



Gestão & Gerenciamento

PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS ORIUNDAS DE FALHAS DE PROJETOS

CONSTRUCTION PATHOLOGIES ARISING FROM PROJECT FAILURE

Victor Hugo da Silva de Oliveira

Engenheiro Civil, Pós-graduando em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis;
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

vhso.1990@gmail.com

Gabriel Pinto da Silva

Engenheiro Civil, Especialista em Engenharia de Estruturas Hidráulicas; Universidade Estácio
de Sá, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

gabrielsilva.obras@gmail.com

Resumo

No Brasil, a indústria da construção é uma das áreas que enfrentam mais desafios ao tentar integrar o planejamento e a realização juntamente com o desempenho, eficiência e qualidade. Patologia na construção é um erro de construção causado pela utilização de materiais de baixa qualidade ou planejamento inadequado do canteiro de obras, resultando em uma espécie de patologia na edificação. Neste artigo, este estudo concentra-se em analisar as patologias da construção, indicando os tipos de problemas, suas causas e como evitar cada tipo de dano. Identificou-se as razões por trás dos problemas detectados, sugerindo medidas para controlar a inconsistência do projeto, além de destacar as questões devem ser priorizadas na busca por soluções. Os resultados foram objetivos, abordando as patologias da construção civil e os fatores que as causam, destacando a importância da manutenção e do papel do engenheiro civil. O objetivo foi alcançado com êxito, por meio de uma revisão bibliográfica sobre o tema, que se baseou em normas e métodos estabelecidos pela literatura especializada.

Palavras-chaves: Projetos; Patologias; Construção.

Abstract

In Brazil, the construction industry is one of the areas that face the most challenges when trying to integrate planning and execution together with performance, efficiency and quality. Pathology in construction is a construction error caused by the use of low-quality materials or inadequate planning of the construction site, resulting in a type of pathology in the building. In this context, this study is limited to the analysis of construction pathology, indicating the types of damage, their causes and how to avoid each type of damage. The reasons behind the problems detected were identified, suggesting measures to control the inconsistency of the project, in addition to highlighting the issues that should be prioritized in the search for solutions. The results were objective, addressing civil construction pathologies and the factors that cause them, highlighting the importance of maintenance and the role of the civil engineer. The objective was successfully achieved through a bibliographical review on the topic, which was based on standards and methods established by specialized literature.

Keywords: Projects; Pathologies; Construction.

1 Introdução

Os problemas oriundos de patologias construtivas podem prejudicar a segurança, estrutura e consistência de uma edificação. Esses defeitos estruturais ocorrem por vários motivos, incluindo: fatores externos, como defeitos de projeto, mão de obra deficiente, seleção inadequada de materiais, falta de manutenção e desastres naturais.

Problemas estruturais em edifícios podem acarretar consequências graves, como colapsos, perigo para os moradores, desvalorização do imóvel e altos custos com reparos e manutenção. Por isso, medidas preventivas e corretivas são tomadas para identificar, diagnosticar e resolver de maneira eficaz os problemas na construção, garantindo a segurança e durabilidade das edificações e infraestruturas. A presença de patologia é caracterizada por irregularidades em determinadas partes da estrutura do prédio. Um edifício é considerado patológico se não desempenhar corretamente uma ou mais das

funções para as quais foi projetado. Dessa forma, a correção desses problemas tem como objetivo principal a recuperação dessas funcionalidades.

Identificar as origens, sinais e impactos desses danos estruturais demanda uma investigação minuciosa. Esse procedimento envolve a avaliação e a elaboração de diversos tipos de documentos, como Relatórios de Danos à Propriedade, Relatórios de Vistoria, Relatórios de Região e Relatórios de Inspeção Predial.

A análise das condições estruturais e falhas tem como propósito determinar se os problemas decorrem de falhas no projeto, na construção, na operação, no uso ou na manutenção. Essa etapa é essencial para identificar a causa principal do problema e implementar ações corretivas e preventivas adequadas.

