo prejuízos com a parte das raízes da planta, rompendo algumas estruturas como muros, muretas, piscinas ou ainda na altura, competindo com fiação elétrica ou marquises.

O paisagismo é a cereja do bolo, praticamente a última etapa que colocamos na obra. No entanto, deve ser levada em consideração desde o início no planejamento da construção e orçamentação e ser assim também planejada, facilitando o processo de execução lá no fim da obra e pensada para alguns anos, tanto no desenvolvimento da vegetação em volume e altura como na durabilidade. Muito mais que só deixar a edificação bonita, ela vem contribuir com o bem-estar de quem convive no espaço e contribui para o meio ambiente.



Educação prevencionista



Cynthia Karoline Uebel Koelzer
Engenheira Civil, pós-graduada em Engenharia Contra Incêndios e Pós-graduanda em Infraestrutura de Transportes e Rodovia.

Alguns sinistros vêm marcando a história de diversos países, incluindo o Brasil, com incêndios em edificações antigas, em construção e obras recém finalizadas. Tragédias como essas ressaltam a importância de medidas preventivas devidamente dimensionadas e instaladas para proteger vidas e patrimônios.

De acordo com histórico de vítimas fatais, perdas econômicas e danos ambientais, a engenharia contra incêndios é uma área que se dedica ao estudo e a aplicação de técnicas para a prevenção, proteção e combate a incêndios. Trata-se da união de atividades, desde a análise dos riscos existentes em cada edificação; desenvolvimento do Projeto de Prevenção Contra Incêndio e a implementação dos sistemas de segurança na edificação.

Dessa maneira, reforçamos a importância do Projeto de Prevenção Contra Incêndio, pois determina-se à locação e o dimensionamento adequado dos equipamentos, materiais e sistemas, com o intuito de preservar a vida, a edificação e o meio ambiente.

Mas afinal, quais são os tipos de edificações que precisam das medidas de segurança? Todas! Aqui no Brasil, cabe ao Corpo de Bombeiros a responsabilidade de fiscalizar, aprovar e normatizar as medidas de segurança contra incêndio em cada estado. Logo, somando-se às Normativas Brasileiras (NBR), são definidas normas e diretrizes que devem ser seguidas em todos os tipos de edificações. Portanto, obtenção dos Certificados de Conformidade do Corpo de Bombeiros é um requisito essencial para que qualquer edificação possa ser considerada segura e apta para uso.

Nesse mesmo prisma, sabe-se que muitos incêndios poderiam ter sido menores ou combatidos de forma mais eficaz se as medidas preventivas estivessem adequadamente implementadas, as manutenções realizadas de forma regular e se as pessoas presentes na edificação soubessem como utilizar os equipamentos. Por isso, a educação prevencionista faz toda diferença dentro de uma edificação.



Após certificarem suas edificações e instalarem as medidas preventivas necessárias, é imprescindível que os responsáveis providenciem cursos e treinamentos para os ocupantes e funcionários. Assim, visando capacitar as pessoas a conhecerem e utilizarem corretamente os equipamentos de segurança como extintores de incêndio, hidrantes e alarmes. Além disso, é importante estabelecer um roteiro de manutenção para garantir que todos os equipamentos estejam sempre em perfeito estado de funcionamento. Afinal, vamos ser sinceros, espera-se nunca precisarmos utilizar os equipamentos de segurança em uma edificação, mas caso necessário, o sistema deve estar em perfeito funcionamento para que as pessoas presentes no ambiente saibam o que fazer diante de um princípio de incêndio e adotando as medidas para não se alastrar e se



transformar em um incêndio de grandes proporções.

Diante disso, criar uma rotina de inspeções diárias nas edificações é fundamental para a prevenção de incêndios. Essa prática pode ser comparada a um equipamento de terraplanagem, uma retroescavadeira, que necessita de inspeções diárias antes de seu uso e manutenções programadas, a fim de garantir o prolongamento da vida útil do equipamento, a segurança e eficiência operacional. Da mesma forma, as edificações precisam passar por inspeções regulares e manutenções periódicas para garantir que todos os equipamentos preventivos estejam operacionais e eficientes.

Assim, ao iniciar o trabalho, o operador da retroescavadeira deve verificar diariamente as condições do equipamento, incluindo o nível de óleo do motor, a limpeza do radiador e a lubrificação dos pontos de engraxamento.

Da mesma forma, deve-se garantir que, diariamente, as pessoas que frequentam e transitam na edificação conheçam as medidas preventivas do ambiente. Isso inclui verificar a validade dos extintores de incêndio, o funcionamento das luminárias de emergência, condição das placas de sinalização de emergência e a localização da central de alarme, detectores e acionadores do alarme de incêndio.

É necessário conhecer o sistema fixo do local, logo, a localização dos pontos de hidrantes instalados na edificação e o funcionamento do sistema, assim como realizar o acionamento e utilização quando necessário. Igualmente, é fundamental garantir a visibilidade e o livre acesso aos equipamentos preventivos, bem como, a desobstrução das saídas de emergência e perfeitas condições de corredores, escadas, guarda corpos e corrimões.

Além disso, os equipamentos de terraplanagem devem ser submetidos a manutenções corretivas e preventivas conforme as horas trabalhadas, a fim de garantir seu perfeito funcionamento e eficiência. Da mesma forma, as edificações também precisam passar por manutenções e inspeções detalhadas, de acordo com as especificações dos equipamentos e sistemas instalados, a fim de evitar patologias e assegurar seu funcionamento eficiente quando necessário.

Com base nessa temática, faz-se preciso classificar corretamente cada edificação, ressaltar os principais riscos presentes no local para que os dispositivos e sistemas preventivos projetados e instalados atinjam a eficiência necessária.

Tais medidas têm por objetivo limitar a propagação do fogo, de maneira a possibilitar sua extinção e permitindo o abandono seguro dos ocupantes da edificação e entrada do Corpo de Bombeiros na edificação. Soma-se a isso, a importância e necessidade de inserir na comunidade a cultura de segurança.

Como a manutenção de equipamentos de terraplanagem é preponderante para seu funcionamento seguro, a manutenção e a educação prevencionista em edificações são fundamentais para garantir a segurança contra incêndios. Portanto, é imperativo que as pessoas adotem e disseminem essa cultura, promovendo um ambiente mais seguro e preparado para enfrentar eventuais emergências.



R. Vicente Machado, 908,
Country, Cascavel - PR
45 3099-6440

Mais do que uma empresa, somos um grupo especializado em locações de equipamentos de terraplanagem!

Somos um grupo líder em Soluções em Locação de Equipamentos para Terraplanagem e Pavimentação, composto pelas marcas Nexeed, Rymak e Mak Rental. Diante disso, oferecemos uma ampla gama de máquinas das melhores marcas e modelos do mercado. Nosso compromisso com a qualidade vai além da locação. Contamos com uma equipe própria de técnicos altamente especializados e implementamos um rigoroso programa de manutenções preventivas, preditivas e corretivas, assegurando a eficiência de todos os equipamentos.

A Nexeed se destaca na locação de mini carregadeiras BobCat, projetadas para atender às necessidades de obras urbanas, construção e manutenção de rodovias. Esses equipamentos compactos e versáteis são sinônimo de alta confiabilidade, com sistema hidráulico que permite o acoplamento a diversos acessórios e implementos.



Com expertise em rolos compactadores, a Rymak oferece equipamentos que atendem às necessidades de cada tipo de situação. Os Rolos Compactadores tem por objetivo compactar todos os tipos de terreno e pavimento, garantindo uma preparação ideal do solo para construções. Eles são essenciais para obter resultados superiores na compactação de terra e asfalto, contribuindo para fundações sólidas e pavimentações duráveis.



A Mak Rental é referência na locação de motoniveladoras e retroescavadeiras. As motoniveladoras são projetadas para proporcionar nivelamento preciso e eficiente de superfícies, essencial para a preparação de terrenos e pavimentação. As retroescavadeiras, por sua vez, são versáteis e robustas, combinando escavação e carregamento para atender uma variedade de necessidades de construção e manutenção. Além disso, é responsável pela manutenção de todos os equipamentos do grupo, assegurando a eficiência contínua da frota.





