

GESTÃO EFICIENTE DE OBRAS DE ALTO PADRÃO: DO PLANEJAMENTO À ENTREGA DAS CHAVES

BALDIN, Leonardo Victor ¹; CAMARGO, Beatriz Macedo ¹;
Prof. Me. Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena ²
Universidade São Francisco

leonardobaldin1999@gmail.com; b.macedocamargo@gmail.com;

¹ Aluno do Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista

² Professor Orientador, Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista

RESUMO. O recente crescimento do segmento de Médio e Alto Padrão (MAP) dentro do setor de construção civil tem intensificado a competitividade, o que, por sua vez, exige um aumento na eficiência dos processos. Entretanto, a alta rotatividade de pessoal e a ausência de treinamento contínuo, desafios comuns na implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) na construção civil, tornam-se ainda mais críticos no setor de alto padrão, devido ao elevado nível de personalização de cada projeto. Este artigo tem como objetivo investigar alternativas de como otimizar a gestão de obras de alto padrão na construção civil. A metodologia será baseada na análise de 4 estudos de caso, analisando exemplo real de obras de alto padrão na construção civil para identificar práticas de gestão, desafios enfrentados e soluções adotadas, com foco na otimização dos processos. Como resultado, são propostas estratégias integradas para melhorar a qualidade do produto final, mitigar atrasos e assegurar a aderência ao planejamento orçamentário em obras de alto padrão.

Palavras-chave: Obras de Alto Padrão, Integração de Processos, Eficiência.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é responsável por 2,9 milhões de empregos formais e 7% do PIB, e tem batido recordes de crescimento, um resultado impulsionado em parte pelo aumento crescente do segmento de Médio e Alto Padrão (MAP). Segundo dados atualizados até março de 2024 da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC) em parceria com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), o segmento de alto padrão continua a apresentar bom desempenho nas vendas, bem como uma alta significativa no número de lançamentos nos últimos 13 meses (ABRAINC, 2024).

Entretanto, dentro da construção civil, as obras de alto padrão apresentam desafios ainda maiores e mais específicos que demandam abordagens de gestão igualmente especializadas. Esses empreendimentos não só envolvem um alto grau de complexidade técnica devido ao uso de materiais de alta qualidade e acabamentos de luxo, como também exigem um rigoroso controle sobre os prazos de entrega e o orçamento financeiro. Assim, o nível elevado de personalização solicitado por clientes desse segmento impõe um planejamento meticuloso e uma execução precisa, o que requer métodos de gestão diferenciados dos utilizados em obras convencionais.

Barros (2019) aponta que, nesses empreendimentos, os problemas na implementação de Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ), começam desde as fases iniciais, exigindo a adaptação dos SGQ de acordo com a personalização dos processos em vez de uma transposição direta.

Em face dos desafios inerentes à aplicação de SGQ na construção civil, é comum que as ferramentas de gestão sejam aplicadas de forma segmentada a processos específicos, como o planejamento do projeto, a execução da obra ou o controle do cronograma físico-financeiro.

Na prática, as técnicas de gestão têm sido aplicadas para objetivos distintos em cada processo, como por exemplo: *i*) melhoria da exatidão dos projetos, reportada por Silva e Silva (2023) com a aplicação de Modelagens de Informação; *ii*) minimização do desperdício na fase de execução, descrita por Junior (2021) após a implementação da Construção Enxuta; e *iii*) maior aderência ao cronograma físico-financeiro com a implementação de ferramentas de monitoramento, como reportado no estudo comparativo conduzido por Netto *et al.* (2015).

Como um elevado nível de personalização dos projetos e com uma prática de gestão em “pedaços” a possibilidade de um resultado indesejado para o cliente e para a empresa é muito grande, por isso o objetivo deste artigo é investigar alternativas de como otimizar a gestão de obras de alto padrão na construção civil. A metodologia será baseada na análise de 4 estudos de caso, analisando exemplo real de obra de alto padrão na construção civil para identificar práticas de gestão, desafios enfrentados e soluções adotadas, com foco na otimização dos processos. A partir dessa análise, este artigo visa propor estratégias integradas para melhorar a qualidade do produto final, mitigar atrasos e assegurar a aderência ao planejamento orçamentário em obras de alto padrão.

Empreendimentos de Alto Padrão

No contexto do setor imobiliário, um empreendimento de alto padrão refere-se a propriedades que são altamente valorizadas devido a uma combinação de fatores como localização, qualidade dos materiais, acabamentos sofisticados e, principalmente, o status social que essas propriedades conferem aos seus proprietários.

Os empreendimentos de alto padrão são geralmente definidos pelo seu desempenho nos 10% superiores do mercado em termos de preço de venda. Por exemplo, uma casa de luxo pode ser considerada como tal se seu valor for pelo menos 3 a 4 vezes maior do que o preço médio das casas no mercado local.

No Brasil, a norma ABNT NBR 12721:2006 estabelece critérios para categorizar projetos de residência, chamados de projetos padrão. Em seu item 3.3, define projetos padrão como:

[...] Projetos selecionados para representar os diferentes tipos de edificações, que são usualmente objeto de incorporação para construção em condomínio e conjunto de edificações, definidos por suas características principais: *a*) número de pavimentos; *b*) número de dependências por unidade; *c*) áreas equivalentes à área de custo padrão privativas das unidades autônomas; *d*) padrão de acabamento da construção; e *e*) número total de unidades (ABNT, 2006, p.3).

Especificamente, os projetos de residência unifamiliar são divididos em quatro categorias conforme o padrão: baixo (R1-B), normal (R1-N), alto (R1-A) e popular (RP1Q). A Tabela 1 resume as principais características de um empreendimento de alto padrão (R1-A).

Tabela 1 – Características principais de Empreendimentos Residenciais de Alto Padrão
Fonte: Adaptado de ABNT (2006).