Os relatórios são acompanhados de registros fotográficos completos e são elaborados de acordo com as normas técnicas necessárias para assegurar a máxima precisão.

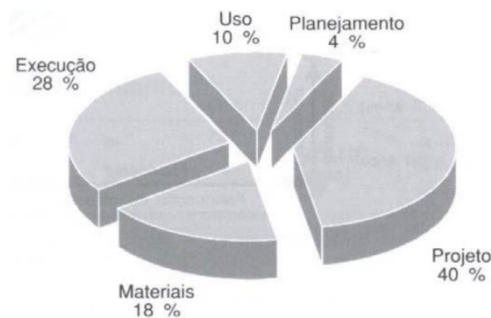
2 Origens das deformidades das construções

As patologias podem ser causadas por três fatores: projeto, execução e manutenção preventiva, ou uma junção desses três itens. O não cumprimento dessas três práticas pode levar a problemas significativos durante a construção, tanto individual quanto coletivamente.

Segundo o conceito de Santos (2012, p. 99), em um projeto sem planejamento, muitas decisões são tomadas ou ignoradas durante o processo construtivo, resultando em perdas, má qualidade etc. O que causa dor de cabeça para a equipe do projeto.

Ao se deparar com uma condição patológica, é necessário analisar o problema encontrado, pois esse processo geralmente envolve uma série de etapas, cada uma delas pode ser diferente. O diagnóstico adequado do problema lhe dirá em que estágio do processo de construção ocorreu o fenômeno patológico. Portanto, ao identificar a causa do problema, você consegue identificar quem cometeu o erro. A maioria das manifestações da patologia ocorre após o início do processo construtivo, já na fase de planejamento e projeto, e se estende até a fase de utilização. A Figura 1 mostra a frequência dos problemas patológicos.

Figura 1 - Aplicação de manta asfáltica estruturada com poliéster flexível de alta resistência que deixa toda a superfície impermeável



Fonte: Helene (1992)

A partir do exposto, é possível observar que este plano tem uma influência relevante na presença ou ausência de 4.444 manifestações patológicas. Neste sentido, é crucial destacar que na sociedade brasileira a importância da realização de um projeto é subestimada, e sua conclusão depende exclusivamente da expertise do construtor.

Conforme Gerolla (2016) aponta, isso corresponde a 3% do valor total do projeto, o que pode ser considerado um custo vantajoso diante do impacto positivo expressivo nos aspectos técnicos da obra. Além disso, também gera um impacto positivo significativo nos aspectos econômicos do edifício. Porque economiza custos a longo prazo através de retrabalho e manutenção.

Por isso, listaremos alguns exemplos de causas que podem afetar o desempenho, a execução e a manutenção dos projetos e promover patologias na construção. Dentre as diversas causas de doenças arquitetônicas, podemos destacar algumas, conforme tabela a seguir:

Quadro 1 – Primordiais origens das patologias construtivas

PROJETO	EXECUÇÃO	MANUTENÇÃO
Não contratar engenheiro ou arquiteto com conselho regional de engenharia e agronomia ativo e especializado para a realização do planejamento do projeto	Falta de acompanhamento da execução da Obra.	Falta de profissionais que realizem a adequada manutenção e limpeza.
Não escolher os materiais adequados para a construção.	Falha em entender as informações exatas da realização do projeto.	Falta de manutenção
Não planejar as juntas de dilatação.	Deduzir informações ausentes.	Falta de limpeza.
Falha no planejamento do projeto.	Descumprir normas e técnicas	
Não seguir as normas técnicas e requisitos das leis estabelecidas para a realização do projeto.	Ausência de fiscalização.	
Não conhecer as características do solo e do clima da região.	Desconhecimento das Normas, Especificações e conceitos básicos para a realização da obra.	
Não inserir especificações técnicas dos materiais e serviços.	Acondicionamento de produtos em locais inadequados.	
Não utilizar mão de obra qualificada.	Falta de atenção.	
	Falta de comprometimento	

Fonte: Adaptado de Gerolla (2016)

2.1 Falhas de projeto

A falta de harmonia entre os diversos projetos na área da construção civil resulta em patologias, uma vez que cada projeto, como o arquitetônico, estrutural, hídrico, elétrico, entre outros, precisa estar alinhado.