A diferença entre assistente técnico e perito judicial

Thaís Escobar
Engenheira Civil e Advogada

Em ações judiciais que envolvem vícios de construção, são obrigatórias a participação e a atuação dos profissionais que atuam neste segmento. A informação é da Engenharia Civil, Thaís Escobar. O conhecimento técnico especializado é essencial para que o processo judicial encontre um julgamento justo para ambas as partes. A perícia judicial é regulamentada pelos artigos 464 a 480 do Código de Processo Civil. O instituto tem o objetivo de fornecer ao juiz elementos que corroborem a compreensão dos aspectos técnicos inerentes ao caso, que estão além de seu conhecimento. Nesse contexto, surgem duas figuras distintas, porém complementares: o perito judicial e o assistente técnico.

Na medida em que o perito judicial é considerado um auxiliar do juiz, intitulado como “longa manus”, ou seja, (a extensão da sua mão), o mesmo é nomeado para realizar a perícia judicial sobre o objeto da demanda. Sua função é essencialmente imparcial e objetiva, atuando como um agente da Justiça.

De acordo com a Engenharia Civil e Advogada, Thaís Escobar, a função do perito é a de esclarecer os fatos técnicos da forma mais clara e imparcial possível. A escolha do perito pelo juiz deve observar os critérios de conhecimento técnico e experiência na área específica em questão, conforme o disposto no artigo 156 do Código de Processo Civil.

Esse profissional é responsável por elaborar o laudo pericial, que se tornará uma prova importante no processo, podendo influenciar significativamente na sentença proferida pelo magistrado.

O laudo deve ser detalhado e responder aos quesitos formulados pelas partes e pelo próprio juiz, sempre fundamentando suas conclusões em conhecimentos técnicos e científico, bem como ensaios e testes (se for o caso). Além disso, o perito judicial está sujeito às mesmas regras de impedimento e suspeição que se aplicam aos juízes, para garantir a imparcialidade da prestação do serviço solicitado.

A outra figura que atua com conhecimento técnico é o assistente técnico. Diferentemente do perito judicial, ele é indicado por uma ou todas as partes do processo. Ele atua em defesa dos interesses da parte em que o contratou, portanto, sua atuação é distinta em



relação à imparcialidade. Sua principal função é a de oferecer um contraponto técnico ao laudo elaborado pelo perito judicial, buscando esclarecer, demonstrar ou contestar aspectos que possam ser favoráveis à parte que representa.

O assistente técnico age por meio do princípio do contraditório, permitindo que a parte que o contratou tenha outro olhar técnico e especializado durante a produção da prova pericial, podendo acompanhar as diligências realizadas pelo perito judicial, sugerir quesitos e, eventualmente, elaborar um parecer técnico que seja crítico ao laudo pericial. Esse parecer não substitui o laudo do perito judicial, mas é uma peça importante na formação do convencimento do juiz, pois oferece uma perspectiva técnica alternativa sobre os fatos.

A distinção entre o perito judicial e o assistente técnico é fundamental para a estrutura do processo judicial, especialmente em casos que envolvem matérias técnicas complexas, como os vícios construtivos. Enquanto o perito judicial serve como um braço técnico do juiz, proporcionando uma análise imparcial, o assistente técnico garante que os interesses das partes sejam adequadamente representados no campo técnico.

Essa complementaridade entre as funções permite que o processo judicial seja mais justo e equilibrado, pois o juiz tem acesso a informações técnicas robustas, tanto do ponto de vista neutro do perito judicial quanto do ponto de vista crítico e específico do assistente técnico. Ao final, o magistrado tem a possibilidade de formar um julgamento mais bem informado, levando em consideração diferentes perspectivas técnicas sobre o mesmo fato. No entanto, ressalta-se que conforme o artigo 436 do Código de Processo Civil, o juiz pode decidir com ampla liberdade, até mesmo decidir sem vínculo ao laudo pericial.

Em resumo, enquanto o perito judicial traz ao processo a necessária imparcialidade e objetividade, o assistente técnico garante que os interesses das partes sejam adequadamente considerados na avaliação dos aspectos técnicos da causa. Essa dinâmica é essencial para que a justiça seja plenamente realizada em litígios que envolvem questões tão técnicas e específicas como os vícios construtivos.

A pintura preventiva e o impacto no custo de manutenção de fachadas

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

1. INTRODUÇÃO:

Por se tratar de um sistema importante na proteção e estética do condomínio ao longo de sua vida útil, a pintura/repintura predial de fachadas se destaca sendo em sua maioria o maior custo de manutenção, sendo algumas vezes economizado com antecedência pelos condomínios através do fundo reserva. (Fundo esse serve para garantir que o condomínio tenha recursos financeiros disponíveis para cobrir despesas não planejadas).

O custo de pintura externa está diretamente ligado as incidências de patologias em fachadas (como a camada tem função de proteção e acabamento), quanto mais correções deve se fazer, mais alto fica o custo do serviço e vemos que impera na sociedade é a pintura corretiva e não planejada, sendo este o cenário mais custoso, impactando nas chamadas de capitais.

Por isso a camada de pintura muitas vezes vai além de uma simples repintura, o seu desempenho está diretamente ligado à sua base de aplicação e sua resposta perante as variáveis da ação de intempéries e também manutenção feita pelos usuários. A pintura externa por si só é uma camada muito sensível, ela é a última executada e a primeira exposta.

2. PATOLOGIAS EM FACHADAS:



Figura 1. Quadro de patologias. Fonte: SANTOS, D. G. (2018)

Para ANJOS (2016) “O surgimento de manifestações patológicas pode indicar a existência de uma ou mais falhas durante uma das etapas de construção e/ou a conservação inadequada ao longo da sua utilização.”

As anomalias de fachada são associadas à degradação pelos agentes de degradação, principalmente

os climáticos, em mecanismos específicos. Os agentes geralmente possuem ação sinérgica, o que permite combinações de como eles podem atuar na degradação (SÁ et al., 2015; PEREIRA et al., 2020 apud BAUER, 2021).

Dentre as manifestações de revestimentos de fachadas algumas são:

- Fissuras
- Descolamentos e deslocamentos
- Eflorescências
- Pulverulência
- Manchas diversas
- Mofos e/ou bolor
- Além de problemas referentes à pintura (Emboalhamento, calcinação, diversas, etc)

Em muitos casos as causas são várias, no entanto, em um determinado momento, uma delas, embora de pequena importância, quando atua isoladamente, se torna influente e, atuando em seu limite, pode ocasionar um problema patológico de maior importância. BAUER (1997, apud ANJOS, 2016).

3. ESTUDO DE CASO EM SOBRADOS GEMINADOS SEGAT 2005:



Figura 2. Vista geral de um bloco de sobrados edificadas de forma geminada. Fonte: Segat (2005)

SEGAT (2005) analisou o comportamento de fachadas em um condomínio de sobrados geminados na região de Caxias do Sul. Avaliou 300 sobrados com uma média de 8 planos de fachadas para cada, totalizando 2400 planos de fachadas, desse total:

- 74,5% = 1.788 planos mantêm a caracterização original;
- 15,13% = 363 planos receberam serviços de pintura;



- 9,54% = 227 planos receberam serviços de ampliação;
- 0,83% não foi possível vistoria;

Foram contabilizadas 2303 incidências de manifestações patológicas (Fissuras, trincas, eflorescências, calcinações, infiltrações) nos revestimentos de 1788 planos de fachadas que se mantêm originais. Nos 363 planos que houve repintura, foram verificadas 173 incidências de manifestações patológicas nos revestimentos. (As fissuras foram de maior incidência com 80,92% dos registros, o que indicou uma reincidência dessa manifestação patológica mesmo após a renovação da pintura).

Conforme apurado por Segat (2005), nas paredes da fachada que recebem manutenção de pintura ocorre uma redução de, aproximadamente, 63% nas manifestações patológicas com relação às paredes sem manutenção, justificando a importância e a necessidade de desempenho adequado e planos de manutenção dos sistemas de pintura SEGAT (2005 apud BORDIN et al., 2021).

Em 10 anos de obra, quem realizou pelo menos 1 repintura dentro o período, tem 63% menos manifestações patológicas de quem não. Esse resultado positivo vem de uma análise visual dos imóveis, sem um plano de manutenção prévio e um acompanhamento do mesmo.

4. PINTURA PREVENTIVA E CUSTOS

A NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações traz que a definição de Manutenção Preventiva é caracterizada por ações estruturadas, priorizando as solicitações dos usuários, estimativa de durabilidade esperada dos sistemas, relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de degradação.