Categoria	Detalhes
Área e Pavimentos	Área real privativa de 210,44 m ² , Residência unifamiliar (casa térrea)
Características Construtivas	Estrutura em concreto armado, Alvenaria em blocos cerâmicos ou de concreto, Revestimento externo em argamassa com pintura acrílica ou textura, Revestimento interno em gesso e pintura acrílica de primeira linha, Piso em cerâmica ou porcelanato de alta qualidade, Piso em madeira de lei ou similar
Ambientes	Sala de estar, Sala de jantar, 3 dormitórios (sendo 1 suíte), Banheiro social, Lavabo, Cozinha, Área de serviço, Dependência completa de empregada, Abrigo para 2 carros
Padrão de Acabamento	Metais e louças sanitárias de marcas reconhecidas, Bancadas em granito ou materiais nobres, Esquadrias com acabamento refinado, Pintura de alta qualidade

Conforme Müller JR. (2021), no qual empreendimentos de padrão superior são tipicamente caracterizados por um conjunto de atributos que incluem localização privilegiada, projeto arquitetônico com soluções planejadas, materiais de construção de alta qualidade, acabamentos de luxo e uma gama de serviços e amenidades exclusivas. No mercado de obras residenciais unifamiliares de alto padrão, a originalidade e personalização do projeto arquitetônico é uma característica primordial para a valorização do imóvel. Onde, não há a repetição integral de tarefas entre duas ou mais obras, cada uma deve ser pensada e planejada separadamente. E as propostas para a redução da variabilidade estarão apoiadas em três aspectos: os insumos, os processos e as demandas. (MÜLLER JR., 2021, p. 42)

Processos críticos em um empreendimento de alto padrão

Um processo é definido como um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que utilizam entradas para entregar um resultado pretendido, que é chamado de saída, produto ou serviço (ABNT, 2004, p.43). O mapeamento do número mínimo de processos necessários para a execução de um projeto de construção civil e que atendem à definição foi estabelecido de acordo com os seguintes critérios.

- Pertencem ao mesmo processo todas as atividades cujas entradas e saídas possuem insumos de mesma natureza (ex.: materiais de construção).

- Pertencem a processos distintos atividades que demandam recursos humanos diferentes (ex.: construtores e projetistas).
- Pertencem ao mesmo processo todas as atividades cujo fluxo de informação entre etapas subsequentes é imprescindível (ex.: cronograma de desembolso).

Além dos critérios enumerados, cada processo individual deve ser necessariamente um pilar fundamental do projeto, de modo que falhas ou ineficiências em quaisquer destes tem potencial de inviabilizar todo o empreendimento. Portanto, os três processos críticos adotados são: *i*) planejamento do projeto; *ii*) execução da obra; e *iii*) cronograma de desembolso financeiro.

Para cada processo são definidas as características desejáveis que uma solução de gestão deve possuir objetivando a maximização da eficiência do respectivo processo.

Processo crítico 1 - Planejamento de Projeto

O cenário base de planejamento de um projeto de construção civil descreve uma abordagem tradicional e compartimentada, que envolve o uso de várias ferramentas independentes. Um exemplo seria a equipe de engenheiros e arquitetos desenvolvendo projetos em CAD, enquanto outra equipe planeja o cronograma no MS Project, e uma terceira equipe elabora o orçamento em Excel. Neste cenário, o fluxo de informações é comprometido pela incompatibilidade entre diferentes softwares, gerando um processo ineficiente e passível de falhas.

Uma solução de gestão do processo de planejamento de projeto deve ter como objetivo facilitar a colaboração entre arquitetos, engenheiros civis, mecânicos, elétricos, hidráulicos, e construtores, administradores e arquitetos. Ao conectar os projetos elaborados por diferentes colaboradores, deve ser capaz de gerar os cronogramas de execução, desembolso e estimativas de custo. Desta maneira, a saída gerada no processo de planejamento de projeto representa a entrada dos processos de execução e de acompanhamento do cronograma físico-financeiro.

Atualmente, a tecnologia *Building Information Modeling* (BIM), ou Modelagem de Informação da Construção, se destaca como a tecnologia mais indicada entre os profissionais de construção civil, de acordo com o relatório Construção Civil: Desafios 2020 (Sistema FIRJAN and Fundação Getúlio Vargas, 2015).

A BIM é um sistema que simula computacionalmente uma edificação em 3D, integrado a um sistema que gerencia todas as informações sobre os componentes da edificação, como materiais, custos, especificações técnicas e cronogramas. O processo de projeto BIM é uma atividade coordenada entre diferentes disciplinas, como arquitetura, estrutura, contabilidade e instalações. Ademais, o BIM também possui ferramentas para acompanhamento da execução da obra, acompanhamento ao longo de todo o ciclo de vida das edificações, manutenção e, eventualmente, a demolição ou reuso da estrutura.

Em 2018, o Governo Federal, em parceria com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), anunciou, dentre as estratégias de inovação no setor de construção civil, investimentos em BIM, iniciando com a elaboração do Guia BIM (ABDI e Indústria (2017) com o objetivo de orientar profissionais sobre como utilizar o BIM no

processo de projeto, integrando tecnologia, processos e pessoas para aumentar a eficiência e competitividade no setor da construção civil.

Processo crítico 2 - Execução da Obra

No processo de execução da obra, que se inicia com o término da fase de planejamento de projeto, abordagens como a Construção Enxuta (*Lean Construction*), inspirada na Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*), objetivam a minimização do desperdício de materiais, ao mesmo tempo em que contribuem para o aumento da eficiência operacional.

A execução da obra é uma das fases mais críticas de um projeto de construção civil, pela sua incerteza dinâmica, e dependência de variáveis externas, como fornecedores e mão de obra. Durante o planejamento do projeto, é essencial realizar uma análise detalhada da cadeia de suprimentos para identificar fornecedores confiáveis e estabelecer cronogramas realistas de entrega. Na escolha da estratégia de gestão, deve ser observado também os desafios inerentes ao processo de execução, como a alta rotatividade de funcionários e a falta de padronização no treinamento

Práticas de gerenciamento da qualidade, como o *Total Quality Management (TQM)*, e a construção enxuta (*Lean Construction*) são abordagens que têm se mostrado eficazes na melhoria da produtividade e na redução de desperdícios em obras de construção civil.

O *Total Quality Management (TQM)* é uma abordagem de gestão que visa a melhoria contínua da qualidade através da participação de todos os membros da organização. E por sua vez a Construção Enxuta (*Lean Construction*) é uma abordagem de gestão para projetos de construção, inspirada nos princípios da *Lean Manufacturing*. A abordagem visa melhorar o desempenho do projeto eliminando desperdícios, melhorando continuamente os fluxos de trabalho, valorizando pessoas e colaboração e focando no valor. A ideia central é maximizar o valor do projeto para o cliente entregando produtos de alta qualidade, pontuais e econômicos. Os autores enfatizam a importância de envolver todas as partes interessadas no projeto para garantir eficiência e eficácia. Ballard e Howell (1998)

A integração de práticas de TQM e construção enxuta é essencial para a melhoria da eficiência na execução de obras de alto padrão. A eliminação de atividades que não agregam valor, aliada a um planejamento detalhado e ao uso de ferramentas de gestão visual, pode resultar em significativas reduções de custos e tempos de execução. Portanto, a implementação de TQM pode garantir que a qualidade dos projetos atenda ou exceda as expectativas dos clientes, promovendo a satisfação e a reputação da empresa.

