

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

LUCAS DUARTE GADELHA

**DIAGNÓSTICO DO USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS E
PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS POR
EMPRESAS CONSTRUTORAS COM CANTEIRO DE OBRAS ATIVO
NA GRANDE FLORIANÓPOLIS**

FLORIANÓPOLIS, 2025.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

LUCAS DUARTE GADELHA

**DIAGNÓSTICO DO USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS E
PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS POR
EMPRESAS CONSTRUTORAS COM CANTEIRO DE OBRAS ATIVO
NA GRANDE FLORIANÓPOLIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador:
Prof. Gabriel Moraes de Bem, Dr

FLORIANÓPOLIS, 2025.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Gadelha, Lucas

DIAGNÓSTICO DO USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS E PRÁTICAS
DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS POR EMPRESAS CONSTRUTORAS
COM CANTEIRO DE OBRAS ATIVO NA GRANDE FLORIANÓPOLIS

/ Lucas Gadelha; orientação de Gabriel

Bem. - Florianópolis, SC, 2026.

33 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado
em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico
de Construção Civil.

Inclui Referências.

1. Planejamento e Controle. 2. Gestão de Obras.
3. Tecnologias da Construção Civil. 4. Softwares de Gestão.
5. Construção 4.0. I. Bem, Gabriel. II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. DIAGNÓSTICO DO USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS E PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS POR EMPRESAS CONSTRUTORAS COM CANTEIRO

DIAGNÓSTICO DO USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS E PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS POR EMPRESAS CONSTRUTORAS COM CANTEIRO DE OBRAS ATIVO NA GRANDE FLORIANÓPOLIS

LUCAS DUARTE GADELHA

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 15 de dezembro, 2025.

Banca Examinadora:

Gabriel Moraes de Bem, Dr. Eng
Instituto Federal de Santa Catarina

João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Dr. Eng
Instituto Federal de Santa Catarina (Professor titular aposentado)

Juliana Bonacorso Dorneles, Mestre. Eng
Instituto Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Alessandra Furtado e Judivan Duarte, por sempre estarem ao meu lado e nunca medirem esforços para que esse sonho se concretizasse. A eles, minha eterna gratidão.

Um agradecimento especial para minha parceira de todos os momentos, pessoa que esteve ao meu lado em todas as madrugadas em claro, minha futura mulher, Bruna Américo Trento.

Aos familiares que se fizeram presente nessa trajetória árdua, meus agradecimentos.

Aos demais amigos e colegas que fiz durante a graduação.

Aos profissionais que se dispuseram na resposta do questionário.

Ao meu orientador, Gabriel Moraes de Bem, por aceitar conduzir o meu trabalho, pelas orientações objetivas, pelas revisões, correções e sugestões.

Ao Instituto Federal de Santa Catarina, campus Florianópolis pelo ensino gratuito e de qualidade.

E aos demais que eu não tenha citado, e que de alguma forma contribuíram não apenas para este trabalho, mas também para eu me tornar quem sou.

SUMÁRIO

RESUMO	6
1 INTRODUÇÃO	7
2 METODOLOGIA	9
2.1 Questionário	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
3.1 Caracterização da amostra.....	11
3.2 Orçamento e Planejamento	12
3.2.1 Orçamento: ferramentas e estratégias	13
3.2.2 Planejamento e Controle: ferramentas e estratégias	14
3.3 Métodos e práticas utilizados para o controle de obra	16
3.4 Correlações entre o status da obra e métodos de planejamento e controle empregados	18
3.4.1 Orçamento e Planejamento: ferramentas e softwares	19
3.4.2 Impacto das metodologias de controle	23
3.4.3 Gestão de mão de obra e comunicação.....	25
3.5 CONSTRUÇÃO 4.0	25
4 CONCLUSÃO	26
ABSTRACT	27
REFERÊNCIAS	28
APÊNDICE A – Diagnóstico do Uso de Ferramentas Tecnológicas e Práticas de Planejamento e Controle de Obras	31

DIAGNÓSTICO DO USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS E PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS POR EMPRESAS CONSTRUTORAS COM CANTEIRO DE OBRAS ATIVO NA GRANDE FLORIANÓPOLIS

Lucas Duarte Gadelha

RESUMO

O presente artigo apresenta um diagnóstico sobre o uso de ferramentas tecnológicas e práticas de planejamento e controle de obras por empresas construtoras com canteiro de obras ativo na região da Grande Florianópolis. A pesquisa justifica-se diante dos desafios persistentes da construção civil brasileira, como baixa produtividade, falhas na gestão de prazos e desperdícios de materiais. O estudo empregou uma abordagem qualitativa e quantitativa, com revisão bibliográfica, elaboração e aplicação de questionário estruturado a 12 profissionais atuantes em construtoras da região da Grande Florianópolis. Os resultados apontam que, embora haja uma ampla disponibilidade de ferramentas digitais como MS Project, Sienge, OrçaFascio, Revit e BIM, a adoção dessas tecnologias ainda é desigual, sendo limitada por custos, ausência de padronização e falta de capacitação técnica. A análise evidencia o potencial dessas ferramentas para otimizar o controle físico-financeiro, reduzir retrabalhos e aumentar a produtividade, mas reforça a necessidade de investimentos em capacitação e integração entre canteiro e escritório.

Palavras-Chave: Planejamento e Controle. Gestão de Obras. Tecnologias da Construção Civil. Softwares de Gestão. Construção 4.0.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a construção civil tem passado por grandes mudanças em seus métodos. De acordo com Bernardes (2003), o planejamento e controle englobam práticas voltadas a garantir que projetos atendam padrões de qualidade, prazo e orçamento. O planejamento organiza recursos, etapas e prazos, enquanto o controle monitora o andamento, permitindo ajustes necessários. Como ressalta Chiavenato (2004), planejar possibilita antecipar cenários e definir metas claras, e controlar conecta o previsto ao realizado, promovendo melhorias contínuas.