Caso ocorram falta de compatibilidade ou conflitos entre esses planos, podem surgir falhas na execução, equívoco de integração nos materiais e sistemas, além de problemas de desempenho e funcionalidade do edifício. Portanto, é essencial assegurar a compatibilidade adequada e constante do projeto ao longo de todo o processo de construção.

O descaso com o planejamento para os projetos de impermeabilização de lajes e paredes em áreas úmidas ou em contato com o solo é uma das causas de patologias mais recorrentes na construção civil. Isso acontece porque a falha na manta gera com que a água possa penetrar na estrutura, resultando em umidade excessiva, infiltração, eflorescência e até mesmo oxidação das armaduras, comprometendo a resistência e a durabilidade das estruturas.

Portanto, é de suma importância incluir a impermeabilização correta no projeto e executá-la corretamente durante a obra, prevendo e garantindo a inexistência de problemas futuros e para assegurar a qualidade da estrutura.

Figura 2 - Aplicação de manta asfáltica estruturada com poliéster flexível de alta resistência que deixa toda a superfície impermeável



Fonte: Revista O Empreiteiro, (2021).

Figura 3 - Manchas de infiltração na laje causadas por falta de impermeabilização



Fonte: Revista Construção e mercado, (2013).

O planejamento e construção inadequados de juntas de dilatação também são uma das principais causas de problemas em estruturas de concreto. Sem essas costuras, não há espaço para o material se expandir ou contrair devido às mudanças de temperatura ou umidade, o que pode gerar trincas, trincas e até mesmo desalinhamento de elementos estruturais. É primordial que o projeto e a execução da obra sigam as normas técnicas e levem em consideração as características dos materiais utilizados e as condições ambientais locais.

Outra questão a considerar quando se fala de fenômenos patológicos na arquitetura é a falta de foco em métodos padronizados, por exemplo:

- Direção da luz solar: A luz solar excessiva pode causar desconforto térmico em alguns ambientes e aumentar o consumo de energia do ar-condicionado.
- Características do solo: Pode gerar problemas estruturais como deformações irregulares.
- Ventos fortes: podem causar problemas de falha na vedação da ventilação e acúmulo de umidade em certas áreas, promovendo o crescimento de fungos e mofo.

Figura 4 - A ausência dessas juntas de dilatação térmicas levando a fissuras.



Fonte: Revista Exame, (2013)

2.1.1 Vida útil de projeto (VUP)

Ransom (1987) ressalta a importância do clima na consistência dos materiais e, conseqüentemente, das estruturas. Fatores climáticos: Radiação solar, chuvas fortes, umidade do ar e elementos sólidos, gasosos ou líquidos, contaminação biológica, poluição do solo. A vida útil do projeto é uma estimativa de quanto bem um sistema suportará o estresse e as condições climáticas, considerando a operação e manutenção adequadas do sistema. Os projetos devem estar de acordo com a norma NBR 15575 (ABNT, 2013). Como os donos dos apartamentos devem seguir a NBR 5674 (ABNT, 2014), não é economicamente

"viável" nem ambientalmente "aceitável" tratar os edifícios como de uso único. Portanto, a manutenção regular é essencial e deve ser realizada por uma equipe de profissionais qualificados para garantir seu funcionamento. Conforme Hirschfeld (1996), a qualidade deve ser mantida em todas as fases da produção, que incluem planejamento, projeto, fabricação de materiais, execução e manutenção.

