

CRITÉRIOS DE ANÁLISE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA OU TÉCNICA

1. CONCEITO DE INOVAÇÃO

O conceito de inovação refere-se à criação, desenvolvimento e aplicação de novas ideias, processos, produtos ou serviços que resultam em melhorias significativas ou mudanças positivas em uma determinada área ou setor. A inovação é impulsionada pela busca de soluções criativas para problemas existentes ou pela identificação de oportunidades de melhoria.

A inovação pode ocorrer em diferentes níveis:

- a) **Inovação Incremental:** Refere-se a melhorias graduais e contínuas em produtos, processos ou serviços existentes. Envolve a introdução de pequenas alterações e otimizações para aprimorar a eficiência, qualidade ou funcionalidade de algo já existente.
- b) **Inovação Disruptiva:** Consiste na introdução de algo totalmente novo e disruptivo que desafia os produtos, processos ou serviços estabelecidos no mercado. A inovação disruptiva geralmente redefine a forma como as coisas são feitas e cria um novo mercado ou segmento.
- c) **Inovação Radical:** Envolve mudanças significativas e transformadoras em relação aos produtos, processos ou serviços existentes. A inovação radical é caracterizada por uma abordagem totalmente nova e revolucionária, com o potencial de alterar fundamentalmente a forma como as coisas são feitas ou percebidas.

A inovação pode ser impulsionada por diversos fatores, tais como avanços tecnológicos, mudanças nas necessidades dos consumidores, pressões competitivas, tendências de mercado, regulamentações governamentais ou demandas por sustentabilidade.

A implementação bem-sucedida da inovação requer uma cultura organizacional que valorize a criatividade, o pensamento fora da caixa e a experimentação. Além disso, é importante ter processos e estruturas adequadas para a geração de ideias, o teste de conceitos, o desenvolvimento de protótipos e a adaptação às mudanças.

A inovação é um impulsionador crucial para o progresso econômico, social e tecnológico, permitindo que as organizações se adaptem, cresçam e se destaquem em um ambiente competitivo. Ela desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de soluções para desafios globais e na criação de um futuro mais sustentável e próspero.

1.1. Inovação Tecnológica na Construção Civil

A inovação tecnológica na construção civil refere-se à aplicação de novas ideias, métodos, processos, materiais ou tecnologias no setor da construção para melhorar a eficiência, a produtividade, a qualidade e a sustentabilidade das atividades relacionadas à construção.

A construção civil é um setor que historicamente tem sido caracterizado por práticas tradicionais e processos manuais. No entanto, com o avanço da tecnologia, surgiram diversas oportunidades para inovar e transformar esse setor. Alguns exemplos de inovação tecnológica na construção civil incluem:

- a) **Building Information Modeling (BIM):** O BIM é uma abordagem que utiliza modelos digitais tridimensionais para planejar, projetar, construir e gerenciar edifícios e infraestruturas. Ele permite a visualização antecipada do projeto, a detecção de conflitos e a otimização do processo de construção.
- b) **Impressão 3D:** A impressão 3D está sendo aplicada na construção civil para fabricar componentes estruturais complexos, como paredes, vigas e colunas. Essa tecnologia pode reduzir o tempo de construção, minimizar o desperdício de materiais e permitir a criação de designs personalizados.
- c) **Realidade virtual e realidade aumentada:** Essas tecnologias permitem que os profissionais da construção visualizem e interajam com modelos virtuais de edifícios e infraestruturas. Elas podem ser usadas para simular ambientes de construção, treinar trabalhadores e facilitar a comunicação entre as equipes.
- d) **Drones:** Os drones são utilizados para inspeção de locais de construção, levantamento topográfico, monitoramento do progresso da obra e captura de imagens aéreas. Eles fornecem dados precisos de forma mais rápida e segura, reduzindo custos e aumentando a eficiência.
- e) **Internet das Coisas (IoT):** A IoT está sendo aplicada na construção civil por meio de sensores conectados que coletam dados em tempo real sobre o desempenho de edifícios e equipamentos. Essas informações podem ser utilizadas para otimizar a eficiência energética, melhorar a manutenção preditiva e a segurança no canteiro de obras.
- f) **Sistemas de energia renovável:** A utilização de tecnologias de energia renovável, como painéis solares e turbinas eólicas, na construção civil está ganhando espaço. Essas tecnologias podem reduzir a dependência de fontes não renováveis e contribuir para a sustentabilidade ambiental dos edifícios.

