

1ª Edição | outubro de 2023

Revista Técnica PLATINENSE



REALIZAÇÃO





EMPRESA REGISTRADA NO CREA-PR É MUITO MAIS NEGÓCIO.

É lei: toda empresa de agronomia, engenharia e geociências precisa ter registro no CREA-PR. Além de evitar multas, o registro permite que seus serviços sejam contratados por todos os clientes, sejam públicos ou privados. Por isso, não perca mais tempo: acesse o QR Code ao lado e registre já a sua empresa no CREA-PR. É muito mais negócio.



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

crea-pr.org.br

Revista Técnica PLATINENSE

sumário

EDITORIAL	4
CREA Agenda Parlamentar do CREA-PR	5
CREA Eleição geral do Sistema Confea/Crea e Mútua	8
CORROSÃO DE ARMADURA	10
ABNT NBR 17.170	13
CARBONATAÇÃO DO CONCRETO	15
O IMPACTO DO E-SOCIAL NA SEGURANÇA DO TRABALHO	19
ENGENHEIROS VENDEDORES OU VENDEDORES ENGENHEIROS	22
SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	25
O QUE É O SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICO?	28
A EVOLUÇÃO DA ENGENHARIA NO NORTE PIONEIRO DO PARANÁ	32
CRITÉRIOS PARA CONTRATAÇÃO DE PROJETOR BIM	40
INCÊNDIOS	46

REVISTA TÉCNICA PLATINENSE | 1ª Edição

APLA - Associação Platinense de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
R. Tiradentes, 714 - Santo Antônio da Platina - Paraná - CEP: 86143-000
www.aplaengenharia.org.br
Fone (43) 99168-5764

Jornalista responsável: Fábio Galhardi - Reg. Prof. 8948/Fenaj
Diagramação: Maria do Carmo Marcon
Impressão: JK ARTES GRAFICAS
CNPJ: 17.828.846/0001/17
Tiragem: 1000 unidades

NOSSA PALAVRA:

A APLA mantém-se como entidade de classe representativa, que atua firme e fortemente diante das demandas da classe. Da mesma forma, no decorrer dos anos estivemos presentes nas grandes decisões que impactaram positivamente no desenvolvimento de Santo Antônio da Platina, destacando nossa participação nos diversos conselhos municipais, fóruns e comissões de desenvolvimento organizadas em prol da cidade e na busca dos necessários avanços.

Tudo o que foi feito, conquistado até hoje, tem inestimável valor para a classe dos engenheiros e para nossa sociedade. Por isso, em março de 2023, no jantar em comemoração aos 33 anos de criação da Associação foram homenageados os sócios fundadores, em especial, o nosso estimado sócio fundador, o Engenheiro Civil e Segurança do Trabalho Nelson Luiz que desde o princípio, até hoje, participa ativamente da APLA. Foi de grande alegria poder realizar essas homenagens aos nossos sócios fundadores.

Voltamos os olhos para o passado, mas sem por um segundo sequer deixar de planejar e projetar o futuro.

Mantendo o propósito de trabalhar para o aperfeiçoamento, integração e valorização profissional, concluímos que a APLA cumpre a missão de "integrar profissionais através do aprimoramento técnico e da promoção das profissões perante a sociedade".

Outro ponto que temos perseguido é a melhoria contínua de nossa gestão, processos e participação na sociedade. Para tanto, o apoio do Crea-PR tem sido fundamental. Em mais alguns meses teremos o Encontro Paranaense das Entidades de Classe (EPEC). Dentro de nossa região, temos certeza que a APLA subiu mais alguns degraus e que teremos grandes chances de alcançar os prêmios no Programa Create Qualidade (PCQ).

Como entidade de classe credenciada, a APLA tem também participado e apoiado todas as iniciativas do Crea-PR - destacando os editais de chamamento que viabilizam o repasse de recursos. Assim, nossa entidade foi a que recebeu o segundo maior volume de verbas no termo de fomento de 2023 da Regional Londrina.

E neste espírito de caminhar sempre à frente, convido você, caro associado, a participar ativamente da APLA.



Desejo a todos uma boa leitura.

Fernando Ribeiro dos Santos
Engenheiro em Segurança do Trabalho

Presidente da APLA 2022-2025

As revistas produzidas pelas Associações de Classe via termos de fomento do Crea-PR são, na minha opinião, um dos melhores produtos desta parceria entre Creas/Entidades.

Por meio das revistas são disseminados diversos conhecimentos essenciais para a realização das atividades diárias dos nossos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências. E é por meio delas que também valorizamos nossas profissões, já que podemos compartilhá-las com a sociedade em geral.

"Sustentabilidade na construção civil", "A busca por preços competitivos aliada à valorização profissional" e "Carbonatação do Concreto: Compreendendo, Medindo e Mitigando um Adversário Invisível", são alguns dos temas que destaco aqui como extremamente atuais e relevantes no cotidiano de nossos profissionais.

No Crea também temos duas revistas que colaboram para disseminar o conhecimento e valorizar os profissionais. Uma é mais institucional, a REVISTA CREA-PR, e a outra mais científica, a REVISTA TÉCNICO-CIENTÍFICA DO CREA-PR. É importante destacar que ambas são produzidas com colaboração dos profissionais. No caso da Revista Técnico-Científica, o profissional submete seu artigo de cunho mais técnico para uma banca avaliadora e, após análise, o trabalho é publicado.

Já a Revista Crea-PR trabalha com uma linha editorial mais opinativa e menos técnica, mas os artigos também passam pela validação do Comitê Editorial da revista antes da publicação. Vale ressaltar que as duas revistas têm seu conteúdo disponível no site do Conselho, assim como as das Entidade de Classe - podendo ser compartilhado com milhares de pessoas.

Que tal encaminhar seu artigo técnico ou opinativo para nossas revistas? Informações sobre como enviar sugestões para a Revista Técnico-Científica estão no site <https://revistatecie.crea-pr.org.br> e artigos para a Revista Crea-PR podem ser enviados no email:

comunicacao@crea-pr.org.br

Boa leitura!

Engenheiro Civil **Ricardo Rocha**
Presidente do Crea-PR



Agenda Parlamentar do CREA-PR objetiva agregar qualidade nas construções públicas zelando pela segurança humana



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

25 propostas de projeto de lei foram entregues na Alep em junho deste ano



O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR) deu um passo vultoso quando por iniciativa dos profissionais da área, se organizou, fez importantes estudos, análises técnicas e efetivou a concretude de suas ideias oferecendo para o sistema de desenvolvimento público e privado, um material consistente envolto de segurança e qualidade. Trata-se da Agenda Parlamentar (A.P.) em Ação Crea-PR que foi apresentada em sessão da Assembleia Legislativa do Paraná (Alep), no mês de junho, na ocasião, recebendo menção honrosa daquela casa de lei estadual por constar no material 25 propostas de projetos de lei eficazes. A distinção oferecida se justificou porque é uma homenagem com o intuito de reconhecer os méritos e a relevância da ação do Conselho em evidência.

Sendo a Agenda Parlamentar do Crea-PR um programa de contribuição dos profissionais em apoio aos gestores públicos, como bem especifica o Conselho, procura diagnosticar circunstâncias e, logo em seguida, propõe elucidações na implantação de políticas públicas nas áreas das Engenharias, Agronomia e Geociências.

Sabe-se que a construção civil na prática interage com a Comunidade, o Município, Estado, Federação, conseqüentemente, a população de modo geral, pois envolve todas as atividades de construção de qualquer edificação, ou seja, uma obra arquitetônica de pequena, média ou grande proporção, como alguns exemplos: casa, prédio, estrada, ponte, túnel, edifício, sejam estes para fins comerciais, de lazer, moradia própria, enfim, finalidade de abrigar toda e qualquer atividade humana.

Daí percebe-se que há uma junção do material para com o humano, e, usufruir de qualquer espaço onde haja uma construção, requer-se segurança, a edificação deve ser pautada na confiabilidade que se adquire por meio dos profissionais envolvidos, desde a elaboração do projeto, sua aprovação posta em prática e execução. Na realidade, é um agrupamento de fatores que devem ser levados em consideração objetivando um resultado final eficaz.

É nesta contextualização que o Programa ganhou repercussão na Alep e junto aos muitos profissionais do segmento porque sentiram que se trata de algo que vem para

contribuir ainda mais com o trabalho desenvolvido por uma gestão pública municipal, regional, estadual e até nacional partindo do pressuposto que todos têm seu valor numa administração pública e merecem ser ouvidos, além disso, serem guarnecidos de informações sólidas para se organizarem e realizarem, necessariamente, por meio de audiências públicas os debates sobre as propostas das áreas tecnológicas para a inclusão em planos de governo.

Por ocasião da posse do Presidente do Crea-PR, Engenheiro Civil Ricardo Rocha de Oliveira, na Academia Paranaense de Engenharia (APE) ocorrida na noite do dia 3 de agosto último na sede do Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), em Curitiba, o Presidente da Academia Nacional de Engenharia, Mário Menel foi muito claro: “não é suficiente apenas diagnosticar ou resignar-se com os tempos difíceis; é preciso agir. A missão é utilizar a Engenharia para o bem da sociedade, e isso requer luta e ação concreta”.

É também neste sentido que a Agenda Parlamentar em Ação Crea-PR foi levada à Alep apresentada como Proposta pela Frente Parlamentar das Engenharias, Agronomia e Geociências. Esta Frente é um agrupamento de deputados suprapartidários em torno do tema em evidência que é defendido destinado a aprimorar a legislação referente ao tema específico, debatendo-o por ser de suma importância e interesse para a sociedade em geral.

A Agenda Parlamentar em Ação Crea-PR deu a devida importância na participação dos profissionais habilitados porque se trata de uma gestão participativa e que zela pela eficiência, por um lado, reconhecendo a importância de profissionais habilitados para uma gestão pública de qualidade, por outro, contando com um quadro de técnicos valorizados. As duas situações, se fazendo necessárias no quadro de funcionalidade de um município, é de suma importância, até porque o Crea-PR sempre procurou valorizar os profissionais das engenharias, agronomia

e geociências em todo o Estado, constatando-se vários avanços na inserção de profissionais nos quadros técnicos das gestões públicas.

Sendo o Programa voltado para a interação com os poderes públicos, conseqüentemente, junto aos líderes municipais, regionais, estaduais e nacionais, importante ressaltar que a própria Legislação, por meio da Constituição Federal de 1988 incorporou a participação da sociedade na gestão pública e, a Agenda Parlamentar fomenta a participação dos profissionais habilitados pelo Crea nestas governorias.

Dentre os 25 temas sugeridos no roteiro para estruturação de projetos de lei, citam-se alguns, como: A política estadual de redução da poluição visual; Assistência técnica pública e gratuita para elaboração do projeto, execução, reforma, ampliação e regularização habitação de interesse social para as famílias de baixa renda; Regulamenta a expansão urbana em áreas de manancial de abastecimento e preservação do meio ambiente no Estado do Paraná; Política estadual de realização de vistorias técnicas periódicas nas edificações, nas obras de arte e nas obras de infraestrutura urbana dos municípios; Exigência de laudos técnicos específicos para atestar a solidez de edificação e prédios públicos e privados que serão utilizados para instalação de sistemas de geração de energia; Padronização das exigências registras para averbação do georreferenciamento de imóveis rurais; Criação do Programa de Água no Estado do Paraná; Mecanismos de financiamento para arborização urbana e a recuperação de áreas degradadas; etc.

A Agenda Parlamentar em Ação Crea-PR – Propostas Frente Parlamentar das Engenharias, Agronomia e Geociências consta de 169 páginas por meio de um roteiro sugerido para estruturação do Projeto de Lei por hora discutido, ou seja, as respostas dos questionamentos listados visam auxiliar na construção do texto e da justificativa/fundamentação do Projeto de Lei.

É dentro desta temática que a Agenda Parlamentar em Ação Crea-PR visa agregar qualidade ao sistema operacional dos trabalhos da Engenharia, Agronomia e Geociências em todo o Estado quando se trata do serviço público, pois o Crea visa agregar qualidade no dia a dia dos trabalhos e isso é algo muito natural da gestão do atual Presidente do Crea-PR, Ricardo Rocha de Oliveira que enfatizou: “vamos debater junto aos nossos gestores públicos que para o sucesso de qualquer gestão é necessário que o município valorize – e tenha em seu quadro técnico – profissionais devidamente habilitados, com carreiras atraentes e salários adequados, que possibilitem a capacitação, o desenvolvimento e a permanência do conhecimento acumulado, para o exercício de importantes funções públicas. Profissionais com esse perfil certamente apresentam condições para contribuir de forma qualificada com as gestões municipais, indicando e aplicando ferramentas modernas que permitem melhorar a eficiência da administração pública. Com isso, teremos a ampliação na busca e obtenção de recursos públicos e, conseqüentemente, sua utilização em projetos que nos levem a cidades mais justas e humanizadas”.

A Agenda Parlamentar sugerida pelo Crea-PR deixa bem claro a sua Metodologia que é: “por meio de um roteiro previamente agendado, profissionais do Crea-PR e representantes de Entidades de Classe se reúnem com gestores públicos de municípios de todo o estado, levando propostas e conteúdo técnico desenvolvidos por profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências, que podem servir como ideias e sugestões para o planejamento de governo e implantação de políticas públicas.

