



Gestão & Gerenciamento

A IMPORTÂNCIA DO USO DA TECNOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS

*THE IMPORTANCE OF USING TECHNOLOGY FOR PREPARING BUDGET
AND PLANNING WORKS*

Carlos Américo Medrado

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

medradoacarlos@gmail.com

Maria Izabel de Paula Ribeiro

Mestre em Engenharia de Produção - Ergonomia; Fundação Coordenação de Projetos,
Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC), Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

arquiribeiro@gmail.com

Resumo

O presente artigo apresenta uma breve análise bibliográfica sobre a importância do uso da tecnologia para elaboração de orçamento e planejamento de obras, os tipos de tecnologias usadas na preparação de orçamento e planejamento de obras e suas principais vantagens e desafios. De acordo com estudos, a principal tecnologia usada na elaboração de orçamento e de planejamento de obras é *Building Information Modeling (BIM)* e, dentre os softwares e as ferramentas tecnológicas usadas por empresas do setor de construção civil e que são baseadas no BIM, temos: Autodesk Revit, ArchiCAD, Navisworks, Tekla Structures, Trimble Connect, Vectorworks Architect, entre outros. Conclui-se, que o uso da tecnologia na elaboração de orçamentos e planejamento de obras é crucial para o sucesso dos projetos de obras. Ela agiliza os processos, reduz erros e melhora a precisão, resultando em economia de custos e aumento de eficiência.

Palavras-chaves: Orçamento de Obras; Planejamento de Obras; *Building Information Modeling (BIM)*.

Abstract

This article presents a brief bibliographical analysis on the importance of using technology for preparing budgets and planning works, the types of technologies used in preparing budgets and planning works and their main advantages and challenges. According to studies, the main technology used in preparing budgets and planning works is Building Information Modeling (BIM) and, among the software and technological tools used by companies in the construction sector and which are based on BIM, we have: Autodesk Revit, ArchiCAD, Navisworks, Tekla Structures, Trimble Connect, Vectorworks Architect, among others. It is concluded that the use of technology in preparing budgets and planning works is crucial to the success of construction projects. It speeds up processes, reduces errors and improves accuracy, resulting in cost savings and increased efficiency.

Keywords: Works Budget; Construction Planning; *Building Information Modeling (BIM)*.

1 Introdução

Este trabalho visa apresentar uma breve análise bibliográfica sobre a importância do uso da tecnologia para elaboração de orçamento e planejamento de obras. Para tal, foi realizada uma pesquisa descritiva bibliográfica em livros, artigos e demais publicações de renome das áreas de engenharia civil, arquitetura e demais áreas afins que pudesse colaborar com o desenvolvimento desta pesquisa.

A elaboração do orçamento e do planejamento de uma obra no setor de construção civil visa alocar os recursos necessários para cada etapa ou operação, de modo que as atividades seguintes não sejam adiadas e o resultado almejado possa ser obtido com sucesso. O planejamento de obras envolve diversas etapas e dentre elas, temos etapas desafiadoras também comum à elaboração do orçamento que envolvem a escolha de tecnologias e o conhecimento da estimativa de mão de obra, materiais, equipamentos, além das possíveis interações entre esses recursos.

Destaca-se que um orçamento e um planejamento de obras bem elaborados são componentes essenciais de qualquer projeto de construção civil bem-sucedido, fornecendo um roteiro para a execução do projeto e garantindo que os recursos sejam alocados de forma eficaz. Sendo assim, é de suma importância que os profissionais que exercem as atividades de elaboração de orçamento e planejamento de obras além de saber planejar e orçar, também,

precisam utilizar os recursos tecnológicos de forma a maximizar o tempo e os resultados referentes ao projeto da obra.

De acordo com Pretto (2021) o profissional que atua na área de planejamento e controle de obras deve ter

[...] habilidades singulares, com um papel de destaque na equipe do projeto. Com base nos desenhos, projetos e documentos técnicos, esse profissional deve ter a capacidade de construir um plano para a execução da obra, sua estrutura analítica do projeto (EAP), a interdependência entre as atividades e sua duração, bem como a lista dos recursos necessários visando o cumprimento dos prazos acordados. (PRETTO, 2021, p. 46).