A inovação tecnológica nos processos executivos da construção civil tem como objetivo melhorar a eficiência, a precisão e a segurança das atividades realizadas durante a execução de uma obra. Aqui estão alguns exemplos de inovação tecnológica nesses processos:

- **Automação de tarefas:** A automação de tarefas manuais repetitivas e demoradas pode ser realizada por meio de máquinas controladas por computador. Por exemplo, equipamentos automatizados podem ser usados para corte e dobra de barras de aço, concretagem de elementos estruturais e montagem de componentes pré-fabricados. Isso ajuda a reduzir o tempo de execução, aumentar a produtividade e minimizar erros humanos.
- **Uso de equipamentos avançados:** A introdução de equipamentos avançados na construção civil, como robôs, máquinas controladas por GPS e equipamentos de realidade aumentada, permite uma execução mais eficiente e precisa. Por exemplo, o uso de robôs para a colocação de tijolos pode acelerar o processo de alvenaria, enquanto o uso de máquinas controladas por GPS pode auxiliar no nivelamento e na terraplanagem do terreno.

- **Sistemas de monitoramento e controle:** A aplicação de sensores e dispositivos de monitoramento em canteiros de obras permite o acompanhamento em tempo real de variáveis como temperatura, umidade, pressão, vibração e movimento do solo. Isso ajuda a identificar problemas e desvios durante a execução, permitindo correções imediatas e evitando a ocorrência de falhas ou atrasos.
- **Realidade virtual e realidade aumentada:** Essas tecnologias têm sido utilizadas para melhorar a visualização e o planejamento de projetos de construção. Os profissionais podem utilizar óculos de realidade virtual ou aplicativos de realidade aumentada para visualizar modelos 3D dos projetos em escala real no local da construção. Isso ajuda na detecção de conflitos, na identificação de problemas antecipadamente e na comunicação eficiente entre as equipes.
- **Sistemas de gerenciamento de projetos e colaboração:** O uso de softwares e plataformas de gerenciamento de projetos permite uma comunicação e colaboração eficientes entre os membros da equipe, fornecedores e stakeholders. Essas ferramentas facilitam o compartilhamento de informações, o acompanhamento do progresso da obra, o planejamento de tarefas e a gestão de recursos, resultando em uma execução mais organizada e controlada.
- **Sustentabilidade e eficiência energética:** A inovação tecnológica também se concentra na implementação de soluções sustentáveis nos processos executivos da construção civil. Isso inclui o uso de materiais e técnicas de construção eco-friendly, sistemas de captação de água da chuva, sistemas de iluminação e ventilação eficientes, entre outros. Essas medidas visam reduzir o impacto ambiental da construção e promover a eficiência energética.

Essas são apenas algumas das inovações tecnológicas nos processos executivos da construção civil. A implementação dessas tecnologias pode aumentar a produtividade, reduzir custos, melhorar a qualidade da obra e promover a sustentabilidade no setor da construção.

2. DAS OPORTUNIDADES DE INOVAÇÃO NA CONTRATAÇÃO INTEGRADA

A Contratação Integrada é um modelo de contratação utilizado na construção civil em que o contratante (geralmente o dono da obra) contrata uma única empresa para realizar tanto o projeto quanto a execução da obra. Esse modelo de contratação oferece algumas oportunidades de inovação, que podem trazer benefícios significativos. Algumas dessas oportunidades incluem:

- **Integração colaborativa:** A Contratação Integrada possibilita uma maior colaboração e integração entre os diferentes *stakeholders* envolvidos no projeto, incluindo o contratante, a empresa contratada e os profissionais responsáveis pelo projeto. Isso cria uma oportunidade para inovações no processo de tomada de decisão, comunicação e compartilhamento de informações, promovendo uma melhor coordenação entre as equipes.
- **Prototipagem e testes:** Com a Contratação Integrada, há uma oportunidade de implementar abordagens inovadoras, como a prototipagem e os testes de novas tecnologias e materiais durante a fase de projeto e execução. Isso permite avaliar a

viabilidade e eficácia das inovações antes de sua implementação completa, reduzindo riscos e custos associados a possíveis falhas.