O desenvolvimento dos municípios no que diz respeito ao trabalho em parceria com o Crea-PR tende a se fortalecer com gestores públicos se revelando líderes comprometidos,

profissionais com olhares de especialistas e o envolvimento de entidades de classes, como Associações, Sindicatos, Institutos e Clubes das Engenharias, Agronomia e Geociências, que participariam das discussões de todas as questões relacionadas à atividades dos profissionais envolvidos e das políticas públicas à elas direcionadas. “A gestão que queremos, profissional e participativa, é possível. E o Crea-PR é um aliado nesta jornada por meio da Agenda Parlamentar, todos atuando para construir juntos um Paraná do futuro, por isso as engenharias, agronomia e geociências estarão à disposição”, destacou **Ricardo Oliveira, Presidente do Crea-PR**“



Eleição geral do Sistema Confea/Crea e Mútua cria expectativa positiva para enfrentar os novos desafios da caminhada profissional

O dia 17 de novembro é uma data significativa para o Sistema Confea/Crea e Mútua que vira uma nova página de sua caminhada diária onde começam a discorrer novos desafios, atribuições ordenadas, planejamentos eficazes, partilha de ideias, conhecimentos e métodos de atuação, fiscalização e planejamento. A eleição geral do Sistema é mais do que eleger pessoas para ocupar determinados cargos, mas depositar nos escolhidos a expectativa de comprometimento ainda maior para novos desafios onde o desempenho há de instigar todo o quadro de profissionais engenheiros, agrônomos e os que atuam na área de geociências, que fazem o estudo da Terra, analisam rochas, etc.

Os cargos ocupados por novos profissionais eleitos são Presidentes do Confea, Presidentes dos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (Creas), Conselheiro Federal e seu suplente representantes das Modalidades e dos Grupos/Categorias, nos seguintes Estados: Espírito Santo (Agronomia), Goiás (Elétrica), Pernambuco (Agronomia), Rio Grande do Norte (Civil), São Paulo (Industrial); Conselheiro Federal representante de Instituições de Ensino Superior pertencente ao Grupo Engenharia; Diretores Gerais e Diretores Administrativos das Caixas de Assistência dos profissionais dos Creas (“Mútuas Regionais”).

A Eleição do Sistema proporciona trocas de profissionais nos cargos, mas não abre mão de experiências adquiridas e reveladas ao longo do período que um determinado grupo de profissionais demonstrou no dia a dia elevando a autoestima do envolvidos, se colocando lado a lado em cada conquista, junto aos desafios superados, tecnologias entendidas que vieram para agregar qualidade e segurança, no final de tudo, se tem a certeza de uma

somatória necessária que visa oferecer à sociedade em geral, o que de melhor tem e pode oferecer o Sistema em evidência cuja missão é de valorizar as profissões e seu exercício ético.

Mas, o Sistema Confea/Crea e Mútua vai muito além, oferecendo diversos serviços com intuito de promover a qualificação, a inovação, a sustentabilidade e auxiliar os profissionais a se formarem e se sobressaírem em suas respectivas áreas de desempenho. A eleição de 17 de novembro também aproxima mais os profissionais do Sistema para com a sociedade em geral, pois os espaços em divulgação tornam-se mais populares, frequentes, se evidencia a organização, conseqüentemente, os questionamentos são inevitáveis como o da importância do Confea e dos Creas para os cidadãos. É neste quesito que se pode dizer que são Instituições responsáveis pela fiscalização profissional dos engenheiros, ou seja, aí se dá a importância diante do fato que é a partir deles que é admissível assegurar que um engenheiro esteja capacitado a atuar na profissão.

Por conseguinte pode-se afirmar que os objetivos do Sistema Confea e Crea diz respeito a assegurar que o desempenho dessas profissões ocorram por meio de profissionais habilitados, competentes e bem preparados oferecendo segurança aos contratantes seja do meio público ou privado, onde se percebe claramente um padrão definido de ética beneficiando a sociedade de um modo amplo, até porque as principais funções do Crea são: verificar, orientar e fiscalizar.

As eleições do Sistema Confea/Crea e Mútua frente à estas realidades estimulam os candidatos aos cargos a serem preenchidos, conseqüentemente, os eleitos, a atuarem muito focados no equilíbrio e

solidez dos fundamentos, que são as regras ou leis primordiais que regulam a ação profissional, quer dizer, uniformiza a atuação do Sistema, alinha a suas funções finalísticas, enfim, o Confea procura assiduamente a orientar suas atividades a partir dos eixos temáticos da Formação Profissional, Exercício Profissional, Organização do Sistema, Sustentabilidade do Sistema e Integrações Social e Profissional.

No sentido de compreender ainda melhor a organização deste importante Sistema Confea/Crea/Mútua que passa por eleição observa-se que o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (Crea-PR) tem como jurisdição fiscalizar o exercício das atividades das Engenharias, Agronomia e Geociências, defendendo as profissões da atuação de leigos e colaborando com a segurança da sociedade ao constatar que as obras e serviços sejam públicos ou privados estão sendo realizados por profissionais capacitados e de conhecimento técnico acentuado, agindo em conformidade com as legislações vigentes nos municípios e no Estado, conforme abordou em 2021 uma publicação digital do Informativo do Crea-PR.

A mesma postagem ainda esclarece que ao se registrar no Conselho, os Engenheiros, Agrônomos e Geocientistas obtêm títulos e registros, garantindo-os que estão aptos a exercer os conhecimentos adquiridos ao longo da vida acadêmica e, passam a fazer parte aí sim de uma organização que é o Sistema Confea/Crea/Mútua que passa por eleição. É neste Sistema que os profissionais têm acesso a serviços e benefícios. E, no caso do Crea-PR os especialistas ainda contam com curso gratuitos anualmente, ferramentas que facilitam o cotidiano do profissional como o Livro da Ordem, acesso à Câmara de

Mediação e Arbitragem, disponibilidade do Banco de Estágio e Empregos, Manual do Jovem Profissional, Cadernos Técnicos e um outro benefício oferecido também pelo Sistema Confea / Crea que é a Caixa de Assistência aos Profissionais, a Mútua.

Na sequência o Sistema oferece a Cooperativa CredCrea, disponibiliza para a sociedade em geral, setores privados e públicos, a Agenda Parlamentar e o Programa Casa Fácil.

A Eleição do Sistema Confea/Crea e Mútua torna-se ainda mais atraente porque há todo um procedimento de elaborações de projetos para edificações seguras, daí a importância do Confea que frequentemente mobiliza forças na articulação com deputados e senadores na defesa rigorosa das profissões e dos profissionais.

Os eleitos têm pela frente uma missão muito expressiva de dar sequências a bons projetos e encontrar meios para que a organização continue sendo valorizada e respeitada, já que o Sistema Confea/Crea e Mútua é ainda um pujante prestador de serviços, do início dos estudos numa Universidade até o momento de dizer – parafraseando um texto da Escritura Sagrada: “combati o bom combate” – cheguei ao fim do exercício de minha profissão com dignidade e a aposentadoria está logo ali.

Salienta-se ainda que seja considerado eleitor do Sistema Confea/Crea todo profissional registrado e em dia com as obrigações até 30 dias antes da data da eleição, com isso garante o direito de voto na circunscrição do Crea onde quitou sua última anuidade, independente do seu registro originário ou locais onde possuir visto.

Corrosão de armadura

A doença que destrói sua construção silenciosamente



AUTOR:

Maria Clarice de Oliveira Rabello

Engenheiro Civil

Especialista em Avaliações e Perícias;
MBA em Gestão de Negócios da Construção Civil;

Membro Conselho do CEAL;

Vice-Presidente de Perícias do IBAPE PR;

Membro da ALCONPAT - Associação Bras. de
Patologias da Construção;

Prof. Pós-graduação em Avaliações e Perícias;

Prof. Patologia das Edificações na Pitágoras/

Unopar/Anhanguera;

Diretora da Rabelo & Secco Engenharia;

Diretora da MCOR Engenharia.

Se você encontrar uma trinca em sua obra, casa, escritório, nunca mande o pintor tampar com uma massa, ou um pedreiro que acha uma solução não técnica, como “costurar” a trinca. Isso se assemelha a ir em um dentista e ele coloca um acabamento branco sobre a cárie sem eliminá-la. Você vai perder o dente, pois a cárie continuará lá. No caso da “costura”, o procedimento é muito comum, mas totalmente inadequado, na maioria das vezes a trinca volta ou acontece como a massa no dente; a causa da trinca continua lá, só você não está vendo.

A causa maior é uma corrosão de armadura em alguma peça estrutural, vigas ou pilares. A corrosão é a interação destrutiva de um material com o ambiente, seja por reação química ou eletroquímica. A corrosão de armadura no concreto armado é um fenômeno que só acontece quando as condições de execução da estrutura não foram feitas adequadamente.

O fenômeno da corrosão das armaduras é mais frequente do que qualquer outro fenômeno de deterioração das estruturas de concreto armado, comprometendo-as tanto do ponto de vista estético quanto do ponto de vista da segurança.

O que causa a corrosão de armaduras?

Para evitar a corrosão de armaduras é necessário um acompanhamento adequado de um engenheiro ou arquiteto na execução da obra e a concretagem só poder ser executada com a aprovação do responsável pela execução.

Por que a corrosão de armaduras é realmente preocupante?

A corrosão de armaduras pode levar a sérios danos estruturais. Um dos problemas é na hora de concretar. A armadura deve ficar de acordo com o projeto, isto é, com uma distância de 2,0 cm a 2,5 cm de profundidade da face da viga ou pilar. Isso é possível com espaçadores plásticos, que podem ser adquiridos com baixíssimo custo em bons depósitos de materiais e casas especializadas em materiais de impermeabilização.

Por falar em impermeabilização, esta deve ser executada com cuidado, pois os vazamentos não são apenas estéticos, eles corroem as armaduras. Por motivo de falha de impermeabilização.

E, lembrando, o concreto não é impermeável e isso acaba expondo as armaduras. A combinação de ferro com água resulta em ferrugem e a ferrugem é a cárie da armadura. Sem as armaduras, que equivalem aos ossos da estrutura, tem a fragilidade do sistema, começa a trincar a edificação e quando for reparar o custo pode ser tão alto que, em alguns casos, compensa demolir e reconstruir.

A corrosão das armaduras é a patologia mais recorrente nas estruturas de concreto armado, causando problemas, tanto na estética quanto na utilização e segurança das estruturas.

O processo corrosivo se caracteriza por provocar a destruição da armadura e, conseqüentemente, danos estruturais. Os sinais mais comuns são: fissuras e trincas, manchas na superfície, desagregações, deformação excessiva, destacamento do concreto, entre outros.



Em resumo, a corrosão das armaduras em estruturas de concreto é considerada uma anomalia grave com consequências que podem levar ao colapso estrutural, com desabamentos de edifícios, marquises, pontes, entre outros. Após iniciada, caso não haja intervenções de tratamentos adequados e recuperações, a corrosão adquire uma constante de progressão ininterrupta em praticamente 100% dos casos.

Deve ser preocupante também a limpeza de pisos de garagem com produtos à base de cloro. Estes produtos também corroem as armaduras silenciosamente. Importante refazer a impermeabilização no pé dos pilares em subsolos de edifícios.

São vários procedimentos, de acordo com a origem do problema, o importante é detectar antes que cause mais trincas e o custo do reparo fique muito caro. Ao procurar um engenheiro ou arquiteto para identificar e fazer os reparos, verifique se este profissional possui especialização em patologias de construção, pois o custo de uma má escolha pode comprometer o seu patrimônio.



Quais as principais formas de tratamento desse mal?

Para que não haja exposição da armadura as normas brasileiras recomendam um cobrimento mínimo de concreto sobre as seções de armadura. Ou seja, deve haver um volume mínimo de concreto ao redor da ferragem para evitar a corrosão. Caso o cobrimento mínimo não seja respeitado, a estrutura corre sério risco de não atender às exigências técnicas.

Evitar “ninhos” de concretagem (onde o concreto fica com buracos, tendo vazios), este detalhe é muito simples de executar para ter-se uma estrutura saudável.

Mas se a corrosão realmente ocorrer, a recuperação estrutural deve começar pelo diagnóstico das possíveis causas, feito por um especialista.



ABNT NBR 17.170

Comentários sobre a norma de garantia seus conceitos e definições



AUTOR:

Péricles Alves Pinto

Engenheiro Civil

Vice-Presidente Relações Institucionais do IBAPE-PR

Avaliador Certificado Nível AAA - IBAPE/BR

MRICS - Royal Institute of Chartered Surveyors

Introdução

O tema da garantia na construção civil sempre foi entendido como tendo prazo de 5 anos estabelecido pelo Código Civil.

Em qualquer discussão ou debate havia concordância quanto ao prazo, mas o quê está textualmente escrito no Código? No *caput* do artigo 618 está escrito:

“Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo”.

Pois bem, para aplicação é necessário definir o que são solidez e segurança, o que a lei não fez. Em verdade a palavra solidez somente ocorre esta vez em todo o Código, além disto, o termo solidez não possui definição em engenharia.

Assim para esclarecer esta omissão estará vigente a partir de 12/06/23 a ABNT NBR 17.170 – Edificações – Garantias – Prazos recomendados e diretrizes.

Histórico

É didática e esclarecedora, sobre o avanço que representa a ABNT NBR 17.170, a observância de alguns trechos da ABNT NBR 15.575 em especial o conteúdo do Anexo D atualizado pela nova norma. Não se esqueça que a ABNT NBR 15.575 definiu conceitos e requisitos relativos à vida útil de projeto (VUP) e vida útil (VU), os quais não podem ser confundidos com as condições e prazos tratados na **ABNT NBR 17.170**.

Então vejamos quais trechos do Anexo D da ABNT NBR 15.575 se relacionam com a nova norma:

- no título, menciona **“...Diretrizes para o estabelecimento de prazos de garantia”**, grifo nosso, portanto trata-se de diretrizes para os usuários (incorporador ou o construtor) da norma estabelecerem seus mínimos prazos de garantias,

- no item Diretrizes, sub-item D.2.1, menciona **“...Este Anexo fornece diretrizes para o estabelecimento dos mínimos prazos de garantia para os elementos, componentes e sistemas do edifício habitacional.”**, grifo nosso, portanto o objeto da norma eram somente os edifícios residenciais,

Outras Normas de Referência

Além da norma de desempenho é imprescindível como requisito a aplicação e conhecimento das normas:

ABNT NBR 5674 - Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção e da

ABNT NBR 14037 - Manual de operação, uso e manutenção das edificações – conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação.