2.2 Influência dos projetos no custo e na qualidade das obras

Com a crescente concorrência e a exigência cada vez maior dos consumidores por qualidade e prazo, aliado à redução dos investimentos do governo na construção civil, as empresas buscam maneiras de reduzir custos e aumentar sua eficácia. O processo de projeto surge como resposta a essas necessidades, pois bem definido, resulta em um produto de qualidade com custo reduzido. O papel e a importância do projeto no contexto da construção de edifícios têm se expandido ao longo do tempo. Os detalhes de construção e as especificações técnicas são determinados no plano e têm um impacto direto na viabilidade da construção, na economia de materiais e no tempo e custo da construção. Mesmo no início de um projeto, o impacto nos custos é significativo quando os investimentos são reduzidos. Contudo, é evidente que muitas vezes o planejamento é ignorado, conduzindo a erros que reduzem a eficiência do trabalho e colocam em risco a qualidade do resultado. Vários estudos têm demonstrado que a maioria dos problemas construtivos ocorre nesta fase, por isso é importante avaliar a fase de projeto para garantir a qualidade da construção. Portanto, os investidores precisam estar conscientes da relevância do planejamento para o sucesso dos projetos.

2.3 Compatibilização de projetos

A construção de qualquer estrutura exige diversos projetos que precisam estar interligados. Estes projetos são muitas vezes preparados de forma independente por diferentes especialistas. Esta abordagem requer ação multidisciplinar e carece de comunicação entre as partes interessadas, o que pode levar a conflitos e falhas na integração dos projetos. O processo de compatibilização visa identificar essas inconsistências e fazer os ajustes necessários antes do início dos trabalhos. Isso permite evitar custos adicionais e melhorar a eficiência e eficácia da construção. Segundo Callegari (2007), a compatibilidade de projetos é muito importante para uma produção controlada, que prima sempre pelos padrões de qualidade. Graziano (2003) define compatibilidade de projeto como garantir a consistência e confiabilidade dos dados compartilhados até que o projeto seja concluído e garantir que os componentes do sistema dentro da área ocupada sejam compatíveis entre si. Segundo Mikaldo (2006), a compatibilização de projetos consiste em gerenciar e integrar projetos inter-relacionados e buscar uma coordenação que atenda aos padrões de qualidade. Segundo Novaes (1999), o alinhamento da disciplina de projeto envolve a harmonização de soluções implementadas tanto em projetos de produto quanto de produção.

É amplamente aceito que a integração é uma forma eficaz de compatibilidade. Compatibilidade de projetos refere-se à sobreposição de atividades de projetos de construção com o objetivo de identificar possíveis interferências. Esta atividade inclui também a organização de reuniões entre especialistas relevantes, tais como: B. Uma equipe de designer e coordenação para enfrentar os obstáculos identificados (PICCHI, 1993).

Segundo Silva (2004), compatibilização de projetos é a tarefa de estudar diferentes dimensões, soluções técnicas e estéticas e garantir que sejam compatíveis entre si. As atividades de compatibilização de projetos em diferentes áreas são realizadas da seguinte forma: 4.444 projetos são duplicados para identificar potenciais conflitos. Desta forma, os conflitos são identificados para que a coordenação possa intervir e sugerir melhores soluções. Além disso, cabe destacar que a compatibilidade atua como uma “rede de controle” que pode compensar eventuais falhas. (MELHADO, 2005).

Este processo de compatibilidade é realizado executando o projeto em todos os seus detalhes simultaneamente. As decisões de projetos são tomadas de forma multidisciplinar, visando soluções integradas e não abordagens individuais (NEDER, 2010).