De acordo (FERRARI, 2023) a manutenção preventiva tem como objetivo, evitar que sistemas construtivos, equipamentos ou instalações apresentem proble-

mas ou falhas antes mesmo de ocorrerem, já sobre a manutenção corretiva, é realizada após a ocorrência de uma falha ou problema.

Podemos ter que a PINTURA CORRETIVA se dá quando existe um alto grau de avanço em patologias, ou seja uma falha, sendo necessária uma intervenção mais profunda na camada para cessar esse avanço. A PINTURA PREVENTIVA se dá quando é identificada no início da patologia, sendo possível uma intervenção menos invasiva e superficial, para dar mais resistência à camada e evitar a falha.

4.1. CUSTOS PINTURA CORRETIVA X PINTURA PREVENTIVA:

Pegamos por exemplo fissuras mapeadas, muito comum em fachadas.



Figura 3. Fissuras mapeadas em fachada emassada (Imagem aberta e fechada)

A imagem mostra um estágio mais avançado da patologia, percebe-se profundidade na camada de tinta que ultrapassou a textura e chegou à camada de reboco. Fissuras acima 0,3mm, é necessário o reparado mais profundo da fissura, abrir as trincas em V (10 x 10 mm). Aplicar Fundo Preparador. Preencher a abertura com aplicações de Selante Flexível com o auxílio de uma espátula ou tubo e intervalos entre as aplicações de 24 horas. Cobrir com Tela de Poliéster, fixando-a com tinta emborrachada/ borracha líquida sem diluição. Dados de acordo com o padrão de fichas técnicas das marcas da ABRAFATI (Associação Brasileira de Fabricantes de Tintas).

Material consumo para 01/m²

• Fundo preparador:

Custo material: R\$ 199,90

Consumo teórico: 200m²

Número demão: 1

• Selante de borracha:

Custo material: R\$ 34,90

Consumo teórico: 16 m

Número demão: 1 a 2

• Tela de poliéster:

Custo material: R\$ 4,50/m²

Consumo teórico: 1m x 0,10m

Número demão: 1

• **Textura:**

Custo material: R\$ 0,43/m²

Consumo teórico: 1m x 0,10m

Número demão: 1

• **Tinta emborrachada/Tinta borracha líquida**

Custo material: R\$ 599,90

Consumo teórico: 80m² acabado

Número demão: 3

Produto	Cust. Unit/m ²
Fundo preparador	R\$ 1,00
Selante	R\$ 2,18
Tela de poliéster	R\$ 0,45
Textura	R\$ 0,43
Tinta emborrachada	R\$ 7,50
Total	R\$ 11,56

6 a 7 etapas

Imagem planilha custos unitário de produtos por m²

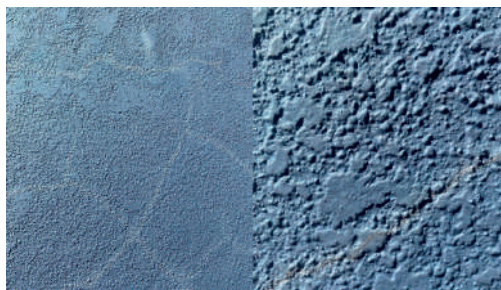


Figura 4. Fissuras mapeadas em fachada texturada (Imagem aberta e fechada)

A imagem mostra o início da abertura da patologia, leve saliência na camada de tinta. Fissuras de até 0,3mm, a aplicação de 3 demãos de tintas emborrachadas/tintas borracha líquida de acordo com o padrão de fichas técnicas das marcas da ABRAFATI (Associação Brasileira de Fabricantes de Tintas) é o suficiente para recobrimento dessas fissuras.

Material consumo para 01/M2

• **Fundo preparador:**

Custo material: R\$199,90

Rendimento teórico: 200m²

Número demão: 1

• **Tinta emborrachada/Tinta borracha líquida**

Custo material: R\$599,90

Rendimento teórico: 80m² acabado

Número demão: 3

Produto	Cust. Unit/m ²
Fundo preparador	R\$ 1,00
Tinta emborrachada	R\$ 7,50
Total	R\$ 8,50

4 Etapas

Planilha custos unitários de produto por m²

Comparando os custos percebemos que a PINTURA PREVENTIVA possui 32% menos etapas de mão de obra e 24% menos custo de material, que a PINTURA CORRETIVA. Em alguns casos o custo de mão de obra pode chegar a 50% menos, realizando um bom diagnóstico, especificação técnica correta, avaliando o histórico do imóvel e seguindo um plano de manutenção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou expor que o investimento em repintura regulares não só reduz a incidência de patologias como também resulta em economia significativa a longo prazo. Estudo como o de Segat (2005) comprova a eficácia dessa prática, surgindo a necessidade de um planejamento antecipado para a manutenção que bem estruturado prevê antecipadamente os custos de repintura, permitindo que esses sejam diluídos ao longo do tempo, proporcionando uma gestão financeira mais equilibrada para os condomínios. Além disso, a previsão e diluição dos custos tornam a manutenção mais acessível e viável, assegurando que a qualidade e a segurança das fachadas sejam mantidas de forma contínua.

A Engenharia da Harmonize Tintas pode ajudar síndicos de condomínios a desenvolverem o plano de pintura preventiva de fachadas personalizados para cada imóvel, baseado em dados técnicos e normativos, afim de ter uma gestão estratégica na repintura predial, proporcionando previsibilidade orçamentária, conservação dos edifícios e consequentemente economia financeira ao longo prazo entre os moradores, sem perder segurança e qualidade.

3. REFERÊNCIAS:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: Manual de edificações - Requisitos para sistema de manutenção. 2 ed. 2012. 30 p. Disponível em: <https://www.macedoadministradora.com.br/arquivos/leis/Norma%20ABNT%20NBR%205674.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2024.
- ANJOS, Leandro Oliveira dos. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS DE FACHADAS EM EDIFÍCIOS NO MUNICÍPIO DE ALEGRETE/RS. 2016. 88 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/bitstream/ri/1732/1/Identifica%20a7%20das%20principais%20patologias%20de%20fachadas%20em%20edif%20ad%20no%20munic%20de%20AlegreteRS.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2024.
- BAUER, E.; SOUZA, J. S.; MOTA, L. M. G. Degradação de fachadas revestidas em argamassas nos edifícios de Brasília, Brasil. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 21, n. 4, p. 23-43, out./dez. 2021. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212021000400557>
- BORDIN, M. F.; LANTELME, E. M. V.; COSTELLA, M. F. A especificação do desempenho e vida útil dos sistemas de pintura externa de acordo com a norma brasileira de desempenho - NBR 15575. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 21, n. 4, p. 125-142, out./dez. 2021. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212021000400562>
- FERRARI. Manutenção predial: preventiva, corretiva e preditiva. 2023. Redação Concrete Show. Disponível em: <https://digital.concreteshow.com.br/na-obra/manutencao-predial-preventiva-corretiva-e-preditiva>. Acesso em: 30 jul. 2024.
- SEGAT, G. T. Manifestações Patológicas Observadas em Revestimentos de Argamassa: Estudo de Caso em Conjunto Habitacional Popular na Cidade de 75 Caxias do Sul (RS). 2005. 164f. Trabalho de Conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2006.
- SANTOS, D. G. (2018). Estudo da vida útil e degradação de fachadas em argamassa a partir da inspeção de edifícios. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação 27A/18, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 136p.

Portal da Revista CREA-PR.

Conteúdo de
qualidade
para profissionais
qualificados.

Encontre conteúdos
inspiradores sobre as
Engenharias, Agronomia
e Geociências.



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Aponte sua câmera
e leia agora



revista.crea-pr.org.br

Perícias criminais em desabamentos e soterramentos

Jorge Augusto Wissmann
Engenheiro Civil

1. INTRODUÇÃO A ENGENHARIA FORENSE

A perícia, no âmbito criminal, se encontra dentro da Engenharia Forense, que para Noon (2001) em seu livro de investigação forense traz esta definição:

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.

Diferentemente da **Engenharia Legal** (denominação mais utilizada no âmbito cível), na qual se determinam apenas as causas do problema, a Engenharia Forense deve apontar também os responsáveis, a fim de auxiliar as investigações a serviço da justiça, no intuito de indiciar os mesmos (indicar a autoria).