É neste sentido que a ABNT NBR 17.170 se esforça em diferenciar o seu principal objeto de interesse que é a **FALHA** dos demais objetos **VÍCIOS, DEFEITOS** e **ANOMALIAS**, indo além em sua especificidade para não deixar dúvidas de que trata exclusivamente de FALHAS de PRODUÇÃO, portanto todo o restante não é tratado pela norma, daí a necessidade de diferenciação destes objetos o que somente é possível pela observância da norma de manual e de manutenção.

Definições e Conceitos da Nova Norma

Algumas definições importantes da norma:

- FALHA como sendo “...**ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou do elemento, resultando em desempenho inferior ao requerido.**”

- Prestador de serviços de construção como sendo “...**pessoa física ou jurídica que fornece serviços de construção referentes a partes específicas da edificação, incluindo as empresas de manutenção predial e de reformas em edificações.**”

- GARANTIA como sendo “...**condições definidas pelo incorporador, construtor ou prestador de serviços de construção por meio de documento específico de garantia ou no manual de uso, operação e manutenção, para reparos e recomposição de partes da edificação que apresentem falhas**”

Vê-se que não há como se falar de garantia sem previamente excluir as demais situações definidas normativamente, neste sentido o termo “**manual de uso, operação e manutenção,**” é repetido 37 vezes na norma deixando clara esta condição.

Outra definição importante é a FALHA DE USO, OPERAÇÃO OU MANUTENÇÃO definida como “...**irregularidade, anormalidade ou desgaste natural que implica no término da capacidade da edificação ou de suas partes de cumprir suas funções como requerido, ou seja, atingimento de um desempenho não aceitável (inferior ao desempenho mínimo requerido). Na falha de uso, operação ou manutenção ocorre desempenho inferior ao requerido como decorrência de uso e/ou operação inadequados, e/ou da inadequação da elaboração, planejamento, execução e controle do programa de manutenção**”, grifo nosso, note-se que a combinação dos termos definidores podem assumir diversas combinações, por exemplo, como decorrência da inadequação da elaboração do programa de manutenção.

Onde nota-se a importância do programa de manutenção definido como “...**planejamento documentado da manutenção preventiva, preditiva e corretiva dos sistemas, componentes e equipamentos de uma edificação, no qual constam as suas atividades essenciais com as respectivas periodicidades, responsabilidades, documentação de referência e recursos técnicos operacionais necessários para a sua realização...**”, grifo nosso, nesta definição cabem algumas indagações como:

Por que “**documentado**”?

Quais são os “**recursos técnicos**”?

Por que “**necessários**”?

Breves Conclusões

Sem dúvida para aplicação da nova norma é imperioso que ocorra o atendimento normativo pelos agentes envolvidos da própria norma de garantia como das demais, não há garantia sem cotejamento, aferição, cumprimento frente às normas. Neste sentido o proprietário não é simplesmente um usuário desencumbido de obrigações, o manual não é simplesmente um documento obrigatório, a necessidade de elaborar, implantar e comprovar a realização de um plano de manutenção nos termos da ABNT NBR 5674 passa a ser obrigatória ao agente que pretende valer-se da garantia.

Todas estas considerações ou obrigações ou práticas são repetidas vezes citadas quando se tem apresentado o tema da garantia nas edificações, a depender do público causando certo espanto pelo o que equivocadamente se entende ser inédito, qual seja, a condição intransponível de que diversas normas precisam ter sido atendidas para que se aplique uma terceira, uma condição *sine qua non*.

Neste ponto cabem algumas indagações e para tanto utilizando como referência a indústria automobilística suas práticas e o valor dos bens comercializados por ela. Como devo eu manter a garantia do meu bem de maior valor? Tenho toda a informação necessária? Necessito assessoria para usar, operar e manter este bem? Estou usando-o corretamente? Estou mantendo-o corretamente? São todas perguntas que os agentes do mercado automobilístico (indústria e proprietários) sabem responder com clareza e exatidão, e assim será também com os do mercado imobiliário, construtores e proprietários, os quais a partir desta norma saberão responder com igual certeza estas questões de modo a termos a transparência e segurança que o tema merece.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5674 - Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Artigo em publicação periódica técnica e/ou científica — Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14037 – Manual de operação, uso e manutenção das edificações – conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação. Artigo em publicação periódica técnica e/ou científica — Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15.575 - Edificações Habitacionais — Desempenho, Parte 1: Requisitos gerais. Artigo em publicação periódica técnica e/ou científica — Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 17.170 - Edificações — Garantias — Prazos recomendados e diretrizes. Artigo em publicação periódica técnica e/ou científica — Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

BRASIL. Lei Federal nº 10.406 de 10/01/2002. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de janeiro de 2002.

Carbonatação do Concreto: Compreendendo, Medindo e Mitigando um Adversário Invisível



AUTORA:
Profª. Dra. Ana Mauriceia Castellani
Professora da Universidade Anhanguera
Pitágoras Unopar Catuaí de Londrina.
Doutora em Química pela Unicamp.

Sempre começo minhas aulas na engenharia civil ensinando aos meus alunos que o cimento não molha simplesmente, mas sofre uma reação química chamada de hidratação. Compreender as reações químicas que ocorrem no concreto é de suma importância para garantir a durabilidade, resistência e longevidade deste material amplamente utilizado na construção civil. Lembrando que o concreto é mais do que apenas uma mistura física de cimento, água, areia e agregados; é um sistema complexo em que uma série de reações químicas ocorre, desde o processo de hidratação inicial, que dá ao concreto suas propriedades de resistência, até reações de longo prazo, como a carbonatação.

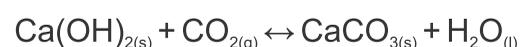


Assim, o entendimento desses processos químicos é fundamental para os engenheiros e profissionais da construção, pois permite o controle e a otimização do desempenho do concreto e o desenvolvimento de soluções para potenciais problemas de durabilidade.

A hidratação do cimento gera, genericamente, silicatos de cálcio hidratado (C-S-H), que conferem resistência ao material, e hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂), que é o principal responsável pela geração de um ambiente alcalino, que deixa o pH próximo de 13. No concreto armado, a elevada alcalinidade gera uma camada passivante ao longo das barras de aço, que as protegem do fenômeno da corrosão, por isso a discussão do tema se torna mais que relevante.

O fenômeno da carbonatação pode ser ocasionado pelas reações químicas provenientes da interação entre os principais constituintes presentes na atmosfera, como o CO₂ (gás carbônico) com os produtos da hidratação do cimento, que se encontram no líquido intersticial dos poros presentes no concreto.

A reação básica consiste na combinação do CO₂ com a (OH)₂, essa interação entre os elementos resulta na formação de CaCO₃ (carbonato de cálcio) e H₂O (água), de acordo com a reação expressa na equação:



Esta transformação química não apenas altera a composição química do concreto, mas também influencia diretamente a sua durabilidade. A carbonatação é um processo gradual que avança ao longo do tempo, pois a profundidade da carbonatação pode aumentar, o que requer monitoramento e, por vezes, intervenção para preservar a integridade estrutural do concreto.

Além do Ca(OH)_2 , há evidências de que as reações de carbonatação não ocorrem somente entre o CO_2 e o Ca(OH)_2 , mas sim com todos os demais compostos hidratados do cimento, além de álcalis presentes na pasta de cimento, além das fases dos aluminatos.

Este fenômeno progride de maneira lenta e constante ao longo do tempo. O processo é complexo e depende de uma série de fatores inter-relacionados, que determinam a velocidade de progressão deste fenômeno. Entre os fatores mais influentes, a permeabilidade do concreto é de particular importância. A permeabilidade refere-se à capacidade do concreto de permitir a passagem de fluidos (neste caso, CO_2 e água). Concretos de alta qualidade, frequentemente caracterizados por uma baixa permeabilidade, são menos susceptíveis à carbonatação rápida, uma vez que a entrada de CO_2 é mais restrita.

Além da permeabilidade, outros elementos, como o conteúdo de hidróxido de cálcio, a umidade, a temperatura e a concentração de dióxido de carbono no ar, também têm impactos significativos na taxa de carbonatação. Outros fatores são: tipo e a quantidade de cimento adotado, adições, Relação água/aglomerante, cura e tipo de agregado,



E quais são as consequências deste fenômeno? A carbonatação do concreto pode ter consequências substanciais para a integridade e a longevidade das estruturas de concreto. Um dos impactos mais notáveis é a redução do pH do concreto, que pode levar à corrosão da armadura. Normalmente, o ambiente alcalino do concreto proporciona uma certa proteção contra a corrosão para a armadura. No entanto, à medida que a carbonatação avança e o pH do concreto diminui, essa camada protetora pode se tornar ineficaz. Como resultado, a corrosão da armadura pode ocorrer, o que por sua vez pode comprometer a resistência e a estabilidade estrutural do concreto.

A carbonatação pode trazer outras mudanças para as propriedades físicas do concreto. Por exemplo, a permeabilidade do concreto pode ser alterada pela carbonatação. Isto é particularmente importante pois a permeabilidade influencia a capacidade do concreto de resistir à penetração de substâncias prejudiciais, como a água e o próprio dióxido de carbono. Também pode alterar a capacidade do concreto de absorver água, o que pode influenciar a sua resistência ao congelamento e descongelamento e à eflorescência.

Neste sentido a detecção e a medição da carbonatação são etapas cruciais para o gerenciamento efetivo da durabilidade e da manutenção das estruturas de concreto. Uma das técnicas mais comumente utilizadas para medir a profundidade da carbonatação é o uso de um indicador químico, como a fenolftaleína. Quando aplicada a uma amostra de concreto, a fenolftaleína mudará de cor nas áreas onde a carbonatação ocorreu, proporcionando uma visualização clara da extensão da carbonatação. Esta técnica é simples, barata e amplamente aplicável, embora possa não fornecer uma medida absolutamente precisa da profundidade da carbonatação. Na figura 1 é possível observar este fenômeno e a representação da mudança de cor do indicador.

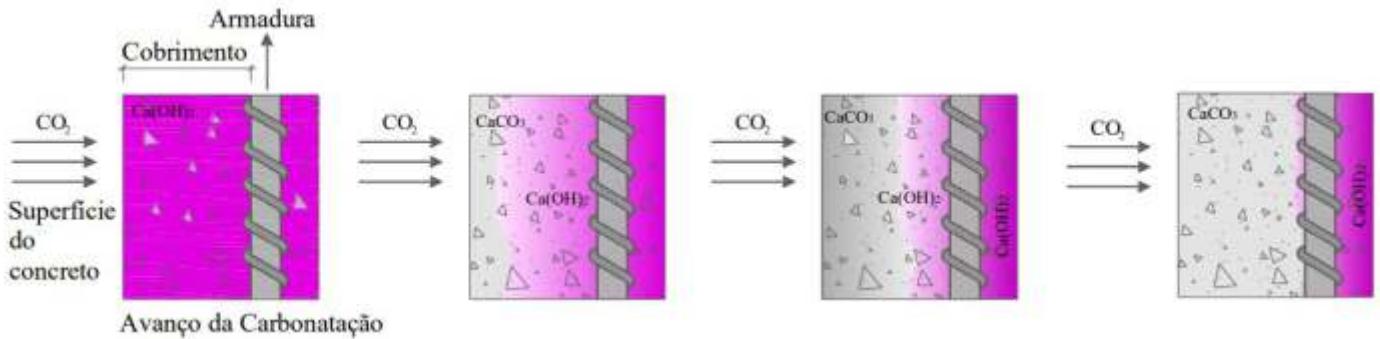


Figura 1: Avanço da carbonatação no concreto (Possan, 2010)



Outra possibilidade é a medição da resistividade elétrica do concreto, uma técnica não-destrutiva usada para estimar a profundidade da carbonatação, baseada na mudança de resistividade entre o concreto carbonatado e não carbonatado. Aplicável a estruturas existentes sem necessidade de extração de amostras, este método requer cuidado na interpretação dos resultados, uma vez que fatores como umidade e temperatura também podem influenciar a resistividade do concreto.

Para preservar a integridade estrutural e aumentar a durabilidade das estruturas de concreto, é vital prevenir e mitigar a carbonatação. Entre as estratégias mais efetivas estão o uso de concreto de baixa permeabilidade, a incorporação de aditivos e a aplicação de revestimentos protetores. O concreto de baixa permeabilidade, caracterizado pela menor porosidade e maior densidade, limita a penetração de dióxido de carbono, reduzindo a taxa de carbonatação. Os aditivos podem melhorar a resistência do concreto à carbonatação, aumentando sua densidade ou formando uma barreira química contra o dióxido de carbono. Revestimentos protetores formam uma barreira física, minimizando a exposição do concreto ao dióxido de carbono e à umidade. Além disso, é crucial o controle ambiental, pois altos níveis de dióxido de carbono ou umidade aceleram a carbonatação.

Em conclusão, a carbonatação do concreto é um fenômeno complexo com implicações significativas tanto para a durabilidade e a segurança das estruturas de concreto. A compreensão das causas, dos efeitos e das medidas de prevenção da carbonatação é de suma importância para engenheiros e profissionais da construção, uma vez que o processo pode afetar a longevidade das estruturas e a integridade do armamento. Ademais, o papel da carbonatação na captura de dióxido de carbono atmosférico realça a necessidade de abordagens sustentáveis na indústria da construção. Com a continuidade das pesquisas e a implementação de práticas inovadoras, podemos mitigar os efeitos adversos da carbonatação e melhorar a sustentabilidade do concreto no ambiente construído.



Para saber mais:

Possan, E. (2010), “*Modelagem da carbonatação e previsão de vida útil de estruturas de concreto em ambiente urbano*”, Tese de Doutorado em Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/28923>.

Acesso em: 30/05/2023

O IMPACTO DO E-SOCIAL NA SEGURANÇA DO TRABALHO



AUTOR:

Fernando Ribeiro dos Santos
Engenheiro em Segurança do Trabalho
Sócio Proprietário da Empresa
Previni Consultoria em Saúde e
Segurança do Trabalho

A partir de janeiro de 2023 o Governo Federal passou a exigir das empresas a transmissão das informações relativas aos seus trabalhadores através da internet. Trata-se da escrituração digital das obrigações fiscais, previdenciárias e trabalhistas, também chamada de e-Social.