Processo crítico 3 - Cronograma Físico-Financeiro

Em paralelo às etapas de planejamento e execução da obra, o gerenciamento de custos através da adoção de um cronograma físico-financeiro são essenciais tanto para as análises de viabilidade econômica do empreendimento, quanto para evitar que os gastos ao longo da execução ultrapassem a curva planejada.

Filho (2017) discute diversos métodos de gestão aplicados à execução de obras, com o objetivo de otimizar processos e aumentar a eficiência. O autor destaca a importância de um planejamento detalhado e do uso de cronogramas físico-financeiros para controlar o andamento das obras e evitar atrasos e custos adicionais. Ademais, são abordadas técnicas de aceleração de projetos, como o *Critical Path Method* (CPM) e o *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), que são essenciais para identificar e mitigar gargalos no cronograma.

A dissertação também enfatiza a necessidade de uma equipe técnica qualificada e a implementação de práticas de melhoria contínua, inspiradas em conceitos de gestão da qualidade total e construção enxuta, para garantir que as atividades sejam realizadas de forma eficiente e com alta qualidade. A integração dessas práticas de gestão permite não apenas a redução de custos e prazos, mas também a melhoria da qualidade final do projeto, atendendo às expectativas dos clientes e aumentando a competitividade no setor da construção civil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia será baseada em um breve levantamento bibliográfico que buscou identificar teorias, métodos e práticas consagradas no campo da gestão de obras de alto padrão. Ele constitui uma base sólida de informações, permitindo compreender as práticas de gestão já aplicadas e avaliar sua eficácia para o contexto específico das construções de luxo. Este procedimento envolveu a consulta e análise de fontes acadêmicas em repositórios especializados, como *Google Scholar* e *SciELO*.

Este artigo também apresenta uma abordagem qualitativa, pois é mais apropriada para o entendimento das especificidades e desafios enfrentados nas obras de alto padrão. Nesse caso, foram analisadas as práticas de gestão da qualidade e de controle financeiro, entre outros elementos que impactam a viabilidade do projeto e a satisfação dos clientes. A abordagem qualitativa não objetiva quantificar dados, mas sim obter percepções detalhadas sobre os processos de gestão e os fatores críticos de sucesso para projetos de alto padrão.

A metodologia será baseada na análise de 4 estudos de caso, analisando exemplo real de obra de alto padrão na construção civil para identificar práticas de gestão, desafios enfrentados e soluções adotadas, com foco na otimização dos processos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Visando analisar as práticas de gestão aplicadas em uma obra de alto padrão, foram escolhidos 4 estudos de caso para identificar as principais práticas de gestão, os desafios enfrentados e as soluções inovadoras aplicadas nas obras de alto padrão. Para a escolha dos estudos de caso foram considerados projetos que adotaram soluções para os processos críticos em um empreendimento de alto padrão, sendo assim foram escolhidos 4 trabalhos para serem analisados.

Estudos de Caso

O primeiro trabalho escolhido para uma análise foi o de Lima (2019), relacionado à construção enxuta em uma residência de alto padrão, que revelou-se extremamente pertinente para investigar as particularidades e os desafios de obras que exigem altos níveis de personalização e precisão.

O estudo de caso desenvolvido por Lima (2019) aborda a implementação dos princípios da construção enxuta em uma obra de alto padrão residencial, localizada em Mossoró, Rio Grande do Norte. Esse estudo examina a aplicação prática dos fundamentos *lean*, com o objetivo de identificar, reduzir e eliminar desperdícios, melhorar a organização e a transparência do processo construtivo e aumentar a satisfação do cliente final. A pesquisa se concentra em adaptar o modelo da construção enxuta, originalmente derivado do Sistema Toyota de Produção, para o contexto específico de um canteiro de obras residencial de luxo, caracterizado pela alta exigência de personalização e qualidade.

Compreende-se que a análise realizada por Lima (2019) demonstra uma abordagem inovadora para o gerenciamento de projetos na construção civil, ao aplicar os princípios da construção enxuta que têm como premissa a redução de atividades que não agregam valor. Este enfoque permite explorar como a metodologia *lean* contribui para minimizar os impactos financeiros e temporais de atividades ineficientes, que comumente se manifestam como retrabalhos e movimentações desnecessárias no canteiro de obras.

A metodologia de estudo de caso escolhida por Lima também favorece uma análise mais profunda dos processos e da gestão do canteiro de obras, com foco na transparência e na fluidez do fluxo de trabalho.

Ao investigar práticas como a organização espacial dos materiais, o planejamento detalhado e o controle visual das atividades, o estudo permite observar as vantagens e os desafios que envolvem a implementação de um sistema de construção enxuta em obras onde o alto padrão de acabamento e a personalização são demandas frequentes dos clientes. Este alinhamento é essencial para a criação de diretrizes de gestão que atendam tanto às expectativas de qualidade quanto aos prazos rigorosos estabelecidos.

Outro aspecto relevante desse estudo de caso é a contribuição para o desenvolvimento de um modelo de gestão que possa ser replicado em outros empreendimentos residenciais de alto padrão. Ao documentar e analisar as principais dificuldades encontradas durante a aplicação dos princípios *lean* em uma construção de luxo, o estudo permite que empresas do setor tenham acesso a um referencial prático sobre como superar obstáculos típicos desse tipo de projeto, como a variabilidade de demandas dos clientes e a necessidade de um controle rigoroso sobre cada etapa do processo. Esse tipo de estudo oferece uma base sólida para futuras implementações de modelos enxutos em construções residenciais.

O cenário da obra observado é típico do setor de construções de alto padrão, que envolve desafios como a necessidade de precisão em cada etapa e o atendimento a especificações detalhadas dos clientes. O canteiro de obras enfrentava problemas comuns ao setor, como a desorganização de materiais, desperdício de recursos e falta de coordenação entre os membros da equipe, fatores que comprometem a eficiência e a previsibilidade dos prazos. A pesquisa inicial identificou perdas significativas, como tempos improdutivos devido

à movimentação desnecessária de materiais, retrabalhos por falta de planejamento adequado e atrasos causados por alterações no projeto ao longo da execução.

Para solucionar esses problemas e implementar a construção enxuta, foram adotadas várias ferramentas e métodos de gestão visual e controle operacional, tais como o programa 5S e o planejamento de curto e médio prazo. O programa 5S foi utilizado para organizar o ambiente do canteiro, eliminando objetos e materiais desnecessários, classificando os recursos e promovendo uma cultura de limpeza e organização constante. Essa metodologia ajudou a otimizar o espaço de trabalho, permitindo um fluxo mais eficiente e reduzindo a quantidade de retrabalhos e ociosidade.