As perícias criminais são acionadas, geralmente, quando ocorre um crime contra a pessoa (vítima fatal) ou que envolva danos ao patrimônio público. Os operadores do direito são responsáveis de analisar o laudo oficial e dar prosseguimento a justiça. Day (2011) relembra como era a justiça no passado através do artigo 25 da página 227 do código de Hamurabi, conhecido pela expressão “olho por olho dente por dente”:

Se um construtor constrói uma casa e esta rui matando seu dono, o construtor será morto. Se o filho do dono for morto, o filho do construtor será morto.

As diferentes formas de acionamento, tanto no âmbito Cível como no âmbito Criminal, se encontram demonstradas no fluxograma da Figura 1.

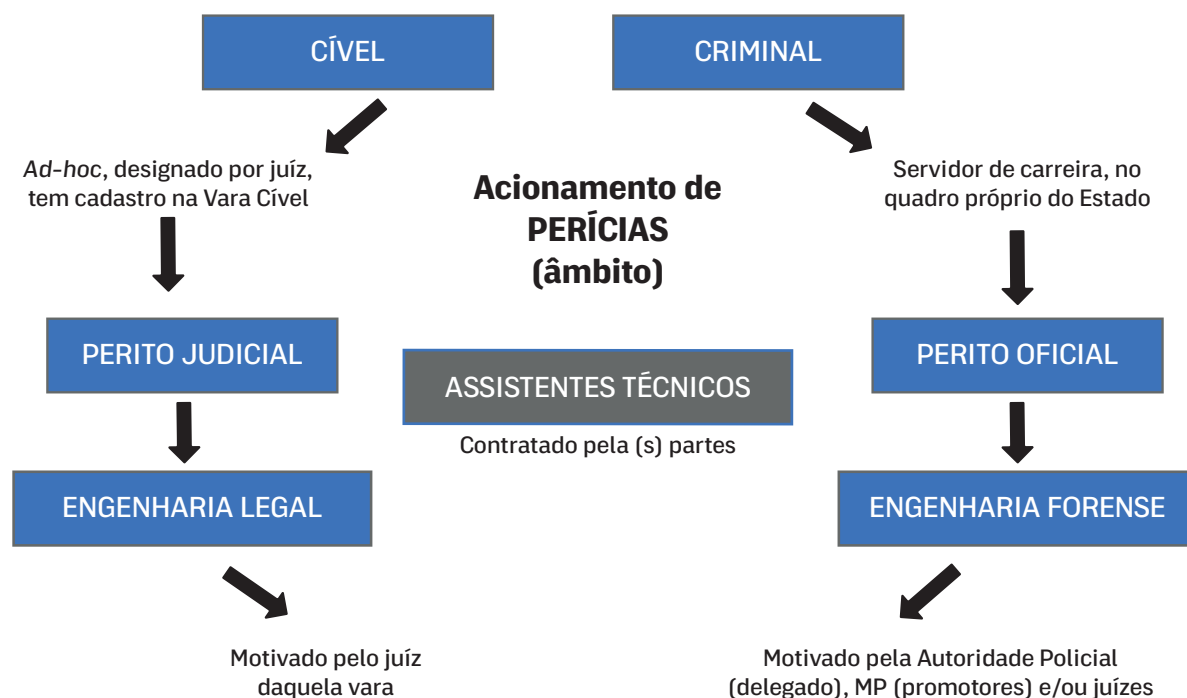


Figura 1. Fluxograma de acionamento das perícias. Fonte: Autoria própria (2024).

Jorge Augusto Wissmann

Formou-se Engenheiro Civil pela Unioeste em 2005;
Formou-se mestre em Estruturas pela PUC-Rio em 2009;
Formou-se doutor em Engenharia de Energia pela Unioeste em 2024;
Atua como Perito Criminal pela Polícia Científica do Paraná desde 2009;
Atua como Docente Universitário na Unioeste desde 2013;



Para a garantia de ampla defesa e contraditório também se admite a presença do assistente técnico na produção da perícia, conforme previsto no artigo 159 § 4o da lei no 11.690 de junho de 2008 e o artigo 3ºB XV da lei no 13.964 de dezembro de 2019 que alteraram o CPP.

A sequência da atuação da Perícia Criminal e da utilização do **laudo oficial** dentro do **Inquérito Policial (I.P)** e no **Processo Crime** segue detalhadamente ilustrada por Rodrigues et al (2009), conforme observável na Figura 2.

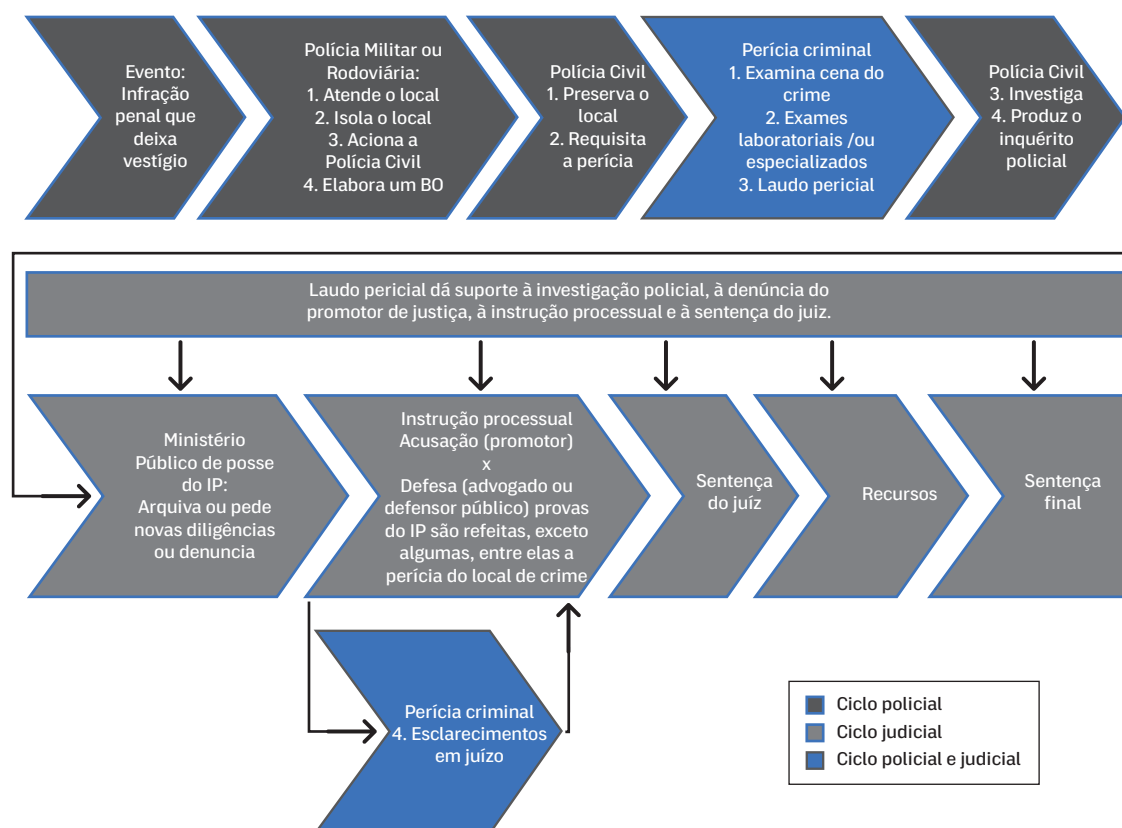


Figura 2. Macroprocesso simplificado do evento até a sentença final. Fonte: Rodrigues et al 2009

Espíndula e Tocchetto (2005) descrevem que o Perito Criminal em engenharia atua principalmente nos exames que envolvem, por exemplo: acidentes de trabalho, explosões, incêndios, danos ao patrimônio, obras superfaturadas, falhas de equipamentos, desabamentos de estruturas e deslizamentos de terra.

Alguns Peritos Oficiais Criminais acabam se especializando em determinados tipos de casos, como é a situação deste que assina este artigo, cujos casos de desabamentos e soterramentos tornaram-se objeto de pesquisa.

2. DESABAMENTOS E SOTERRAMENTOS

O desabamento ocorre quando uma estrutura, como um edifício, uma ponte, uma parede, entre outros, perde sua integridade estrutural e desmorona parcial ou totalmente. Isso pode acontecer devido a uma variedade de razões, incluindo falhas estruturais, sobrecarga, desgaste, condições climáticas extremas, entre outros. Desabamentos podem causar danos materiais significativos e representar um risco para a segurança pública, especialmente se houver pessoas presentes na área afetada. Um exemplo de desabamento de estrutura pré-moldada pode ser visualizado na Figura 3, neste caso o consolo não resistiu por um acúmulo de falhas levando ao colapso parcial de uma construção.