Na verdade o e-Social não pede nenhuma informação que as empresas não eram obrigadas a prestar. O grande problema foi que a maioria das empresas não realizavam nenhum documento de segurança do trabalho.

Especialistas alertaram as empresas a procurarem profissionais ou clínicas especializadas em saúde e segurança do trabalho para se adequarem mas, a maioria, não procurou, fazendo seu envio com atraso, propícias a serem multadas



Qual tipo de empresa é obrigada a realizar o envio do SST no e-social?

As empresas que admitam trabalhadores independentemente do número de funcionários estarão obrigadas a fazer o envio dos eventos do E-social pelo sistema de escrituração digital, comunicação de acidente de trabalho (S-2210), monitoramento da saúde do trabalhador (S-2220) e às condições ambientais do trabalho – agentes nocivos (S-2240).



Quais são as vantagens do eSocial?

Diminuir formulários e papeladas, ou ter que usar vários canais digitais diferentes, você só precisará utilizar um único sistema para resolver diversas obrigações de saúde e segurança do Trabalho.

Toda essa mudança vai agilizar as operações e melhorar a qualidade das informações prestadas ao governo, beneficiando assim tanto os empreendedores, quanto os trabalhadores e órgãos fiscalizadores.

Quem é o responsável pelo envio das informações?

A própria empresa. Porém, ela pode permitir que o envio seja feito por uma clínica ou profissional de Saúde e Segurança do Trabalho (SST), desde que ela tenha a procuração eletrônica e um Certificado Digital.

MULTAS



Embora o envio do SST ao eSocial esteja em vigor desde janeiro de 2022, as multas e penalizações ficaram para 2023. E o valor das multas varia conforme o tipo do evento conforme se pode ver abaixo.

MULTAS DO EVENTO S-2210 – CAT

As multas do evento S-2210 (CAT) no eSocial podem ocorrer devido a falta de cumprimento de prazo ou o não envio do evento. A IN 128 (Instrução Normativa nº 128) orienta sobre as aplicações das multas.

Referente a valores, a multa por não envio do evento S-2210 ou emissão da CAT pode variar de acordo com o salário de contribuição, que hoje varia de R\$ 1.302,00 (mínimo) a R\$ 7.507,49 (teto máximo do INSS). Pode ser um valor mínimo ou máximo, a depender da irregularidade, que é aumentado caso seja uma reincidência. As multas são aplicadas por funcionário afetado.

MULTAS RELACIONADAS AO EVENTO S-2220

As multas relacionadas ao evento S-2220 do eSocial envolve inadimplências referente a informações de Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) que não foram informadas ou foram informadas erroneamente. As multas são aplicadas para cada trabalhador afetado pela falta de informações.

Deixar de elaborar o PCMSO pode ocasionar multa de R\$ 1.436,53 a R\$ 4.024,42. Não submeter o trabalhador aos exames médicos ocupacionais (ASO), ou submetê-lo fora do prazo infringe o que determina o item 7.4.3.2 da NR 7 e poderá gerar multa entre R\$ 1.080,06 a R\$ 3.146,54, por funcionário afetado.

MULTAS DO EVENTO S-2240- AGENTES NOCIVOS

As multas referente ao evento S-2240 do eSocial estão relacionadas diretamente ao LTCAT e PPP eletrônico. O Art. 283 do Decreto 3.048/99 (RPS), junto à CLT (Consolidação das Leis de Trabalho), estipulam as punições caso haja descumprimento.

O Inciso II do Art. 283 diz que caso haja descumprimento ou irregularidades no LTCAT (Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho), poderá ocasionar em punições com valores entre R\$ 31.000,41 a R\$ 310.004,10 para a empresa. A Portaria ME Nº 9/2019 estabeleceu reajuste dos benefícios pagos pelo Instituto Nacional do Seguro Social – INSS e dos demais valores constantes do Regulamento da Previdência Social – RPS, reajustando o valor da multa do LTCAT no art. 283.

Já o Inciso I do Art.283 refere-se ao PPP (Perfil Profissiográfico Previdenciário) e estabelece multa de R\$ 636,17 a R\$ 63.617,35 caso não haja preenchimento e atualização do documento. O evento S-2240 informa grande parte das informações do PPP eletrônico, que será implementado a partir de janeiro de 2023, para todas as empresas (grupos 1, 2, 3 e 4). Atenção, pois esta não é a única multa resultante de um PPP físico ou eletrônico. Ainda há multas que podem variar de R\$ 3.100,06 a R\$ 310.004,70, pelo Art 238 que avalia multa pela infração a qualquer dispositivo do RPS (valores atualizados em janeiro de 2023).

Com a entrada do eSocial nos eventos de SST a segurança do trabalho ficou em evidencia as suas obrigações. É fundamental que os empresários estejam atualizados sobre as exigências, garantindo a segurança e saúde de seus trabalhadores. Ficar atento às exigências aos eventos do eSocial é fundamental para manter a empresa em dia com a legislação e não ser penalizadas.



A busca por preços competitivos aliada à valorização profissional

Engenheiro Civil
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Perito Avaliador de Imóveis
Perito Judicial - Tribunal de Justiça do PR
Membro da Câmara de Execução de Obra do CEAL - Londrina
Membro da Comissão de Estudos da ABNT
Associação Brasileira de Normas Técnicas

Indiscutivelmente, a técnica pauta a nossa honrada profissão de engenheiro. Porém, a adoção de técnica aprimorada, evitando “achismos” e opiniões não devidamente fundamentadas, devem ser acompanhadas com habilidades específicas para a execução do trabalho em si.

Uma dessas habilidades que merece muito destaque é a habilidade em vendas. Isso mesmo! A habilidade de vender.

Todo ser humano é, essencialmente, um vendedor. Nós vendemos e compramos a todo o momento. Seja em relações pessoais e profissionais, a todo instante nos relacionamos com outras pessoas e essas pessoas, com outras.

Aqui, vamos abordar alguns pontos que são cruciais para nossa profissão: vender com qualidade, vender com credibilidade e com preços saudáveis; bons preços transmitem muita confiança ao nosso cliente final, nos posicionando com relativo destaque em um mercado cada vez mais competitivo.

1. Conhecimento de nosso produto ou serviço:

Como poderemos abordar um possível cliente sem o devido conhecimento de nosso produto ou serviço?

Hoje, o acesso às informações está muito fácil. Quase todas as pessoas acessam muitas informações, sem contar a enxurrada que chegam até nós a todo momento. As pessoas pesquisam antes de adquirir um bem ou serviço. Logo, precisamos estudar muito a fundo o que iremos vender.

Demonstrar as vantagens de nosso produto ou serviço perante a concorrência além da explanação clara e inequívoca dos benefícios, despertam em nosso possível cliente uma sensação de segurança e confiança.

2. Ouvir e escutar o cliente.

É fundamental que, além de simplesmente “ouvir” o que nosso cliente está nos dizendo, precisamos “escutar” suas dúvidas e necessidades.

É neste momento que se abre uma grande oportunidade: O cliente expressa suas necessidades para que, se estivermos escutando, compreendê-las.

Com essas necessidades mapeadas, partimos para a segunda etapa: Desenharmos a solução para esse cliente.

Claro que isso não dispensa as perguntas, que devem ser feitas de forma inteligente, perspicaz e muito estruturada. Com isso, o “*rapport*” se estabelece, deixando o cliente muito à vontade para negociação.

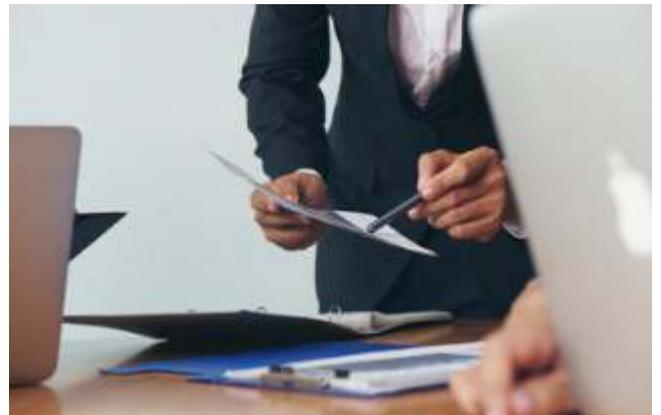


3. Vantagens e Benefícios

Será que sabemos a diferença entre vantagens e benefícios?

Para entendermos essa diferença é de fundamental importância o conhecimento do mercado a que estamos inseridos. Lembre-se que a concorrência, na maioria das vezes, é atuante no seu mercado.

Portanto, precisamos deixar muito claro para nosso cliente nossas vantagens como profissional bem como oferecer a ele os benefícios que ele teria se nos contratasse.



4. Precificação

Depois de toda a apresentação feita, chegou a hora de apresentarmos nossa proposta comercial. E é exatamente esse momento que muitos temem.

Não devemos esquecer que, além da precificação, a aderência à realidade financeira de nosso cliente é o que, de fato, fechará o negócio.

Também nesse momento se abre uma grande oportunidade para escutarmos mais e entender a fundo a realidade do cliente.

Expressões corporais, tom de voz baixo, olhar vago e postura pensativa podem dizer muito, principalmente sobre pequenos ajustes na proposta para que o fechamento aconteça.



5. Pós-venda

Todo esse processo fez com que criássemos um relacionamento com o cliente.

Com isso, vem a pergunta:

Por qual razão não manteríamos essa amizade?

Essa amizade nos permitirá acompanhar o cliente de perto. Com isso, esse cliente verá que todas as vantagens, benefícios, credibilidade e confiança são verdadeiras e, certamente, para retribuir, ele indicará você para suas redes de relacionamentos.

6. Autoconhecimento

Não é só o conhecimento técnico aliado a habilidades específicas que nos tornam bons vendedores. O autoconhecimento também.

Como poderemos conhecer nosso cliente, compreender seus anseios e necessidades, se não nos conhecermos bem?

Nossos gatilhos mentais, nosso equilíbrio e nossa serenidade além do controle de nossas emoções são fundamentais para uma condução de negociação adequada, relevante, sincera e com muita segurança.

Fica a pergunta:

Você realmente se conhece? Você tem certeza disso?

7. Objeções

Alguns estudos dizem que as objeções colocadas pelo nosso cliente são sinais de que o fechamento está para acontecer a qualquer momento.

Algumas vezes, são dúvidas adicionais (lembra do “*rapport*”?) outras são testes de conhecimento do vendedor e outras, objeções sem fundamento...

O fato é que, com equilíbrio e escuta ativa, conseguimos contorná-las com eficiência, conduzindo o cliente ao fechamento.

Ao desenvolver habilidades de vendas e aplicar técnicas eficazes, os engenheiros podem se valorizar profissionalmente e oferecer preços competitivos.

Conhecer bem o produto, identificar as necessidades do cliente, comunicar os benefícios de forma clara, demonstrar casos de sucesso, apresentar uma proposta comercial clara e aderente à realidade de nosso cliente além de um pós-venda eficiente são passos fundamentais para o sucesso nesse contexto.

Com dedicação e aprimoramento contínuo, os engenheiros podem se destacar no mercado, conquistar clientes satisfeitos e alcançar o reconhecimento que merecem.





Recentemente fomos surpreendidos com o resultado do Ranking Cidades Sustentáveis 2023, desenvolvido pela plataforma Bright Cities, que classificou Londrina como a cidade mais sustentável do Paraná, segunda do Sul do país e a nona do Brasil.

O assunto rendeu diversos comentários positivos e despertou o interesse de muitos sobre o assunto. Questões como essas surgiram nas rodas de conversa:

O que torna uma cidade sustentável? De quem depende o resultado para uma cidade seja considerada sustentável? Todos podem contribuir para isso?

Trazendo o assunto para a engenharia, fica muito claro que temos muito a contribuir com o processo de tornar o mundo mais sustentável, a começar pelas nossas habitações.

Sustentabilidade é um assunto que está cada vez mais em evidência no mundo.

Para que uma cidade possa ser considerada sustentável ela tem que apresentar aspectos econômicos e socioambientais que gerem impactos nos moradores, no meio ambiente e na forma de construir um projeto de futuro através do desenvolvimento. Em uma cidade sustentável as construções devem ser sustentáveis, e isso deve ser uma preocupação dos profissionais que atuam no setor imobiliário, na concepção dos seus empreendimentos e no planejamento urbanístico.

Quando o assunto é sustentabilidade os principais assuntos a serem observados estão relacionados à redução da geração de resíduos sólidos, redução da emissão de Co2, logística reversa, redução no consumo de água tanto na construção como operação da edificação, aproveitamento de águas pluviais e servidas, iluminação e ventilação naturais, posicionamento da edificação de maneira que a mesma tenha um melhor conforto térmico reduzindo a energia gasta pelos climatizadores ou até mesmo a eliminação da necessidade de sua utilização.



Além da posição da obra, deve ser levado em consideração o material utilizado na envoltória da edificação e as aberturas que garantam uma boa iluminação sem que o calor provoque desconforto para os usuários. Todas essas medidas irão contribuir para uma redução no consumo de água e energia e um aumento significativo do conforto dos usuários.



Projetos sustentáveis consolidados. Ações sustentáveis estão presentes no dia a dia.

A preocupação com a sustentabilidade já está na agenda e nos empreendimentos de uma boa parte de incorporadores e construtores.

Temos diversos empreendimentos concebidos e construídos dentro deste conceito. Infelizmente podemos também dizer que a sustentabilidade, por não ter seus valores perceptíveis, não é aplicada na concepção dos produtos de alguns profissionais.

Isso ocorre pela falta da conscientização que a partir do momento que construímos sem agredir o meio-ambiente, garantimos um mundo melhor para nós e para as futuras gerações.

Além das ações comentadas anteriormente como o gerenciamento dos resíduos sólidos, redução da emissão de CO2 nos processos, utilização de matérias-primas não tóxicas e sustentáveis, uso eficiente de água e energia, uso de fontes renováveis de energia, construções que garantam uma boa qualidade do ar e conforto térmico, deve existir a preocupação com os impactos que esse empreendimento causará na vizinhança em que será implantado.