1.1 Ferramentas Tecnológicas

A evolução tecnológica tem impactado substancialmente o setor nas últimas décadas, inclusive na incorporação de ferramentas digitais como o MS Project¹, obra Prima², Sienge³, OrçaFascio⁴, Visus⁵ e sistemas baseados em modelagem BIM, como o Revit⁶, culminando na chamada Construção 4.0, que representa uma nova era na indústria da construção civil, caracterizada pela incorporação intensiva de tecnologias digitais, automação e análise de dados em todas as fases do ciclo de vida do empreendimento. Segundo Santos (2021), empresas que implementam essas ferramentas de forma estratégica têm obtido ganhos expressivos em produtividade, controle de prazos e previsibilidade operacional, consolidando um modelo de gestão mais dinâmico, preciso e orientado por dados. Hernández e Gómez (2024) identificaram que a utilização de *softwares* dedicados amplia a precisão do monitoramento, permitindo a automação do sequenciamento de atividades, a identificação de gargalos e o alinhamento dinâmico do cronograma. Souto (2021) destaca que o BIM proporciona simulação virtual do projeto, integração de

¹ Software de domínio da Microsoft, voltado à gestão de cronogramas e projetos.

² Software nacional para gestão de obras, com foco em empresas de pequeno e médio porte.

³ ERP da empresa Softplan, desenvolvido para o setor de construção civil.

⁴ Plataforma nacional especializada em orçamentos e simulações financeiras.

⁵ Plataforma para gestão digital da construção, focada em orçamentação e planejamento de obras usando a metodologia BIM (Alto Qi)

⁶ Software com foco em modelagem de projetos arquitetônicos e planejamento 4D/5D (Autodesk).

informações multidisciplinares e melhor comunicação entre equipes. Essa digitalização, no entanto, não elimina desafios históricos do setor. Batista Neto (2021) complementa, afirmando que a falta de padronização de processos e a baixa integração entre canteiro e escritório resultam em subutilização do potencial dessas ferramentas. Tais constatações reforçam a necessidade de abordagens integradas e investimentos continuados em capacitação.

No âmbito conceitual, as filosofias de produção enxuta têm se destacado, especialmente o *Lean Construction*. Koskela (1992) propõe o entendimento do processo de construção como um fluxo de materiais e informações, com foco na eliminação de desperdícios e na geração de valor para o cliente. Souza et al. (2010) ressaltam que a aplicação dos princípios do *Lean* resulta em processos mais transparentes e equipes mais flexíveis. Entre os métodos estruturados que fundamentam o planejamento e controle, a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) é amplamente utilizada. Segundo Beltrame (2007), a EAP permite a decomposição do escopo em pacotes de trabalho gerenciáveis, facilitando a alocação de recursos, o sequenciamento lógico e a avaliação de desempenho. Com os componentes definidos pela EAP, observa-se os métodos subsequentes que fornecem ferramentas para gerenciar, detalhar e controlar. Entende-se com Lima e Coutinho (2006) que a Curva S mede o desempenho físico e financeiro dos pacotes de trabalho definidos na EAP. O Kanban, explorado por Mendonça (2022), Histogramas e Linha de balanço, explorado por Soares (2016), tem se mostrado eficaz por sua simplicidade e adaptação, servindo como ferramenta de apoio nas tomadas de decisões e melhoria da produtividade e qualidade nos canteiros. O *Last Planner System*, detalhado por Formoso e Moura (2009), tem se mostrado eficaz na melhoria do desempenho de obras, promovendo maior confiabilidade no cumprimento das atividades semanais e redução de variações no processo produtivo. O *Just in time*, de acordo com Grenho (2009), é uma filosofia de gestão de produção e logística que visa suprimir todo o desperdício e reduzir retrabalhos no dia a dia na obra. De acordo com Silva (2021), *Softwares* como Trello⁷ e Notion⁸, embora não tenham sido desenvolvidos

⁷ Aplicativo de organização de tarefas com plano gratuito, pertencente à Atlassian.

⁸ Plataforma de anotações e gestão visual de dados, com versão gratuita e funcionalidades colaborativas.

exclusivamente para o setor da construção, são cada vez mais utilizados por construtoras, possibilitando o controle de prazos, materiais, equipamentos e mão de obra.

A literatura converge ao indicar que a efetividade do planejamento e controle de obras está atrelada à capacidade das empresas em investir na capacitação de suas equipes e promover integração, pois a digitalização, por si só, não garante melhores resultados.

Diante desse contexto, a construção civil brasileira ainda encontra dificuldades culturais e operacionais para ampliar o uso de práticas modernas de planejamento e controle. O conhecimento das principais ferramentas, métodos e desafios apontados na literatura é fundamental para aprimorar as práticas do setor.

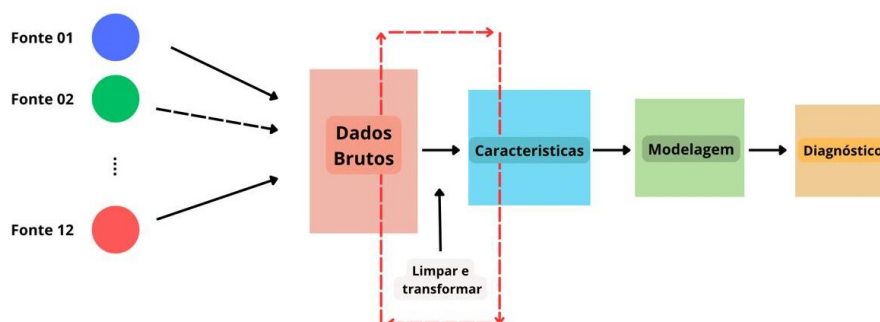
O presente estudo tem como objetivo geral diagnosticar o uso de ferramentas tecnológicas e práticas de planejamento e controle de obras por empresas construtoras com canteiro de obras ativo na Grande Florianópolis. A partir da identificação dos principais *softwares* e metodologias empregadas, definir o perfil das empresas participantes quanto ao tipo de empreendimento, mapear as práticas de planejamento e controle utilizadas, bem como analisar os benefícios e desafios enfrentados no uso dessas ferramentas tecnológicas.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com abordagem quantitativa e qualitativa, de caráter descritivo. A metodologia envolveu revisão bibliográfica, direcionada através do Google Scholar ⁹e aplicação de um questionário estruturado, construído com base no instrumento aplicado por Pedroso (2022), com profissionais de empresas construtoras com canteiro de obras ativo. Conforme a Figura 1, após a aplicação do questionário às fontes de conhecimento, os dados coletados foram organizados e categorizados, permitindo a modelagem das variáveis e a realização de análises capazes de gerar insights relevantes para o diagnóstico.

⁹Serviço gratuito do Google que funciona como um motor de busca para literatura acadêmica

Figura 1 - Fluxo de coleta de dados e avaliação dos resultados



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Para este estudo, foram coletadas 12 amostras concentradas na região da Grande Florianópolis. As obras em questão estão localizadas em diferentes cidades, incluindo São José (nos bairros Campinas e Forquilha), Biguaçu (nos bairros Centro, Deltaville e Saudade) e Florianópolis (nos bairros Ingleses, Beira-mar e Carvoeira).