Vale ressaltar, que o setor da construção civil enfrenta inúmeros desafios no planejamento e orçamento de obras. Esses desafios podem levar a atrasos, custos excessivos e resultados abaixo do ideal. O uso da tecnologia foi identificado como uma solução potencial para melhorar o processo de planejamento e orçamento de obras. Por isso, o uso de tecnologia ideal evitará surpresas no tempo de execução e no orçamento da obra.

A tecnologia transformou a forma como abordamos o orçamento e o planejamento de obras, oferecendo novas ferramentas e plataformas para otimizar e agilizar estes processos no dia a dia de uma empresa de construção civil justificando a importância de desenvolver este trabalho, além de analisar a importância do uso da tecnologia para elaboração de orçamento e planejamento de obras, buscou-se identificar os tipos de tecnologia usados na preparação de orçamento e planejamento de obras e suas principais vantagens e desafios.

2 Uso da tecnologia para elaboração de orçamento e planejamento de obras

O uso da tecnologia através de softwares e ferramentas tecnológicas possibilitam que os profissionais do setor de construção civil criarem modelos virtuais precisos de edifícios, otimizem seus fluxos de trabalho e agilizem seus projetos, resultando em maior eficiência e lucratividade.

O setor de construção civil enfrenta vários desafios, dentre eles, temos os projetos de construção civil que envolvem diversas partes interessadas e uma infinidade de dados, levando à possibilidade de perda de informações cruciais. No entanto, tecnologias modernas e softwares de construção foram desenvolvidos para controlar o fluxo de informações e divulgá-las às equipes de projeto.

O gerenciamento eficaz de projetos envolve o controle de vários aspectos, incluindo transmissões, envios, e-mails, pedidos de alteração, materiais, estoque, custos de trabalho, horas de trabalho, regulamentos de segurança, seguros e fianças e dados de conformidade. No entanto, as empresas de construção são frequentemente prejudicadas por informação e processos dependentes de papel que atrasam o fluxo de informação. O uso da tecnologia revolucionou o processo de elaboração do orçamento e de planejamento no setor de construção civil.

Existem diversas ferramentas e softwares disponíveis para ajudar as equipes de projeto a gerenciar orçamentos de maneira eficaz, como software de orçamento de construção, aplicativos online e móveis e tecnologia de IA. As empresas do setor de construção

civil estão continuamente se esforçando para melhorar seus sistemas de gestão de projetos para se adaptar às demandas em constante mudança do setor.

Além disso, aplicativos online e móveis são recomendados para orçamento e gerenciamento de projetos, tornando-os mais acessíveis aos profissionais do setor de construção civil.

O estudo conclui que o uso da tecnologia transformou o processo orçamentário no setor de construção civil, permitindo maior adaptabilidade durante os projetos e melhorando o planejamento e controle das obras. Os custos de construção são cruciais para serem geridos de forma eficaz para evitar quaisquer custos adicionais, e os construtores podem usar a tecnologia para rastrear e monitorar os orçamentos dos projetos. No geral, as conclusões do estudo sugerem que a implementação da tecnologia pode ajudar a melhorar a eficiência e a eficácia da gestão de projetos no setor de construção civil.

2.1 Principal tecnologia usada na elaboração de orçamento e de planejamento de obras

A tecnologia tornou-se uma ferramenta essencial para empresas do setor de construção civil que desejam melhorar a eficiência no orçamento e planejamento de obras. Atualmente, existem ferramentas para elaborar o orçamento executivo de obras mais preciso, bem como, permitem uma melhor visão sistêmica da obra. Seu uso agrega valor às empresas do setor de construção civil, além de otimizar a rotina dos profissionais, de forma que tenham melhor desempenho no seu dia a dia. (FIORUCI, 2023; CECÍLIO *et al.*, 2020).

Para Pretto (2021) o planejamento de uma obra “[...] envolve o conhecimento de suas diversas etapas desde o projeto até sua execução, incluindo o escopo da obra, os prazos de execução e os custos envolvidos a serem desembolsados a cada etapa.” (PRETTO, 2021, p. 6). E “um dos primeiros passos do planejamento de uma obra é a elaboração do seu orçamento. (PRETTO, 2021, p. 32).

Para a elaboração do orçamento e do planejamento são empregadas metodologias e técnicas para utilização dos softwares de forma eficiente, tais como: a Estrutura Analítica de Projeto (EAP); o método PERT e COM; a curva ABC; os softwares Primavera, Volare e MS-Project; e, o *Building Information Modeling (BIM)*.