O planejamento de curto e médio prazo, por sua vez, envolveu a criação de um cronograma detalhado que permitia antecipar as necessidades de cada etapa e definir atividades específicas para a equipe de trabalho. Essa abordagem incluiu o uso de um sistema de gerenciamento visual, com quadros e gráficos que facilitam a comunicação e a transparência entre os trabalhadores e gestores, contribuindo para que todos estivessem alinhados quanto às metas e prazos do projeto. Esse planejamento contínuo garantiu a alocação adequada de recursos e a redução de atividades que não agregam valor ao produto final.

Além do 5S e do planejamento visual, o estudo de Lima (2019) aplicou o conceito de células de produção, que consistem na organização dos trabalhadores e recursos em grupos interdependentes e integrados para otimizar o processo. Esse formato de organização reduziu o tempo gasto em movimentações e permitiu uma maior sinergia entre as equipes, melhorando a fluidez do trabalho e reduzindo o tempo de ciclo. Com a criação de células de produção, o fluxo de trabalho tornou-se mais linear, o que possibilitou a identificação rápida de gargalos e facilitou o desenvolvimento de ações corretivas em tempo real.

Ao final, a implementação dos instrumentos de gestão da construção enxuta proporcionou um ambiente de trabalho mais produtivo e organizado, que beneficiou não apenas a eficiência da obra, mas também a qualidade do produto final. O estudo de Lima evidencia como as práticas da construção enxuta, como a eliminação de desperdícios e a criação de um fluxo de trabalho transparente e organizado, podem ser adaptadas com sucesso para o setor de construção de alto padrão. Esses instrumentos gerenciais reduziram significativamente as perdas e desperdícios, além de promover uma cultura de melhoria contínua, com impactos positivos para a produtividade e a satisfação do cliente.

A gestão de obras de alto padrão, como a estudada por Lima (2019), evidencia o desafio de atender a um padrão de qualidade elevado, garantindo eficiência e organização em espaços que frequentemente apresentam limitações físicas e estruturais. No caso descrito, a obra do imóvel duplex de alto padrão, em um terreno limitado e desprovido de lote de apoio, reforça as dificuldades de armazenamento e organização do canteiro, resultando em um ambiente desorganizado e inadequado para o fluxo eficiente de trabalho. Essas características são comuns no setor da construção civil e exigem uma gestão diferenciada para suprir as demandas de obras de alto padrão.

O BIM auxilia na eliminação de erros de compatibilidade e permite a detecção de conflitos antes da execução, minimizando retrabalhos e desperdícios (Lima, 2019). Em edificações unifamiliares, o BIM permite que projetistas e gestores realizem simulações e

planejamentos com agilidade, adaptando cronogramas e recursos conforme as necessidades do projeto. Esse nível de detalhamento possibilita a previsão de consumo de materiais e espaço de armazenamento, evitando a desordem observada no estudo de Lima.

Para desenvolver estratégias eficazes na indústria da construção civil, é essencial que a empresa comece com uma análise abrangente de seus pontos fortes e fracos. Como ressaltado por Lima (2019), essa compreensão detalhada das capacidades e limitações internas permite à organização direcionar seus esforços para áreas que necessitam de inovação e melhorias.

Para empresas que adotam uma postura mais conservadora, Lima (2019) sugere o intercâmbio de informações com organizações líderes do setor. Esse intercâmbio possibilita a identificação e adaptação de práticas bem-sucedidas à realidade da empresa, minimizando riscos e proporcionando segurança na implementação de métodos inovadores.

A gestão eficiente de obras de alto padrão, desde o planejamento até a entrega das chaves, exige práticas e ferramentas inovadoras que promovam qualidade, precisão e eficiência. A análise detalhada das forças e fraquezas da empresa constitui o ponto de partida para um planejamento estratégico eficaz, conforme indicado por Lima (2019).

O segundo trabalho escolhido para uma análise foi o de Fernandes et al. (2022), onde o autor destaca a produtividade, onde a eficácia da equipe pode ser otimizada pela eliminação de tarefas redundantes e pelo fortalecimento do fluxo de trabalho. Fernandes et al. (2022) apontam que o aumento da produtividade é alcançado ao garantir que cada membro da equipe tenha clareza sobre seu papel e suas responsabilidades, além de contar com os recursos necessários no momento exato. Esse alinhamento permite um ritmo de trabalho contínuo e eficiente, elevando a performance da equipe e o cumprimento das metas.

A gestão de estoques é apresentada como uma prática que visa evitar o acúmulo excessivo de materiais no canteiro de obras. O acúmulo gera desperdícios e pode dificultar o fluxo de trabalho, além de demandar espaço e cuidado extra para o armazenamento. Fernandes et al. (2022) indicam que a redução de estoques torna o ambiente mais organizado e favorece o trabalho das equipes, pois reduz o tempo gasto na movimentação de materiais, além de minimizar os riscos de deterioração e perdas.

A redução de custos, por sua vez, é alcançada mediante a eliminação de desperdícios e o controle rigoroso de cada etapa do processo. Fernandes et al. (2022) argumentam que a redução de custos na obra não se dá apenas pela economia de materiais, mas também pelo aumento da eficiência das operações. O controle dos recursos e o planejamento cuidadoso das atividades permitem uma execução mais precisa e uma redução significativa das despesas totais.

Segundo Fernandes et al. (2022), um dos princípios fundamentais para aprimorar a eficiência na construção civil é a minimização de desperdícios, tempo e esforço. Atividades que não agregam valor são definidas como aquelas que, embora consumam recursos, tempo e espaço, não contribuem para o valor percebido pelo cliente final. Esses desperdícios incluem movimentações desnecessárias, armazenamento inadequado e excessos que geram custos adicionais e aumentam o tempo de execução. A minimização desses fatores é essencial para criar um ambiente de trabalho mais racional e focado na geração de valor.

A eliminação de retrabalhos também se destaca como um fator crítico na busca por eficiência. Fernandes et al. (2022) enfatizam que o retrabalho ocorre principalmente devido a

falhas de conferência, seja por falta de supervisão ou por erros de execução. Cada retrabalho representa um consumo desnecessário de mão de obra e materiais, além de comprometer o cronograma da obra. Ao eliminar a necessidade de refazer serviços, a gestão do projeto se torna mais precisa e organizada, permitindo o cumprimento dos prazos e a economia de recursos.

O aumento da segurança no canteiro de obras também é um pilar abordado por Fernandes et al. (2022) como parte da metodologia para um processo de construção mais eficiente. A segurança não apenas protege a integridade dos trabalhadores, mas também contribui para uma melhor organização e para a redução de interrupções, o que impacta positivamente na produtividade. Ao adotar medidas de segurança robustas, o projeto reduz o risco de acidentes e, conseqüentemente, evita perdas relacionadas à paralisação de atividades e ao atendimento a questões de saúde e segurança.