A amostra utilizada foi não probabilística por conveniência, composta por engenheiros e coordenadores de obra atuantes em edifícios, com tipologia residencial ou mista, com canteiro de obras ativo e que possuíam envolvimento direto ou indireto na elaboração do planejamento da obra sob sua condução.

2.1 Questionário

O questionário foi dividido em cinco blocos: identificação do perfil da obra e causas de atraso; ferramentas e práticas de planejamento e orçamento; métodos de controle e frequência de aplicação; formas de comunicação entre canteiro e administração, incluindo mão de obra terceirizada; e, por fim, uso de tecnologias digitais da Indústria 4.0.

A coleta das informações foi realizada de forma híbrida (presencial ou *online*), a depender da disponibilidade do responsável da obra, através do Google Formulários¹⁰ e os dados quantitativos foram organizados em planilhas eletrônicas, Google Planilhas, e analisados com ferramentas de estatística descritiva e

¹⁰ Ferramenta gratuita e online para criar pesquisas e formulários (Google)

visualização gráfica, enquanto as respostas qualitativas foram interpretadas por meio de análise de conteúdo. O tempo médio de respostas ao questionário ficou em aproximadamente 20 minutos e foi disponibilizado durante o período de outubro a novembro de 2025.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

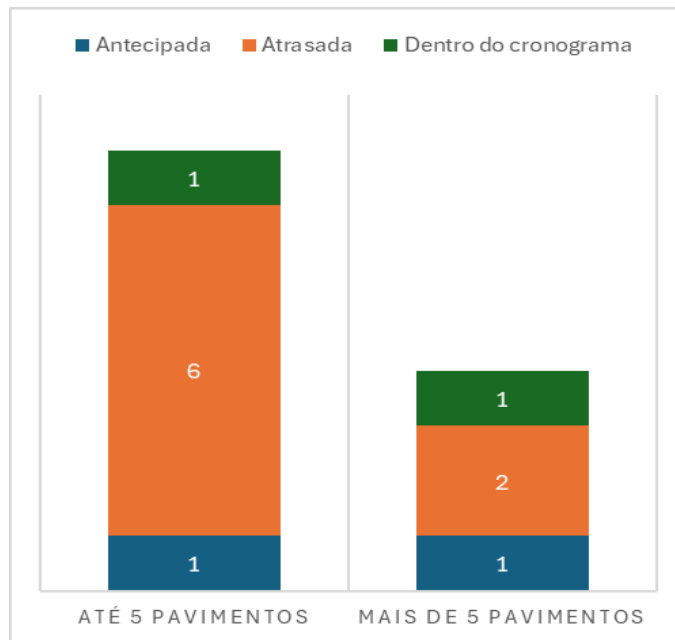
A análise focou em identificar os principais *softwares* e metodologias utilizadas nas obras, dividindo-se em três eixos: caracterização da amostra, ferramentas de orçamento e planejamento, e métodos de controle.

3.1 Caracterização da amostra

A amostra analisada revelou uma predominância de obras residenciais, totalizando 10 projetos, seguidas por projetos de tipologia mista, que somam 2 projetos. Em relação ao padrão das obras, a distribuição foi majoritariamente de padrão médio, com 6 projetos, mas com uma presença significativa de obras de padrão baixo, com 4 projetos, e de alto padrão, com 2 projetos.

Com relação ao número de pavimentos, como mostra a Figura 2, foi submetida os dados em duas categorias principais, visando correlacionar os fenômenos observados com a complexidade estrutural das edificações: "obras até 5 pavimentos" e "obras com mais de 5 pavimentos". A partir desta divisão dos grupos, alinhamos com o status atual das obras, que revelou um cenário desafiador, com a maioria dos projetos classificados como atrasados, com 8 respostas. Uma parcela menor das obras estava dentro do cronograma, 2 respostas, ou antecipada, 2 respostas.

Figura 2 - Gráfico da relação entre *status* e quantidade de pavimentos da obra.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A modalidade de contratação de mão de obra nos apresenta o regime misto, que combina mão de obra própria com subcontratação/empreitada, como o mais significativo, sendo adotado por 7 ocorrências das obras. A empreitada (subcontratação total ou majoritária) é a segunda modalidade mais comum, representando 4 ocorrências das obras. Já a modalidade menos utilizada é a de mão de obra própria, com apenas 1 registro.

3.2 Orçamento e Planejamento

O orçamento e planejamento, explorado por Chiavenato (2004) e Mattos (2010), tendem a buscar um equilíbrio entre padronização e personalização, digitalização e flexibilidade, além de controle centralizado e colaboração.

3.2.1 Orçamento: ferramentas e estratégias

A seguir, serão apresentados dados do Quadro 01 e discutidos sob a perspectiva de diagnóstico das ferramentas e soluções empregadas na orçamentação das obras.

Quadro 1 - Percentual de uso das ferramentas e metodologias de orçamento

Aspecto analisado	Ferramentas/Metodologias	Frequência
Softwares para elaboração do orçamento	Sienge	4
	Excel	2
	Visus	1
	Koper	1
Banco de dados para composição	Composições próprias	4
	Bases de referência (Sinapi, Tcpo)	3
	Misto	1
	Não mencionada	4
Softwares para quantificação dos serviços para a planilha orçamentária	Autocad	8
	BIM	4
	Manualmente em projetos	1
	Misto	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A análise da distribuição de *softwares* utilizados para a elaboração do orçamento da obra, baseada num total de 12 respostas, este cenário evidencia a importância crescente das soluções de gestão integrada e, também, dos métodos de extração de dados no contexto do modelo BIM. O *software* Sienge é o mais utilizado, representando 3 ocorrências. Constata-se na segunda posição, o *software* Excel com 2 de frequência, confirmando a persistência das planilhas como ferramenta de apoio ou primária. Embora três empresas tenham mencionado o uso dos softwares AutoCAD e Revit, eles não foram contabilizados na tabela, por não se tratar de ferramentas específicas de orçamentação, sendo empregados principalmente para a extração de quantitativos.

A maioria das empresas opta por composições próprias, indicando alto grau de personalização e adaptação às realidades específicas de cada projeto, o que,

embora proporcione maior precisão, exige atualização e validação constantes para acompanhar o mercado. Por outro lado, empresas que utilizam bases de referência como SINAPI ou TCPO buscam agilidade na elaboração do orçamento, mesmo sabendo que os preços servem como médias e não refletem a realidade local. A estratégia mista, que combina composições próprias e bases de referência, se destaca como alternativa equilibrada, permitindo aproveitar a especificidade interna e os dados consolidados externos, resultando em maior flexibilidade e eficiência nos processos orçamentários.