Os impactos mais comuns são a impermeabilização do solo, aumento de demanda por equipamentos urbanos, poluição, aumento de processos erosivos, aumento do fluxo de veículos, etc.

Complementando os cuidados acima citados e que dependem dos profissionais envolvidos no planejamento dos empreendimentos sustentáveis, alguns itens, que podem e devem estar previstos em projetos, dependerão das iniciativas de quem habitará esses espaços.

Podemos citar a coleta seletiva de lixo, criação de hortas comunitárias e composteiras nas áreas comuns. Essas iniciativas ajudam a reduzir os impactos causados pelo lixo gerado em cada unidade e ainda retornam em benefícios para os moradores.

Quando apresentamos essas ações fica claro que a responsabilidade de se produzir uma moradia sustentável passa por toda a vida útil da mesma e por todos os envolvidos no processo, desde a criação, produção e utilização da edificação.





O consumidor tem essa preocupação?

A preservação do meio ambiente é um assunto que provoca algumas polêmicas, mas felizmente um número cada vez maior de pessoas tem a consciência dessa necessidade.

Cada vez fica mais claro a todos que é inconcebível que, agredindo a natureza e agindo como predadores, possamos garantir uma vida futura de qualidade.

As pessoas têm essa consciência e buscam dar preferência aos produtos que tenham o conceito da sustentabilidade no seu desenvolvimento. O poder econômico também já deu esse sinal há algum tempo.

Grandes investidores aportam seus recursos em empresas que tenham assimilado o cuidado com o meio ambiente, responsabilidade social e sistema de gestão inteligente.

Com as pessoas passando mais tempo em casa na pandemia do Corona vírus ficou mais evidente que elas querem qualidade de vida, querem conforto, mas sobretudo querem utilizar bem os recursos disponíveis sem desperdícios.

A qualidade de vida, a economia que é sentida no bolso, o sentimento de pertencimento há uma comunidade traz confiança a todos de que estamos caminhando na direção certa. Afinal de contas, temos que ter responsabilidade pelas boas condições que deixaremos nosso planeta para as futuras gerações.

O QUE É O SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICO?



AUTOR:
Lucas Claro de Oliveira

Engenheiro Civil

O sistema de energia solar fotovoltaica, também conhecido popularmente como energia solar, é capaz de gerar energia elétrica através da radiação solar e é composto por três elementos principais, são eles: painéis, inversores e string box.

Para que possamos entender melhor seu funcionamento, vou explicar resumidamente as principais funções de cada um desses três elementos.



Inversores: Conhecido por ser o coração do sistema fotovoltaico, é onde a corrente contínua é transformada em corrente alternada e enviada para o consumo dos equipamentos elétricos.

Atualmente existem três tipos de sistemas fotovoltaicos e explicarei resumidamente cada.

Sistema On-Grid: Sistema conectado à rede da concessionária, em momentos que o consumo é maior que a geração é utilizada energia da concessionária. Este sistema ainda é o mais utilizado atualmente.

Painéis: São instalados no telhado ou no chão e são responsáveis pela captação da radiação solar transformando-a em energia elétrica de corrente contínua.

String Box: Elemento de proteção e segurança do sistema fotovoltaico, é uma caixa composta por DPS (dispositivos de proteção contra surtos), fusíveis para proteger o sistema de sobrecorrentes, e chave seccionadora que faz a interrupção quando necessário do fluxo de tensão e corrente dos painéis para o inversor, e tem como objetivo proteção e segurança.

Sistema Off-Grid: Sistema desconectado da rede da concessionária e composto por banco de baterias. Este sistema armazena energia em baterias para utilizá-la nos momentos em que o consumo é maior que a geração.

Sistema Híbrido: Sistema conectado à rede da concessionária e composto por banco de baterias, em momentos em que o consumo é maior que a geração pode-se usar energia da concessionária ou das baterias.



Como o sistema solar fotovoltaico funciona?

Os painéis de energia solar são formados por várias células semicondutoras. Quando as partículas de luz solar colidem com os átomos do material semicondutor provocam a movimentação dos elétrons gerando assim a corrente elétrica contínua. Essa corrente elétrica é transportada através de cabos solares que passam pela string box e vai para o inversor, este por sua vez vai transformar a corrente contínua em corrente alternada.

Após transformada em energia alternada a energia pode ser utilizada de maneira simultânea nos equipamentos elétricos ou ir para a rede da concessionária, caso a geração seja maior que o consumo local a sobra ou excedente de energia irá para a rede da concessionária que será transformada em créditos de energia.

Atualmente a lei 14.300 estabelece que os créditos de energia tem validade e podem ser utilizados num período de até 60 meses, dentro desse período eles podem ser utilizados para compensar a fatura nos meses em que o consumo for maior do que a produção, ou ainda, podem ser transferidos para outra unidade consumidora de mesma titularidade.

Importância do sistema fotovoltaico para o meio ambiente

A energia solar é fonte inesgotável por ser renovável e sustentável por ser limpa, oferecendo inúmeros benefícios para o meio ambiente como diminuição de desmatamento de áreas verdes, economia de água, redução nas emissões de CO², atua no combate ao efeito estufa e reduz a dependência de combustíveis fósseis.

Economizando com o sistema fotovoltaico

Um dos principais benefícios da energia solar aos consumidores é a economia oferecida. Mas vale a pena instalar energia solar? Quanto vou gastar para instalar e quanto vou economizar?



Antes de tudo é importante procurar por empresas especializadas com registro no CREA ou CFT. Essas empresas vão se encarregar de fazer todo estudo e apresentar as melhores soluções para o caso.

Agora vamos a pergunta que não quer calar. Vale a pena instalar energia solar?

Podemos dizer que somente os benefícios que o uso da energia solar fotovoltaica oferece ao meio ambiente já seriam argumentos mais do que suficientes para provar que vale a pena instalar energia solar. Mas sabemos que isso nem sempre é o suficiente para o consumidor e o que ele quer realmente é saber quanto de economia ele poderá obter através da energia solar.

A economia vai depender de cada consumidor, portanto é necessário fazer um estudo caso a caso para saber o que realmente o que cada um poderá economizar por meio do sistema de energia solar fotovoltaico. Mas vamos a um exemplo simplificado para se ter uma idéia da economia que se pode ter.

Para isso vamos considerar a conta de luz de uma residência (grupo B1-Residencial) atendida pela concessionária COPEL e fornecimento bifásico com valor médio gasto de R\$500,00.

Após instalar energia solar com capacidade para suprir todo consumo desse cliente, ele ainda continuará pagando o custo de disponibilidade, Iluminação Pública do Município, TUSD de Fio B sobre a energia utilizada injetada (caso seja maior que o custo de disponibilidade) e bandeiras tarifárias.

Para encontrar o custo de disponibilidade multiplicamos o valor vigente da tarifa e multiplicamos por 50kWh referente ao fornecimento bifásico. Vamos considerar neste exemplo o valor de R\$ 0,72 para a tarifa, então temos R\$36,00 de custo de disponibilidade.

Vamos considerar valor de R\$30,00 para iluminação pública.

A TUSD de Fio B vai depender do fator simultaneidade, ou seja, quanto esse consumidor consumiu instantaneamente e quanto consumiu da rede da concessionária.

Para esse caso vamos considerar que a TUSD de Fio B foi inferior ao custo de disponibilidade, portanto não foi cobrada. (isso é o que normalmente ocorreria neste tipo caso nos primeiros anos após a aplicação da lei 14.300).

Vamos considerar que nesse nesse período houve cobrança de bandeira amarela no valor de R\$1,87 para cada 100kWh consumidos. Então para esse cliente que teve um consumo de aproximadamente 600kWh, será cobrado valor de R\$11,22.

Somando os valores cobrados, esse cliente pagaria em sua conta de luz algo em torno de R\$77,22. Tendo assim uma economia média de R\$ 4 2 2 , 7 8 a o m ê s . Multiplicando por doze meses teríamos uma economia de R\$5073,36 ao ano.

Qual sistema atenderia esse cliente e quanto ele pagaria por esse sistema fotovoltaico? Neste caso um sistema com 10 painéis com potência de 555W e inversor de 5kW seria o suficiente para atender esse cliente. O equipamento, projeto e instalação ficariam num valor de aproximadamente R\$16.000,00, sendo que este valor vai depender de qual equipamento será utilizado e de qual região este cliente está localizado. Atualmente existem três tipos de equipamentos: **inversores string**, **micro inversores** e **inversores híbridos**, o preço sugerido seria para inversores string, que atualmente são os mais utilizados e tem menores preços.



Vale ressaltar que, ao optar por fazer uma instalação de energia solar fotovoltaica é muito importante procurar por empresas especializadas com registro nas instituições de classe, para que seja obedecido e realizado todos os estudos e processos de projeto, análise estrutural da superfície de instalação dos módulos, homologação do sistema junto a concessionária e instalação obedecendo todas as normas brasileiras.



O Norte Pioneiro do Paraná, uma região rica em história e cultura, também testemunhou um notável progresso na área da engenharia ao longo das décadas. Desde os primeiros desbravadores até os avanços tecnológicos mais recentes, a região tem sido palco de transformações que refletem não apenas o desenvolvimento da engenharia, mas também o crescimento econômico e social da localidade.



Os primórdios da Engenharia no Norte Pioneiro

No início do século XX, o Norte Pioneiro do Paraná foi alvo de intensa colonização e ocupação, com a chegada de imigrantes de diversas origens. Esses pioneiros enfrentaram desafios consideráveis ao estabelecerem suas comunidades em meio à natureza exuberante, florestas densas e relevo acidentado. A engenharia desempenhou um papel crucial na construção das primeiras estradas, pontes e edifícios, viabilizando a infraestrutura necessária para o crescimento da região.

Agricultura e Engenharia

Com a expansão das atividades agrícolas, a engenharia desempenhou um papel fundamental na introdução de técnicas modernas de cultivo e manejo de terras. A construção de sistemas de drenagem, irrigação e armazenamento de água permitiu o aumento da produtividade agrícola e a diversificação das culturas. A aplicação de conhecimentos técnicos na engenharia agrícola contribuiu para a transformação do Norte Pioneiro em um importante polo de produção de alimentos.

Infraestrutura e Conectividade

À medida que a população crescia e as atividades econômicas se diversificavam, houve a necessidade de expandir e aprimorar a infraestrutura da região. A engenharia se mostrou essencial na construção de rodovias, ferrovias e sistemas de transporte que ligavam o Norte Pioneiro a outras partes do estado e do país. Essas melhorias de conectividade facilitaram o escoamento da produção local e impulsionaram o comércio e o desenvolvimento industrial.

Avanços Tecnológicos

Nas últimas décadas, o Norte Pioneiro do Paraná acompanhou os avanços tecnológicos da engenharia, incorporando inovações como a automação de processos industriais, a aplicação de tecnologias de informação e comunicação e a adoção de energias renováveis. Projetos de engenharia voltados para a sustentabilidade ambiental, como a implementação de parques eólicos e a modernização de sistemas de tratamento de resíduos, destacam-se como exemplos de como a região está alinhada com as demandas contemporâneas.

Educação e Formação

O desenvolvimento da engenharia no Norte Pioneiro do Paraná também foi influenciado pela educação e formação de profissionais capacitados. A criação de instituições de ensino superior e a oferta de cursos técnicos contribuíram para a capacitação de engenheiros e técnicos locais, fortalecendo a expertise regional e impulsionando a pesquisa e a inovação.

A evolução da engenharia no Norte Pioneiro do Paraná é um reflexo da determinação e do empreendedorismo da população local. Desde os primeiros desafios enfrentados pelos pioneiros até os avanços tecnológicos contemporâneos, a região demonstra um contínuo compromisso com o progresso e o desenvolvimento sustentável. A engenharia desempenhou e continuará a desempenhar um papel crucial no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida e na construção de um futuro promissor para o Norte Pioneiro e suas gerações vindouras.

A Evolução da Engenharia Civil em Santo Antônio da Platina - Paraná

Santo Antônio da Platina, localizada no coração do Norte Pioneiro do Paraná, traz consigo uma história rica em desenvolvimento e progresso na área da Engenharia Civil. Ao longo das décadas, a cidade testemunhou transformações significativas impulsionadas por projetos de engenharia que moldaram sua infraestrutura, urbanização e qualidade de vida. Vamos explorar as principais datas e números que marcaram essa evolução.

Infraestrutura e Urbanização

Marco na Engenharia:

O Norte Pioneiro do Paraná possui um rico histórico de obras de Engenharia Civil que desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento e na transformação da região ao longo das décadas. Algumas das obras mais notáveis incluem:

1. Estrada de Ferro São Paulo-Paraná: Também conhecida como Estrada de Ferro Norte do Paraná, foi uma importante obra de engenharia que ligou as cidades de Jacarezinho e Santo Antônio da Platina, no final da década de 1920. A ferrovia facilitou o escoamento da produção agrícola da região e contribuiu para o desenvolvimento econômico.

Década de 1940

A expansão da infraestrutura urbana de Santo Antônio da Platina teve início na década de 1940, com a construção das primeiras ruas pavimentadas e sistemas de abastecimento de água. Nesse período, projetos de engenharia foram responsáveis por criar as bases para a urbanização da cidade, tornando-a mais acessível e confortável para seus moradores.

Década de 1960

Nos anos 1960, a Engenharia Civil desempenhou um papel fundamental na expansão do sistema viário da cidade. A construção de novas avenidas e a melhoria das estradas de acesso contribuíram para a integração de Santo Antônio da Platina a outras regiões, estimulando o comércio e o desenvolvimento econômico local.

Década de 1980

Durante os anos 1980, projetos de engenharia focaram na modernização da infraestrutura urbana, incluindo a ampliação de redes de esgoto e a implementação de sistemas de drenagem mais eficientes. Essas iniciativas foram essenciais para enfrentar desafios relacionados às chuvas intensas e garantir a preservação ambiental da região.