Figura 3. Desabamento de estrutura e animação. Fonte: Wissmann et al (2023)

Ruptura de consolo
Simulação ilustrativa

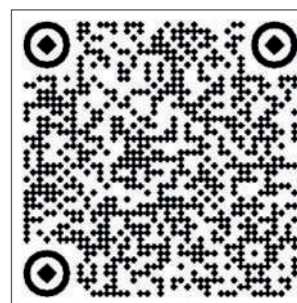


O **soterramento** ocorre quando pessoas, veículos ou estruturas são cobertos por terra, detritos, ou outros materiais, resultando em seu aprisionamento ou sepultamento. Isso pode acontecer como resultado de deslizamentos de terra, desmoronamentos de encostas, desabamentos de edifícios (quando os próprios escombros “soterram”), entre outros eventos naturais ou causados pelo homem. Soterramentos representam uma séria ameaça à vida e podem resultar em lesões graves ou morte para as pessoas envolvidas. Um exemplo de soterramento em escavação a céu aberto (escavação de subsolo para garagens) pode ser visualizado na Figura 4, neste o talude apresentava inclinação elevada e se encontrava saturado por chuvas constantes.



Figura 4. Deslizamento de terra em escavação a céu aberto e animação. Fonte: Venson et al (2019)

CBIC Soterramento
em vala
Simulação ilustrativa



Wissmann (2021) apresenta um curso on-line para estudantes e engenheiros que pretendam adentrar nessa carreira, denominado “Engenharia Forense em desabamentos e soterramentos”, exemplificando os sinistros mais comuns através de estudos de casos do cotidiano de um perito criminal.

Santos (2021) realizou extenso levantamento de sinistros sobre estes casos em referências disponível na internet: notícias e em laudos criminais (não mais sob sigilo), em um total de 100 casos, conforme se pode conferir na Figura 5.

WISSMANN, J. A. Curso de Engenharia Forense em Desabamentos e Soterramentos. On-line, 2021. Disponível em: <https://professor.jorgew.com/cursos.html>. Acesso em: 25 de Junho de 2024.

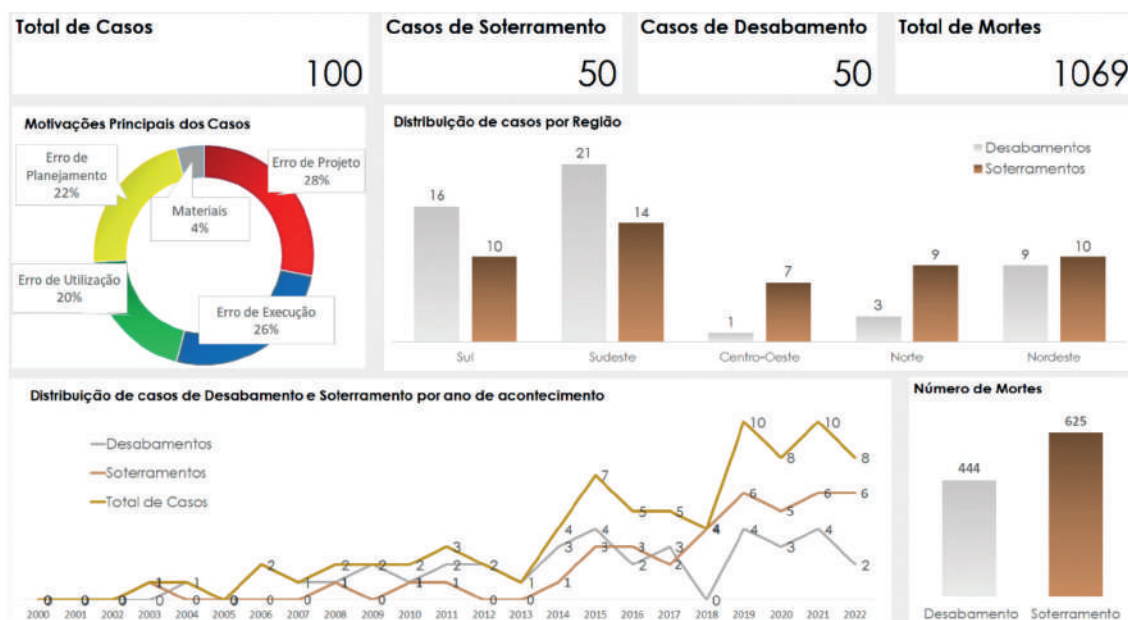


Figura 5. Gráficos de levantamento de casos de desabamentos e soterramentos. Fonte: Santos (2021)

Percebe-se que os casos de deslizamentos de terra resultam em soterramentos que levam a mais vítimas fatais por se tratar de sinistros de maior magnitude de danos, a exemplo de Marina – MG ocorrido em 2015 e Brumadinho – MG ocorrido em 2019.

As operações de resgate em situações de desabamentos e soterramentos exigem cuidado e expertise para garantir a segurança das vítimas e dos socorristas, assim como um levantamento pericial idôneo para a garantia da justiça.

Para fins jurídicos o Código Penal – CP, por meio do decreto-lei no 2.848 (Brasil, 1940), em seu artigo no 256 trata o tema como “**desabamento ou desmoronamento**”:

...Art. 256 - Causar desabamento ou desmoronamento, expondo a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa. Parágrafo único - Se o crime é culposo: Pena - detenção, de seis meses a um ano....

Cabe ao perito criminal compreender, mediante as técnicas científicas e normas, as causas e motivos que levaram ao sinistro, a fim de elucidá-lo e auxiliar tanto no Inquérito Policial quanto no Processo Crime. Para auxiliar nesta elucidação podem ser necessárias **simulações experimentais** (físicas), normalmente com modelos reduzidos e/ou **simulações numéricas** (matemáticas) através do uso de softwares. Os operadores do direito são leigos na Engenharia Forense, e, portanto, também podem ser criadas um terceiro tipo: as simulações ilustrativas, de preferência em três dimensões, a fim de lhes explicar a dinâmica do sinistro.

Estes sinistros resultam de um acúmulo de erros, de uma combinação deles: erro de projeto mais falta de manutenção, análise preliminar deficiente mais desconhecimento técnico, subestimação de esforços mais economia excessiva em materiais, erros de execução mais falta de manutenção, mau uso do ambiente mais negligência das patologias, baixa qualidade dos materiais somada a projetos extremamente esbeltos, assim como outras permutações destas exemplificadas.

3. REFERÊNCIAS:

- BRASIL. Decreto de Lei no 2.848, de 7 de outubro de 1940. Código Penal. Diário Oficial da União: Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm. Acesso em: 27 jul. 2024.
- CASA CIVIL. LEI Nº 11.690, DE 09 DE JUNHO DE 2008. Altera dispositivos do Decreto-Lei no 3.689, de 3 de outubro de 1941 – Código de Processo Penal, relativos à prova, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111690.htm. Acesso em: 27 jul. 2024.
- CASA CIVIL. LEI Nº 13.964, DE 17 DE SETEMBRO DE 2009. Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/113964.htm. Acesso em: 27 jul. 2024.
- DAY R. W. Forensic Geotechnical and Foundation Engineering. 528p. Mc Graw-Hill. Second Edition, 2011.
- ESPÍNDULA A., TOCCHETO D. Criminalística – Procedimentos e Metodologias. Editora Porto Alegre, 382 págs. 2005;
- NOON R. K. Forensic Engineering Investigation. 1 ed. CRC Press, 2001. 451p
- RODRIGUES C. V., SILVA M. T., TRUZZI O. M. S. Perícia criminal: uma abordagem de serviços. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 4, p. 843-857, 2010;
- SANTOS B. Desenvolvimento de Procedimento Operacional Padrão para exame pericial forense em situações de desabamento e soterramento. 2022. 174 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2021;
- VENSON G. I., WISSMANN J.A., ROSA D. A. Z., SOUSA P. G. B., SILVA T. B., PEDROSO G. O. M. Estudo De Caso: Análise De Estabilidade De Talude Em Uma Ruptura Com Soterramento Em Cascavel/PR. X Seminário De Engenharia Geotécnica Do Rio Grande Do Sul, GEORS. Santa Maria – RS, 2019.
- WISSMANN J., SILVEIRA J., RHUNKE L., LEITE J., ZINI D. Análise de desabamento com vítimas fatais, durante concretagem, devido a ruptura de consolo pré-moldado. Revista Brasileira de Criminalística, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 24–30, 2023. DOI: <https://doi.org/10.15260/rbc.v12i4.684>. Acesso em: 27 jul. 2024.