Acerca dos *softwares* utilizados para mensurar os quantitativos para a elaboração da planilha orçamentária, verificou-se predominância do AutoCad e da extração automática pelo Revit (BIM). Métodos mistos indicam uma transição gradual para tecnologias mais avançadas. A tecnologia BIM, segundo Lima (2022), não apenas facilita a visualização e simulação de diferentes cenários, mas também promove maior precisão no levantamento de quantidades e custos, o que garante mais segurança ao longo do processo construtivo. A combinação de BIM com *softwares* de orçamentação, demonstram que as empresas estão explorando diferentes ferramentas tecnológicas para maximizar a eficiência. Observa-se uma clara inclinação ao uso de *softwares* e ferramentas para otimizar processos.

3.2.2 Planejamento e Controle: ferramentas e estratégias

O controle de obras realizado pelas empresas ocorre em paralelo e de forma integrada ao planejamento, assumindo o papel de monitorar a execução em tempo real. Essa conduta está alinhada ao que defende Mattos (2010), pois o acompanhamento das obras funciona como uma ponte entre o que foi planejado e o que é efetivamente realizado.

O Quadro 02 apresenta os resultados das respostas sob a perspectiva de diagnóstico das ferramentas e soluções empregadas no planejamento e controle das obras.

Quadro 2 - Percentual de uso das ferramentas e metodologias de planejamento e controle

Aspecto analisado	Ferramentas/Metodologias	Frequência
Ferramentas e <i>softwares</i> são utilizados para o planejamento	Sienge	4
	Excel	4
	Prevision	3
	Koper	2
	Obra Prima	1
	Trello	1
	Notion	1
	MS Project	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Os *softwares* mais citados para planejamento e controle de obras evidenciam a variedade de ferramentas disponíveis no mercado. O Sienge se destaca como o sistema de gestão integrada mais utilizado, enquanto o Excel permanece relevante pela flexibilidade. Ferramentas como Trello e Notion refletem uma tendência de uso de plataformas colaborativas. Muitas empresas adotam combinações, como “Sienge e Excel” ou “Prevision e Sienge”, buscando complementar funcionalidades de diferentes sistemas.

A maioria das empresas (6 empresas) realiza um planejamento dinâmico, atualizando e compartilhando periodicamente com a equipe do canteiro, o que fortalece a colaboração e adaptabilidade dos projetos. Por outro lado, 2 empresas ainda adotam um planejamento fixo e sem atualização, o que pode ser problemático em obras complexas. O compartilhamento total ou parcial do planejamento ocorre em 9 empresas, sendo fundamental para alinhar expectativas e garantir o entendimento das metas e prazos.

Quanto à definição dos prazos para serviços terceirizados, predominam duas abordagens principais: a imposição do cronograma mestre e a negociação baseada em produtividade. Enquanto o cronograma mestre garante controle centralizado dos prazos, a negociação considera a capacidade real dos terceirizados. Outras práticas, como negociações baseadas na linha de balanço ou em estimativas empíricas, mostram a diversidade de métodos, que refletem os desafios de conciliar planejamento e realidade na gestão dos prazos de execução.

3.3 Métodos e práticas utilizados para o controle de obra

A fim de realizar a execução da obra conforme o planejamento, alguns métodos e práticas são aplicados na etapa de controle, exibido no Quadro 3.

Quadro 3 - Percentual de uso das ferramentas e metodologias de controle de obra

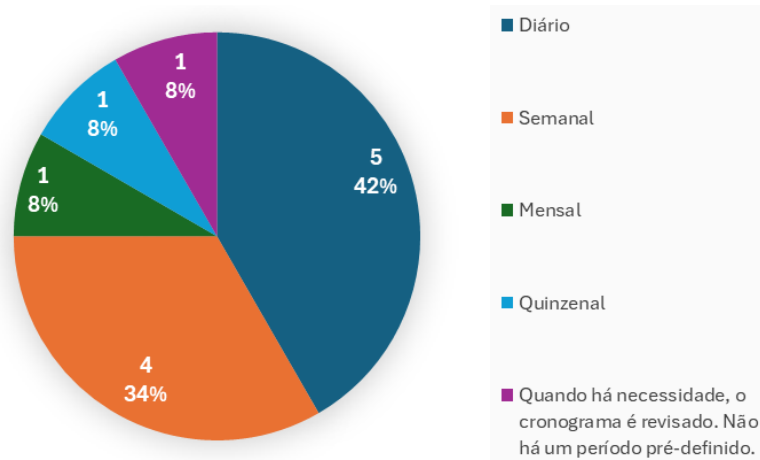
Aspecto analisado	Ferramentas/Metodologias	Frequência
Métodos ou prática utilizados no controle da obra	Curva S	4
	Planilhas eletrônicas	3
	Kanban	2
	Linhas de balanço	2
	Histograma	2
	Curva ABC	1
	Diagrama de Gantt	1
	Just in time	1
	Diário de obra	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Nos métodos de controle, a Curva S é a mais citada com 4 ocorrências, mas há uma grande diversidade de outras práticas como Kanban, Linhas de balanço e Histogramas, refletindo a adoção de métodos tradicionais e modernos. As empresas utilizam, em média, 1,4 ferramentas simultâneas para o controle de suas obras.

O controle da obra é realizado diariamente pela maioria, 5 respostas, e semanalmente, com 4 respostas, demonstrando um forte foco no monitoramento contínuo, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 - Gráfico da frequência do controle de obra



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A comunicação entre canteiro e administrativo é bastante diversificada, utilizando desde diário de obra digital até grupos em Whatsapp e reuniões periódicas, visando uma comunicação eficaz e fluida.

O Quadro 04 apresenta os maiores indicadores para tomada de decisão, para correção de rota, aceleração ou ajustes no cronograma.