- **Uso de tecnologias avançadas:** A Contratação Integrada oferece uma oportunidade para a introdução e adoção de tecnologias avançadas na construção civil. Isso pode incluir o uso de *BIM (Building Information Modeling)*, realidade virtual, drones, impressão 3D, robótica e outras tecnologias que podem melhorar a precisão, eficiência e qualidade do projeto e da execução.
- **Abordagens sustentáveis:** A Contratação Integrada permite uma maior consideração e implementação de práticas e soluções sustentáveis no projeto e execução da obra. Isso pode envolver a utilização de materiais sustentáveis, sistemas de energia renovável, eficiência energética, gestão de resíduos e outras iniciativas que contribuam para a construção sustentável e redução do impacto ambiental.
- **Melhoria da eficiência e produtividade:** A Contratação Integrada pode ser uma oportunidade para implementar métodos construtivos mais eficientes e produtivos. Isso pode incluir a utilização de processos pré-fabricados, sistemas modulares, gestão *lean*, automação e outras estratégias que visem otimizar o tempo, recursos e custos envolvidos na construção.

É importante ressaltar que a implementação dessas oportunidades de inovação na Contratação Integrada requer uma abordagem colaborativa, engajamento dos profissionais envolvidos e um ambiente propício à experimentação e melhoria contínua. Além disso, é essencial considerar a conformidade com as normas técnicas, regulamentações e requisitos específicos do projeto e da legislação local.

3. MARGENS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA CONTRATAÇÃO

3.1. Critérios gerais de aceitabilidade

As margens de inovação tecnológica na contratação de edificações do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná podem abranger diversas áreas e aspectos do processo executivo. Respeitadas as prescrições dos memoriais e cadernos de encargos que compõem o anteprojeto da contratação, algumas oportunidades específicas de inovação tecnológica, desde que aprovadas pelo TJPR quando da entrega dos projetos básico e executivos.

É importante ressaltar que a incorporação de inovações tecnológicas deve ser avaliada de acordo com as necessidades específicas e aprovadas pelo Tribunal de Justiça do Estado do Paraná, considerando as normas técnicas aplicáveis, requisitos de segurança e as restrições orçamentárias.

3.1.1 Critérios gerais para aprovação de propostas de inovação:

A aprovação das propostas de inovação seguirá os critérios abaixo estabelecidos e terão a seguinte ordem de prevalência:

1. Garantir a preservação do partido arquitetônico;
2. Comprovar maior vida útil do sistema;

3. Comprovar melhor desempenho do sistema;
4. Comprovar maior qualidade da solução proposta em relação à contida nos anteprojetos com foco na prevenção do surgimento de patologias construtivas;
5. Comprovar menor custo de manutenção e futura reposição de elementos da solução proposta em relação à contida nos anteprojetos e cadernos técnicos;
6. Comprovação melhor desempenho da solução sob o viés da sustentabilidade;
7. Não comprometer a padronização dos materiais e acabamentos adotados pelo Poder Judiciário nas suas edificações, descritos nos anteprojetos e cadernos técnicos da licitação.

4. SISTEMAS E SOLUÇÕES NA MARGEM DE INOVAÇÃO

Poderão ser propostas inovações técnicas ou tecnológicas para os seguintes sistemas ou soluções:

4.1. Utilização de BIM (*Building Information Modeling*)

O BIM é uma tecnologia que permite a criação de modelos digitais tridimensionais de um edifício, integrando informações sobre projeto, execução e manutenção. O uso do BIM pode melhorar a coordenação entre as equipes, otimizar o processo de construção, reduzir erros e retrabalhos, além de facilitar a gestão do empreendimento.

4.2. Soluções de Realidade virtual aumentada.

Uso de soluções de realidade virtual e aumentada: A tecnologia de realidade virtual e aumentada pode ser utilizada para auxiliar na visualização e avaliação de projetos, permitindo uma melhor compreensão dos espaços e detalhes da edificação antes mesmo de sua construção física.