Conforto acústico: soluções para a construção civil

Cezar Rabel

Arquiteto e Urbanista
Especialista em Gerenciamento e Execução de Obras - FAG.
Especialista em Docência no Ensino Superior - FAG.
Mestre em Metodologia de Projeto de Arquitetura e Urbanismo - UEM.
Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG

Conforto Acústico: Soluções para a Construção Civil. Quais as melhores estratégias a serem utilizadas? Antes de adentrar o assunto técnico proposto, julgo válido apresentar-me ao caro leitor. Tenho graduação em Arquitetura e Urbanismo, pelo Centro Universitário FAG, e como Professor na graduação, atuo nesta mesma instituição há mais de uma década. Também como professor da Pós Graduação, atuei na UTFPR, unidade Toledo, Paraná. Como pesquisador, estimulado pela docência, já naveguei por várias temáticas, sempre buscando a aplicabilidade de tecnologia e inovação na Arquitetura e Urbanismo, de modo que as últimas pesquisas são pautadas no Conforto Acústico a serviço da construção civil. E como profissional, inspirado pelas pesquisas acadêmicas e motivado pelas necessidades mercadológicas do mercado imobiliário, tenho atuado na elaboração de projetos de isolamento e condicionamento acústico, projetando auditórios, centro de eventos, casas de shows, e ainda buscando auxiliar construtoras e incorporadoras na tomada de decisões para atender normas de desempenho acústico em edifícios em altura.

Neste universo, de busca de soluções para a construção civil, tenho contato com duas modalidades de projeto: isolamento e condicionamento acústico. São soluções de projeto distintas, onde nem sempre precisam estar juntas em um projeto.

Vou lhe explicar as duas soluções, iniciando por isolamento acústico.

ISOLAMENTO ACÚSTICO

Segundo a NBR 16313: Acústica – Terminologia, “isolamento acústico” é a redução da transmissão sonora entre ambientes distintos. Vamos a um exemplo de projeto de isolamento acústico: Casa de Shows, inserida em zona mista residencial e comercial. Neste caso, é preciso promover o isolamento do ambiente para não perturbar a vizinhança através dos ruídos gerados pelo estabelecimento. Podemos citar algumas estratégias úteis de isolamento acústico, baseadas na Lei de Massa.

De acordo com a Lei de Massa, o desempenho de isolamento acústico de uma barreira aumenta proporcionalmente à massa da barreira. Isso significa que quanto



maior a densidade e a espessura do material utilizado, melhor será a sua capacidade de bloquear a transmissão sonora. Matematicamente, a Lei de Massa pode ser expressa pela seguinte fórmula, onde:

- PT é a perda de transmissão sonora.
- f é a frequência da onda sonora incidente (HZ)
- M é a densidade superficial do material da parede, piso, forro ou esquadria. (kg/m^2)

$$PT = 20 \log(f \cdot M) - 47 \text{ dB}$$

Lei de Massa

Mas, deve haver um cuidado especial, pois apenas aumentar a espessura da parede pode não ser a solução mais eficiente para o isolamento acústico, pois, a perda na transmissão sonora aumenta 6 dB cada vez que se dobra a massa. Exemplo: Uma parede de alvenaria de tijolos cerâmicos revestida com argamassa, com espessura de 18 cm, isola 38 dB. Se eu aumentar essa parede para 36cm de espessura, seu isolamento aumentará apenas para 44 dB!

O correto é utilizar o sistema massa-mola-massa, que se trata da inclusão de camadas de ar entre as paredes. A aplicação de camadas de ar é uma estratégia adequada, pois atua como uma “barreira” adicional que dissipa e atenua a energia sonora, evitando que o som seja transmitido diretamente de uma parede à outra, permitindo paredes mais finas, e com desempenho de isolamento muito maior. Tal estratégia é aplicável também em janelas fixas, como mostra a imagem abaixo.



Casa de Shows com solução de isolamento acústico.
Projeto Acústico Arq. Cezar Rabel

Nesta imagem, há uma Janela acústica projetada para uma casa de shows, com vidro duplo de 10mm e 8 mm. Há uma camada de ar de 200 mm entre as esquadrias, o que permitiu um nível de isolamento acústico de 50dB. Ou seja, Lei de Massa aplicada com sucesso.

CONDICIONAMENTO ACÚSTICO

Segundo a NBR 16313: Acústica – Terminologia, “condicionamento acústico” é a intervenção no interior de um ambiente para o atendimento a indicadores acústicos, de acordo com a sua finalidade uso. Ou seja, quais os materiais de revestimento adequados em um auditório, para que todos possam entender com clareza uma palestra? Para responder a essa pergunta, é preciso realizar análises no ambiente construído, que incluem cálculos como a Fórmula de Sabine, presente na NBR 12179: Tratamento acústico em recintos fechados. Matematicamente, a Fórmula de Sabine pode ser expressa pela seguinte fórmula, onde:

- T_r é o tempo de reverberação do som do recinto, em segundos.
- V volume do recinto em m^3
- S_1, S_2, S_3 áreas das superfícies interiores do recinto em m^2 , afetadas pelos coeficientes de absorção $\alpha^1, \alpha^2, \dots, \alpha_n$ respectivamente.
- $\alpha^1, \alpha^2, \dots, \alpha_n$ são os coeficientes de absorção sonora das várias superfícies interiores de mais elementos absorventes do recinto, do tipo espectadores, cadeiras, mesas, etc.

$$t_r = \frac{0,161 V}{S_1 \alpha_1 + S_2 \alpha_2 + \dots}$$

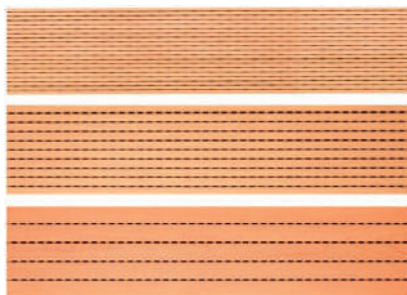
Fórmula de Sabine

A grande vantagem da aplicação correta de cálculos de condicionamento acústicos em projetos de construção civil é a otimização do uso de materiais, resultando em economia significativa. Ao calcular exatamente a quantidade de material absorvente necessário para alcançar o tempo de reverberação desejado, evita-se o uso excessivo ou insuficiente de recursos, garantindo eficiência tanto no desempenho acústico quanto nos custos da obra, além de contribuir para uma construção mais sustentável.

Na construção civil, a escolha dos materiais de revestimento para paredes, pisos e forros desempenha um papel fundamental na modulação do tempo de reverberação. Vou lhe mostrar algumas opções de materiais que podem ser utilizados em projeto de condicionamento acústico.

Revestimento de Paredes

Para as paredes, as espumas acústicas, que vêm em diversas formas como piramidais ou onduladas, são eficazes em frequências médias e altas e fáceis de instalar. Os revestimentos em madeira perfurada, conhecidos como Lambris de Madeira, não só acrescentam uma estética sofisticada, como também são customizáveis para atender a diferentes necessidades acústicas. Outras soluções incluem o uso de cortinas acústicas pesadas, que podem ser ajustadas conforme necessário.



Revestimento Lambrí de Madeira

Revestimento de Pisos

No que diz respeito aos pisos, os carpetes e tapetes continuam sendo uma solução eficiente. Carpetes de lã ou nylon são especialmente úteis na absorção de som em altas frequências e na redução de ruídos de impacto, como passos.