Segundo Rodriguez (2005), a compatibilidade de projetos pode ser descrita como a análise, verificação e modificação de interferências físicas entre diferentes soluções de projeto de uma edificação. A compatibilidade torna-se, portanto, uma função importante para os coordenadores de projetos, uma vez que os conflitos entre diferentes disciplinas só podem ser identificados quando os projetos se sobrepõem. Os autores também observam que ferramentas como listas de verificação, reuniões de coordenação e software são recursos úteis para esforços de compatibilidade. Callegari (2007) ressalta que essa compatibilidade possibilita ciclos de feedback durante a fase de elaboração do projeto, permitindo modificações e propondo novas soluções, o que aumenta a eficiência. Isso reduz a incerteza da construção e melhora o desempenho nas etapas subsequentes do projeto. A análise das discrepâncias identificadas dentro de um projeto pode melhorar a qualidade do processo e facilitar a implementação de ações corretivas para aumentar a adequação e eficácia do projeto. Fabrício (2002) enfatiza que ao longo do desenvolvimento do projeto vários designers, consultores e agentes do projeto foram mobilizados para contribuir efetivamente. Cada agente contribui com seus interesses e conhecimentos e, assim, participa da formulação de algumas decisões. Durante o processo de criação são observadas diversas interações entre os participantes, necessitando de múltiplos ajustes para garantir consistência entre decisões e projetos.

As atividades de compatibilização de projetos visam integrar de forma consistente as diversas interfaces de um projeto arquitetônico e seus complementos (sistemas construtivos, detalhes etc.). Esta prática é considerada uma abordagem eficaz para reduzir problemas decorrentes da divisão de projetos, especialmente quando os projetos estão sendo desenvolvidos por diferentes atores. O principal benefício desta integração é que ela melhora o desempenho do processo de execução em relação à qualidade do trabalho e ao custo.

3 A importância do engenheiro na execução da obra

Quando se menciona a engenharia da construção civil, logo vem à mente um profissional de alto nível que é responsável por trabalhar em prol dos resultados necessários para a empresa contratante e promover trabalho benéfico tanto para organização quanto sociedade. O engenheiro civil é quem tem essas atribuições com projetar, estudar e compreender todos os processos envolvidos na construção civil visando solucionar causas efeitos como as patologias.

Sobre as patologias da construção civil, suas causas e consequências, Soares (2018, p. 76) comenta que:

"o engenheiro civil é de extrema importância, pois esse profissional garantirá que tudo esteja de acordo com as normas técnicas. Eles também estudam as melhores maneiras de prevenir essas patologias, realizando testes e análises, determinando materiais e métodos construtivos para o perfeito sucesso nos projetos."

Segundo o autor:

"Um projeto no âmbito da engenharia civil tem um amplo universo dividido em vários estágios; ter a supervisão adequada de um engenheiro durante tudo isso é fundamental para trazer resultados de sucesso para as empresas. Quando não há esse apoio presente no local - incidentes patológicos podem surgir".

O engenheiro, ao agir de maneira inteligente e cautelosa como um núcleo pensante em uma equipe, pode transformar totalmente a direção e o rumo dos demais profissionais envolvidos no processo. Embora todas as construções sofram desgastes e variações naturais, é por meio do trabalho responsável da engenharia que essas pequenas falhas podem ser identificadas corrigidas efetivamente (SILVA, 2013). Além disso, a atuação cuidadosa deste profissional garante que o progresso da equipe seja sempre contínuo através das melhores práticas continuamente aplicadas na área de projetos.

A procura incessante por elevada qualidade, profissionais capacitados, compensações salariais apazíveis e a redução do desperdício ambiental através de conscientização dos indivíduos para soluções sustentáveis são as maiores tendências impulsionadoras da realidade global atualmente.

As construtoras estão cada vez mais preocupadas em proporcionar à sociedade uma construção única, que traga lucros e benefícios, promova satisfação para quem compra suas ideias e serviços, melhore a qualidade de vida e o bem-estar. Os engenheiros desempenham um papel significativo nessa responsabilidade, protegendo vidas e promovendo a satisfação dos proprietários em ter apartamentos confortáveis que trazem felicidade. No entanto, para que todos esses objetivos se tornem realidade é necessário combater irregularidades, como anomalias que podem surgir durante os projetos de construção.