2. Usina Hidrelétrica de Chavantes: Localizada no município de Carlópolis-PR, a usina foi inaugurada em 1949 e é uma das primeiras hidrelétricas construídas no Paraná. Sua construção envolveu complexos projetos de engenharia para aproveitar o potencial hidrelétrico da região.

*Fontes de pesquisa:
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Universidade Pública em Curitiba-PR*

3. **Barragem de Capivara:** Inaugurada em 1953 no Rio das Cinzas, a Barragem de Capivara teve um papel importante no controle de enchentes na região, além de possibilitar a irrigação das áreas agrícolas circundantes.

4. **Ponte sobre o Rio das Cinzas** em Santo Antônio da Platina: Construída em 1995, a ponte é uma referência icônica na cidade, ligando as margens do Rio das Cinzas e melhorando a conectividade da região.

5. **Igreja Católica Santo Antônio de Pádua,** localizada em Santo Antônio da Platina: Essa igreja é um ícone arquitetônico e religioso, representando a riqueza cultural e histórica da região. Construída em estilo neogótico, a igreja possui uma imponente fachada com torres e vitrais coloridos, que encantam os visitantes. A construção da Igreja Santo Antônio de Pádua exigiu um grande conhecimento técnico e habilidades de engenharia avançadas para a época em que foi erguida. A utilização de técnicas de alvenaria, arcos ogivais, abóbadas e pilares estruturais permitiu a criação de um edifício sólido e durável. A preservação da igreja ao longo dos anos também é um testemunho da qualidade do trabalho realizado pelos engenheiros e construtores.

Conclusão

A evolução da engenharia no Norte Pioneiro do Paraná é um reflexo da determinação e do empreendedorismo da população local. Desde os primeiros desafios enfrentados pelos pioneiros até os avanços tecnológicos contemporâneos, a região demonstra um contínuo compromisso com o progresso e o desenvolvimento sustentável. A engenharia desempenhou e continuará a desempenhar um papel crucial no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida e na construção de um futuro promissor para o Norte Pioneiro e suas gerações vindouras. Santo Antônio da Platina, ao longo de sua história, tem sido moldada pelo engenho e criatividade da Engenharia Civil. Desde os primórdios da urbanização até os avanços tecnológicos contemporâneos, a cidade é um exemplo de como projetos de engenharia podem impulsionar o desenvolvimento e a qualidade de vida de uma comunidade. Olhando para o futuro, espera-se que a Engenharia Civil continue a desempenhar um papel crucial na construção de uma cidade mais sustentável, eficiente e próspera para as gerações vindouras.

Desenvolvimento Residencial e Comercial

A Engenharia Civil teve um papel fundamental no desenvolvimento de empreendimentos residenciais e comerciais que moldaram a paisagem urbana de Santo Antônio da Platina.

- **Conjuntos Habitacionais:** A partir da década de 1970, projetos de engenharia viabilizaram a construção de conjuntos habitacionais, proporcionando moradia digna para a população.
- **Centros Comerciais:** A partir dos anos 2000, a Engenharia Civil impulsionou a criação de modernos centros comerciais, contribuindo para a diversificação do comércio local e atração de investimentos.

Sustentabilidade e Inovação

Mais recentemente, a Engenharia Civil em Santo Antônio da Platina tem sido pautada pela busca da sustentabilidade e inovação.

- **Energias Renováveis:** Projetos de engenharia têm se concentrado na instalação de sistemas de energia solar em edifícios públicos e privados, reduzindo a pegada de carbono da cidade.
- **Tecnologia na Construção:** A incorporação de tecnologias como a construção modular e a utilização de materiais eco-friendly têm sido adotadas em empreendimentos locais.

Estrada de Ferro São Paulo-Paraná



Fontes de pesquisa:
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Universidade Pública em Curitiba-PR

Usina Hidrelétrica de Chavantes

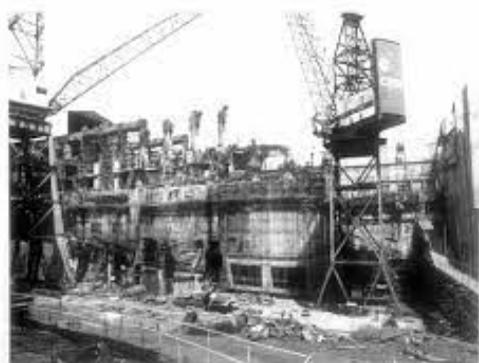


Fontes de pesquisa:
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Universidade Pública em Curitiba-PR

Usina Hidrelétrica de Chavantes



Casa de Força



Situação em 11/12/74

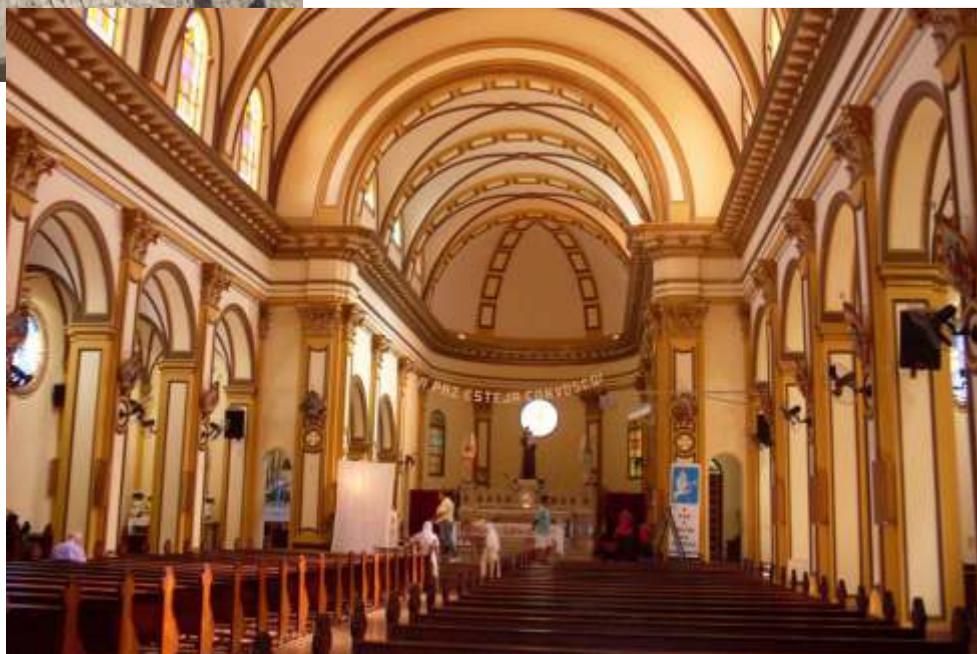
Fontes de pesquisa:
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Universidade Pública em Curitiba-PR



Igreja Católica Santo Antônio de Pádua



Fontes de pesquisa:
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Universidade Pública em Curitiba-PR





Fontes de pesquisa:
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Universidade Pública em Curitiba-PR





Como contratar e verificar informações de projetos sob metodologia BIM (Building Information Modeling)

O modo de elaborar projetos mudou de modo significativo nos últimos anos. Cada vez mais o mercado da construção civil exige projetos elaborados mais rapidamente, com maior confiabilidade das informações inseridas e redução de custos em geral.

Neste contexto, a metodologia BIM surgiu como instrumento de otimização de processos durante e após a elaboração de projetos, em busca de construções mais sustentáveis em todos os seus aspectos: social, econômico e ambiental.

Na prática, as empresas e setor público ligados à construção civil buscam pela adequação dos processos convencionais nesta metodologia. Ao contrário do paradigma de que com BIM bastaria clicar em algumas teclas e todo o processo de elaboração de projetos se automatiza rapidamente, existe uma série de critérios para gerenciar projetos sob tal método.

Mas afinal, o que é BIM e qual são os critérios para contratação e aferição das informações contidas neste modo de projetar?

Building Information Modeling (BIM), ou Modelagem da Informação da Construção, é uma metodologia iniciada na década de 70 nos Estados Unidos e hoje uma realidade no mercado da construção civil. Trata-se de uma filosofia de gestão de construções, que inicia desde a concepção de um projeto e percorre até todo o ciclo de vida da edificação, como por exemplo o gerenciamento de materiais, mão de obra e equipamentos, seja durante a execução da obra, quanto para realização de manutenções e reformas da edificação.

Através das simulações dos modelos BIM, é possível visualizar os elementos construtivos e relativas interfaces multidisciplinares, criar cenários diversos da edificação e realizar comparativos para viabilizar a análise dos dados e otimizar as escolhas projetuais, o que gera benefícios tanto para quem elabora o projeto, quanto para quem realiza a gestão de obras, além dos ganhos de qualidade e custo-benefício para o consumidor final.

Deste modo, existem dimensões do BIM de acordo com cada fase do ciclo de vida do projeto, dimensões chamadas de “nD”.



Figura 01: Tecla BIM
(Fonte: de autoria própria)

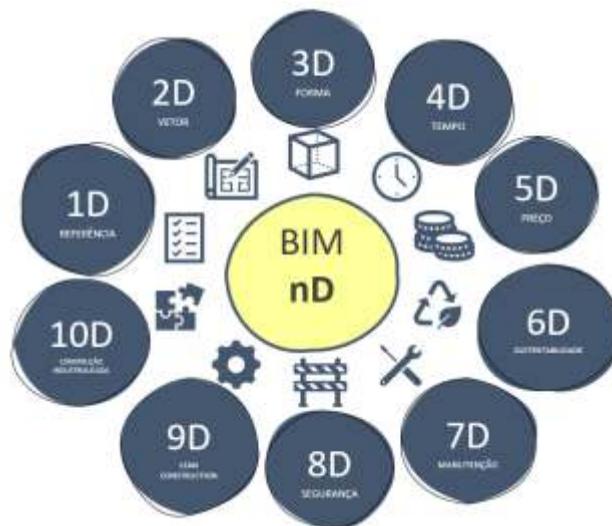


Figura 02: As dimensões de BIM
(Fonte: de autoria própria)

A dimensão mais difundida atualmente refere-se ao modelo BIM 3D, um projeto tridimensional que contém informações tanto geométricas quanto descritivas sobre os elementos. Através dele, pode-se visualizar o projeto como construído, reduzir ou eliminar problemas de colisão de elementos durante a coordenação com as diversas disciplinas, realizar cortes e plantas de projetos a partir do modelo tridimensional, realizar tabelas de quantitativos de materiais modelados, entre outras vantagens que reduzem em modo significativo os possíveis problemas durante a realização da obra.

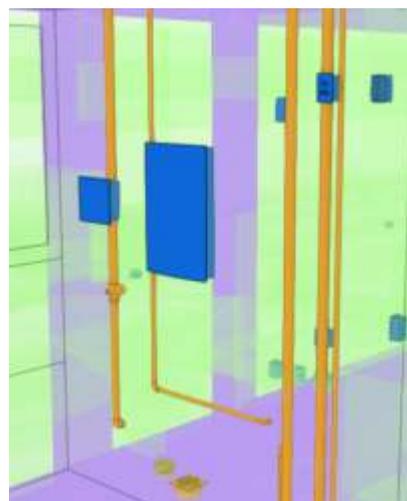


Figura 03: Colisões de elementos nos modelos BIM 3D – Instalações e Estrutura
(Fonte: de autoria própria)

As tabelas de quantitativo de materiais gerados a partir dos modelos BIM 3D podem auxiliar na gestão da obra, mas não são planejamento e do orçamento de projeto. Para isso, o modelo BIM 3D evolui para os modelos BIM 4D (de Planejamento), BIM 5D (de Orçamento).

No Brasil, o “Decreto BIM” - Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, estabelece a aplicação de BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizadas pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, onde implementação é prevista de maneira gradual: a partir de 2021 a realização de modelo 3D; a partir de 2024: a realização de Planejamento BIM (modelo 4D) e Orçamento BIM (modelo 5D).

Nos modelos BIM 6D, é possível realizar simulações energéticas da edificação, e pode-se gerar relatórios para comprovação de Crédito de Carbono, crédito associado à redução de gases do Efeito Estufa, como o dióxido de carbono que é poluente na atmosfera. Os Créditos de Carbono podem ser vendidos entre países, ou gerar descontos em financiamentos de construções como algumas legislações locais passaram a estabelecer.

Com a elaboração do modelo BIM 6D através de softwares específicos, é possível especificar e quantificar os poluentes a serem reduzidos durante a elaboração de projeto e durante e durante toda a vida útil de uma edificação.

Deste modo, os modelos BIM evoluem gradativamente, onde cada modelo BIM possui uma função específica, como exemplificado na Figura 02.

Sendo assim, não existe um software específico para gerenciar projetos em BIM, depende do escopo de cada cliente, e de cada gestor do contrato. É fundamental que os envolvidos na gestão de contratos e na elaboração de modelos BIM possuam efetivamente o conhecimento sobre como alcançar o escopo do contrato, em modo que seja possível dimensionar a quantidade de horas trabalhadas na realização de cada um dos modelos, precificar os contratos em modo adequado e entregar ao cliente o resultado acordado, em cada uma das etapas do projeto.

A seguir, após a definição do escopo de contrato, são elencados aspectos fundamentais a serem considerados na contratação e gerenciamento de modelos BIM:

1) LOD – Level of Development

Nem mais, nem menos: o LOD (Level of Development - ou Nível de Desenvolvimento), trata-se de uma classificação desenvolvida pela American Institute of Architects (AIA) para a elaboração do AIA G202-2013 Building Information Modeling Protocol Form como referência para auxiliar os profissionais da indústria da construção civil a identificarem claramente o conteúdo e confiabilidade dos elementos dos modelos BIM.

O LOD varia entre 100 e 500 como classificação, e indica a somatória entre as informações geométricas (LOG – Level of Geometry) e informações descritivas/alfanuméricas (LOI – Level of Information) modeladas ou inseridas como parâmetro para cada elemento. Por exemplo, uma porta pode possuir informações geométricas como altura e largura, e informações não modeláveis geometricamente como sua Classe de Resistência ao Fogo, mas inseridas como parâmetro diretamente no elemento modelado. Observação: o LOD 500 trata-se da representação efetiva como construído, por isso não é representado no documento Level of Development Specification mencionado na Figura 04.