Carpete com índice de absorção do som adequado

Revestimento de Forros

Os forros minerais acústicos são projetados para proporcionar uma alta absorção sonora, contribuindo significativamente para a redução do tempo de reverberação em ambientes internos. Isto é particularmente útil em teatros, auditórios, estúdios de gravação, salas de conferências e outras áreas onde a clareza vocal e a qualidade sonora são cruciais. Na imagem do auditório

abaixo, que tive oportunidade realizar o projeto acústico, a cor preta dos forros minerais oferece uma aparência elegante e discreta, ideal para ambientes onde se deseja uma atmosfera sofisticada. Esses forros são altamente versáteis e podem ser usados em uma variedade de configurações arquitetônicas. Eles podem ser instalados em estruturas de teto suspensas, permitindo fácil acesso para manutenção e ajustes dos sistemas acima do teto. Além disso, os forros minerais são frequentemente fabricados com materiais reciclados e podem ser recicláveis ao fim de sua vida útil, contribuindo para práticas de construção mais sustentáveis.



Auditório com solução de condicionamento acústico.
Projeto Acústico Arq. Cezar Rabel.

Em suma, a construção civil encontra nas soluções acústicas um grande aliado para garantir o conforto e a qualidade dos ambientes. Seja através do isolamento acústico, indispensável para evitar a propagação de ruídos entre diferentes ambientes, ou do condicionamento acústico, que otimiza a qualidade sonora interna de espaços como auditórios e casas de shows, essas práticas são essenciais. Aplicar princípios como a Lei da Massa e a Fórmula de Sabine não só assegura um desempenho acústico eficiente, mas também proporciona economia de materiais e recursos, resultando em obras mais sustentáveis e financeiramente viáveis. O conhecimento e a aplicação dessas técnicas são fundamentais para profissionais que desejam atender às demandas contemporâneas de conforto acústico, elevando o padrão de seus projetos e contribuindo para a evolução e sustentabilidade na construção civil.

REFERENCIAS:

ABNT. NBR 16313: Acústica - Terminologia. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2014.

ABNT. NBR 12179: Tratamento acústico em recintos fechados. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1992.



Novas
oportunidades
para profissionais
e empresas.
É só se conectar.



- **Vagas**
- **Cursos**
- **Eventos**

Encontre as melhores oportunidades profissionais, participe de eventos com os grandes nomes da sua área e amplie conhecimentos. Seu futuro merece essa conexão.



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Conecte-se
às melhores
oportunidades



conecta.crea-pr.org.br

Perícias de engenharia

Karin Schons Chiamenti

Sócia proprietária da Valiar Engenharia de Avaliações e Perícias
Engenheira Civil
Certificação AA pelo IBAPE Nacional
Mestre em Eng. de Avaliação de Ativos
Esp. Eng. de Avaliações e Perícias
Esp. em Engenharia Diagnóstica
Vice-Presidente do IBAPE/PR
Diretora Técnica da SOBREA

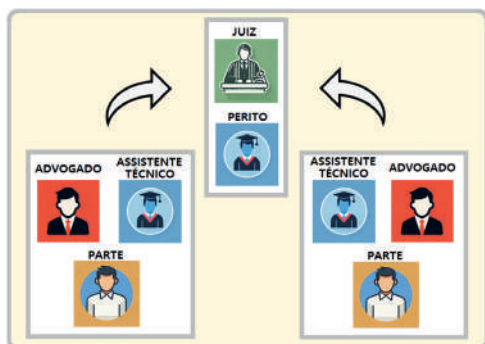
As obras de engenharia envolvem uma ampla gama de projetos, análises estruturais, sistemas variados, mão de obra e materiais diversificados, além de condições climáticas e outras complexidades. Em certas circunstâncias, ocorrem divergências entre as partes relacionadas a uma edificação, e quando conflitos não conseguem ser solucionados, pode ser necessário o auxílio do judiciário.

A PERÍCIA JUDICIAL

Quando a prova do fato depender de conhecimento técnico ou científico, o juiz será assistido por um perito, conforme previsto no Art. 156 do Código de Processo Civil.

Deste modo, o juiz nomeará um perito que emitirá um Laudo Pericial para auxiliar o magistrado na obtenção de subsídios técnicos necessários para fundamentar suas conclusões e proferir a sentença. O documento emitido deve ser realizado mediante estudo do caso, normas, bibliografias e critérios técnicos e científicos, resultando em um trabalho imparcial e passível de auditoria pelas partes.

As partes, por sua vez, serão assistidas por seus advogados, podendo indicar seus Assistentes Técnicos, que são profissionais com formação similar ao Perito, para acompanharem e se manifestarem acerca dos trabalhos periciais, conforme demonstrado na ilustração a seguir:



Fluxograma dos envolvidos no processo judicial



A atuação do Perito Judicial inicia na elaboração da proposta de honorários, momento em que as partes indicarão os assistentes técnicos e formularão os quesitos que deverão ser respondidos pelo auxiliar do juiz. Esta fase processual permite que as partes elaborem questionamentos específicos e indiquem profissionais de sua confiança para acompanhar o perito durante a diligência, garantindo que todos os aspectos relevantes sejam observados na vistoria e nos estudos subsequentes.

Após a diligência ser agendada e realizada no local, o Perito apresentará o Laudo Pericial, que será disponibilizado aos Assistentes Técnicos. Esses assistentes poderão então apresentar suas manifestações e análises críticas em relação ao Laudo Pericial, emitindo um Parecer Técnico detalhado.

Quando as manifestações dos Assistentes Técnicos divergirem do Laudo Pericial, o juiz poderá solicitar complementações e/ou esclarecimentos adicionais ao perito. Munido do Laudo Pericial, das respostas aos quesitos e dos Pareceres Técnicos, o juiz terá a base necessária para proferir sua sentença, fundamentando seu convencimento em uma análise técnica imparcial e detalhada.

CONFLITOS ENVOLVENDO OBRAS NA ESFERA JUDICIAL

Devido à complexidade das obras de engenharia, é frequentemente necessário recorrer ao judiciário para resolver conflitos e apurar o nexo de causalidade dos fatos.

Os motivos para acionar o judiciário são variados, mas destaca-se a identificação das responsabilidades

diante da presença de manifestações patológicas nas edificações.

Essas ocorrências podem ter origem em falhas de projeto, vícios construtivos, execuções vizinhas, falta de manutenção, condições climáticas, entre outros fatores que podem danificar as edificações, conforme danos demonstrados a seguir:



Manifestação patológica decorrente de obra vizinha



Manifestação patológica decorrente de falha construtiva

Deste modo, quando necessário, o juiz nomeará um perito entre os profissionais legalmente habilitados e devidamente inscritos no cadastro do tribunal ao qual o juiz está vinculado, conforme o Código de Processo Civil. Além da habilitação técnica, o profissional nomeado deve possuir a capacitação específica para atuar na demanda para a qual foi nomeado. Dessa forma, os auxiliares da Justiça devem estar em constante atualização e busca por conhecimento técnico, pois lidam com processos de diversas complexidades na área de engenharia.

AVALIAÇÕES DE IMÓVEIS NA ESFERA JUDICIAL

Além das controvérsias relacionadas aos imóveis em si, outra atuação dos engenheiros e arquitetos



Manifestação patológica decorrente de falta de manutenção

tos demandada pelo judiciário é a avaliação de bens, atividade comum em ações de divórcios, inventários, partilhas, desapropriações, servidões, revisionais de aluguel, dentre outras. É importante salientar que o Laudo de Avaliação é um trabalho técnico fundamentado em estudos científicos e na Norma Brasileira de Engenharia de Avaliação de Bens, registrada na ABNT como NBR 14.653, em suas diversas partes. Conforme a Parte 1, denominada Procedimentos Gerais:

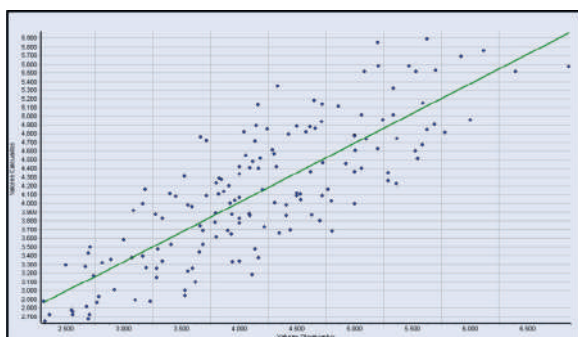
Avaliação de bens, de seus frutos e direitos: análise técnica para identificar valores, custos ou indicadores de viabilidade econômica, para um determinado objetivo, finalidade e data, consideradas determinadas premissas, ressalvas e condições limitantes.

Nestes casos, a atuação do Perito não se limita à identificação dos valores dos bens, pois são necessários conhecimentos sobre as condições técnicas das edificações, seu estado de conservação, seus sistemas, análise de manifestações patológicas, entre outros aspectos técnicos que requerem conhecimentos específicos.