[...] a Estrutura Analítica de Projeto (EAP), no caso dos empreendimentos, a palavra projeto no meio da sigla EAP não se refere aos projetos propriamente, como o arquitetônico, o estrutural ou de instalações. O projeto nesse caso é que se quer planejar, no caso, a obra como um todo, inclusive podendo ser empregado para gerenciar as entregas das etapas dos projetos antes mesmo da execução da obra. (PRETTO, 2021, p. 32).

Já, o método PERT e CPM são duas técnicas “ [...] muito usadas para o planejamento e gerenciamento de obras: o método do caminho crítico (com, em inglês, *Critical Path Method*) e o diagrama de redes (PERT, em inglês, *Program Evaluation and Review Technique*). De acordo com Almeida (2009 apud PRETTO, 2021, p. 20)

[...] com o tempo as duas técnicas foram se fundindo, passando-se a usar a denominação PERT/CPM para este tipo de rede onde as atividades são representadas por setas. As duas técnicas são muito semelhantes e as vezes se confundem. (ALMEIDA, 2009, p. 110 apud PRETTO, 2021, p. 20).

[...] o PERT/CPM se aplica a qualquer projeto que compreenda um conjunto

de atividades interdependentes, como ocorre com as obras de construção civil. Com essa técnica, é possível programar e controlar prazos, custos, riscos e recursos, físicos ou financeiros. No controle de obras pode ser feito continuamente, segundo um sistema de realimentação com os prazos do que está de fato sendo executado (ALMEIDA, 2009 apud PRETTO, 2021, p. 20).

A curva ABC é tida como “uma ferramenta poderosa tanto para a análise de orçamentos como para o planejamento e controle de obras, aplicável para insumos e serviços [...]”. (PRETTO, 2021, p. 32).

A escolha de softwares utilizados para elaboração de orçamento e planejamento de obras deverá “[...] atender necessidades específicas de grupos de profissionais de planejamento[...].” Tomar a melhor decisão de escolha de software depende de conhecer não só as necessidades específicas do seu negócio, mas quais funcionalidades e praticidades cada uma das opções oferece.

“[...] ao longo dos últimos anos, verifica-se que alguns softwares têm se mostrado mais populares e mais utilizados pela maioria dos profissionais, onde pode-se citar o Primavera, o Volare e o MS-Project [...]”. (PRETTO, 2021, p. 46).

Primavera é um software representado pela Verano e segundo Baia 2015 (apud PRETTO, 2021)

[...] é um sistema composto pelos módulos Primavera Enterprise e Primavera Project Planner. O primeiro efetua o planejamento, estimativas, monitoramento e controle dos projetos. Já o segundo efetua o gerenciamento de múltiplos projetos. O Primavera pode ainda ser utilizado em conjunto com bancos de dados, como Oracle ou Microsoft SQL Server. Ainda, há outras ferramentas, como o Progress Reporter, que traz informações sobre as propriedades das atividades e o Portfolio Analyst, que efetua um apontamento das horas, sendo que ambos desenvolvem a análise e comparação de dados. Segundo Baia (2015), o módulo Sure Track é utilizado para planejar e controlar projetos de pequeno e médio porte.

Outro software muito utilizado e que também é citado por Baia 2015 (apud PRETTO, 2021) é o software Volare que foi desenvolvido pela PiniWeb e

[...] possui um módulo de planejamento de obras, elaborando automaticamente cronogramas físicos e financeiros da construção. Ele calcula os prazos de execução de cada atividade, dimensionando as equipes, disponibilizando, em conjunto, as informações necessárias para efetuar a compra de insumos. Desse modo, o Volare tem como base os dados compilados na TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamentos), incluindo preços dos insumos, publicados na revista Construção e Mercado. Logo, ele pode trabalhar de forma integrada com o Ms-Project (BAIA, 2015).

O Ms-Project desenvolvido pela Microsoft Corporation é um software

[...] utilizado para planejar, programar e dispor graficamente as informações dos projetos, facilitando a criação e alteração das atividades definidas como objetivos a serem atingidos. O Microsoft Project pode recalcular rapidamente os cronogramas, permitindo ter a visão que as mudanças efetuadas podem causar no resultado final do projeto. (BAIA, 2015 apud PRETTO, 2021, p. 47).