O trabalho do engenheiro consiste em diagnosticar com precisão as patologias, causas e seus respectivos efeitos, bem como determinar suas definições. Além disso, o serviço prestado por ele é de extrema importância quando se trata da prevenção de danos à sociedade. É crucial que esse profissional seja levado a sério para garantir a segurança das pessoas cujas vidas dependem de seu alto grau de profissionalismo. (ANTUNES, 2013, p, 44).

Consequentemente, essa profissão e seus praticantes são de extrema importância, pois serão responsáveis pela vida útil das construções dos sonhos das pessoas. Eles dão vida às suas equipes, comunidades e até mesmo às suas próprias famílias. Esses profissionais destrincham, estudam e resolvem questões individuais ou coletivas dentro da construção civil, garantindo que os resultados esperados sejam alcançados pelos clientes.

4 Prevenção das patologias da construção civil

Para realizar a construção civil sem medo da morbidade, é necessário planejar o projeto, compreender e respeitar integralmente as leis das normas técnicas e princípios norteadores da área da construção civil, e planejar a execução da obra com responsabilidade, tendo em mente que em torno do projeto Todos os fatores devem ser rigorosamente seguidos e supervisionados por engenheiros, inspeção e materiais de qualidade e mão de obra qualificada para que tudo possa ser planejado sem problemas.

Silva (2011, p, 34) acredita que:

a prevenção feita com responsabilidade trará resultados positivos para a construção, e se as construtoras trabalharem com profissionais altamente qualificados, todos os seus serviços também o farão.

Para Souza (2011, p, 44),

A prevenção de patologias na construção civil começa desde o início da obra, quando empresas responsáveis promovem a seleção dos melhores produtos e serviços e materiais de qualidade, o segundo passo está em encontrar no mercado profissionais qualificados que atendam às exigências da empresa contratante e à quantidade correta de materiais na fabricação da estrutura.

O autor ainda afirma:

“Usar uma boa solução impermeabilizante é fundamental para evitar bolhas e penetração, pois. A impermeabilização é um trabalho preventivo. Um bom auxiliar para lesões de médio porte, se necessário também é importante usar tinta de alta qualidade e resistente aos raios UV. O uso de aditivos de acabamento e antiespumantes de alta qualidade pode, em última análise, proporcionar resultados satisfatórios” (SOUZA, 2011, p, 44).

Independentemente do projeto em questão, é importante encarar todos os trabalhos com responsabilidade. Além disso, outros aspectos devem ser considerados e implementados antes de iniciar os trabalhos. Todos os aspectos positivos e negativos devem ser avaliados para garantir uma implementação tranquila. Siga o plano estabelecido, mas não se esqueça da importância da manutenção do projeto. A manutenção é essencial e significa trabalho contínuo. Mesmo que a qualidade do trabalho seja alta e o engenheiro seja o responsável, sempre haverá problemas para resolver.

Antunes (2013, p, 55) enfatiza que:

A prevenção deve ser realizada antes, durante e após o término da obra, e quando surgirem lesões, deverão ser corrigidas imediatamente para que a edificação possa ter maior durabilidade.

De acordo com Oliveira (2011, p, 60), a prevenção começa com o trabalho de profissionais e engenheiros no local - ou seja, a equipe que trabalha lá deve estar sempre preparada para identificar possíveis sintomas e tomar medidas imediatas, a fim de cortar quaisquer problemas antes que eles aumentem.

As normas brasileiras são importantes para prevenir, avaliar e manter as patologias na construção civil. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR

14037/1998, estabelece definições relevantes no contexto dessa norma onde existem determinadas referências que se aplicam como definições específicas em questão.