Portanto, o Laudo de Avaliação deve ser elaborado por profissional com formação na área de engenharia ou arquitetura e capacitação técnica na área de Avaliações de Bens, pois este profissional deverá interpretar tecnicamente o comportamento do mercado imobiliário com estudos científicos que permitam justificar as razões pelas quais determinado valor foi atribuído ao bem.



Extração de amostra representativa de mercado



Resultado de análises estatísticas

A obtenção de resultados explicitamente técnicos e auditáveis ocorre mediante o atendimento às premissas normativas, de tal modo que, profissionais distintos, com o mesmo conhecimento técnico e de mercado, obtêm resultados muito semelhantes ao avaliar um mesmo bem.

Essa transparência é de suma importância para o judiciário, pois o juiz não pode fundamentar suas decisões em opiniões de mercado, já que estas não são passíveis de verificação ou auditoria pelas partes. Nesse contexto, uma sentença proferida pelo Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo determinou que:

A avaliação de bens imóveis requer conhecimentos específicos em matemática financeira, estatística e domínio dos métodos avaliatórios e conhecimentos sobre fundações, estruturas e coberturas de imóveis, bem como características dos materiais que os envolvem. Sendo assim, é imprescindível que a avaliação seja feita por profissional capacitado para tanto.

Esta decisão foi fundamentada na Lei 6.530/78 que regulamenta a profissão de corretor de imóveis cuja atividade profissional é: “exercer a *intermediação na compra, venda, permuta e locação de imóveis, podendo, ainda, opinar quanto à comercialização imobiliária.*” A decisão foi complementada pela Lei 5.194/66 que estabelece: “As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo consistem em: (...) c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias. Pareceres e divulgação técnica.”

CAPACITAÇÃO, ÉTICA, IMPARCIALIDADE E OBJETIVIDADE DO PERITO

Além da busca contínua por aperfeiçoamento, é fundamental que o perito judicial tenha profundo conhecimento das Normas Brasileiras da ABNT e, muitas vezes, também de normas internacionais. Isso é necessário para apurar se os serviços analisados estão em conformidade com as normas. No Brasil, existem quase mil normas específicas para a Construção Civil, sendo sugeridas a seguir algumas das mais relevantes como orientação para quem pretende atuar na área:

NBR 5.674: Manutenção de Edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.

NBR 13.752/96: Perícias de Engenharia na Construção Civil (em revisão);

NBR 14.037/24: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.

NBR 14.653: Avaliação de Bens, em suas diversas partes;

NBR 15.575: Edificações Habitacionais - Desempenho, em suas diversas partes;

NBR 16.747/20: Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento.

NBR 17.170/22: Edificações - Garantias - Prazos recomendados e Diretrizes;

Além de ser altamente capacitado, o perito deve atuar sempre de maneira ética e imparcial, sem interesses ou relacionamentos pessoais com as partes envolvidas no processo. Caso contrário, ele pode ser declarado suspeito ou impedido de atuar. O laudo pe-

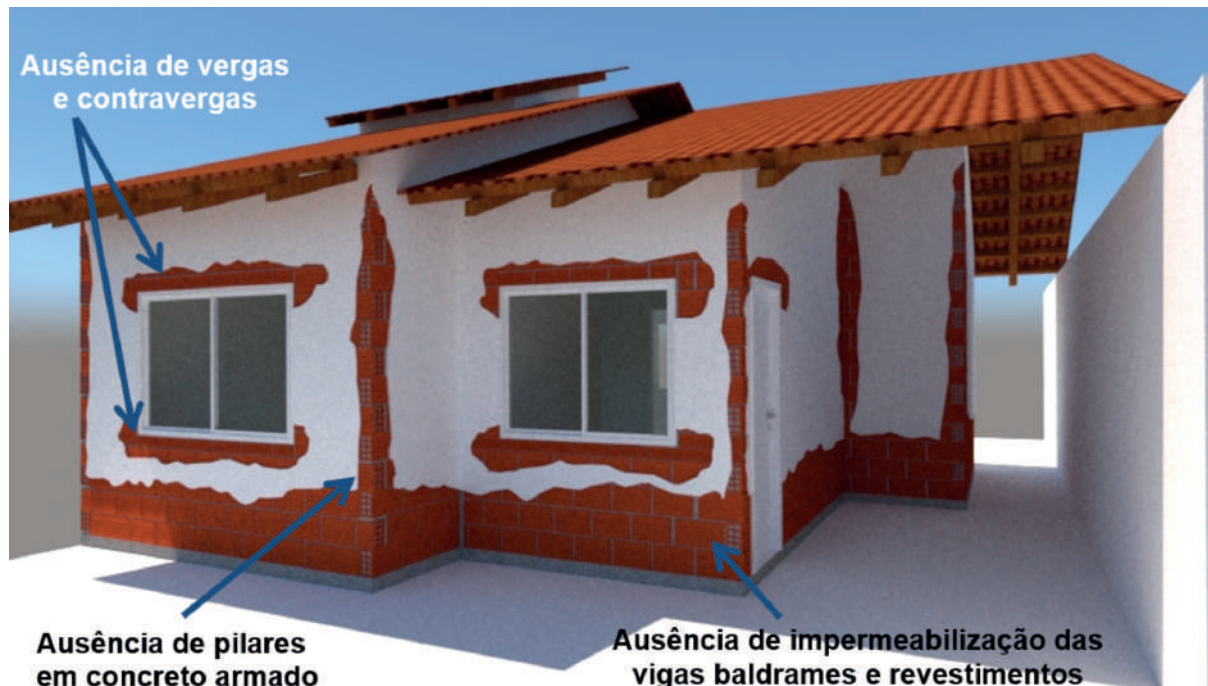


Ilustração elaborada para uso em Laudo Pericial

ricial deve ainda ser objetivo, condição que pode ser alcançada com os seguintes elementos:

- **Imagens:** Fotografias que exemplifiquem as ocorrências observadas.
- **Desenhos e Esquemas:** Ilustrações que ajudem a explicar os pontos técnicos analisados.
- **Outros Elementos Ilustrativos:** Diagramas e gráficos que simplifiquem a interpretação dos fatos.

Esses elementos não apenas enriquecem o laudo, mas também facilitam a compreensão do juiz e das partes envolvidas, garantindo uma análise mais clara e precisa dos fatos.

ENTIDADES DE REFERÊNCIA

NA ÁREA: IBAPE E SOBREA

Na busca por conhecimento e capacitação profissional, é essencial recorrer a entidades reconhecidas pela formação técnica que oferecem, como a Associação de Engenheiros e Arquitetos de Cascavel (AEAC).

Quando a temática for na área de Perícias, o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia - IBAPE é uma referência, com mais de 65 anos de história. Já para temas relacionados a avaliações, além do IBAPE, a Sociedade Brasileira de Engenharia de Avaliações (SOBREA) é uma excelente opção, sendo uma entidade de aperfeiçoamento com quase 20 anos de atuação.

EXCELÊNCIA TÉCNICA

Valiar Engenharia, com sede em Cascavel, destaca-se há mais de 13 anos no mercado, cuja trajetória é marcada pela excelência técnica, evidenciada nos mais de 20.000 laudos emitidos na área de Perícias de Engenharia e Avaliações de Bens, graças à sua equipe de seis responsáveis técnicos.

A Valiar Engenharia preza pela prestação de serviços com excelência técnica, imparcialidade e confiança, condições que a consolidaram como uma referência no setor. Os serviços técnicos oferecidos pela empresa incluem Perícias de Engenharia, Assistências Técnicas, Laudos Cautelares de Vistoria de Vizinança, Manuais de Uso, Operação e Manutenção das Edificações, Inspeções Prediais, Avaliações de imóveis e demais Consultorias Técnicas, atividades essenciais na resolução dos mais diversos conflitos, sejam eles judiciais ou extrajudiciais.

Há 90 anos, seu trabalho faz parte da vida de cada paranaense.

Em cada detalhe no dia a dia das pessoas existe o trabalho de milhares de engenheiros, geocientistas e agrônomos que, em conjunto com o CREA-PR, são responsáveis por produtos ou serviços cada vez mais presentes na vida de todos. No Paraná, há 90 anos é assim.



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Quem
fiscaliza,
cuida.

90
anos
CREA-PR