O LOD pode variar de acordo com cada fase do projeto e deve ser acordado com o cliente antes da contratação do projeto. Quanto maior o LOD, maior o grau de informação incluído nos elementos modelados, e conseqüentemente maior o tempo e/ou equipe para elaboração do modelo BIM 3D. Sua indicação é fundamental para que tanto o projetista do modelo BIM 3D saiba o que deve conter no modelo, quanto para o orçamentista do modelo BIM 5D entenda de maneira macro o que pode ser extraído de informação diretamente através do modelo BIM 3D ou o que deve ser quantificado manualmente.

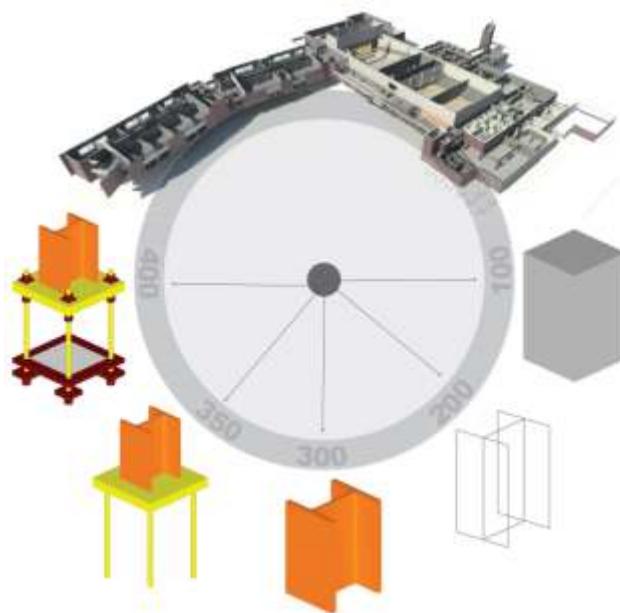


Figura 04: Level of Development Specification - Version: 2013 (Fonte: www.bimforum.org/lod)

O AIA G202-2013 indica pelo menos LOD 400 para realização de orçamentos em fase de projeto executivo. Por exemplo, elementos de forro modelados em LOD 350 seria o suficiente para verificação de colisões com elementos entre projeto arquitetônico e projetos complementares, onde não seriam necessárias informações de elementos decorativos do forro para esta finalidade. Já para a realização do orçamento, tais elementos teriam atribuições de custos distintas do valor de forro e, portanto, a modelagem seria indicada neste caso.

2) EAP – Estrutura Analítica de Projeto

A Work Breakdown Structure(WBS) ou Estrutura Analítica de Projeto (EAP) trata-se da subdivisão hierárquica dos componentes de projeto. É um dado essencial para demonstração dos valores de orçamentos como resumo e pode ser incluído nos modelos BIM 3D como parâmetro para extração da informação ao gerar o modelo BIM 5D, de orçamento. Quanto maior o nível de subdivisão das atividades, mais eficiente o nível de controle do orçamento e do planejamento em obra. Em contrapartida, maior a quantidade de informações a serem incluídas no modelo BIM 3D.

ORÇAMENTO - EXEMPLO				
	Código	Descrição	Qnt.	Valor
EAP01	D01	Arquitetura		
EAP02	E01	Bloco 01		
EAP03	P00	Geral		
EAP04	A05	Elevador		
EAP05	L01	Fossa do elevador		
ITEM	ABC	Material e mão de obra para instalação de elevador	1 vb	XXXX

EAP01: DISCIPLINA	
Código	Descrição
D00	Geral
D01	Arquitetura
D02	Estrutura
D03	Instalações Elétricas
D04	Instalações Hidráulicas
D05	Ar Condicionado
D06	Interiores
...	Outros

EAP02: EDIFÍCIO	
Código	Descrição
E00	Geral
E01	Bloco 01
E02	Bloco 02
E03	Bloco 03
E04	Bloco 04
E05	Portaria
E06	Área Externa
...	Outros

EAP03: PAVIMENTO	
Código	Descrição
P00	Geral
P01	Fundação
P02	Térreo
P03	Primeiro pav.
P04	Segundo pav.
P05	Cobertura
P06	Multinível
...	Outros

EAP04: ATIVIDADE	
Código	Descrição
A00	Geral
A01	Escavação e aterro
A02	Fundações
A03	Pilares, vigas e lajes
A04	Alvenaria
A05	Elevador
A06	Portas
...	Outros

EAP05: LOCAL	
Código	Descrição
L00	Geral
L01	Fossa do elevador
L02	Fachada
L03	Corredor
L04	Sala
L05	Quarto
L06	Banheiro
...	Outros

Figura 05: Exemplo de EAP
(Fonte: de autoria própria)

É essencial alinhar com cliente qual a sua expectativa em relação à EAP, pois incide diretamente no dimensionamento de horas a ser considerado tanto durante a elaboração do modelo BIM 3D quanto 5D. Por exemplo, se o cliente optar pela subdivisão das atividades considerando conhecer o valor de cada apartamento para poder mensurar mais rapidamente na obra seu percentual de execução e valores a pagar para empreiteiros, os elementos devem conter esta informação para extração direta do modelo BIM e, portanto, não seriam modelados em modo contínuo, mas separadamente para viabilizar a inclusão da informação em cada elemento de madeira isolada.

Para exemplificar, na Figura 06 observa-se a realização de modelo BIM 5D de orçamento com aplicação de filtro para extração de quantidade do Apartamento 01, porém, verifica-se que algumas paredes foram modeladas (BIM 3D) de modo contínuo, em modo que o valor final das paredes não seria correto. Neste caso, ou o modelo BIM 3D necessitaria de revisão, ou o orçamentista do modelo BIM 5D precisaria inserir manualmente a quantidade dos elementos onde os parâmetros não foram inclusos como o desejado, dependendo do que foi alinhado com o cliente.

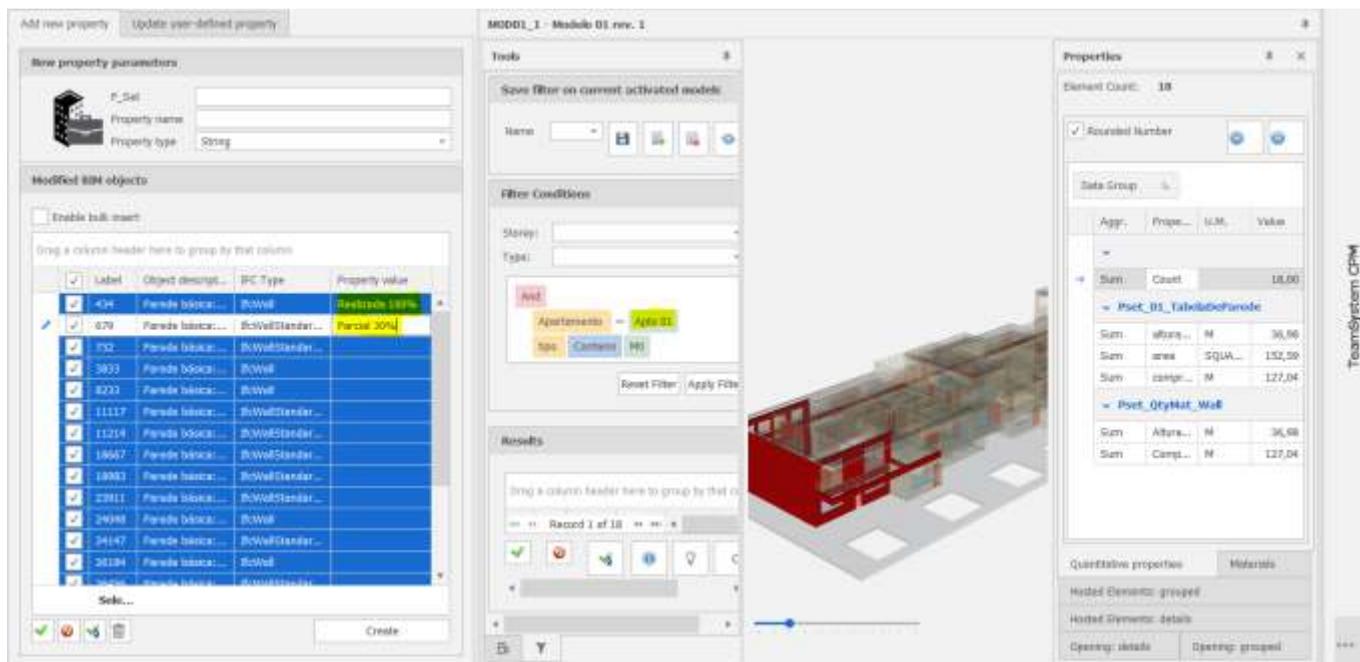


Figura 06: Realização de modelo BIM 5D de Orçamento – software: TeamSystem CPM (Fonte: de autoria própria)

3) Tabelas de preços e softwares BIM 4D e 5D

Além dos itens mencionados acima a serem alinhados com o cliente, é importante verificar se o cliente ou o tipo de projeto exige alguma Tabela de Preços e de Composições específica, como por exemplo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO) para obras públicas, algum outro tipo de tabela própria do cliente, e/ou preços atuais de mercado para elementos específicos. Tal informação é essencial, pois a metodologia para extração das quantidades é variável de uma tabela à outra, e pode ser necessário incluir novos parâmetros dentro do modelo BIM 3D em acordo com as tabelas de referência ou especificidades de produtos do mercado (específicos ou similares).

Além disso, para a realização dos modelos BIM 5D existem softwares distintos no mercado. Alguns permitem a criação de filtros a partir do modelo BIM 3D para exportação de quantidades em Excel e posterior associação aos itens de preços de maneira manual, outros viabilizam a gestão completa de tabelas de preço, elaboração de planejamento e de orçamento e gestão durante a obra em único software.

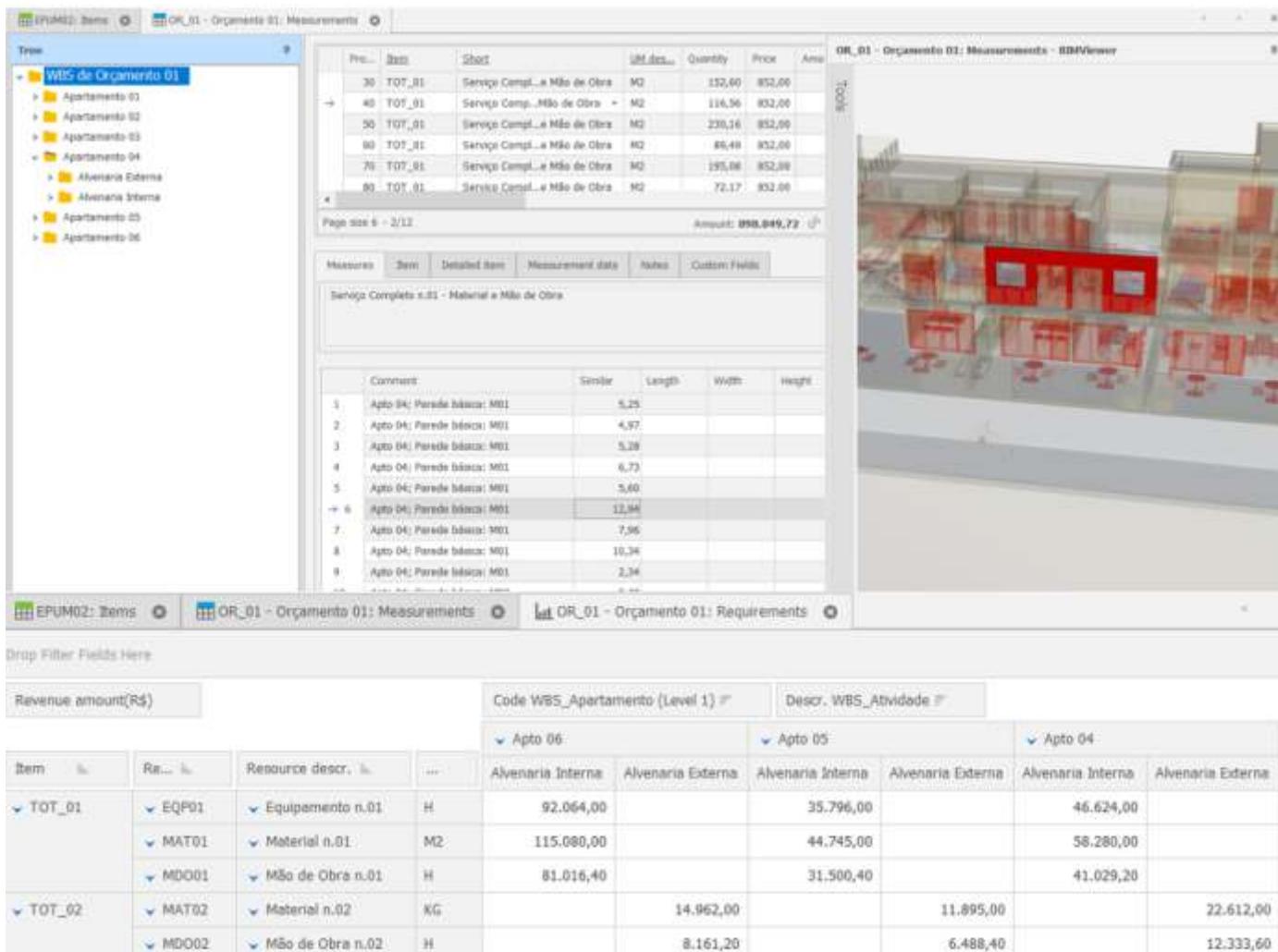


Figura 07: Gestão completa de modelo BIM 5D de Orçamento – software: TeamSystem CPM (Fonte: de autoria própria)

A realização de projetos sobre metodologia BIM é uma realidade na construção civil em todo o mundo. Neste cenário, tanto pelas legislações locais e bem como interesse contínuo do mercado em obter projetos otimizados, sustentáveis do ponto de vista social, econômico e ambiental, é primordial o conhecimento de sua complexidade, seja para precificação de cada etapa, quanto para o alcance do escopo de projeto. Entender que BIM trata-se de uma metodologia complexa, que depende de gestores com alto nível de conhecimento e não apenas clicar em uma “tecla BIM” onde obtém-se os dados desejados em automático, é essencial para contratar profissionais que possuam o conhecimento da área desejada, em modo de poder garantir as informações corretamente.