Por isso, um software será mais eficiente para empresa do setor de construção civil se possuir funcionalidades focadas no planejamento de obras. Eles devem oferecer formas de organizar o passo a passo da execução de obras, alocação de equipes, insumos que serão necessários, pesquisas de custos por etapas, acompanhamento da evolução físico-financeira e controle de prazos facilitando o dia a dia dos profissionais e o sucesso da obra como um todo.

O *Building Information Modeling (BIM)*, é uma Modelagem da Informação da Construção citadas por diversos autores é considerada como uma tecnologia de grande importância para as empresas do setor de construção civil.

A tecnologia BIM mostra-se como uma das invenções mais inovadoras voltadas para o mercado da construção civil. Com inúmeros benefícios, essa tecnologia vem em busca de solucionar todos os desafios que afetam os processos de elaboração de projetos, que por sua vez acarretam custos, desperdícios e atraso de cronograma, então tal ferramenta permite a integração de todos os conceitos e áreas envolvidas para finalização do mesmo e posterior execução, localizando e eliminando todas as inconformidades ainda na fase de planejamento. (MORAIS et al, 2022, p. 5).

Para Brasil (2019) *BIM* ou Modelagem da Informação da Construção é

[...] o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, de forma a servir a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção.

O *BIM* envolve diversas ferramentas e software tornando-o uma metodologia que vai além da visualização 3D. O *BIM* tem diversas vantagens sobre os métodos tradicionais de construção, incluindo:

- Melhor colaboração entre as partes interessadas do projeto;
- Maior precisão e eficiência no planejamento e execução de projetos;
- Redução do risco de erros e retrabalho;
- E, maior transparência e responsabilidade ao longo do ciclo de vida do projeto.

De Acordo com Rodrigues (2023, p. 13)

O BIM tem sido uma relevante ferramenta de trabalho empregada em diversos países e tem ganhado força para aplicação no Brasil, em especial, a partir de agosto de 2019, quando entrou em vigor o Decreto Nº 9.983, o qual dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM no Brasil - Estratégia BIM BR, com o objetivo de políticas públicas para incentivar a difusão do BIM no país. Tal legislação instituiu o Comitê Gestor da Estratégia do BIM, órgão deliberativo com a função de implementar a Estratégia BIM BR e gerenciar suas ações, composto por importantes representantes dos órgãos do Governo Federal.

Com o *BIM*, os gerentes de projeto podem visualizar facilmente o processo de construção, identificar possíveis problemas e fazer ajustes antes do início da obra, economizando tempo e dinheiro no longo prazo. Ao criar um modelo virtual do edifício, o *BIM* permite estimativas de custos e orçamentos mais precisos e eficientes.

Como visto nesta seção, existem muitas opções de ferramentas e softwares utilizados na gestão de obras que uma empresa do setor de construção civil pode escolher para otimizar seus processos. Porém, iremos destacar neste trabalho os softwares e ferramentas tecnológicas usadas por empresas do setor de construção civil e que são baseadas no BIM devido a sua inovação e importância dentro do setor.

2.1.1 Softwares e ferramentas tecnológicas usadas por empresas do setor de construção civil e que são baseadas no BIM

Dentre os softwares e as ferramentas tecnológicas usadas por empresas do setor de construção civil e que são baseadas no *BIM* e mais utilizadas para elaboração de orçamento e de planejamento de obras (ACCIOLY; FIGUEIREDO, 2023; RODRIGUES, 2023; SIEGE, 2022), temos:

- O Autodesk Revit é um software *BIM* bastante utilizado por profissionais arquitetos, engenheiros e da construção civil (AEC) para projetar construções e infraestrutura em 3D e é amplamente utilizado para preparação de orçamentos e planejamento de obras. É um processo inteligente baseado em modelo 3D que permite aos profissionais de AEC capturar e comunicar conceitos e projetos precisos. A integração entre orçamentos e projetos modelados no Revit pode trazer benefícios significativos para a preparação e planejamento da construção, como demonstrado pela nova solução *BIM* da Sienge (SIENGE, 2022). Ao usar o Revit, os profissionais da construção podem criar modelos virtuais precisos de edifícios e agilizar seus fluxos de trabalho, tornando-os mais econômicos e eficazes.
- O ArchiCAD é outro software BIM bem conhecido e amplamente utilizada nas empresas de construção civil. É usado principalmente para projeção, documentação e colaboração de projetos de construção. Tal como o Revit, o ArchiCAD permite aos profissionais criar modelos virtuais precisos de edifícios e otimizar os seus fluxos de trabalho. Com seus recursos e capacidades avançados, o ArchiCAD é uma ferramenta poderosa para preparação de orçamentos e planejamento de obras.
- O Navisworks permite a integração de modelos 3D de vários aplicativos de software, incluindo Revit, para criar um modelo abrangente que pode ser usado para coordenação e agendamento de projetos. O Navisworks oferece uma variedade de recursos, incluindo detecção de conflitos, que ajuda a identificar e resolver possíveis conflitos entre diferentes elementos de design. Este software, também, permite a criação de cronogramas de obras detalhados, que podem ser utilizados para otimizar o gerenciamento de projetos e reduzir custos.
- O Tekla Structures é um software de *BIM* estrutural que permite a construção digital de modelos virtuais precisos de edifícios. Ele é projetado especificamente para engenharia estrutural e gerenciamento de fabricação de aço. O Tekla Structures torna os fluxos de trabalho permanentemente mais econômicos, permitindo simplificar projetos e melhorar os resultados. O software tem sido amplamente adotado por empresas do setor de construção civil, sendo utilizado por muitas construtoras para elaboração de orçamentos e planejamento de obras.
- Trimble Connect é uma ferramenta de colaboração baseada em nuvem que pode ser usada em conjunto com outros aplicativos de software *BIM*. O Trimble Connect

também oferece integração com outras soluções Trimble, incluindo software de design 3D e software de estimativa, fornecendo uma solução abrangente para elaboração de orçamento e de planejamento de obras baseado em *BIM*.

- Vectorworks Architect é uma solução de software *BIM* abrangente para a elaboração de orçamento e de planejamento de obras. Ele permite que profissionais AEC criem modelos detalhados de construção, incorporando informações técnicas como materiais, dimensões e custos. O Vectorworks Architect também permite a colaboração e comunicação entre as partes interessadas do projeto, facilitando a troca de informações e reduzindo erros e conflitos. O software é amplamente utilizado nas empresas do setor de construção civil, e espera-se que sua popularidade continue a crescer à medida que aumenta a adoção do *BIM*.

Existem diversos tipos de tecnologias usadas na elaboração de orçamento e de planejamento de obras. Dentre as tecnologias, o *BIM* oferece recursos para monitorar o andamento dos projetos e identificar potenciais riscos, permitindo o gerenciamento proativo dos cronogramas e orçamentos das obras.

2.2 Principais vantagens do uso da tecnologia para elaboração de orçamento e de planejamento de obras

O uso da tecnologia na elaboração de orçamento e planejamento de obras oferece diversas vantagens além de maior eficiência e precisão para elaboração, execução e controle de obras. Com a ajuda de softwares de gestão de projetos, os profissionais AEC podem planejar e executar obras com mais rapidez e flexibilidade, mantendo o controle sobre seu desenvolvimento. O *BIM*, por exemplo, permite uma base de dados única e fácil identificação dos elementos do projeto, possibilitando a integração de todos os aspectos do projeto em um único modelo.

A flexibilidade proporcionada pela tecnologia nos processos de orçamento e planejamento de obras é outra vantagem significativa. Outra vantagem do uso da tecnologia na elaboração de orçamento e de planejamento de obras é a coleta e a análise de dados em tempo real favorecendo uma melhor previsão financeira e garantir maior possibilidade de financiamento e investimento para o projeto.

Os diversos tipos de tecnologias, como softwares de gerenciamento de projetos e a tecnologia *BIM*, permitem fácil acesso às informações e melhor conectividade, facilitando a colaboração entre os membros da equipe e as partes interessadas. Isto pode ajudar a agilizar a comunicação e melhorar o fluxo de informações, reduzindo a probabilidade de mal-entendidos e erros. Ao investir em tecnologia e adotar softwares de gestão de obras, as empresas podem oferecer mais segurança e acesso aos dados das obras em tempo real para seus clientes e investidores.

Concluindo, o uso da tecnologia em trabalhos de orçamento e planejamento oferece inúmeras vantagens, incluindo maior eficiência e precisão, coleta e análise de dados em tempo real e melhor colaboração e comunicação entre os membros das equipes, além de apoiar os gestores em uma melhor tomada de decisões com base em informações de dados atualizados e precisos.