4.3. Método Executivo da Obra

A escolha dos métodos executivos está na margem de proposição de inovação pela Contratada garantido o resultado final, atendidos os critérios estabelecidos no capítulo 3 desta peça técnica e aprovados pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná.

4.4. Execução do Concreto Aparente

O concreto aparente é um tipo de acabamento utilizado em estruturas de concreto, onde a superfície do concreto é deixada visível, sem o revestimento de argamassa, pintura ou outros materiais de acabamento. Esse tipo de acabamento é valorizado por sua estética e pela exposição das características naturais do concreto, como textura, cor e padrões de moldagem.

Para obter um bom resultado com o concreto aparente, é necessário considerar alguns aspectos importantes:

- a) **Qualidade do concreto:** É fundamental utilizar um concreto de qualidade, com traço adequado e resistência compatível com as exigências do projeto. É importante garantir o controle do processo de mistura, transporte e colocação do concreto para evitar problemas como segregação, fissuras e manchas.
- b) **Moldagem e desforma:** A moldagem do concreto deve ser cuidadosamente executada, levando em consideração o alinhamento e nivelamento das formas. O desmoldante adequado deve ser aplicado para facilitar a desforma e evitar aderência entre o concreto e as formas.
- c) **Cura do concreto:** A cura adequada do concreto é essencial para garantir sua resistência e evitar a formação de fissuras. A cura pode ser feita por meio de técnicas como a aplicação de água, utilização de produtos químicos de cura ou mantas térmicas.
- d) **Tratamento da superfície:** Após a desforma, é importante realizar um tratamento adequado da superfície do concreto aparente para obter a estética desejada. Isso pode envolver técnicas como a lavagem com jato d'água, escovação, lixamento ou aplicação de produtos para realçar a cor e textura do concreto.

É importante ressaltar que o concreto aparente requer cuidados especiais em relação à proteção contra intempéries, manchas e outros agentes que possam comprometer sua aparência e durabilidade ao longo do tempo. Por isso, a aplicação de selantes e a realização de manutenção adequada são importantes para preservar a qualidade estética do concreto aparente.

Para a execução do concreto aparente, garantida a solidez e estética do partido arquitetônico definidas nos anteprojetos e documentos técnicos da licitação, a contratada poderá propor inovações no processo executivo correspondente, aplicando em qualquer caso as normas técnicas norteadoras.

4.5. Execução da Fundação

A fundação de uma obra é a etapa inicial e crucial da construção, responsável por transmitir as cargas da estrutura para o solo de forma segura e estável. As fundações são projetadas levando em consideração as características do terreno e as cargas que serão aplicadas na estrutura.

Existem diferentes tipos de fundações utilizadas na construção civil, e a escolha depende das condições do solo, das características da estrutura e dos requisitos do projeto.

Durante a execução da fundação, é importante seguir os procedimentos adequados, que podem incluir:

- a) **Preparação do terreno:** O terreno deve ser devidamente limpo, nivelado e compactado antes da execução da fundação.
- b) **Escavação:** Em fundações rasas, é feita a escavação da área onde serão construídas as sapatas ou o radier. Em fundações profundas, é realizada a perfuração ou cravação das estacas, ou a escavação dos tubulões.
- c) **Concretagem:** Após a escavação, é feita a concretagem das sapatas, radier, estacas ou tubulões, utilizando-se o concreto adequado e seguindo as recomendações de resistência e qualidade.

- d) Armaduras: Nas fundações que requerem, são inseridas armaduras de aço para aumentar a resistência e a capacidade de carga das fundações.
- e) Cura: Após a concretagem, é necessário garantir a cura adequada do concreto, por meio de técnicas como a aplicação de água ou uso de produtos químicos de cura.

A execução das fundações está na margem de inovação tecnológica da contratada, podendo outra solução distinta daquela apresentada no anteprojeto e cadernos técnicos ser proposta por ocasião da execução dos projetos, aplicadas as normas técnicas e as boas práticas de construção, para garantir a segurança e a durabilidade da obra.

As proposições de inovação serão analisadas pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná que poderá aprova-las ou rejeitá-las, caso se entenda inadequadas para o conjunto.