A industrialização do processo de construção não apenas possibilita uma produção em escala mais ampla, mas também amplia a flexibilidade operacional da obra. Fernandes et al. (2022) enfatizam que, ao substituir métodos tradicionais por equipamentos mecanizados e sistemas de produção em série, as empresas conseguem adaptar-se rapidamente às demandas variáveis do projeto, ajustando a alocação de recursos conforme as necessidades da obra. Essa flexibilidade permite que o processo produtivo responda com rapidez a modificações nos planos ou a oscilações na disponibilidade de materiais e mão de obra, promovendo um modelo mais resiliente e menos suscetível a interrupções.

A introdução de uma produção mais flexível também reflete uma gestão estratégica no uso da mão de obra. A mecanização reduz a dependência de trabalhadores especializados em atividades artesanais, minimizando assim o impacto de variações na disponibilidade de pessoal e permitindo a redistribuição de esforços humanos para funções que demandam supervisão ou ajustes específicos. Fernandes et al. (2022) observam que essa flexibilidade é especialmente vantajosa em canteiros de obras que lidam com requisitos variados, pois possibilita um equilíbrio entre precisão e capacidade produtiva, ajustando o nível de produção sem sacrificar a qualidade final do projeto.

Outro fator central na flexibilidade proporcionada pela industrialização é a redução da variabilidade nos resultados, garantindo consistência nos padrões de qualidade. O uso de tecnologias e maquinários permite que os processos de produção se tornem mais padronizados, o que, segundo Fernandes et al. (2022), reduz o retrabalho e as diferenças entre as unidades produzidas. Essa uniformidade não apenas favorece a previsibilidade no andamento da obra, mas também promove um ambiente de trabalho mais organizado e eficiente, onde etapas subsequentes podem ser planejadas com maior segurança, minimizando os riscos de ajustes inesperados e otimizando o tempo de execução.

A flexibilidade é igualmente relevante no contexto da produção puxada, que opera alinhando cada fase do processo à demanda real, atendendo apenas ao que é necessário no momento certo. Esse sistema, conforme detalhado por Fernandes et al. (2022), permite que a obra responda diretamente às necessidades dos clientes ou dos estágios internos da construção, evitando a sobrecarga e o acúmulo desnecessário de materiais. A produção puxada, ao adaptar o ritmo de trabalho com precisão à demanda, evita o desperdício e confere uma adaptabilidade que valoriza tanto os recursos quanto o tempo de execução.

Fernandes et al. (2022) reforçam que uma gestão eficiente de suprimentos, alinhada às melhores práticas do setor, permite eliminar atividades onerosas e substituí-las por alternativas que já foram testadas e comprovadas em empreendimentos similares. Esse processo facilita a adaptação de tecnologias de valor, como sistemas de controle de inventário e de logística, ao contexto específico da obra.

O controle rigoroso dos suprimentos e o gerenciamento eficiente do inventário, segundo Fernandes et al. (2022), reduzem o risco de sobrecarga de materiais e asseguram um canteiro de obras mais organizado e seguro, o que potencializa a produtividade e minimiza o desperdício.

O terceiro trabalho escolhido para uma análise foi o de Silvério *et al.* (2020) analisa a aplicação da ferramenta BIM no planejamento de uma edificação unifamiliar de alto padrão localizada em Goiânia-GO, sendo, portanto, elegível como estudo de caso.

A qualidade da construção é impactada positivamente pelo BIM, que oferece um controle detalhado e permite ajustes em tempo real, como destacado por Silvério, Siqueira e Canedo (2020).

O uso do BIM na construção de alto padrão, conforme Silvério, Siqueira e Canedo (2020), proporciona um controle financeiro mais detalhado, essencial para evitar desperdícios e sobrecustos em empreendimentos complexos. Em projetos de luxo, onde os custos são elevados e recursos precisam ser alocados com precisão, o BIM ajuda a monitorar e controlar o uso de materiais e equipamentos, garantindo que o orçamento seja respeitado.

Dessa forma, o BIM se torna uma ferramenta importante para assegurar qualidade e custo-benefício, proporcionando uma execução de obra organizada e dentro dos padrões esperados pelo mercado de luxo. O BIM tem a capacidade de reduzir significativamente a probabilidade de falhas tanto nas fases de projeto quanto na execução devido à configuração detalhada dos componentes do sistema e à **integração** de diferentes dimensões, como o 2D para o projeto moderno, o 3D para a modelagem paramétrica, o 4D para o cronograma, o 5D para custos, o 6D para sustentabilidade e o 7D para administração e conservação das construções.

Cada uma dessas dimensões contribui para otimizar o processo com base nas informações disponíveis no modelo, ele permite o compartilhamento de informações entre todas as partes envolvidas em um projeto, tornando o processo mais eficiente e dinâmico, além disso, suas simulações que ajudam a prever diferentes cenários e a planejar mudanças e alterações necessárias, contribuindo para a segurança e eficiência do canteiro de obras.

O processo de desenvolvimento do estudo de caso do Silvério, Siqueira e Canedo (2020), se dividiu em algumas etapas. Primeiramente, a concepção do projeto se inicia com a criação do esboço do projeto arquitetônico e a definição clara de objetivos, considerando as informações disponíveis. Em seguida, na fase de modelagem, profissionais especializados realizaram a modelagem arquitetônica, incluindo o levantamento topográfico, para dar forma ao projeto. O planejamento detalha o tempo e a ordem de execução de cada etapa, alinhando-se às necessidades do cliente. O orçamento é elaborado com base nos quantitativos extraídos da modelagem BIM, garantindo maior precisão nos custos. Finalmente, na execução dos projetos, as obras de fundação, estrutura, instalações e acabamentos são realizadas com acompanhamento contínuo para garantir a qualidade e o desenvolvimento adequado de cada

fase do processo.

Além das vantagens já mencionadas, o estudo de Silvério et al. (2020) também aponta que a ferramenta BIM permite uma maior integração entre as equipes envolvidas, promovendo uma comunicação mais clara e eficaz. Essa característica é essencial para empreendimentos complexos, como o analisado, onde múltiplos profissionais atuam em diferentes frentes, como arquitetura, engenharia estrutural e instalações elétricas e hidráulicas.