Quadro 4 - Percentual de uso de indicadores para tomada de decisão

Aspecto analisado	Ferramentas/Metodologias	Frequência
Indicador de tomada de decisão	Desvio de Prazo (Curva S / Cronograma)	3
	Indicadores de Produtividade/Mão de Obra: Análise da produtividade real (realizada vs. planejada)	3
	Métricas de Curto Prazo (Ex: PPC do <i>Last Planner System</i>)	2
	Principalmente Experiência/Intuição do Gestor (Fator Subjetivo)	1
	Desvio de Custo (Orçamento / Custo Real)	1
	Qualidade (Índice de Retrabalho / Não-Conformidades)	1
	Informação Visual e De Campo: Relatórios diários	1
	inspeções visuais ou reuniões de canteiro	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

O Desvio de Prazo (Curva S / Cronograma) e o indicador detalhado de Produtividade/Mão de Obra empatam na primeira posição, com 6 ocorrências cada, indicando que a capacidade de cumprir o cronograma e o desempenho da mão de obra são os fatores cruciais para a gestão de obras. Por outro lado, as métricas de curto prazo e a experiência/intuição do gestor aparecem em seguida com a mesma frequência (3 ocorrências), sugerindo que a gestão é complementada tanto por planejamento de curto prazo quanto por julgamento profissional. Por fim, os indicadores de desvio de custo e qualidade apresentam uma frequência baixa (2 ocorrências para cada). Isso indica que, ao decidir sobre correções de rota, a prioridade é a garantia do prazo e a eficiência da produção.

A maioria das empresas (8 empresas) possui um controle de desempenho específico para a mão de obra terceirizada, que é feito principalmente por verificação in loco pelo engenheiro e mestre de obra através de medições quinzenais (1), pelas fichas de verificação de serviço (1) e medição de serviços (1).

No entanto, a análise dos dados revela que o principal desafio na gestão da mão de obra terceirizada é multifacetado, com destaque para a dificuldade em garantir a qualidade e produtividade (4 menções) e o controle de efetivo e prazo (3 menções). Estes fatores, combinados, ressaltam a dificuldade em encontrar e gerenciar mão de obra terceirizada que não só cumpra os prazos, mas também atenda consistentemente aos padrões de qualidade e eficiência exigidos.

3.4 Correlações entre o status da obra e métodos de planejamento e controle empregados

A análise dos resultados, com foco no diagnóstico do uso de ferramentas tecnológicas e práticas de planejamento e controle, permite estabelecer correlações importantes entre as metodologias adotadas e o status atual das obras na Grande Florianópolis.

Para realizar as análises de correlação entre o status da obra e os métodos de planejamento e controle empregados, foi utilizado o método estatístico *cross-tabs*. Este recurso é adequado para quantificar variáveis qualitativas e fornece informações sobre o grau de relacionamento entre pares de características ou variáveis, permitindo identificar padrões relevantes no contexto estudado (MARCH; YAGÜE, 1997).

3.4.1 Orçamento e Planejamento: ferramentas e softwares

A seção aprofunda a análise de correlação, examinando como a escolha e a aplicação das ferramentas de orçamento e planejamento, o impacto das metodologias de controle e a gestão de mão de obra e comunicação se relacionam com o desempenho real dos projetos, buscando identificar os gargalos que persistem no setor. O Quadro 5 carrega as informações ponderadas pelo status das obras.

Quadro 5 - Correlação entre ferramentas de orçamento e status do cronograma

obra Questionário	Status da	Atrasada (8)	Dentro do cronograma (2)	Antecipada (2)
		absoluto	absoluto	absoluto
Software utilizado para a elaboração do orçamento da obra: Excel		2	0	0
Software utilizado para a elaboração do orçamento da obra: Sienge		3	0	0
Software utilizado para a elaboração do orçamento da obra: Obra Prima		0	0	0
Software utilizado para a elaboração do orçamento da obra: Koper		1	0	0
Software utilizado para a elaboração do orçamento da obra: Visus		1	0	0
Software utilizado para a elaboração do orçamento da obra: AutoCAD		0	1	0
Software utilizado para a elaboração do orçamento da obra: Revit		2	0	0
Software utilizado para a elaboração do orçamento da obra: Outro		0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A análise de correlação entre as ferramentas de orçamento e o status do cronograma (Quadro 5) aponta para um paradoxo: apesar da ampla adoção de *softwares* dedicados para otimizar a previsão de compra de insumos e alocação de recursos, isso não se traduziu em um desempenho satisfatório de prazo, visto que 8 de 12 das obras relataram estar atrasadas.

Observa-se que tanto o *software* de gestão integrada Sienge quanto a ferramenta tradicional Excel foram as mais citadas entre as obras atrasadas para a

fase de orçamento. O uso do AutoCAD, por sua vez, aparece em uma das obras que estavam dentro do cronograma para a fase de orçamentação.

A prevalência do Sienge e do Revit nas obras atrasadas sugere que a mera posse de tecnologia, como já discutido por Caldeira (2018) e Batista Neto (2021), não elimina os desafios. A tecnologia é frequentemente subutilizada devido a fatores como custo de implantação, resistência à mudança e, principalmente, falta de integração e qualificação técnica para converter o potencial das ferramentas em ganhos reais de produtividade.

Especificamente, a predominância do Excel para orçamento e controle em parte dos casos, pode indicar uma limitação na integração de dados. *Softwares* como Sienge, que oferecem módulos integrados de planejamento, orçamento e controle físico-financeiro, têm maior potencial para correlacionar o previsto e o realizado, mas sua efetividade depende da alimentação contínua e da qualificação do usuário, o que pode não estar ocorrendo de forma padronizada.

A análise das ferramentas de planejamento apresenta constatações relevantes, exibidas no Quadro 6.

Quadro 6 - Correlação entre ferramentas e *softwares* de planejamento e status do cronograma

obra \ Status da	Atrasada (8)	Dentro do cronograma (2)	Antecipada (2)
	absoluto	absoluto	absoluto
Questionário			
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: MS Project	1	0	0
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: Prevision	3	0	0
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: Sienge	4	0	2
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: Excel	2	1	1
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: Trello	0	1	0
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: Notion	0	1	0
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: Obra Prima	0	1	0
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: Visus	0	0	0
Ferramentas e <i>softwares</i> utilizados para o planejamento: Koper	1	1	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

É importante notar que foram obtidas mais do que doze respostas devido a empresas que relataram o uso de mais de um *software*/ferramenta.

O Sienge é predominante nas obras atrasadas e exclusivo nas obras antecipadas, sugerindo que o sucesso da ferramenta está menos ligado à sua presença e mais à forma como é utilizada. A gestão eficaz do Sienge, que integra orçamento, planejamento e controle, pode ser o diferencial nas obras com cronograma adiantado.

As obras que estavam dentro do cronograma apresentam uma diversidade de ferramentas (Excel, Trello, Notion, Obra Prima, Koper), indicando que a adesão a uma única solução não é garantia de sucesso, mas sim a capacidade de adaptação e

de uso de ferramentas que promovem a colaboração e a agilidade (como Trello e Notion, que apareceram nas obras dentro do prazo).