2.3 Desafios do uso da tecnologia para elaboração de orçamento e de planejamento de obras

Atualmente, a tecnologia tornou-se um componente essencial das empresas em um mercado globalizado e competitivo, incluindo neste cenário econômico as empresas do setor de construção civil. No entanto, os desafios da utilização da tecnologia nas empresas do setor de construção civil não podem ser ignorados. Estes desafios têm implicações significativas para a eficácia e eficiência das operações da empresa e podem potencialmente levar a riscos.

De acordo pesquisas realizadas por SIENGE (2022) e Rodrigues (2023) apresentaram como principais desafios do uso da tecnologia para elaboração de orçamento e de planejamento de obras em empresas do setor de construção civil:

- A necessidade de investimento em tecnologia;
- A falta de capacitação de profissionais AEC;
- A resistência do profissional ou da empresa às mudanças.

Sendo assim, para superar esses desafios e permanecer competitivas, as empresas do setor de construção civil devem estar dispostas a investir em tecnologias que podem ajudar a melhorar a eficiência e a produtividade. No entanto, tais investimentos exigem um plano de implementação de tecnologia e formação adequada da força de trabalho para permitir atualizações tecnológicas eficazes. Além disso, as novas inovações tecnológicas são frequentemente as primeiras rubricas orçamentais a serem cortadas devido à estrutura contratual utilizada pela maioria dos grandes projetos, o que incentiva as empresas a manter os custos baixos. Como resultado, muitas empresas do setor de construção civil demoram a adotar novas tecnologias, o que é outro desafio tecnológico comum enfrentado por essas empresas.

As empresas do setor de construção civil estão sempre em busca de novas formas de ajudar suas equipes a serem mais eficientes e produtivas. Para superar os desafios tecnológicos nas mesmas, é necessário tomar medidas proativas para identificar e enfrentar os principais desafios tecnológicos. Não existe uma abordagem única para isto, mas com criatividade e inovação, podem ser encontradas soluções que ajudarão a tornar o processo de construção mais eficiente. Uma maneira de melhorar a eficiência da construção é usar software totalmente integrado e compatível com toda tecnologia de uma empresa. Para alcançar plenamente a implementação da tecnologia nas empresas do setor de construção civil, é importante garantir que todas as aplicações sejam integradas. Soluções isoladas e díspares estão prejudicando a eficiência da construção, e a tecnologia conectada é necessária na construção para permitir que as organizações administrem melhor os seus negócios. Vale ressaltar, que este processo de mudanças nas empresas envolve mudanças empresariais também orientadas para os clientes, e a colaboração interdepartamental.

3 Recomendações para o uso de tecnologia nas empresas do setor de construção civil

No atual ambiente de negócios acelerado e em constante mudança, a adoção de tecnologias que melhoram a agilidade e o controle dos processos de uma obra tornou-se essencial para que as empresas do setor de construção civil se mantenham competitivas. Software e ferramentas ágeis de gerenciamento de projetos, automação e inteligência

artificial são algumas das tecnologias que podem ajudar os profissionais AEC no dia a dia, em especial, na tomada de decisões. Ao aproveitar estas tecnologias, as organizações podem agilizar as suas operações, aumentar a produtividade e tomar decisões mais precisas.

Portanto, é crucial que as empresas adotem estas tecnologias para terem sucesso no longo prazo. As empresas do setor de construção civil precisam acompanhar as tendências do setor e mesmo que apresentem resistência quanto à adoção de tecnologias para melhor agilidade e controle de todas as fases da obra (desde a sua elaboração até sua conclusão) as mesmas deverão adotar o uso de tecnologias inovadoras no processo de elaboração e gerenciamento de projetos de obras, assim como, investir na capacitação dos seus profissionais AEC. (MAIS CONTROLE ERP, 2023).

De acordo com o relatório (SIENGE, 2022) três recomendações para utilização do BIM e que poderão ser usadas nas empresas do setor de construção civil para auxiliar no uso de outras tecnologias, são:

- *Desenvolva um planejamento simples e prático, visando sempre a proporcionalidade dos gastos aos benefícios esperados. Implemente, teste e valide. Entenda as necessidades de melhoria e avance de forma estruturada, pois cada vez mais a utilização do BIM tem se mostrado um caminho sem volta;*
- *Busque alternativas de treinamento e capacitação, seja na colaboração entre os profissionais da organização incentivando com o estudo de casos ou buscando por cursos e especializações formais. Desenvolva roteiros de treinamento proporcionais a planos de carreira e modelos de reconhecimento;*
- *Equilibre os pilares relacionados a processos e tecnologia, seguindo um planejamento claro e estruturado de implantação, buscando agregar valor ao negócio com o menor investimento possível, em ciclos de implementação de curto e médio prazo. (SIENGE, 2022, p. 25).*

4 Considerações finais

Após a conclusão deste trabalho é possível afirmar que o uso da tecnologia na elaboração de orçamentos e no planejamento de obras tornou-se cada vez mais importante no dia a dia das empresas do setor de construção civil.