Outro aspecto relevante é a capacidade do BIM de prever conflitos entre diferentes disciplinas de projeto antes mesmo da execução. No caso analisado, as etapas de compatibilização foram fundamentais para evitar retrabalhos e otimizar a alocação de recursos. Apesar de ainda não ter sido aplicado no canteiro de obras de forma abrangente, os autores ressaltam que essa extensão do uso do BIM poderia trazer benefícios adicionais, como a simulação de etapas construtivas e a redução de riscos relacionados a mudanças não previstas no planejamento.

Adicionalmente, o estudo ressalta a importância de se considerar o ciclo completo do uso do BIM, desde a concepção até a operação e manutenção do edifício, algo que ainda não foi plenamente explorado no mercado brasileiro. Essa visão integrada proporciona não apenas melhorias na execução, mas também maior sustentabilidade e eficiência ao longo da vida útil do empreendimento.

Por fim, é importante destacar que o uso do BIM no caso analisado não eliminou completamente os desafios encontrados no processo, como a falta de comunicação em algumas etapas e a dificuldade de adaptação dos profissionais à tecnologia. Esses aspectos reforçam a necessidade de treinamento e capacitação contínuos, além de uma mudança cultural no setor da construção civil, para que se tire o máximo proveito dessa ferramenta.

Os resultados do estudo de caso demonstraram a eficácia e melhoria do planejamento e execução de obras. O uso da ferramenta garantiu uma organização eficiente das etapas da obra, facilitando o controle de custos e cronograma. Além disso, permitiu a identificação precoce de inconsistências nos quantitativos, melhorou a comunicação entre os colaboradores, e proporcionou uma visualização clara do projeto por meio da modelagem 3D.

O quarto trabalho escolhido para uma análise foi o de Vilmar Müller Júnior, em sua dissertação "Implementação de Práticas de Construção Enxuta em Obra Residencial Unifamiliar de Alto Padrão", apresenta um estudo de caso onde práticas de construção enxuta foram aplicadas para melhorar a eficiência e reduzir desperdícios em uma obra residencial de alto padrão. O estudo destaca a importância de um planejamento detalhado, a utilização de técnicas como o programa 5S e Kanban, e a necessidade de treinamento da mão de obra para superar resistências à mudança.

A pesquisa de Junior (2021) sobre a implementação da construção enxuta em uma obra de alto padrão unifamiliar reforça a relevância de métodos de gestão que priorizem a eliminação de desperdícios e a maximização do uso de recursos. A construção enxuta, com princípios de organização e foco na geração de valor para o cliente, pode oferecer soluções para o caos do canteiro descrito por Lima, incentivando uma cultura de limpeza e controle visual, que assegure que cada item e equipamento tenha um local apropriado. Em um espaço limitado, a construção enxuta promove a eficiência e a otimização do fluxo de trabalho, eliminando atividades que não agregam valor e garantindo que o canteiro de obras mantenha

um padrão de organização adequado para a execução das atividades de maneira ordenada e segura.

Converge-se para o entendimento de Junior (2021), que analisa a resistência das equipes em adotar práticas como o Kanban e o programa 5S, revela que a eficácia dessas ferramentas depende da adaptação e do treinamento adequado dos profissionais. Esse desafio reforça a importância do envolvimento e da integração de toda a equipe, desde o planejamento até a execução, para que as práticas *lean* sejam implementadas com sucesso. Portanto, a gestão de obras de alto padrão exige não apenas o uso de ferramentas inovadoras, mas também um investimento na capacitação das equipes e uma comunicação eficaz para alinhar todos os profissionais aos objetivos de excelência e eficiência que o mercado de luxo demanda.

A adoção das ferramentas de construção enxuta descritas por Müller Júnior, como o Kanban e o programa 5S, foi fundamental para reorganizar o canteiro de obras. Inicialmente, a desorganização e a falta de planejamento geravam altos índices de desperdício, comprometendo o cronograma e a segurança da equipe. Após a implementação, observou-se um aumento na eficiência da gestão dos recursos e maior controle sobre as etapas do projeto.

O uso do Kanban possibilitou o monitoramento contínuo das tarefas, destacando prazos e prioridades. Essa prática, aliada ao planejamento de médio e curto prazo, garantiu que as atividades fossem alinhadas entre as equipes, reduzindo retrabalhos. O programa 5S, por sua vez, trouxe benefícios visíveis na organização do espaço e na limpeza, criando um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo. A integração dessas práticas no dia a dia da obra também impactou positivamente a moral dos trabalhadores, que passaram a se engajar mais ativamente nos processos de melhoria contínua.

A aplicação do programa 5S, o uso de ferramentas de racionalização e a adoção de materiais especializados como a argamassa estabilizada, contribuíram diretamente para a redução de desperdícios de materiais.

O planejamento detalhado permitiu uma gestão mais assertiva do estoque, minimizando custos e evitando o acúmulo de insumos desnecessários. Além disso, a implementação do Kanban agilizou a execução das atividades, reduzindo o tempo do ciclo de produção e melhorando a previsibilidade de entrega. Em termos de qualidade, o uso dessas ferramentas trouxe maior uniformidade aos serviços realizados. A compatibilidade entre os projetos estruturais, elétricos e hidráulicos, promovida pela gestão visual, reduziu falhas e conflitos durante a execução, aumentando a confiança do cliente na equipe e no produto final.

Embora os benefícios das ferramentas *lean* sejam inegáveis, o estudo revelou desafios significativos relacionados à resistência à mudança. Como destacado por Müller Júnior, a aceitação inicial foi limitada, especialmente entre trabalhadores não habituados a essas práticas. Os treinamentos foram essenciais para superar essa barreira, mas a mudança cultural ainda requer tempo e esforço contínuos. A dificuldade em integrar novas práticas ao processo tradicional de construção reflete a necessidade de um maior incentivo por parte das empresas para capacitação e adoção de metodologias enxutas. Adicionalmente, o custo inicial de implementação e o tempo investido no treinamento foram percebidos como obstáculos, especialmente para pequenas empresas.

Essa análise evidencia como as ferramentas de construção enxuta podem transformar a gestão de obras, garantindo maior eficiência, redução de desperdícios e melhor organização, ao mesmo tempo em que ressalta os desafios culturais e operacionais enfrentados durante a implementação.

O uso de metodologias integradas, como a engenharia de valor e o gerenciamento *lean* com BIM, não apenas contribui para uma execução mais eficiente, mas também atende às exigências de um mercado que demanda inovação contínua e qualidade superior, criando uma base sólida para o crescimento e a sustentabilidade da organização na construção civil.

O BIM favorece a transparência e a comunicação entre os envolvidos, facilitando a colaboração entre projetistas, construtores e gerentes, o que reduz significativamente a possibilidade de erros durante a execução.