Contudo, a falta de especificação do software de planejamento na maioria dos casos sugere que a ponte entre o orçamento detalhado e o cronograma de execução pode estar sendo feita de maneira informal ou manual, o que aumenta a probabilidade de falhas de planejamento, evidenciado no Quadro 7, citadas como a segunda maior causa de atraso (4 ocorrências).

Quadro 7 - Correlação entre motivo de atraso e *status* do cronograma

Questionário	Status da obra		
	Atrasada (8) absoluto	Dentro do cronograma (2) absoluto	Antecipada (2) absoluto
Motivo de atraso: Condições climáticas	4	0	0
Motivo de atraso: Falhas de planejamento	4	0	0
Motivo de atraso: Incompatibilidades de projeto	1	0	0
Motivo de atraso: Falta de mão de obra ou insumos	5	0	0
Motivo de atraso: Financeiro	2	0	0
Motivo de atraso: Outros	1	0	0
Motivo de antecipação: Eficiência no planejamento e controle	0	0	2
Motivo de antecipação: Aumento da equipe	0	0	1
Motivo de antecipação: Outros	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A correlação dos dados demonstra que a "falha de planejamento" é um fator crítico, citado em 50% (4 respostas) das obras atrasadas. Este achado sugere que, apesar da utilização de *softwares* de planejamento (Sienge e Prevision predominam nas atrasadas), a qualidade da informação inserida, a elaboração do sequenciamento lógico das atividades ou a capacidade de prever riscos (como a falta de mão de obra e insumos, citada por 5 entrevistados) não está sendo plenamente eficaz. O contraste com as obras antecipadas, que citam "eficiência no planejamento

e controle" (100% dos casos) como motivo do bom desempenho, reforça que a tecnologia é um facilitador, mas a excelência gerencial é o principal diferencial. Portanto, a baixa correlação entre a presença de *software* e o sucesso do cronograma indica que o desafio está na maturidade da gestão e na capacitação técnica para operar essas ferramentas e integrá-las à realidade do canteiro. Metade das construtoras com obras atrasadas apontou as condições climáticas como principal causa do atraso, um fator externo que independe do uso de *softwares* e evidencia a necessidade de planos de contingência eficazes no planejamento, além da tecnologia.

3.4.2 Impacto das metodologias de controle

A análise das metodologias de controle empregadas pelas construtoras da Grande Florianópolis (Quadro 8) revela uma combinação de práticas tradicionais e modernas, com uma notável intensidade no monitoramento.

Quadro 8 - Correlação entre métodos de controle e *status* do cronograma

Questionário	Status da obra		
	Atrasada (8) absoluto	Dentro do cronograma (2) absoluto	Antecipada (2) absoluto
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: Kanban	1	0	1
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: Curva S	3	1	0
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: Curva ABC	1	0	0
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: Histogramas	1	0	1
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: Linha de balanço	2	0	0
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: Diagrama de Gantt	1	0	0
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: <i>Last Planner System</i> (PPC)	0	0	0
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: Gestão à vista	0	0	0
Métodos ou práticas são utilizados no controle da obra: Just in time	1	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A Curva S foi o método mais citado, utilizada em 3 das obras atrasadas e 1 das obras dentro do cronograma. Segundo Mattos (2010), ela é fundamental para o controle físico-financeiro, mostrando o progresso acumulado. No entanto, sua prevalência em obras atrasadas indica que a mera utilização da ferramenta não garante o sucesso do cronograma. O problema não está na medição do desvio, mas no tempo e na eficácia da ação corretiva desencadeada por essa medição.

Nas obras antecipadas, métodos visuais e ágeis como Kanban e Histogramas são usados. O Kanban facilita o controle do fluxo e elimina gargalos, enquanto os Histogramas ajudam a visualizar e nivelar recursos. Essa abordagem reforça que a gestão eficiente está associada ao controle ágil e à visualização imediata do progresso, mais do que ao foco apenas no controle acumulado de longo prazo.

A ausência de menção ao *Last Planner System* na amostra, uma metodologia focada justamente na confiabilidade do planejamento de curto prazo (Formoso e Moura, 2009), é um ponto de atenção, reforçando a carência de práticas estruturadas para garantir o cumprimento das atividades semanais e evitar a propagação de falhas de planejamento.

A frequência de controle, por sua vez, é intensa: 4 das empresas realizam o controle diariamente e 4 semanalmente. O Quadro 9 revela uma correlação entre a frequência e o *status*.

Quadro 9 - Correlação entre frequência do controle e *status* do cronograma

Questionário	Status da obra		
	Atrasada (8) absoluto	Dentro do cronograma (2) absoluto	Antecipada (2) absoluto
Frequência do controle da obra: Necessidade	1	0	0
Frequência do controle da obra: Mensal	1	0	0
Frequência do controle da obra: Quinzenal	0	0	1
Frequência do controle da obra: Semanal	4	0	0
Frequência do controle da obra: Diário	2	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

O controle semanal está presente em metade das obras atrasadas, enquanto controles menos frequentes, como mensal e por necessidade, também se associam apenas a atrasos. Já o controle diário aparece nas obras dentro ou antecipadas, indicando que maior frequência contribui para melhores resultados.

3.4.3 Gestão de mão de obra e comunicação

O principal fator de atraso identificado foi a escassez de mão de obra ou insumos (7 ocorrências), um desafio de logística e gestão que piora diante de um planejamento insuficiente. Embora os prazos de terceirizados sejam definidos por negociação ou linha de balanço, e o controle com fichas de verificação de serviço (8 ocorrências) seja uma boa prática, a falta de profissionais qualificados é estrutural e demanda planejamento mais antecipado.

A comunicação entre canteiro e setor administrativo ainda é baseada em métodos tradicionais, como reuniões (10 menções) e diário de obra (6 respostas), com uso pontual de WhatsApp/Telefone (4) e e-mail (3), mas quase não há adoção de plataformas digitais (1), resultando em processos fragmentados. Se o controle é frequente e a comunicação é fluida, mas o atraso persiste, a ineficácia pode estar na qualificação dos dados coletados ou na integração desses dados com os *softwares* de planejamento (Sienge, por exemplo), impedindo uma retroalimentação eficaz para o planejamento, conforme reforçado por Chiavenato (2004).