4.6. Execução dos Arrimos e Contenções

Também está enquadrada na margem de inovação tecnológica para a presente contratação a execução dos arrimos de contenção.

Os arrimos de contenção são estruturas construídas para suportar e conter a pressão lateral do solo, evitando deslizamentos e desmoronamentos. Eles são utilizados em situações onde há uma mudança de nível do terreno, como em encostas, taludes ou áreas onde é necessário criar plataformas ou escavações.

Existem diferentes tipos de arrimos de contenção, e a escolha do tipo adequado depende das condições do solo, das cargas atuantes e das características do local. Alguns tipos comuns de arrimos de contenção incluem:

- a) Muros de arrimo em concreto armado: São estruturas de concreto armado projetadas para resistir à pressão lateral do solo. Podem ser construídos in loco ou serem pré-fabricados. São utilizados em casos onde a altura do arrimo é maior e quando há necessidade de maior resistência estrutural.
- b) Gabiões: São estruturas feitas de malhas metálicas preenchidas com pedras ou outros materiais granulares. Os gabiões permitem o escoamento da água através das malhas, reduzindo a pressão hidrostática e estabilizando o solo. São mais comumente utilizados em taludes e encostas.
- c) Muros de gravidade: São muros construídos com pedras, blocos de concreto ou outros materiais de alta densidade. O peso próprio do muro proporciona a estabilidade necessária para conter a pressão lateral do solo. São indicados para alturas menores e quando há disponibilidade de materiais locais adequados.
- d) Estacas-prancha: São elementos estruturais encaixados no solo verticalmente para formar uma parede contínua. As estacas-prancha podem ser cravadas ou perfuradas e preenchidas com concreto. São utilizadas em solos coesivos ou para escavações temporárias.
- e) Tirantes: São elementos de aço ou fibras de alta resistência que são instalados no solo e ancorados na estrutura para resistir à pressão lateral do solo. Os tirantes podem ser utilizados em conjunto com outros sistemas de contenção para aumentar a estabilidade.

É importante ressaltar que a escolha e o projeto adequados dos arrimos de contenção devem ser realizados por um engenheiro especializado, levando em consideração as características do solo, as condições do local e as cargas envolvidas.

Por fim, as proposições de inovação em relação à execução dos arrimos de contenção serão analisadas pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná que poderá aprova-las ou rejeitá-las, caso se entendam inadequadas para o conjunto.

4.7. Execução das Lajes de Concreto

Desde que asseguradas as medidas estabelecidas no anteprojeto e cadernos técnicos para a instalação dos demais sistemas, ainda, pé direito livre de entreferro, a contratada poderá propor novas soluções para a execução das lajes de concreto, atendidos os requisitos do item 3.1.1 desta peça técnica e desde que ao menos **a laje de cobertura seja do tipo maciça** para garantir a vedação da estrutura e, ainda, que as proposições sejam aprovadas pelo setor técnico responsável do Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná.

Vale ressaltar que ao projetar e construir as lajes de concreto, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes que estabelecem os requisitos para o dimensionamento e execução das lajes.

4.8. Soluções do *Structural Glazing*:

Novas soluções de *Structural Glazing* poderão ser apresentadas pela Contratada, atendidos os requisitos desta peça técnica e relativamente ao tipo de vidro, vedações e sistemas estruturais.

As proposições de inovação em relação à execução ao *Structural Glazing* serão analisadas pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná que poderá aprova-las ou rejeitá-las, caso se entendam inadequadas para o conjunto

4.9. SPDA (Sistemas de Prevenção às Descargas Atmosféricas).

Também está enquadrada na margem de inovação tecnológica para a presente contratação a execução dos *Sistemas de Prevenção às Descargas Atmosféricas*.

As proposições de inovação em relação à execução ao Sistema de Prevenção às Descargas Atmosféricas serão analisadas pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná que poderá aprova-las ou rejeitá-las, caso se entendam inadequadas para o conjunto.

5. CONCLUSÃO

Diante do exposto a contratação integrada mostra-se adequada ao caso concreto sob o prisma da economicidade e técnica, atendendo-se aos critérios de inovação tecnológica ou técnica atendem ao requisito da alínea “b” do inciso XXVII do art. 6º das Lei nº 14.133/2021.