Para empreendimentos de alto padrão, questões específicas exigem de projetistas, construtores e gerentes de obra um elevado nível de precisão, personalização e controle de qualidade. Projetistas devem atender a expectativas quanto a detalhes estéticos e funcionais, criando soluções que se alinhem aos padrões elevados de seus clientes. Os construtores precisam garantir a execução de qualidade superior, com acabamentos exigentes e uso de materiais apropriados, que geralmente são de alto custo e qualidade diferenciada. Gerentes de obra enfrentam o desafio de coordenar todas as etapas e recursos, visando minimizar atrasos e respeitar o cronograma sem comprometer a qualidade.

Sendo assim, ao analisar todas essas necessidades apontadas nos casos analisados podemos propor as seguintes ferramentas de gerenciamento para cada etapa, na tabela abaixo.

Tabela 2 – sugestão de ferramentas de gerenciamento segundo cada etapa.

Fonte: Próprio Autor

Etapa da Construção	Ferramentas de Gerenciamento	Descrição do Aprimoramento
Planejamento e Orçamento	BIM (Building Information Modeling), Engenharia de Custos, Orçamento Paramétrico	O BIM permite visualização detalhada e simulações precisas do projeto. A Engenharia de Custos e o Orçamento Paramétrico ajudam a definir custos realistas e prever necessidades.
Projeto e Compatibilização	BIM, Ferramenta de Compatibilização de Projetos (Navisworks, Revit), Simulações 3D e 4D	Essas ferramentas facilitam a detecção de conflitos entre projetos estruturais, arquitetônicos e instalações, prevenindo retrabalhos.
Gestão de Tempo e Cronograma	Last Planner System (LPS), Cronograma Físico-Financeiro, Produção Puxada	O LPS e a Produção Puxada organizam as atividades conforme a demanda, enquanto o Cronograma Físico-Financeiro assegura a viabilidade temporal e econômica.
Controle de Qualidade	Lean Construction, ISO 9001, Sistema de Inspeção e Controle de Qualidade	A aplicação da filosofia lean e o cumprimento de normas de qualidade garantem eficiência e rigor nos acabamentos e processos.



Logística de Materiais	Just in Time (JIT), Sistemas de Inventário Automatizados (RFID), Gerenciamento de Armazém com BIM	O JIT reduz estoques desnecessários, enquanto os sistemas automatizados facilitam o controle de materiais e equipamentos, promovendo a eficiência logística.
Execução da Obra	Gestão Visual (Kanban), Sistemas de Monitoramento em Tempo Real (sensores IoT), Células de Produção Enxuta	O Kanban e as Células de Produção asseguram que o fluxo de trabalho seja contínuo e bem distribuído. Sensores IoT monitoram o progresso e a segurança da obra.
Segurança no Trabalho	Software de Gestão de Segurança (e.g., SST), Dispositivos de Monitoramento em Tempo Real, Treinamentos Periódicos e Simulações de Risco	Softwares e dispositivos monitoram condições de segurança, enquanto treinamentos preparam a equipe para lidar com riscos, reduzindo acidentes.
Gestão de Equipes	Sistemas de Comunicação Integrados (Slack, Microsoft Teams), Gestão por Indicadores de Desempenho (KPI), Reuniões de Alinhamento Periódicas	Sistemas de comunicação e indicadores garantem o alinhamento das equipes e o monitoramento do desempenho, promovendo a eficácia colaborativa.
Controle Financeiro	Análise de Valor Agregado (EVA), Sistemas de Gestão Integrada (ERP), Relatórios de Desempenho Financeiro (Dashboards)	O EVA e os sistemas ERP monitoram o andamento financeiro da obra em relação ao planejamento inicial, evitando estouros orçamentários.
Entrega e Pós-Entrega	Checklists de Conformidade (BIM para Facility Management), Software de Gerenciamento de Manutenção, Sistema de Feedback do Cliente	Ferramentas de checklist e software de manutenção facilitam a verificação final e o acompanhamento pós-entrega, assegurando a qualidade e a satisfação do cliente.

Conhecer profundamente os serviços oferecidos e os diferenciais do mercado facilitam a busca por destaque, fornecendo produtos e serviços que não apenas atendem, mas superam as expectativas dos clientes, promovendo um diferencial competitivo que se traduz em valor agregado, conforme discutido por Netto et al. (2015).

A necessidade de renovação e eficácia nos processos e técnicas construtivas, especialmente nas abordagens enxutas, vem se intensificando. Congressos e workshops, segundo Nascimento e Santos (2003), oferecem uma excelente porta de entrada para a atualização tecnológica e operacional, facilitando o acesso a inovações e tecnologias emergentes. Esse contato com novas práticas é essencial para incorporar processos que aumentem a eficiência e qualidade dos projetos, atendendo às exigências de um mercado competitivo e em constante evolução.

Ademais, Borges (2022) destaca que a engenharia de valor, ao focar na otimização de recursos e na redução de etapas desnecessárias, resulta em benefícios significativos para a construção civil. Ao eliminar atividades que não agregam valor, a empresa se concentra nas operações que realmente elevam a qualidade e o valor percebido pelo cliente, promovendo flexibilidade e eficiência no fluxo de trabalho. Esse tipo de abordagem enxuta permite não apenas o aumento da produtividade, mas também uma significativa redução de custos, o que é

essencial para viabilizar economicamente projetos de alta complexidade e garantir a satisfação dos clientes finais.

Por fim, a implementação de práticas inovadoras ou a adaptação de métodos consagrados proporciona à empresa uma vantagem estratégica no mercado. Como sugerido por Netto et al. (2015), alinhar-se com as expectativas do cliente e manter uma gestão ágil e focada em resultados eleva o padrão de qualidade e assegura a competitividade da empresa no setor.

A introdução de práticas de engenharia de valor, destacada por Borges (2022), permite que a empresa elimine atividades que não agregam valor, concentrando-se naquelas que realmente aprimoram a qualidade e a satisfação do cliente. Esse enfoque promove a racionalização dos recursos e uma execução de obra mais ágil, alinhando-se ao padrão de excelência exigido em empreendimentos de alto luxo.

No que diz respeito à integração de ferramentas para o controle do cronograma e do orçamento, o uso de métodos como o *Last Planner System* (LPS) e o planejamento físico-financeiro é indispensável para garantir a execução eficiente de obras de alto padrão. O LPS facilita o acompanhamento do cronograma, enquanto o planejamento físico-financeiro assegura o controle dos recursos, promovendo uma gestão integrada do orçamento e das atividades.