A comunicação entre o canteiro e o setor administrativo ainda depende de métodos tradicionais, como reuniões e diário de obra, com pouco uso de plataformas digitais integradas. Mesmo com controle frequente e comunicação ágil, a falta de integração e qualificação dos dados limita a efetividade do planejamento.

3.5 CONSTRUÇÃO 4.0

Apesar de apenas 3 empresas utilizarem ferramentas digitais avançadas atualmente, 9 planejam expandir seu uso e 2 estudam essa possibilidade,

demonstrando um consenso sobre a importância dessas tecnologias para o setor e indicando uma tendência de crescimento na digitalização.

Maior controle, melhor comunicação e redução de erros, são carências típicas da gestão tradicional de obras. Mesmo empresas que ainda não adotam ferramentas 4.0 já percebem a necessidade dessas melhorias, evidenciando que a busca por eficiência motiva o interesse em novas tecnologias. Para quem já utiliza, os ganhos validam o investimento. Assim, há oportunidade clara para adoção de soluções como BIM e plataformas integradas para suprir essas demandas de gestão.

4 CONCLUSÃO

A análise dos dados revela que a integração eficiente de práticas e ferramentas, quando aliada a uma gestão de excelência, eleva substancialmente a probabilidade de entrega das obras dentro ou antes do prazo. No entanto, apesar do mapeamento detalhado do uso de ferramentas de planejamento e controle, os motivos de atraso percebidos pelas empresas dizem respeito, na sua grande maioria, a fatores externos e operacionais, como a insuficiência de materiais, a escassez de recursos humanos e as condições climáticas adversas.

As descobertas indicam que a integração eficaz é um fator determinante para o sucesso do cronograma, com o Sienge sendo a ferramenta de planejamento e controle predominante em 4 das obras antecipadas, embora também esteja presente em 2 das obras atrasadas, sugerindo que sua simples adoção não garante o bom desempenho. Paralelamente, a adoção de métodos que promovem a agilidade no controle de curto prazo mostrou-se crucial, com ferramentas colaborativas/ágeis (Trello e Notion) e o método Kanban presentes em obras com bom desempenho, sublinhando a importância de uma gestão visual e flexível do fluxo de trabalho. Por outro lado, o Prevision, que aparece exclusivamente entre as obras em atraso, reforça a observação de que não há uma correlação direta entre a simples adoção de um *software* específico e o sucesso do cronograma, sendo a forma de uso e a integração com outras práticas mais relevantes.

Em termos de controle, a frequência diária de acompanhamento, ligada a todos os status favoráveis sugere que a medição constante e em curtos ciclos é essencial.

A modalidade de compartilhamento dinâmico das ações planejadas com a equipe é vital para o alinhamento de expectativas e o engajamento da equipe de canteiro.

A excelência gerencial é identificada como o principal diferencial. O fato de todas as obras antecipadas citarem a "eficiência no planejamento e controle" como o motivo do sucesso reforça que a maturidade de gestão, a capacidade de utilizar as ferramentas de forma estratégica (como AutoCAD na orçamentação e Histogramas no nivelamento de recursos) e a qualidade da informação inserida superam a simples posse de *softwares*.

Portanto, excelência gerencial e a qualidade da informação inserida nos sistemas superam a relevância dos softwares isolados. Para estudos futuros, ampliar o período de coleta e o número de participantes poderá detalhar como as tendências tecnológicas da região podem ser melhor utilizadas para prever e mitigar justamente os atrasos causados por materiais e mão de obra.

DIAGNOSIS OF THE USE OF TECHNOLOGICAL TOOLS AND PLANNING AND CONTROL PRACTICES FOR CONSTRUCTION COMPANIES WITH ACTIVE CONSTRUCTION SITES IN THE GREATER FLORIANÓPOLIS AREA

ABSTRACT

This article presents a diagnosis of the use of technological tools and planning and control practices by construction companies with active construction sites in the Greater Florianópolis region. The research is justified by the persistent challenges faced by the Brazilian construction industry, such as low productivity, failures in schedule management, and material waste. The study employed both qualitative and quantitative approaches, including a literature review and the development and application of a structured questionnaire to professionals working in construction companies in the Greater Florianópolis area. The results indicate that, although there is broad availability of digital tools such as MS Project, Sienge, OrçaFascio, Revit, and BIM, the adoption of these technologies remains uneven, limited by costs, lack of standardization, and insufficient technical training. The analysis

highlights the potential of these tools to optimize physical and financial control, reduce rework, and increase productivity, but it also emphasizes the need for investments in training and integration between the construction site and the office. This research provides a technical and managerial overview that can support strategic improvements in regional construction management.

Keywords: Planning and Control. Construction Management. Construction Technologies. Management Software. Construction 4.0.

REFERÊNCIAS

ALTOQI. **AltoQi Visus**: plataforma para gestão digital da construção. Florianópolis: AltoQi, 2024. Disponível em: <https://www.altoqi.com.br/visus/plataforma>. Acesso em: 12 fev. 2026.

ATLASSIAN. **Trello**: aplicativo de organização de tarefas com plano gratuito. Sydney: Atlassian, 2026. Disponível em: <https://trello.com/>. Acesso em: 12 fev. 2026.

AUTODESK. **Revit**: software BIM para arquitetura, engenharia e construção. San Rafael: Autodesk, [2026]. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/products/revit/overview>. Acesso em: 12 fev. 2026.

BATISTA NETO, Geraldo Mendes. **Utilização de ferramentas BIM para otimização do processo de orçamentação de obras**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

BELTRAME, Eduardo de Sousa. **Avaliação do software SIENGE no orçamento e planejamento de uma obra**. 2007. 86 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

BERNARDES, M. M. S. Planejamento e controle da produção para empresas da construção civil. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.

CALDEIRA, Luiz Felipe Pereira. **UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS ERP EM EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2018. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

FORMOSO, Carlos Torres; MOURA, Camile Borges. **Evaluation of the impact of the Last Planner System on the performance of construction projects**. **International Group for Lean Construction** – IGLC, Taipei, v. 17, p. 153–164, 2009. Disponível em: <https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-13443c27-69ee-4e03-8>

654-b710cc125f0e.pdf. Acesso em: 8 jul. 2025.

GOOGLE. **Google Formulários**: ferramenta gratuita e online para criar pesquisas e formulários. Mountain View: Google, 2026. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. Acesso em: 12 fev. 2026.

GRENHO, Luís Filipe Santos. **LAST PLANNER SYSTEM E JUST-IN-TIME NA CONSTRUÇÃO**. 2009. 24 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2009.
GOOGLE. **Google Scholar**: serviço gratuito do Google que funciona como um motor de busca para literatura acadêmica. Mountain View: Google, 2026. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 12 fev. 2026.