Em termos de Desempenho, refere-se à capacidade do edifício de atender às necessidades de seus usuários. A inspeção é definida como uma avaliação do estado e dos componentes de uma construção, a fim de orientar as atividades de manutenção. O Manual de Operação e Manutenção é um documento que reúne adequadamente todas as informações necessárias aos engenheiros e demais profissionais referentes às atividades de operação, uso e manutenção das edificações. Discutem, ainda, medidas de prevenção e manutenção destinadas a preservar ou recuperar a capacidade funcional, garantindo simultaneamente a segurança das necessidades dos utilizadores, seguindo conjuntos prescritos de ações concebidas especificamente com esse objetivo em mente.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas, a NBR 15.575 (2013) aborda padrões de desempenho e afirma que, para que a vida útil de um projeto, tanto de sua estrutura quanto de seus elementos, seja alcançada, a manutenção adequada, como a manutenção preventiva sistemática, juntamente com a manutenção corretiva, evitando o surgimento de patologias.

Por conseguinte, é de extrema relevância a realização regular da prevenção, manutenção e diagnósticos para prolongar a vida útil das construções e evitar as consequências negativas das patologias.

Além disso, é possível prevenir todos os problemas relacionados às patologias por intermédio da manutenção e inspeção conduzidas sob a supervisão de um engenheiro qualificado. Somente um profissional especialista neste campo pode solucionar adequadamente essas questões.

5 Considerações finais

Mediante ao exposto nesta pesquisa analisou-se a importância da adoção de uma série de medidas no decorrer da elaboração do projeto e posteriormente às fases de execução da obra, para que a edificação seja segura e durável. Esses conjuntos de decisões e procedimentos, são capazes de garantir um resultado satisfatório ao longo da vida útil da construção. Por isso, ao longo do presente trabalho foi evidenciada a importância de investir na prevenção, verificação e controle dessas etapas, podendo ser resumidas a algumas fases: contratação de profissionais capacitados para elaboração do planejamento e projeto; realização de projetos sempre pautados por normas técnicas; treinamento de uma equipe qualificada que irá executar toda as fases; adoção de técnicas racionalizadas; tomar todas as medidas de segurança; selecionar bons materiais; preparar planos de controle e vistorias na obra; realizar manutenção e orientação dos usuários da edificação.

Por isso, é importante ressaltar a necessidade do acompanhamento de um profissional na checagem periódica das etapas construtivas, o conhecimento sobre o comportamento dos materiais de construção que serão utilizados na obra, quais as deficiências e as incompatibilidades que pode ocorrer, para que algumas patologias sejam minimizadas a níveis aceitáveis. Caso a edificação já esteja precisando de qualquer tipo de intervenção, deve-se procurar um profissional qualificado para investigar e solucionar qualquer problema patológico.

Finalmente, chegamos à conclusão de que a coordenação de projetos é um componente cada vez mais importante do processo de elaboração de projetos. sendo responsável por reduzir a quantidade de erros, aumentar a eficiência do projeto e aumentar a competitividade do empreendimento. A utilização de um coordenador de projeto reduz o tempo de cada etapa do projeto, reduz o número de alterações necessárias, reduz o retrabalho e permite que o custo do projeto seja ajustado ao orçamento do empreendimento.

É fundamental lembrar que a compatibilização de projetos deve ocorrer ao longo de todo o processo de criação, incluindo as especificações de todos os projetos complementares. Isso é especialmente importante no início do processo, quando os custos e os efeitos são reduzidos. É ideal que o projeto é feito por uma equipe de pessoas que têm diferentes áreas de conhecimento e têm conflitos, e o coordenador de projeto é responsável por mediar e tomar decisões. A participação da equipe multidisciplinar ajuda a elucidar e resolver problemas durante o projeto.