Netto et al. (2015) reforçam a importância do gerenciamento por valor agregado para o acompanhamento simultâneo do progresso físico e financeiro da obra, minimizando os riscos de desvios orçamentários e assegurando a viabilidade econômica do projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das análises dos estudos de casos, verificou-se que a gestão eficiente de obras de alto padrão demanda não apenas um planejamento robusto e o controle de qualidade, mas também a aplicação de metodologias adaptadas às limitações específicas do canteiro de obras. A falta de um lote de apoio e o uso indiscriminado do espaço da construção para o armazenamento de materiais refletem uma fragilidade na organização e na previsão das necessidades do projeto.

O uso do *Last Planner System* poderia melhorar a precisão do cronograma e assegurar que materiais e recursos estejam disponíveis no momento certo, enquanto a construção enxuta, com sua abordagem de gestão visual e redução de desperdícios, contribuiria para a criação de um ambiente mais seguro e bem organizado, que preservasse o valor dos materiais e reduzisse o tempo de execução.

Evidencia-se então que uma gestão de qualidade para obras de alto padrão deve ser planejada de forma integral e adaptativa. A aplicação de práticas como o LPS e a construção enxuta pode oferecer uma solução prática para os desafios de organização e qualidade enfrentados, elevando a obra a um padrão que corresponde à alta exigência desse nicho de mercado. Dessa forma, uma integração entre esses métodos se mostra não apenas recomendável, mas essencial para a competitividade e sucesso dos projetos residenciais de alto padrão.

O uso do *Building Information Modeling* (BIM) e de sistemas inovadores é altamente recomendável, proporcionando ganhos significativos em qualidade, precisão e eficiência na gestão de obras de alto padrão.

A gestão de obras de alto padrão exige uma abordagem estratégica e detalhada, que combine planejamento rigoroso com a flexibilidade necessária para atender às expectativas de qualidade e personalização dos clientes. Desde o planejamento inicial até a entrega das chaves, cada etapa do projeto deve ser cuidadosamente orquestrada para garantir que os recursos sejam utilizados de forma otimizada e que os prazos sejam respeitados. A adoção de metodologias modernas de gerenciamento e a implementação de tecnologias avançadas são essenciais para assegurar a precisão dos processos, reduzir desperdícios e maximizar a eficiência.

Ainda, uma gestão eficaz de obras de luxo requer um controle minucioso do cronograma e do orçamento, garantindo que todos os aspectos financeiros estejam alinhados com o avanço físico do projeto. A coordenação entre os diferentes profissionais envolvidos, desde arquitetos e engenheiros até operários e fornecedores, deve ser fluida e baseada em comunicação clara e objetiva. A manutenção de um ambiente de trabalho organizado e seguro é igualmente essencial, uma vez que reflete diretamente na produtividade e na qualidade final da obra, aspectos que são relevantes para atender às expectativas de um mercado exigente.

Por fim, o sucesso na gestão de obras de alto padrão depende não apenas das ferramentas e tecnologias utilizadas, mas também do compromisso e da capacitação da equipe envolvida. Investir em treinamentos e fomentar uma cultura de excelência entre os colaboradores são passos fundamentais para garantir que todos estejam alinhados com os objetivos de qualidade do projeto. Assim, a gestão eficiente de obras de alto padrão se consolida como um diferencial competitivo, valorizando a experiência do cliente e consolidando a reputação da empresa no mercado de construção de luxo.

REFERÊNCIAS

ABDI, A. B. de D. I.; INDÚSTRIA, C. E. e. S. M. Ministério da. *Processo de Projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC*. Brasília, DF: ABDI, 2017. (Guias BIM ABDI-MDIC, v. 1). Acessado em: 02 set, 2024. ISBN 978-85-61323-48-6. Disponível em: <https://api.abdi.com.br/file-manager/upload/files/Guia_BIM01.pdf>.

ABNT. *NBR 12721:2006 - Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios - Procedimento*. Rio de Janeiro.

ABNT. *NBR ISO 9000:2000 - Sistema de Gestão da Qualidade: Fundamentos e Vocabulário*. Rio de Janeiro, ABNT, 2004.

BARROS, L. P. *Análise das Etapas de Implantação do Sistema de Gestão da Qualidade em uma Construtora de Obras de Alto Padrão*. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

Ballard, G., & Howell, G. A. (1998). ***Lean Construction: A New Paradigm for Managing Construction Projects***. In: Proceedings of the 6th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 1-10

BORGES, R. G. Análise crítica de projetos com foco em engenharia de valor visando otimizar empreendimentos. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2022.

ABRAINCO. *Indicadores do Mercado Imobiliário - Março 2024*. Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias, abril 2024. Acessado em: agosto 17, 2024. Disponível em: <<https://www.abrainco.org.br/indicadores-publicacoes/indicadores/2024/04/15/marco-2024>>.

FERNANDES, I. B. *et al.* Gestão de suprimentos na construção civil: um estudo de caso de uma obra localizada em senador canedo/go. Insitituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2022.

FILHO, F. B. L. B. *Gerenciamento para otimização de obras*. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Graduação em Engenharia Civil.

JUNIOR, V. M. *Implementação de práticas de construção enxuta em obra residencial unifamiliar de alto padrão*. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2021. Graduação em Engenharia Civil.

LIMA, S. J. C. d. *Construção enxuta e gerenciamento de obra: um estudo de caso em residência de alto padrão*. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2020.

MÜLLER JUNIOR, V. *Implementação de práticas de construção enxuta em obra residencial unifamiliar de alto padrão*. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2021. Graduação em Engenharia Civil.

NASCIMENTO, L. A. d.; SANTOS, E. T. A indústria da construção na era da informação. *Ambiente Construído*, Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, v. 3, n. 1, p.69–81, 2003. ISSN 1415-8876.

NETTO, J. T. *et al.* Estudo comparativo entre as práticas empresariais e a teoria de gerenciamento por valor agregado: o caso da construção civil. *Ambiente Construído*, Universidade Federal Fluminense, v. 15, n. 3, p. 145–160, 2015.

SILVA, L. d. L.; SILVA, C. P. F. A importância do planejamento e controle no gerenciamento da construção civil no brasil. *Revista Gestão & Gerenciamento*, v. 20, n. 20, p. 1–12, 2023.

SILVÉRIO, W. L.; SIQUEIRA, J. F. R. F.; CANEDO, N. R. M. Aplicação da ferramenta bim no planejamento de uma edificação unifamiliar: Estudo de caso goiânia-go. *Pontifícia Universidade Católica de Goiás*, PUC Goiás, v. 2020/2, p. 1–15, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/500>

Sistema FIRJAN and Fundação Getulio Vargas. *Construção Civil: Desafios 2020*. Rio de Janeiro, Brasil: Sistema FIRJAN, 2015. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/construcaocivil>>.