A tecnologia pode ajudar profissionais de AEC e gerentes de projetos a ganhar velocidade no planejamento e execução de obras, bem como flexibilidade no controle de seu desenvolvimento, melhor controle financeiro e redução de custos. Com o uso da tecnologia é possível planejar, calcular gastos com materiais, equipamentos e mão de obra, entre outras atividades relevantes.

Portanto, fica evidente a importância do uso da tecnologia para elaboração de orçamento e planejamento de obras possibilitando mais rapidez e eficiência, bem como redução nos custos e maximização do uso dos recursos.

Referências

- ACCIOLY, Felipe de Azevedo Ferreira; FIGUEIREDO, Karoline Vieira. Implementação do BIM para aprimorar a eficiência e o gerenciamento de projetos: desafios e melhores práticas. **Revista Gestão & Gerenciamento**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 22, ago. 2023, p. 30-42. Disponível em: <<https://nppg.org.br/revistas/gestaoegerenciamento/issue/view/66/22%C2%AA%20Edi%C3%A7%C3%A3o%20G%26G>>. Acesso em: 10 out. 2023.
- BRASIL. Secretaria Geral. **Decreto 9.983 de 22 de agosto de 2019**: Dispõe sobre a estratégia nacional de disseminação do *Building Information Modelling* e institui o comitê gestor da estratégia do *Building Information Modelling*. Diário Oficial da União, Brasília, Edição 163, Seção 1, p. 2, maio 2018. Atos do Poder Executivo. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9983.htm>. Acesso em: 23 set. 2023.
- CECÍLIO, Ana Beatriz Garcia Amaral *et al.* **Inovações tecnológicas na construção civil**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, Ano 05, n. 12, v. 10, dez. 2020, p. 54-71. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/inovacoes_tecnologicas>. Acesso em: 10 set. 2023.
- FIORUCI, Daiane. **Tecnologia para planejamento e orçamento de obras**. [Blog/On-line]. 18 maio 2023. Disponível em: <https://www.prevision.com.br/blog/tecnologia-para-planejamento-e-orcamento-de-obras/>. Acesso em: 10 set. 2023.
- MAIS CONTROLE ERP. **Software de gestão de obras**: saiba tudo sobre essa ferramenta. Disponível em: maiscontroleerp.com.br/software-de-gestao-de-obras/. Acesso em: 15 out. 2023.
- MORAIS, Antônio Henrique Brandão; RODRIGUES, Emanuel Augusto Oliveira; ROSA, Diego de Jesus Queiroz. **Implementação do BIM no Brasil**. Revista Paramétrica, v. 14, n. 2, ago./dez. 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/Proprietario/Downloads/IMPLEMENTA%C3%87%C3%83O+DO+BIM+NO+BRASIL.pdf>. Acesso em: 30 set. 2023.
- PRETTO, Márcia Elisa Jacondino. **Ferramentas para o planejamento e controle de obra**. São Paulo/SP: Editora Saraiva, 2021. E-book. ISBN 9786589965404. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786589965404/>. Acesso em: 24 set. 2023.
- RODRIGUES, Everaldo Vidigal. **Benefícios do BIM para projetos e limitações de uso em empresas de Engenharia, Arquitetura e Construção em Minas Gerais**. 2023. 45 f. (Especialização em Gestão e Tecnologia na Construção Civil) - Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. Escola de Engenharia UFMG. 02 mar. 2023. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/53652/1/Monografia%20Everaldo_Beneficios%20do%20BIM%20para%20projetos%20e%20limitacoes%20de%20uso%20em%20empresas%20EAC%20em%20Minas%20Gerais.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.
- SIENGE. **Mapeamento de Maturidade BIM Brasil**. 2022. Disponível em: <https://siengeprod.wpenginepowered.com/wp-content/uploads/2022/09/maturidade-bim-no-brasil-2022.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.