HERNÁNDEZ, R.; GÓMEZ, M. Eficiência das ferramentas de planejamento e controle de obras. **Contribuciones a la construcción**, v. 5, n. 1, 2024.

KOSKELA, Lauri. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Technical Report No. 72. Stanford: Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), Stanford University, 1992.

LIMA, M. E. d. C. **Utilização da tecnologia bim para compatibilização de projetos e planejamento de obras: estudo de caso em um complexo de educação infantil no município de Vertentes-PE**. 2022. Monografia, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru.

LIMA, Thiago Tamm; COUTINHO, Ítalo de Azeredo. **APLICAÇÃO DA CURVA “S” NO CONTROLE DE DOCUMENTOS PARA A GESTÃO DE PROJETOS**. 2006. 14 f. TCC (Pós-Graduação) - Curso de Pós-Graduação em Gestão de Projetos de Engenharia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2006.

MARCH, Isidre; YAGÜE, Rosa M^a. A RECENT EXPLORATORY INSIGHT ON THE PROFILE OF THE INNOVATIVE ENTREPRENEUR: conclusions from a cross-tabs analysis. **Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas**. Valência, p. 1-27. abr. 1997.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

MENDONÇA, Bruna Danielle Andrade. **ANÁLISE DO USO DA FERRAMENTA KANBAN EM UMA OBRA NA CIDADE DE UBERLÂNDIA**. 2022. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

MICROSOFT. **MS Project**. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/store/collections/project>. Acesso em: 12 fev. 2026.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

NOTION LABS. **Notion**: plataforma de anotações e gestão visual de dados. San Francisco: Notion Labs, 2026. Disponível em: <https://www.notion.so/>. Acesso em: 12 fev. 2026.

OBRAPRIMA. **ObraPrima**: software de gestão de obras para construção civil. Software de Gestão de Obras para Construção Civil. Disponível em: <https://obraprima.eng.br>. Acesso em: 12 fev. 2026.

ORÇAFASCIO. **OrçaFascio**: sua plataforma de orçamento de obras online. Aracaju: OrçaFascio, 2024. Disponível em: <https://app.orcafascio.com/>. Acesso em: 12 fev. 2026.

PEDROSO, Lorena Stefani Alves da Silva et al. **IDENTIFICAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DE OBRAS NAS EMPRESAS CONSTRUTORAS NA CIDADE DE CAMPO MOURÃO-PR**. 2022. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2022.

RAVAGNANI, Matheus Silva. **Análise comparativa de planejamento de obras: método PERT/CPM x software MS Project para uma obra de 663 m2 em Campo Mourão-PR**. Monografia – UTFPR, 2017.

SANTOS, Juliana Gabriela dos. **Construção 4.0: um diagnóstico do uso de tecnologia da informação em construtoras da Grande Florianópolis**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SANTOS, Lucas Hilgert. **Aplicação do método PERT/CPM na construção civil**. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Produção) – UTFPR, 2017.

SILVA, Anderson Geovany de Lucena. **Uso do aplicativo Trello na gestão de obras em micro e pequenas empresas da construção civil**. 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2021.

SIENGE. **Sienge**: o software da indústria da construção. Florianópolis: Softplan, 2025. Disponível em: <https://sienge.com.br/>. Acesso em: 12 fev. 2026.

SOARES, Renato Murilo Oliveira Santos. **DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE WEB PARA GERENCIAR PROJETOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2016. 102 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2016.

SOUTO, Giovanna Pereira. **A utilização do software Revit e a compatibilização de projetos desenvolvidos no BIM**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.

SOUZA, Leiliane Santana; BRANDSTETTER, Maria Carolina Gomes de Oliveira; AMARAL, Tatiana Gondim do. **CONSTRUÇÃO ENXUTA: guia prático para trabalhadores da construção civil**. Goiânia: FUNAPE. 2010. 36 p.

APÊNDICE A – Diagnóstico do Uso de Ferramentas Tecnológicas e Práticas de Planejamento e Controle de Obras

1. Nome do profissional, nome da obra e município da obra?
2. Qual o padrão da obra?
3. Qual a breve descrição da obra? (Para caracterização da análise)
4. Tipologia da obras
5. Número de pavimentos:
6. Qual o status atual da obra?
7. Caso esteja atrasada, qual o principal motivo? (Somente se a resposta for = "Atrasada")
8. Caso a obra esteja antecipada, qual o motivo? (Somente se a resposta 4 = "Antecipada")
9. A empresa usa composições próprias para o orçamento ou alguma base de referência? (ex: SINAPI, TCPO)
10. Como os quantitativos de serviço são mensurados para a elaboração da planilha orçamentária?
11. Qual software é utilizado para a elaboração do orçamento da obra?
12. Quais classes profissionais são consideradas no planejamento? (Ex: armador, carpinteiro, pedreiro, auxiliar, etc.)
13. Quais ferramentas e softwares são utilizados para o planejamento? (MS Project, OrçaFascio, Trello, Sienge, Notion, ObraPrima, etc.)
14. O planejamento é:
15. Como são definidos os prazos dos serviços terceirizados?
16. Como é o regime de execução das obras da empresa?
17. Quais métodos ou práticas são utilizados no controle da obra? (Ex: Kanban, Curva S, histogramas, Last Planner System, etc.)
18. Com que frequência o controle da obra é realizado?
19. A comunicação entre canteiro e setor administrativo ocorre de que forma? (Ex: diários de obra digitais, reuniões, e-mail, etc.)
20. A tomada de decisão (para correção de rota, aceleração ou ajustes) ocorre baseada na medição de quais indicadores?

21. Existe um controle de desempenho ou monitoramento específico para a mão de obra terceirizada?
22. Como é feito esse controle de desempenho e/ou qualidade da mão de obra terceirizada? (Se a resposta = "Sim" na P17)
23. Qual o principal desafio na gestão da mão de obra terceirizada?
24. A empresa faz uso de ferramentas digitais baseadas na Indústria 4.0 para planejamento e controle de obras? (Exemplos: BIM/4D/5D, IoT, drones, realidade aumentada, plataformas integradas)
25. Quais os benefícios mais percebidos com o uso das ferramentas e metodologias de inovação?
26. Quais são os três principais benefícios que sua empresa percebe no cotidiano das obras com o uso dessas ferramentas e metodologias de planejamento e gestão?
27. A empresa planeja ampliar o uso dessas ferramentas nos próximos anos?