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14037** - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações. 1998
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575** - Desempenho de edificações habitacionais. 2013
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5674** - Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro. 2012
- ANTUNES. C. **As Patologias da Construção Civil e suas reações nas Obras**. São Paulo. 2013.
- CALLEGARI, S; BARTH F. **Análise comparativa da compatibilização de projetos em três estudos de caso**. In Congresso Construção. Anais... Coimbra, 2007.
- CONSTRUÇÃO E MERCADO. **Impermeabilização de piscinas**. – Artigo escrito por Alexandre Mineto, março 2013. Disponível em: <http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacaoconstrucao/140/artigo299159-1.aspx>. Acesso em: 25 jun. 2024.
- EXAME. Disponível em: <https://exame.com/invest/minhas-financas/o-que-fazer-quando-o-imovel-e-entregue-com-defeito/>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- FABRICIO, M. M. **Projeto Simultâneo na construção de edifícios**. 329p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.
- GEROLLA, Giovanni. **Qual percentual médio do orçamento correspondente a cada etapa da obra**, 2016 Disponível em: <https://www.uol.com.br/universa/listas/qual-percentual-medio-do-orcamento-corresponde-a-cada-etapa-da-obra.htm>. Acesso em: 04 mai. 2024.
- GRAZIANO, Francisco Paulo. **Compatibilização de projetos**. 2003. Disponível em: <http://www.lem.ep.usp.br/pef604/pef640-impactos%20do%20projeto.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini. 1992.

HIRSCHFELD, H. **A construção civil e a qualidade: informações e recomendações para engenheiros, arquitetos, gerenciadores, empresários e colaboradores que atuam na construção civil.** São Paulo: Atlas, 1996.

MELHADO, S. B. et al. **Coordenação de projeto de edificações.** São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2005.

MIKALDO JR., Jorge. **Estudo comparativo do processo de compatibilização de projetos em 2D e 3D com o uso de TI.** 2006. 150f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

NEDER, Cláudia Regina Bastos et al. **Processo de desenvolvimento e coordenação de projetos na construção civil: um estudo multi-caso em empresas de Belém (PA).** 2010.

NOVAES, C.C. **Projeto de vedações como instrumento da compatibilização de projetos na construção de edifícios.** Recife, PE. 1999. 9p. il. Artigo técnico In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho, 1, Anais, Recife, UFP, 1999.

O EMPREITEIRO. **Projeto de impermeabilização com manta asfáltica anti-granizo.** 2021. Disponível em: <https://revistaoe.com.br/projeto-de-impermeabilizacao-com-manta-asfaltica-anti-granizo/>. Acesso em: 25 jun. 2024.

OLIVEIRA. J. J. **Prevenção das Patologias da Construção Civil.** São Paulo. 2011.

PICCHI, Flávio Augusto. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios.** Universidade de São Paulo, Tese (Doutorado), Engenharia de Construção Civil e Urbana, São Paulo, 1993. REGO, R. M. As naturezas cognitiva e criativa da projeção em arquitetura: reflexões sobre o papel mediador das tecnologias. Rev. Esc. Minas vol.54 no.1. Ouro Preto, 2001.

RANSOM, W. H. **Building failures, diagnosis and avoidance.** 2. Ed. London: E. & F.N. Spon, 1987.

RODRIGUEZ, Marco Antônio Arancibia. **Coordenação técnica de projetos: Caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações.** 2005. 172 f. tese (doutorado) - curso de engenharia de produção, centro tecnológico, universidade federal de santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SANTOS. M. **As Patologias da Construção Civil e suas Reações.** São Paulo. 2012.

SILVA. C. **A Importância do Engenheiro na Obra.** São Paulo. 2013

SILVA, Maria Vitória Marim Ferraz Pinto. **As atividades de coordenação e a gestão do conhecimento nos projetos de edificações.** Dissertação (mestrado) Universidade de São Carlos. Programa de pós-graduação em Construção civil, UFSCar, 2004. 202p. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4675>. Acesso em: 16 mai. 2024.

SOUZA. **Prevenção das Patologias da Construção Civil.** São Paulo. 2011.

SOUZA. T. R. **Definição de Patologias da construção Civil.** Rio de Janeiro. 2012.

SOARES. L. M. **A Importância do Engenheiro na Obra.** São Paulo. 2018.