Por que ainda não somos capazes de evitar as grandes tragédias?

No Brasil, nas últimas décadas, foi possível observar claramente a evolução do nível de proteção contra incêndios exigido para as edificações e áreas de risco. Essa evolução pode ser atribuída ao desenvolvimento e aplicação de normas de segurança mais rígidas, que começaram a ganhar forma principalmente após os dois grandes incêndios ocorridos nos Edifícios Andraus e Joelma no início da década de 70 na cidade de São Paulo.

A facilidade com que o fogo se propagou em ambas às edificações e o número de vítimas que essas tragédias produziram, revelou a fragilidade dos edifícios altos diante de situações de sinistro. Isso motivou as autoridades da época a desenvolverem normas de segurança contra incêndios mais adequadas às características construtivas empregadas nas edificações daquele período.

A impotência dos sistemas preventivos diante de incêndios dessa magnitude, fez com que os Corpos de Bombeiros de todo o País comessem, a partir de 1974, a incorporar em seus regulamentos os parâmetros da recém-criada NB 208, norma brasileira sobre saídas de emergência em edifícios altos, embrião da atual NBR 9077. Também nesse período, de maneira ainda incipiente, começou a ser exigido sistemas de chuveiros automáticos e medidas de proteção passiva, tais como: enclausuramento de escadas, áreas de refúgio e aplicação de materiais incombustíveis em corredores e portas de elevadores.

A partir de então, as normas passaram por constantes atualizações, resultado de estudos mais aprofundados e de problemas detectados em incêndios de grandes proporções ocorridos nas décadas de 80 e 90.

Engenheiro Civil pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Mestrado em Construção Civil pela Univ. Federal do Paraná,
Especialização Planejamento em Segurança Pública pela Universidade Federal do Paraná,
Major da Reserva do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

- Professor nos cursos de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança Contra Incêndio e Pânico;
- Professor no curso de Sistema de Proteção Contra Incêndio por Hidrantes;
- Instrutor da Academia Policial Militar do Guatupê - Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar;
- Certificado pela NFSA – National Fire Sprinkler Association

Essa evolução culminou, em 2001, na publicação do Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Áreas de Risco do Corpo de Bombeiros de São Paulo.

Esse regulamento tornou-se referência para todos os demais Corpos de Bombeiros do Brasil, pois estabeleceu regras mais claras e reforçou o conceito da proteção passiva, exigindo de forma mais efetiva medidas de restrição da propagação de incêndios, como compartimentação de áreas, segurança estrutural, controle de materiais de acabamento e revestimento, extração de fumaça, entre outras.

Entretanto, lamentavelmente, a evolução das normas e regulamentos de segurança, por si só, não foi suficiente para evitar novas tragédias, como o incêndio da Boate Kiss, ocorrido em 27 de janeiro de 2013, na cidade de Santa Maria/RS, que resultou na morte de 242 pessoas.

Esse incêndio, assim como os ocorridos nos edifícios Andraus e Joelma, trouxe novamente à tona a necessidade de ações mais concretas em relação à responsabilidade de todos os envolvidos no ciclo de proteção contra incêndio de uma edificação. Isso resultou, no início do ano de 2017, na publicação da Lei Federal nº 13.425, conhecida como "Lei Kiss".

Essa lei não trouxe grandes novidades em relação às medidas de proteção contra incêndio já existentes nas legislações dos Corpos de Bombeiros, mas avançou na determinação das responsabilidades e obrigações de cada integrante do processo de certificação e licenciamento de edificações. Além disso, passou a exigir a inclusão de disciplinas voltadas à prevenção e combate a incêndio nas grades curriculares dos cursos de engenharia e arquitetura em funcionamento no país.

Como se pode observar, é inegável que hoje temos normas de segurança contra incêndio robustas e adequadas ao nível de proteção que se pretende atingir em uma edificação. No entanto, ainda nos deparamos com notícias de incêndios de grandes proporções em todas as regiões do Brasil, como o incêndio do Centro de Treinamento do Flamengo (Ninho do Urubu) no Rio de Janeiro/RJ em fevereiro de 2019, com 10 vítimas fatais; o incêndio no Hospital Federal de Bonsucesso, também no Rio de Janeiro/RJ, em outubro de 2020, com 3 vítimas fatais; e o incêndio no Supermercado Atacadão, na cidade de Campo Grande/MS, em setembro de 2020.

A essa altura, você deve estar perguntando: Ora, se existe um arcabouço normativo robusto e adequado ao nível de segurança exigido para todas as edificações, por que ainda temos incêndios de grandes proporções e com vítimas fatais acontecendo em todo o Brasil?

O fato é que o fogo tem suas próprias regras, e se há algo que ele gosta consumir é uma boa pilha de papéis, mesmo que nesses papéis contenham inúmeras regras que estabeleçam a forma de controlá-lo ou de minimizar seus efeitos.

O que queremos dizer com a analogia apresentada na afirmação anterior é que a proteção contra incêndio vai muito além da simples aplicação de normas e regulamentos. É necessário que todos compreendam que a responsabilidade pela segurança de uma edificação não se encerra na aprovação de um projeto ou na obtenção de um certificado de vistoria.

Além disso, é fundamental que os profissionais envolvidos tenham um amplo conhecimento sobre a dinâmica de um incêndio. Como o fogo pode se propagar pela edificação? Qual será o comportamento das pessoas diante de uma situação de sinistro? Quais as medidas de proteção ativas e passivas devo incorporar ao sistema global de proteção contra incêndio da edificação?

Dessa forma, torna-se imperativo que a discussão sobre as medidas de segurança a serem aplicadas em uma edificação comece na fase de concepção do projeto de arquitetura, pois até mesmo o posicionamento da obra em relação ao terreno pode ser determinante para a evolução de um incêndio.

Em um cenário ideal, todas as etapas do projeto de arquitetura e dos demais projetos complementares deveriam contar com o acompanhamento de um profissional especializado em engenharia de incêndio. Isso ocorre porque as instalações elétricas, hidrossanitárias, automação, climatização, distribuição de gás, entre outras, podem ter um impacto substancial nas soluções adotadas no projeto de prevenção de incêndio.

No entanto, é importante salientar que a fase de projeto é apenas uma das etapas do ciclo completo de proteção contra incêndio. Ter um excelente projeto não é suficiente se as especificações contidas nele não forem rigorosamente seguidas durante a execução da obra.

Nesse sentido, é comum observar um problema recorrente na execução de sistemas de proteção contra incêndio. Em muitas obras, o projeto legal emitido para aprovação pelo Corpo de Bombeiros acaba sendo utilizado como projeto executivo. No entanto, esse projeto geralmente não inclui todas as informações necessárias para a correta instalação de sistemas de proteção mais complexos, ficando desta forma sob a responsabilidade do instalador, a definição de critérios fundamentais que deveriam ter sido discutidos, resolvidos e apresentados no projeto executivo.

Considerando o exposto, fica evidente que muitas falhas com potencial de gerar grandes tragédias, podem ter origem na falta de conexão entre as várias etapas de uma construção, desde a concepção do projeto de arquitetura até a conclusão da obra. A falta de diálogo entre os atores envolvidos no processo construtivo deixa espaço para que cada profissional encontre soluções para os seus problemas de forma individual, varrendo os pontos conflitantes para a próxima fase do processo, até chegar à etapa de limpeza final e entrega da obra em que os problemas que deveriam ter sido resolvidos e compatibilizados nos respectivos projetos executivos acabam sendo “varridos para debaixo do tapete”.

Naturalmente, vale ressaltar que a presença de empresas e profissionais especializados e devidamente registrados em seus respectivos conselhos pode reduzir significativamente os riscos de incêndio em uma edificação por meio de um rigoroso controle em todas as etapas do processo construtivo.

Por outro lado, enfrentamos ainda desafios relacionados à falta de manutenção preventiva e corretiva, bem como o desconhecimento por parte dos usuários das edificações em relação a procedimentos básicos de segurança contra incêndio.

Nesse ponto, nos deparamos com um obstáculo que pode ser a raiz de muitos problemas: a falta de uma cultura voltada para a prevenção de incêndios. A falsa percepção de que a responsabilidade pela segurança contra incêndio deva recair apenas sobre os órgãos de fiscalização, acaba resultando no negligenciamento, por parte dos responsáveis pelas edificações, dos critérios de segurança durante todo o processo construtivo e de maneira mais acentuada na manutenção dos sistemas preventivos.

Problemas como interrupções no fornecimento de água e energia, desativação de elevadores, vidros quebrados e até mesmo a altura do gramado do jardim são facilmente

identificados pelos moradores de uma edificação e geralmente são resolvidos rapidamente. No entanto, a falta de água em hidrantes, a ausência de iluminação de emergência, obstruções em bicos de sprinklers, falta de combustível em motogeradores, detectores de fumaça inoperantes e outros problemas relacionados à segurança contra incêndio podem passar despercebidos na rotina de uma edificação.

Tais problemas, poderiam ser identificados por meio de inspeções técnicas e resolvidos por meio de um cronograma de manutenção preditiva e preventivas, evitando desta forma, incêndios severos, como observado na maioria das tragédias dessa natureza.

Por fim, é preciso considerar o próprio usuário da edificação como um dos vetores da elevação do risco de incêndio. Inúmeras tragédias tiveram origem em atitudes imprudentes de pessoas que não perceberam os perigos de acender um sinalizador em um ambiente fechado durante um evento público, que negligenciaram a manutenção de aparelhos de ar-condicionado, que bloquearam saídas de emergência, que adiaram a execução de sistemas preventivos obrigatórios e assim por diante. Essas pessoas, mesmo bem-intencionadas, acabaram adotando atitudes inseguras que resultaram em eventos catastróficos.

Ao chegar ao final dessas breves considerações você deve estar pensando que a conclusão a que chegamos é muito trivial para um problema tão complexo, pois havendo falhas no projeto, execução, manutenção e ocupação de uma edificação, é natural que um princípio de incêndio possa gerar uma grande tragédia.

Realmente o problema da segurança contra incêndio nos parece bastante óbvio, contudo, deixamos uma questão para reflexão: Se a identificação da origem de possíveis tragédias é bastante óbvia, por que ainda não somos capazes de evitá-las?



Incêndio Edifício Andraus

Ocorrido em São Paulo – 24 de fevereiro de 1972 em edifício com 31 pavimentos de escritórios e lojas. O incêndio atingiu todos os andares. Houve 6 vítimas fatais e 329 feridas. O ponto de origem foi no 4º pavimento, em virtude da grande quantidade de material depositado.

Fonte: CB/PMESP



Incêndio Edifício Joelma

Ocorrido em São Paulo – 1º de fevereiro de 1974 em edifício com 25 pavimentos de escritórios e garagens. O incêndio atingiu todos os pavimentos. Houve 189 vítimas fatais e 320 feridas. A causa possível foi um curto-circuito.

Fonte: CB/PMESP



Incêndio Edifício Grande Avenida

Ocorrido em São Paulo – 14 de fevereiro de 1981. Pela segunda vez. O incêndio atingiu 19 pavimentos. Houve 17 vítimas fatais e 53 feridas. A origem foi no subsolo.



Incêndio Edifício CESP

Ocorrido em São Paulo – 21 de maio de 1987 em conjunto com 2 blocos, um com 21 pavimentos e outro com 27 pavimentos. Houve propagação de incêndio entre blocos e, em decorrência, colapso da estrutura com desabamento parcial.

Fonte: CB/PMESP



Incêndio Boate Kiss

Ocorrido em Santa Maria no Rio Grande do Sul – 27 de janeiro de 2013 – O incêndio na boate Kiss deixou 242 mortos e 680 feridos. O fogo começou com a utilização indevida de fogos de artifício durante a apresentação de uma banda, porém, uma série de fatores adversos contribuiu para a dimensão da tragédia.
Fonte: CB/PMESP



Incêndio Ninho do Urubu

Ocorrido em Vargem Grande no Rio de Janeiro – 08 de fevereiro de 2019 – dez garotos entre 14 e 17 anos morreram no CT do Flamengo na maior tragédia da história do clube. Vistoria apontava necessidade de 'atendimento emergencial' em alguns pontos do sistema elétrico do alojamento.
Fonte: g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro



Incêndio Hospital Federal de Bonsucesso

Ocorrido no Rio de Janeiro/RJ – 27 de outubro de 2020 – 16 pessoas morreram. 200 pessoas foram retiradas do edifício. Hospital não possuía certificação do Corpo de Bombeiros.
Fonte: g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro



Incêndio Indústria Barueri

Ocorrido em Barueri/SP – 26 de agosto de 2021 – 5 pessoas morreram, entre elas a mãe e seus três filhos: um de 4 anos, um de 2 anos e um bebê de 11 meses. Segundo o Corpo de Bombeiros, o fogo começou por volta das 11h no imóvel de uma indústria química, que atuam com reciclagem de plástico, e avançou para a fábrica de uma outra empresa.
Fonte: g1.globo.com/sp/sao-paulo

UM SITE QUE INTEGRA OS PROFISSIONAIS E FORTALECE NOSSAS ENTIDADES.

O novo site das Entidades de Classe do CREA-PR está no ar. Integre-se com os profissionais da sua área e aproveite os benefícios, cursos de aperfeiçoamento e convênios.

entidadesdeclasse.crea-pr.org.br



Acesse e associe-se!



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



**Associação Platinense de Engenharia,
Arquitetura e Agronomia**

R. Tiradentes, 714 | Sto. Antônio da Platina | PR | 86430-000



✉ apla@aplaengenharia.org.br

☎ (43) 99168-5764

🌐 www.aplaengenharia.org.br